

Estado del arte de los indicadores de medición de la innovación empresarial para el periodo 2012-2022

Enrique Villa Pérez¹ & Amanda Vargas-Prieto²

CLASIFICACIÓN JEL

O32, L29, O29

RECIBIDO

22/03/2023

APROBADO

12/2/2024

PUBLICADO

01/04/2025

SECCIÓN

Innovación

Esta obra se publica bajo una licencia
Creative Commons Atribución
No Comercial Sin Derivadas
4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

Declaración de conflictos de interés:

Los autores no manifiestan conflictos de
interés institucionales ni personales.

Resumen: El artículo tiene como objetivo realizar el estado del arte sobre la medición de la innovación empresarial, con el fin de aumentar la comprensión del panorama de indicadores y diversas metodologías utilizadas para medir la innovación en el ambiente empresarial. Utilizando una revisión sistemática de las bases de datos de Web of Science y Scopus, se buscaron revistas, conferencias y capítulos de libros de los últimos diez años. Los resultados se combinaron y normalizaron con RStudio para, posteriormente, ser ilustrados y analizados con Bibliometrix. Los resultados identificaron una bibliografía con extensas citaciones y una fuerte relación en la evolución de los conceptos, así como los autores con mayor productividad, revistas con más publicaciones en la materia y la visualización de temas emergentes. La revisión permitió encontrar que la innovación se mantiene como una de las premisas básicas en el mundo empresarial, y que el estado del arte de los indicadores de medición de la innovación empresarial ha progresado significativamente en las últimas décadas; sin embargo, existe una necesidad de establecer un estándar internacional mediante una adecuada metodología para establecer los factores determinantes de la innovación empresarial que permitan su medición y así poder comparar los datos en una base consistente y precisa.

Palabras clave: bibliometría, indicadores de innovación, innovación empresarial, medición de la innovación empresarial, variables de la innovación empresarial.

Citación sugerida: Villa, E. & Vargas, A. (2025). Estado del arte de los indicadores de medición de la innovación empresarial para el periodo 2012-2022. *Innovar*, 35(96). e105881. <https://doi.org/10.15446/innovar.v35n96.105881>

¹ Ph. D. en Administración de Empresas, Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia. Grupo de Investigación en Desarrollo, Estructuras Económicas, Políticas Públicas y Gestión (GIDEP). Rol del autor: intelectual, evilla28@unisalle.edu.co; <https://orcid.org/0000-0002-4559-9665>.

² Ph. D en Ciencias Económicas. Universidad de La Salle, profesora asociada. Universidad del Magdalena, profesora asociada. Bogotá y Santa Marta, Colombia. Grupo de Investigación Desarrollo, Estructuras Económicas, Políticas Públicas y Gestión (GIDEP). Rol del autor: intelectual, amvargas@unisalle.edu.co; <https://orcid.org/0000-0002-8508-6979>.

State of the Art on Business Innovation Measurement Indicators for the Period 2012–2022

Abstract: This article presents a state-of-the-art review of business innovation measurement, aiming to enhance the understanding of the landscape of indicators and the diverse methodologies employed to assess innovation within the business environment. A systematic literature review was conducted using the Web of Science and Scopus databases, focusing on journal articles, conference proceedings, and book chapters published over the past decade. The retrieved data were merged and standardized using RStudio and subsequently visualized and analyzed with the Bibliometrix package. The findings reveal a highly cited and influential body of literature, alongside a notable conceptual evolution over time. This literature review work identifies the most prolific authors, the journals with the highest concentration of publications on the topic, and the emergence of novel research themes. The results affirm that innovation continues to be a cornerstone of the business landscape, and that scholarly understanding of business innovation measurement indicators has progressed substantially in recent decades. Nonetheless, the study also underscores the need for the development of an international standard and a robust methodological framework to identify the key determinants of business innovation. Such a standard would enable consistent, accurate measurement and facilitate cross-comparative analyses grounded in a reliable and coherent data foundation.

Keywords: Bibliometrics, innovation indicators, business innovation, business innovation measurement, business innovation variables.

Estado da arte dos indicadores de medição da inovação empresarial para o período 2012-2022

Resumo: Este artigo tem como objetivo apresentar o estado da arte sobre a medição da inovação empresarial, a fim de ampliar a compreensão sobre o panorama dos indicadores e as várias metodologias utilizadas para medir a inovação no ambiente corporativo. Por meio de uma revisão sistemática nas bases de dados Web of Science e Scopus, foram selecionados periódicos, conferências e capítulos de livros dos últimos 10 anos. Os dados foram combinados e normalizados com o RStudio e, em seguida, ilustrados e analisados com a ferramenta Bibliometrix. Os resultados apontam uma bibliografia amplamente citada e revelam forte relação na evolução conceitual da área, além de identificar os autores com maior produtividade, os periódicos com mais publicações na área e a visualização de temas emergentes. A revisão confirmou que a inovação continua sendo uma das premissas básicas no meio empresarial e que o estado da arte dos indicadores para medir a inovação empresarial progrediu consideravelmente nas últimas décadas. Contudo, ainda persiste a necessidade de estabelecer um padrão internacional, com base em uma metodologia robusta, que permita identificar os fatores determinantes da inovação empresarial e possibilite uma medição consistente e comparável entre diferentes contextos.

Palavras-chave: bibliometria, indicadores de inovação, inovação empresarial, medição da inovação empresarial, variáveis de inovação empresarial.

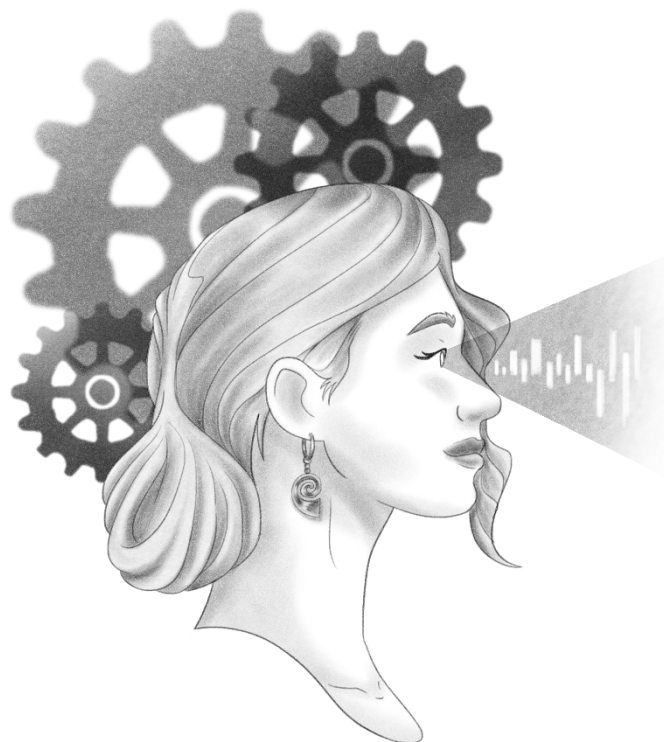
Introducción

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2015), la innovación implica la capacidad de las organizaciones para crear o mejorar productos, servicios, procesos y modelos de negocio, generando valor tanto para el cliente como para la empresa. Esto abarca tanto la actividad innovadora en sí como su resultado. Zhang et al. (2017) sostienen que la innovación desempeña un papel crucial en mitigar el cambio climático, fomentar el desarrollo sostenible y promover la cohesión social, al subrayar la necesidad de medir, monitorear y evaluar la innovación como parte integral de las políticas de desarrollo (Gault, 2018).

El Manual de Oslo define la innovación como la utilización y generación de conocimiento para crear productos, servicios o procesos nuevos o mejorar los existentes, buscando el éxito en el mercado (OECD/Eurostat, 2018); sin embargo, el éxito no garantiza la innovación, aunque esta se convierte en un factor clave para mejorar el desempeño en distintos ámbitos (Gupta & Barua, 2018). La producción, difusión y explotación del conocimiento son fundamentales para el crecimiento económico y el bienestar de las naciones. Por lo tanto, la innovación no solo es un tema empresarial, sino también un asunto de discusión política y económica (Delgado et al., 2012). La regulación ambiental y los incentivos del mercado influyen en la innovación tecnológica, promoviendo tanto la sustentabilidad y la eficiencia energética como la transición a nuevas fuentes de energía (Pan et al., 2019).

A pesar de que la innovación es esencial para que empresas y países logren ventajas competitivas (García & Sorhegui, 2020), existe una escasez de espacios de debate y reflexión que permitan compartir experiencias, perspectivas e innovaciones que contribuyan a fenómenos que afectan a la población, especialmente a la rural y campesina (Universidad de La Salle, 2019). Durante los últimos veinticinco años, las definiciones de innovación proporcionadas por el Manual de Oslo (OECD/Eurostat, 2018) han sido fundamentales para la medición estadística en el sector empresarial. Aunque se han llevado a cabo encuestas de innovación en el sector público y de hogares, aún no existe un estándar internacional que ofrezca definiciones aplicables a estos sectores, lo que representa una brecha significativa que limita el análisis y la comprensión de la innovación en la economía en su conjunto (Gault, 2018).

El propósito de esta investigación es identificar indicadores para medir la innovación empresarial basándose en la literatura científica reciente. A través del análisis de documentos altamente citados, se obtiene información actualizada sobre aspectos relevantes y perspectivas en la medición de la innovación, lo que permite establecer un conjunto de indicadores. Además, se realiza un análisis cualitativo para identificar las principales lagunas y problemas de investigación que deberían abordarse en el corto plazo.



Este artículo tiene como objetivo principal realizar un estado del arte sobre la medición de la innovación empresarial entre 2012 y 2022. Se inicia con una introducción que contextualiza el tema y explica la importancia de este estado del arte. A continuación, se describe la metodología utilizada para la revisión sistemática de la bibliografía relacionada. Posteriormente, se presentan los resultados, incluyendo los autores más citados, las revistas más productivas, los temas emergentes y las metodologías predominantes. Luego, se realiza un análisis de los resultados que destaca las tendencias relevantes y los desafíos que enfrenta la medición de la innovación empresarial. A partir de este análisis, se identifican temáticas relevantes y se establecen indicadores de medición de la innovación. Finalmente, se presentan conclusiones y recomendaciones para futuras investigaciones en este ámbito.

La novedad de este artículo radica en la combinación y normalización de los resultados obtenidos mediante una revisión sistemática de bases de datos mediante el uso de herramientas de análisis bibliométrico como RStudio y Bibliometrix. Esta metodología posibilita una visualización y análisis más completo y preciso del panorama de indicadores y metodologías utilizadas para medir la innovación en el ámbito empresarial durante la última década. Además, se destaca la necesidad de establecer un estándar internacional a través de una metodología adecuada para definir los factores determinantes de la innovación empresarial, permitiendo así comparar datos de manera precisa y consistente. Esta recomendación es de relevancia para investigadores y profesionales que buscan

medir la innovación empresarial de manera efectiva y obtener resultados comparables a nivel internacional.

Metodología

Con la consolidación de la bibliometría como campo de investigación (Garfield, 1972; Merton, 1973; Price, 1963), surgieron dos enfoques fundamentales para el análisis bibliométrico. El primero, conocido como *enfoque descriptivo*, implica observar y difundir de manera cuantitativa las actividades académicas en este campo, destacando la productividad y el impacto. Por otro lado, el segundo, basado en un *enfoque normativo*, establece pautas, reglas y heurísticas para informar sobre el progreso intelectual en un dominio específico (Neufeld et al., 2007). Este estudio emplea un enfoque mixto, integrando procesos sistemáticos, empíricos y críticos para comprender a fondo el fenómeno (Hernández-Sampieri et al., 2014). La revisión sistemática se apoya en el análisis bibliométrico, apropiado para resumir la información en un campo específico (Chen et al., 2021).

Además, el análisis bibliométrico permite revelar la tendencia emergente en el campo de investigación, evaluar el desempeño de los documentos recopilados en la literatura e identificar el potencial de los socios colaboradores con detalles como institución, país y lista de publicaciones (Donthu et al., 2021). El estudio se basó en la búsqueda de artículos científicos en dos bases de datos académicas ampliamente utilizadas en la academia: Scopus y Web of Science (Falagas et al., 2007). Estas bases de datos brindan a los académicos acceso a revistas líderes e información detallada de las publicaciones (Lewis & Alpi, 2017).

La elección de un periodo de diez años, desde 2012 hasta 2022, se justifica por varias razones. En primer lugar, este periodo representa una ventana relevante y actual en el desarrollo de la innovación en el mundo empresarial, permitiendo capturar las tendencias y avances más recientes (Lin et al., 2023). En segundo lugar, abarcar una década nos da una perspectiva suficiente para identificar cambios significativos en la tecnología, políticas empresariales y enfoques de innovación, brindando una visión completa y actualizada del tema. Además, este intervalo de tiempo facilita la comparación y análisis coherente de los indicadores de medición en un marco temporal definido (Jing et al., 2023). La elección de estos diez años también se basa en la abundancia y relevancia de la literatura científica disponible durante este periodo. La suficiencia de investigaciones publicadas en este tiempo garantiza que la revisión se base en evidencia sólida y actualizada, respaldando así la calidad y relevancia de la investigación.

La cadena de consulta utilizada para la recopilación de la base de datos de documentos que se aplicó fue el operador binario "OR" en los motores de búsqueda, de esta forma: "*medición de la innovación*" OR "*factores de la innovación*" OR "*indicadores de la innovación*" OR "*evaluación de la innovación*" OR "*innovation measurement*" OR "*measure of innovation*" OR "*innovation factors*" OR "*innovation indicators*" OR "*innovation evaluation*".

Con el propósito de unificar y normalizar los resultados de búsqueda, se utilizó la plataforma RStudio Cloud. A través de esta herramienta, se sometieron a análisis los documentos encontrados, mediante la exportación de los resultados de ambas bases de datos. El paquete Bibliometrix de la misma plataforma RStudio se empleó para combinar ambas bases de datos en un único archivo, eliminando cualquier artículo duplicado.

Resultados y discusión

Los resultados del análisis bibliométrico se separan en análisis cuantitativos de documentos, fuentes y palabras. La búsqueda en Web of Science arrojó un resultado de 490 documentos y en Scopus 783. Estos resultados, filtrados para artículos científicos, se exportaron como formato BiB. Tras eliminar 375 documentos duplicados, se obtuvieron 896 artículos en total, analizados mediante RStudio Cloud y BiblioShiny. La tabla 1 detalla los documentos analizados con Biblioshiny en RStudio, mostrando información sobre fuentes y citas. Entre 2012 y 2022, se recopilaron documentos de 578 fuentes distintas, con un promedio de 10,98 citas por documento, lo que demuestra su impacto. Keywords Plus y Author's Keywords se usan para analizar los contenidos. Los resultados del análisis se dividen en análisis cuantitativos de documentos, fuentes y palabras, seguidos de un análisis cualitativo basado en los principales artículos (Tripathi et al., 2018).

Tabla 1. Combinación y normalización de resultados.

Descripción	Resultados
Información principal sobre los datos	
Espacio de tiempo	2012:2022
Fuentes (revistas, libros, etc.)	578
Documentos	894
Tasa anual de crecimiento %	12,32
Edad promedio del documento	3,87
Citas promedio por documento	10,98
Referencias	44.211
Contenido del documento	
Palabras clave más (ID)	2.685
Palabras clave del autor (DE)	2.631
Autores	
Autores	2.292

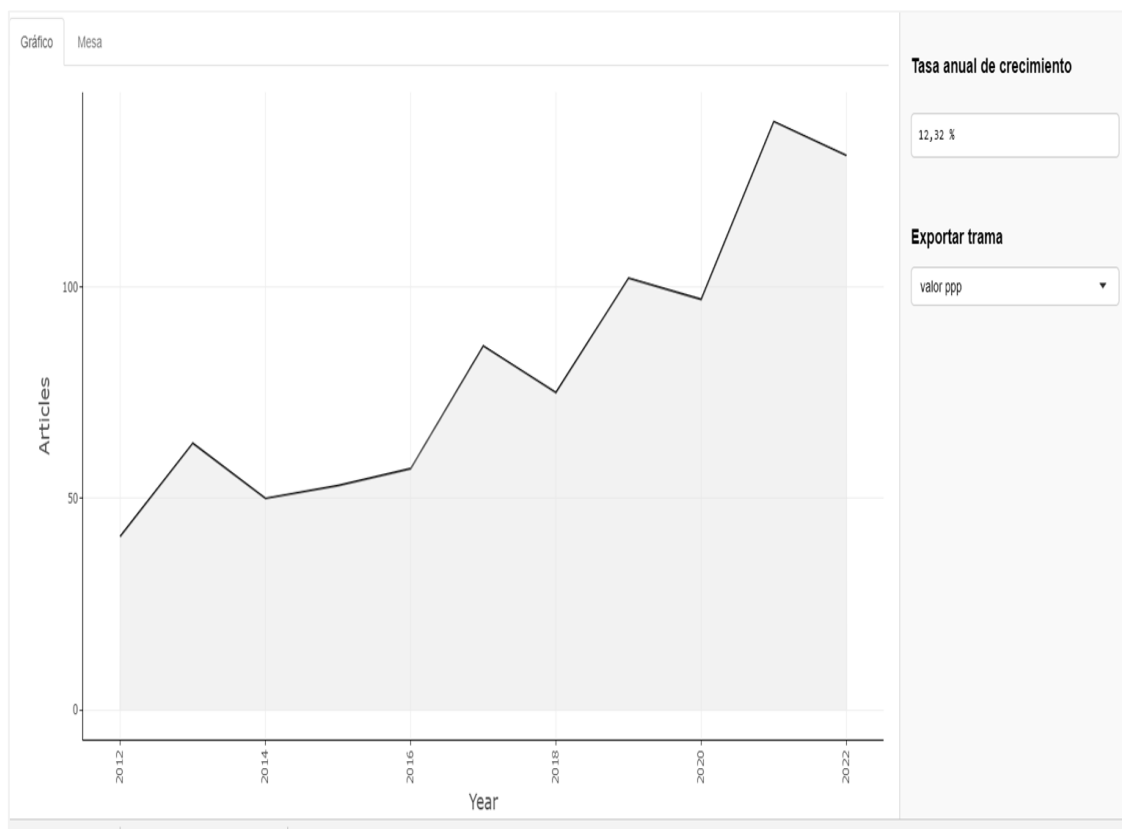
Descripción	Resultados
Autores de documentos de un solo autor	132
Colaboración de autores	
Documentos de un solo autor	139
Coautores por documento	3
Coautorías internacionales	2,573
Tipos de documentos	
Artículo	865
Artículo; capítulo del libro	27
Artículo; papel de datos	1
Artículo; documento de actas	1

Fuente: elaboración propia

Se ha asignado un total de 2.631 palabras clave a los artículos relacionados con la medición de la innovación, los cuales han sido escritos por un total de 2.292 autores. Cabe destacar que 132 de los artículos son de autoría única y 2.292 son de múltiples autores. El índice de colaboración entre los autores es de 2,573, lo que indica una buena colaboración entre ellos, según los 139 artículos de un solo autor.

Para identificar el estado de la investigación sobre la medición de la innovación, se utiliza la producción científica anual. La figura 1 muestra una tasa anual de crecimiento promedio del 12,32% para las producciones científicas, con un pico máximo registrado en el 2021. La gráfica también revela que las referencias utilizadas en el conjunto de datos del documento corresponden a los últimos diez años, lo que indica que la información recopilada está actualizada y la investigación se considera una tendencia actual.

Figura 1. Producción científica anual.

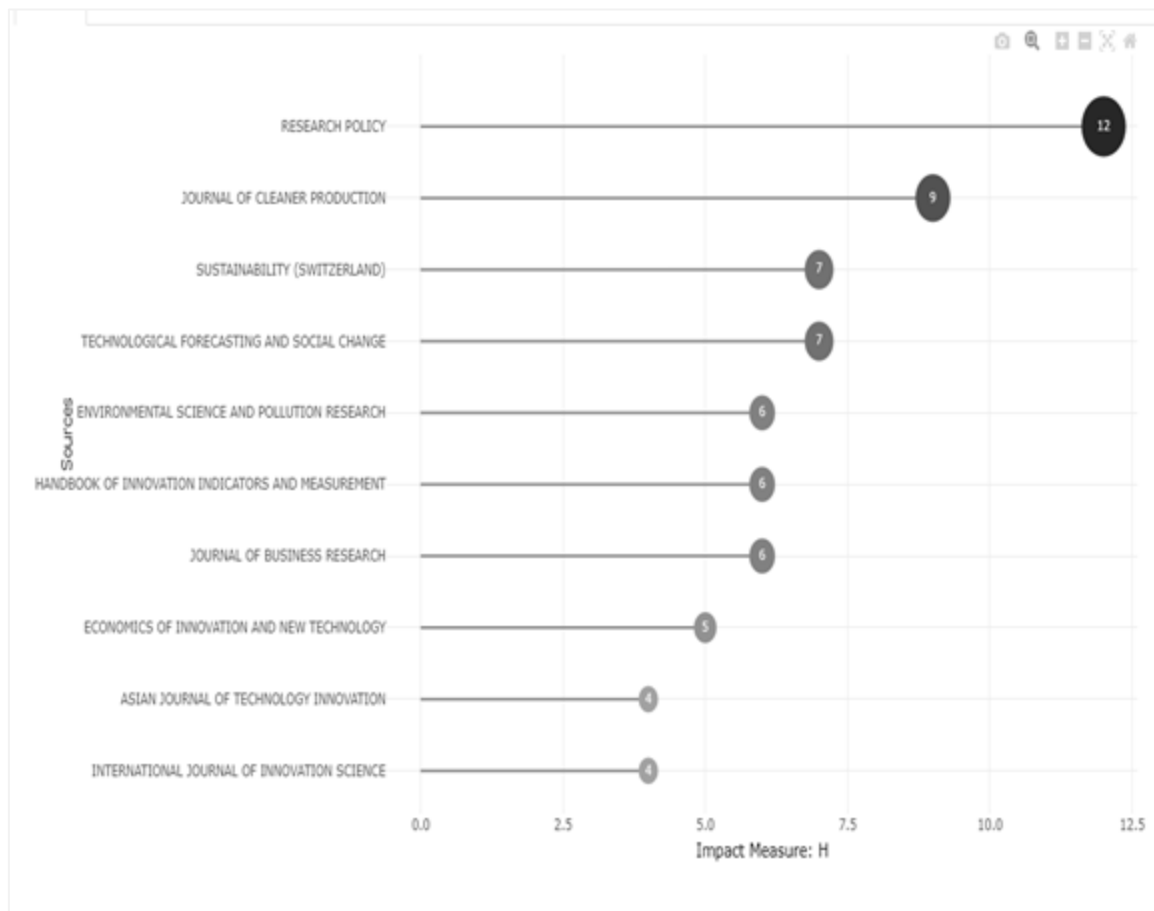


Fuente: elaboración propia a partir de los resultados analizados con BiblioShiny.

El análisis bibliométrico realizado permitió identificar las principales fuentes de revistas que publicaron artículos relacionados con la literatura sobre medición de la innovación. En la figura 2 se detallan las diez fuentes principales, lo que resulta útil para que los investigadores puedan encontrar artículos relevantes y obtener información sobre la medición de la innovación en el ámbito empresarial. De esta forma, se facilita el acceso a una variedad de recursos de alta calidad y se fomenta el progreso en la investigación sobre este tema. Se observó que la revista *Research Policies* es la principal fuente que aporta la mayor cantidad de artículos publicados sobre la medición de la innovación, seguida por el *Journal of Cleaner Production*. Además, se encontró que *Sustainability* y *Technological Forecasting and Social Change* también son fuentes importantes en este ámbito.

Esta información sugiere que estas revistas pueden considerarse como fuentes confiables y relevantes con la literatura más reciente y de alta calidad. La lista de las principales fuentes de las revistas se verificó mediante la inclusión en los índices de citación. Cabe destacar que estas revistas comparten aspectos comunes relacionados con políticas de sustentabilidad y criterios ambientales, sociales y tecnológicos.

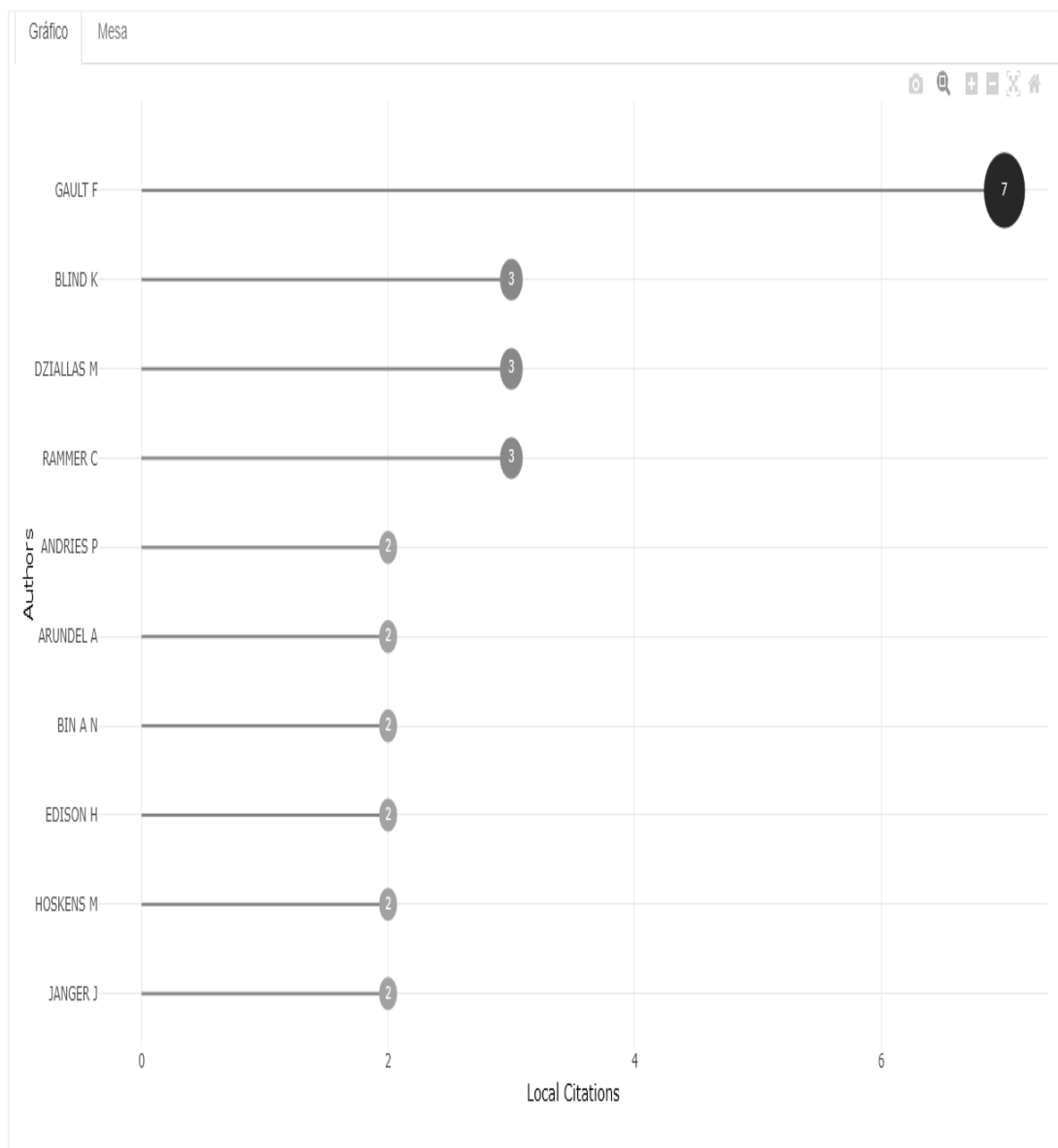
Figura 2. Las fuentes principales de revistas.



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados analizados con BiblioShiny.

Por otro lado, la figura 3 muestra los diez autores principales con la tasa de citas más alta, siendo Gault el más citado, con una gran ventaja sobre los demás autores, seguido por Dziallas y Blind, lo que sugiere que estos autores son los más influyentes en el campo de la medición de la innovación.

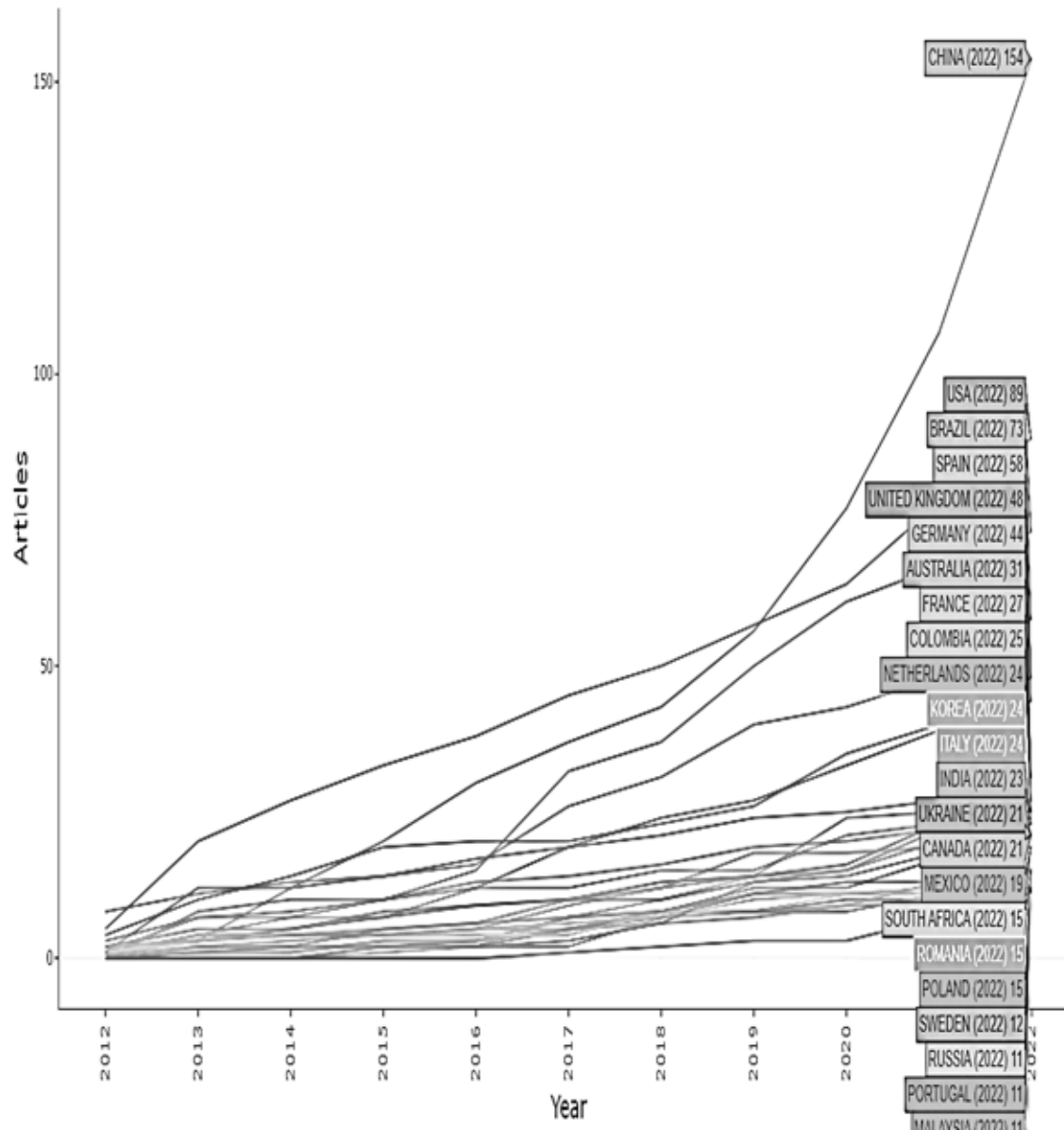
Figura 3. Autores más relevantes.



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados analizados con BiblioShiny.

En la figura 4, se puede observar la productividad de varios países, evidenciando que China lidera la lista con una cifra que casi duplica la de Estados Unidos, Brasil, España y Reino Unido. Además, se puede observar que varios países pertenecientes a la Unión Europea se encuentran en las posiciones más destacadas de la lista, mientras que Brasil, Colombia y México son los únicos representantes latinoamericanos en esta selección de países con mayor productividad.

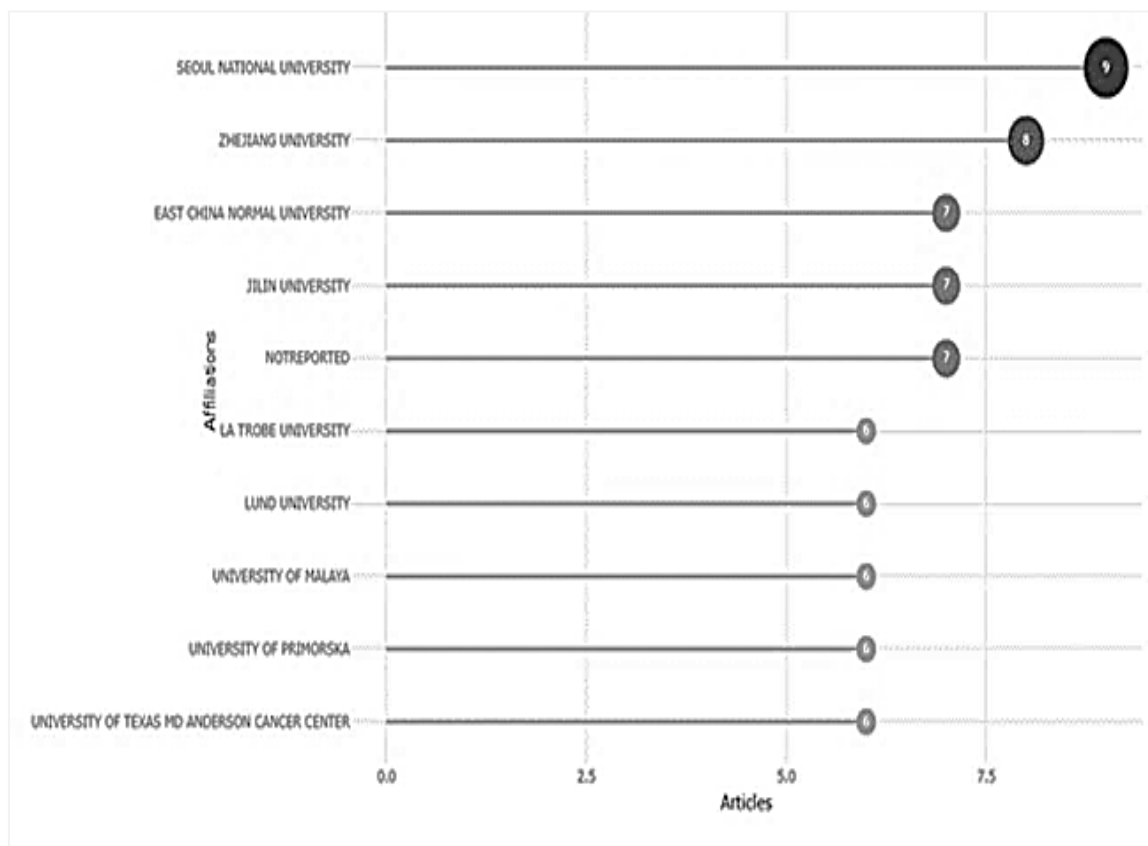
Figura 4. Productividad del país.



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados analizados con BiblioShiny.

En la figura 5 se expone la lista de instituciones de investigación en términos de productividad. Consecuentemente con la información de productividad de los países, es posible decir que, en términos de productividad institucional, las instituciones de investigación pertenecientes a China dominan la lista en términos de producción de investigación de medición de la innovación.

Figura 5. Productividad de la institución de investigación.



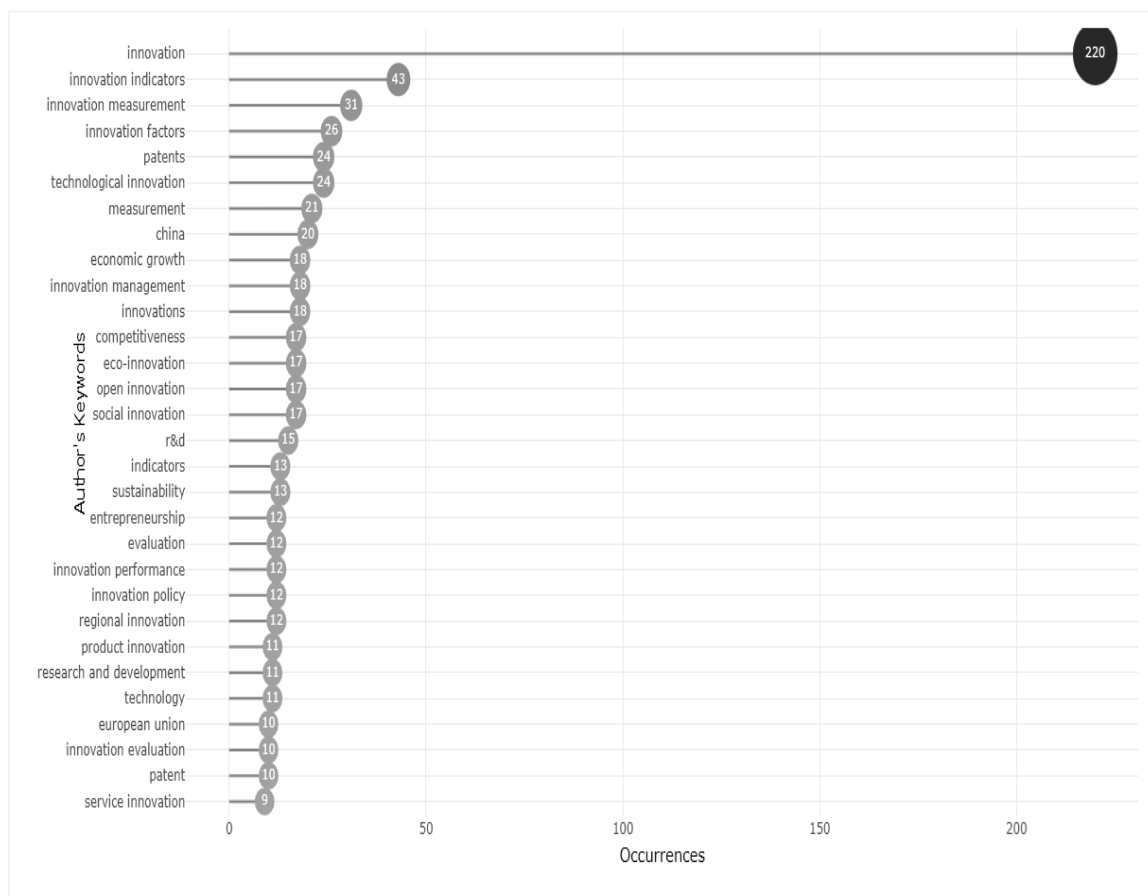
Fuente: elaboración propia a partir de los resultados analizados con BiblioShiny.

La aplicación de análisis de palabras clave de autor, como concluyen Herrera-Viedma et al. (2016), ha demostrado ser una herramienta valiosa para los académicos al ubicar los enfoques principales de investigación y las revistas pertinentes. En este contexto, la figura 6 ilustra de manera evidente que la palabra *innovación* es la más recurrente en la cadena de búsqueda, apareciendo en un total significativo de 220 referencias, lo que demuestra su importancia en la literatura sobre este tema.

Además, se observa la presencia de otras expresiones clave relacionadas con tendencias y enfoques actuales, como *indicadores de innovación*, *innovation measurement*, *patentes*, *innovación tecnológica*, entre otras. Este análisis pone de manifiesto la amplitud y diversidad de conceptos asociados a la innovación que están siendo investigados y discutidos en la comunidad académica.

Este hecho subraya la complejidad y la multidimensionalidad de la innovación como campo de estudio y la necesidad continua de explorar sus diversos aspectos para comprender mejor su naturaleza y su impacto en distintos dominios, desde la gestión empresarial hasta el desarrollo económico y social.

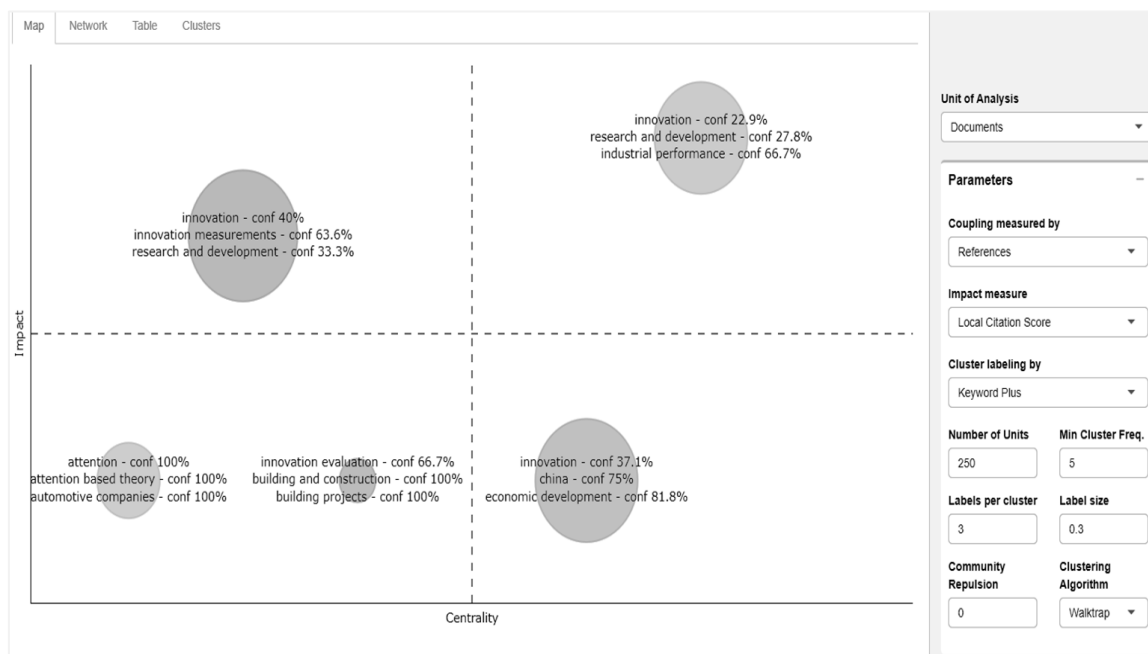
Figura 6. Palabras más frecuentes.



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados analizados con BiblioShiny.

En relación con las palabras clave de autor, es crucial resaltar la centralidad y la densidad de clasificación, aspectos que adquieren un significado fundamental según se subraya en la investigación de Herrera-Viedma et al. (2016), y esto se presenta de manera gráfica en la figura 7. Este diagrama estratégico no solo ilustra los temas más relevantes en la medición de la innovación entre 2012 y 2022, sino que también desvela la estructuración temática a través de cinco clústeres generados mediante el uso de 250 iteraciones de Keyword Plus. Este número máximo de palabras analizadas y la repetición mínima de cinco clústeres por cada 1.000 artículos garantizan un análisis representativo y robusto de las tendencias en este campo. Asimismo, es esencial comprender que la centralidad refleja la interconexión del tema de investigación con otros temas dentro del dominio, mientras que la densidad indica la fuerza y cohesión interna de estos temas de investigación, aspectos que han sido profundamente estudiados por Callon et al. (1991) y que añaden un nivel de complejidad y comprensión más profunda a la estructura temática identificada en esta investigación bibliométrica.

Figura 7. Centralidad de la información.



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados analizados con BiblioShiny.

Los temas básicos, comunes a varias áreas de investigación, tienen baja densidad pero alta centralidad, lo que indica su importancia. En el cuadrante superior derecho, con una alta centralidad y densidad, está el desempeño industrial, incluyendo temas como innovación e investigación y desarrollo, los cuales están debidamente desarrollados y se consideran importantes para la estructura del campo de investigación en cuanto a medición de la innovación y se denominan “temas impulsores”. En el segundo cuadrante, arriba a la izquierda, se encuentra un conglomerado de temas bien desarrollados pero sin importancia significativa. Este grupo se considera como temas aislados y altamente desarrollados, que incluyen temas como mediciones de innovación, innovación e investigación y desarrollo. El tema de atención se ubica en el tercer cuadrante, abajo a la izquierda, junto con otros temas como teoría basada en la atención, compañías de automóviles, construcción y edificación, proyectos de edificación y evaluación de la innovación. Estos temas se encuentran poco desarrollados debido a la definición de este grupo, por lo que se consideran prácticamente insignificantes y se les considera como temas emergentes o en declive. En el cuarto cuadrante, abajo a la derecha, se encuentran tres temas: desarrollo económico, China e innovación. Estos temas tienen un alto índice de centralidad y baja densidad, lo que los convierte en temas básicos y transversales, y al estar ubicados en el centro también se consideran temas intermedios desde una perspectiva de investigación.

Se debe destacar que los nombres de los clústeres representan la palabra clave predominante en cada clúster temático (Cobo et al., 2011). De igual manera, el tamaño de los clústeres refleja la cantidad de documentos asociados (Martínez et al., 2015). Además, se empleó un mapa temático

para visualizar y mostrar la interrelación de los clústeres, como se ilustra en la figura 8. El índice más alto de vínculo temático se relaciona con la evolución del clúster *innovación* hacia el clúster *indicadores de innovación*. Este grupo evolucionó posteriormente hacia el grupo *investigación y desarrollo* y, desde allí, hacia *medición de la innovación* y *políticas de innovación*. Las palabras clave *factores de innovación* y *desempeño de la innovación* actúan como enlaces temáticos en la evolución de los clústeres en ambos casos, respectivamente. Además, la relevancia de los temas clasificados aumentó en este grupo, alcanzando un nivel más desarrollado.

Figura 8. Mapa temático.



Fuente: elaboración propia a partir de los resultados analizados con BiblioShiny.

Tras el análisis detallado del mapa temático, se observa que el concepto de innovación ha evolucionado, relacionándose con competitividad y crecimiento. La relación entre desarrollo e innovación abarca ahora la innovación social y temas como patentes, gestión del conocimiento, política tecnológica y sostenibilidad. Aparecen nuevas temáticas como tecnologías de la información, desarrollo de producto, capacidades dinámicas, innovación abierta, *Big Data*, *blockchain* y tecnologías emergentes, respaldadas por varios estudios (Dozier & Montgomery,

2020; Greco et al., 2016; Lv & Jin, 2022; Wang, 2022). Este análisis ha generado temáticas relevantes y un conjunto de indicadores para medir la innovación.

Temáticas relevantes a la medición de la innovación

En el análisis se hallaron artículos que describen metodologías y variables para medir la innovación, mencionando indicadores de evaluación de trabajos de investigación variados en países, ciudades y organizaciones diversas. Varias investigaciones anteriores han reconocido la gestión de nuevas tecnologías, proceso de innovación; innovaciones, actividades innovadoras, factores de mercado (Morozov & Taskaeva, 2016); capacidades tecnológicas, competitividad, brecha tecnológica, indicadores de innovación (Melo et al., 2017); gestión del conocimiento (Alsereihy & Harasani, 2021); encuesta de innovación comunitaria, dimensiones de innovación, conductores de innovación, estudio metodológico, aplicaciones patentadas (Hauser et al., 2018); innovación, miopía gerencial, mercado de control corporativo, tomar el control (Denlertchaikul et al., 2022); cultura organizacional y transferencia de conocimiento en organizaciones; y los factores clave que influyen en la competitividad de la organización (Dobni & Klassen, 2021). Sin embargo, los trabajos que acceden al desempeño de la innovación para la industria son limitados.

En el ámbito de gestión general, existen artículos que proveen datos relevantes para evaluar el desempeño innovador de organizaciones. La medición se logra a través del seguimiento de kpi (Indicadores clave de desempeño), tanto cuantitativos como cualitativos, esencial para la operatividad efectiva de cualquier organización (Svensson de Jong, 2021). Los kpi de innovación ayudan a los gerentes a comprender las fortalezas y debilidades de la organización, identificar áreas de mejora y monitorear el éxito (Do Carmo Silva et al., 2019).

El desempeño de la innovación no debe evaluarse con un solo indicador. Según Acevedo-Prins et al. (2017), debe medirse mediante un proceso de evaluación complejo que comprende un conjunto de indicadores relacionados con las estrategias, procesos y productos de la organización. Con el fin de llevar a cabo la evaluación del desempeño de la innovación, es necesario enfrentar dos desafíos cruciales: en primer lugar, se requiere identificar y formular indicadores apropiados para llevar a cabo dicha evaluación; en segundo lugar, es necesario establecer métodos que permitan cuantificar y medir la innovación de acuerdo con los indicadores previamente identificados (Acevedo-Prins et al., 2017). Un indicador es utilizado para medir y señalar el desempeño y el éxito, mientras que una métrica se refiere a un juicio, ya sea en forma de número o descripción cualitativa, que se utiliza para rastrear el desempeño y el progreso (Almeida et al., 2019).

Aunque se han establecido indicadores clave de rendimiento para medir el desempeño de la innovación, parece haber poco acuerdo en cuanto a lo que se debe medir y cómo se debe hacer (Walder et al., 2017; Dziallas & Blind, 2019; Damle & Krishnamoorthy, 2022). Si bien la medición

directa del rendimiento financiero podría parecer un indicador simple para medir el desempeño de la innovación, estudios previos han indicado que las medidas financieras no son significativas para la innovación. La selección de los indicadores no debe basarse únicamente en su mensurabilidad, especialmente cuando se trata de medir el desempeño de la innovación (Henttonen et al., 2016).

En la práctica, los gerentes emplean medidas como ventas de nuevos productos, crecimiento de ingresos, patentes, gastos en I+D y marcas registradas para evaluar la innovación. Sin embargo, no siempre se correlacionan con la innovación (Pelser, 2014; Szopik-Depczyńska et al., 2018). La evaluación de la innovación involucra varios indicadores, que deben limitarse a un máximo de diez para mejorar la eficiencia y la efectividad, a nivel de proyecto y organizacional, utilizando enfoques cualitativos y cuantitativos. Los indicadores cuantitativos son fáciles de medir y rastrear, pero su interpretación requiere atención detallada y no deben considerarse como medidas absolutas de éxito en todas las situaciones (Zihan et al., 2013).

Jin y Choi (2019) han indicado que la innovación puede implicar riesgos y perturbar las operaciones organizacionales, siendo su impacto en el desempeño empresarial difícil de medir y predecir. Aunque puede resultar beneficiosa para la organización, su impacto real solo puede evaluarse varios años después. Además, Chiang et al. (2019) han señalado que un análisis cuantitativo unidimensional puede inducir a un sesgo de medición en la innovación organizacional. En este contexto, el desempeño de la innovación debe ser evaluado en relación con el modelo corporativo de innovación y el proceso de acumulación creativa en la organización, considerando los criterios de medición a nivel de gestión (Wojan, 2022).

Una buena evaluación del desempeño de la innovación depende de los juicios e interpretaciones de los expertos (Prieto et al., 2015). Los criterios utilizados deben ser simples y fáciles de juzgar, y los expertos más adecuados para proporcionar los juicios requeridos son los profesionales experimentados con conocimientos prácticos y puntos de vista (Ma & Jiang, 2015). Según Sarkkinen y Kässi (2014), no se debe sobrecargar al tomador de decisiones con una gran cantidad de indicadores, ya que esto puede resultar en información confusa o contradictoria. No obstante, una investigación realizada por The Boston Consulting Group (2007) informa que la mayoría de las empresas utilizan menos de cinco indicadores para evaluar el rendimiento de la innovación, lo que es insuficiente para llevar a cabo una investigación exhaustiva.

En relación con las perspectivas expuestas previamente, se identifican temas relevantes en cuanto a la evaluación del desempeño de la innovación. Este proceso es complejo y requiere la utilización de múltiples indicadores (Damle & Krishnamoorthy, 2022). Se recomienda que el número de indicadores seleccionados sea limitado, preferiblemente entre cinco y diez (Loučanova & Nosál'ová, 2020). La evaluación debe considerar inicialmente dos componentes: eficiencia y eficacia. La eficiencia se refiere a cómo se pueden llevar a cabo las cosas en relación con el insumo y el proceso, mientras que la eficacia examina la capacidad de producir un producto y un resultado deseado en relación con el producto y el resultado (Mihci, 2020).

Se considera esencial que la medición de un indicador no se limite únicamente a una cifra cuantitativa, sino que también incluya indicadores cualitativos comprensibles para los expertos (Do Carmo Silva et al., 2019). Según Wojan (2022), los indicadores cualitativos se centran en el desempeño humano como medida de efectividad, aunque su precisión depende de la calidad de las opiniones de los expertos, lo que puede resultar en mediciones excesivas o insuficientes y, por ende, en un sesgo.

Por otra parte, la evaluación del desempeño de la innovación puede llevarse a cabo a nivel de proyecto u organizacional, dependiendo del enfoque. Por ejemplo, la innovación de productos debe evaluarse a nivel de proyecto (Ghaben & Jaaron, 2017), mientras que la evaluación del desempeño de la innovación general de una empresa debe llevarse a cabo a nivel organizacional (Pelser, 2014). Todos estos aspectos permiten considerar la posibilidad y relevancia de definir un conjunto de indicadores que posibiliten la medición del desempeño de la innovación a nivel empresarial mediante una adecuada metodología para establecer los factores determinantes que permitan su medición, y así poder comparar los datos de manera consistente y precisa.

Indicadores de la innovación identificados

En años recientes, medir la innovación ha generado un notable interés en distintos ámbitos (Huang et al., 2021). La literatura existente considera la innovación como un fenómeno complejo y multidimensional, objeto de estudio ontológico y epistemológico (Adams & Phelps, 2006). Tras la revisión, se presenta una lista consolidada de indicadores para evaluar la innovación a nivel organizacional:

- *Recursos financieros* se refiere a los fondos que se destinan para la investigación y desarrollo de nuevas tecnologías, productos o servicios, la creación de prototipos, la realización de pruebas y experimentos, la formación y capacitación del personal, la colaboración con otras organizaciones y la generación de ideas innovadoras. Además, respaldan la comercialización y difusión de la innovación en el mercado. La falta de recursos financieros adecuados puede comprometer la capacidad de una organización para innovar y mantenerse relevante en un entorno competitivo (Kiefer et al., 2015; Rangel-Magdaleno, 2018; Hafeez et al., 2012).
- *Procesos de gestión de ideas* se define a una estructura ordenada para fomentar la innovación dentro de una empresa. Estos procesos proporcionan una estructura para la captura y generación de ideas de manera sistemática, establecen canales para la presentación y registro de ideas, y facilitan la evaluación y selección de las ideas más prometedoras; además, orientan la fase de desarrollo y prototipado de las ideas seleccionadas y brindan un mecanismo para la implementación y, en algunos casos, la comercialización de las ideas. Los recursos financieros son importantes para la

investigación y desarrollo de nuevas tecnologías, productos o servicios, la creación de prototipos, la realización de pruebas y experimentos, la formación y capacitación del personal, la colaboración con otras organizaciones, y la comercialización y difusión de la innovación en el mercado. La falta de recursos financieros adecuados puede comprometer la capacidad de una organización para innovar y mantenerse relevante en un entorno competitivo (Gerlach & Brem, 2017; Lista & Torres, 2014; Walton et al., 2016).

- *Creatividad de los empleados* aborda la habilidad de los trabajadores para ser creativos en la solución de problemas en su labor, así como su disposición para compartir sus innovaciones con la empresa. La creatividad de los empleados se manifiesta en su capacidad de pensar de manera original y proponer enfoques diferentes para resolver problemas. Cuando se fomenta un ambiente propicio para la creatividad, los empleados se sienten inspirados y motivados para contribuir con ideas innovadoras. La promoción de la creatividad entre los empleados se nutre de factores como un ambiente laboral positivo, la autonomía en la toma de decisiones, el estímulo a la experimentación y el apoyo a la diversidad de ideas. Un equipo creativo y motivado puede generar ideas frescas y valiosas que, cuando se implementan, pueden marcar la diferencia en la eficiencia operativa, la satisfacción del cliente y el éxito en el mercado (Cai et al., Esguerra, 2022; 2020; Hon & Lui, 2016).
- *Personas y organizaciones* evalúa la cultura de la empresa, la estructura de dirección, el medio tecnológico, los recursos y la dirección, así como la dedicación de los trabajadores en el proceso innovador y cuán apta está la organización para fomentar la innovación en la actualidad. Una cultura que fomente la creatividad, la toma de riesgos calculados y el aprendizaje continuo puede inspirar a los empleados a proponer nuevas ideas y soluciones. Además, la estructura y dirección de la organización, la disponibilidad y uso efectivo de la tecnología, y la asignación adecuada de recursos son fundamentales para respaldar iniciativas innovadoras. El compromiso activo de los empleados con la innovación es esencial, ya que, cuando se sienten valorados y tienen oportunidades para contribuir con sus ideas, están más motivados para participar en la innovación y colaborar en la implementación de soluciones innovadoras (De Araujo Uribe, 2020; Hon & Lui, 2016; Tian et al., 2018).
- *Capacitación* abarca los programas de entrenamiento ofrecidos por la empresa para que los trabajadores aprendan tecnologías o técnicas nuevas, al igual que cómo la organización respalda el crecimiento personal y profesional de sus empleados. Además, la capacitación fomenta una mentalidad abierta hacia la innovación y mejora la adaptabilidad y agilidad de la organización frente a los cambios en el entorno empresarial. La capacitación que fomenta el aprendizaje continuo y el desarrollo profesional puede aumentar la motivación y el compromiso de los empleados, lo que a su vez puede impulsar su participación activa

en la generación y aplicación de ideas innovadoras en la organización (Bos-Nehles & Renkema, 2017; Escribá et al., 2013; Seeck & Diehl, 2017).

- *Intercambio de conocimientos* incluye las herramientas y estrategias por las que la empresa fomenta la colaboración y la creatividad, permitiendo que diversas perspectivas converjan y generen soluciones innovadoras a los desafíos empresariales. Puede darse a través de reuniones regulares, plataformas digitales, comunidades de práctica o iniciativas de mentoría. Además, esta práctica fomenta la construcción de un banco de conocimientos colectivo en la empresa, que puede aprovecharse para la toma de decisiones informadas y estratégicas (Adams & Phelps, 2006; Calvo-Giraldo, 2018; Castaneda & Cuellar, 2020).
- *Implementación de ideas novedosas* es un proceso que evalúa la eficacia y rapidez en la implementación de innovaciones en la empresa, así como las tácticas y estrategias utilizadas. La implementación estratégica garantiza mejoras tangibles en los productos, servicios o procesos de la empresa. La rapidez y agilidad en la implementación son factores clave para ganar ventaja competitiva en un mercado en constante cambio. Además, la implementación exitosa implica la asignación adecuada de recursos, una gestión efectiva del cambio organizativo y la alineación de los objetivos de la innovación con la visión y estrategia de la empresa (Carnevale et al., 2017; Lukes & Stephan, 2017; Morán & Yambay, 2022).
- *Calidad de las nuevas ideas* permite maximizar el impacto de la innovación empresarial y garantizar que las ideas aporten verdadero valor y ventajas a la organización y sus *stakeholders*. Evaluar la calidad de las ideas implica considerar diversos aspectos, como su grado de innovación, su potencial de implementación exitosa, su adaptabilidad a las condiciones cambiantes del mercado y su capacidad para resolver problemas o necesidades existentes. Cuanto mayor sea la calidad de las ideas, mayor será la probabilidad de que se conviertan en innovaciones exitosas que fortalezcan la posición competitiva de la empresa (Garzón-Castrillón, 2017; Moussa et al., 2018; Sharmelly, 2017).
- *Resultante de nuevas ideas* mide el impacto de las innovaciones en la empresa, incluyendo mejoras en el proyecto, gastos, tiempo, calidad, reputación y competitividad. Es importante medir estos resultados para evaluar el retorno de inversión y ajustar estrategias futuras. Los resultados de nuevas ideas son indicadores clave de la efectividad y el éxito de la innovación empresarial, y su análisis profundo es fundamental para una gestión eficaz de la innovación (Coleman, 2021; Villegas et al., 2016; Zhyganov, 2013).
- *Satisfacción de los clientes* se centra en la satisfacción de los clientes y destinatarios finales, así como en la percepción de la generación de valor. Los clientes satisfechos son más propensos a mantener relaciones a largo plazo con la empresa, actuar como embajadores de la marca y proporcionar valiosos comentarios que pueden impulsar nuevas mejoras e

innovaciones. La innovación debe centrarse en comprender y abordar las necesidades y preferencias cambiantes de los clientes para generar beneficios a corto y largo plazo en términos de ventas y reputación (Barradas-Martínez et al., 2021; Majekodunmi & Oginni, 2019; Vuong et al., 2022).

Tendencias y temáticas emergentes identificadas

En los artículos revisados, se señalan tendencias que ofrecen soluciones integrales para evaluar la innovación, reducir la incertidumbre y mejorar las habilidades en este proceso. Destacan la importancia de la calidad, cantidad y naturaleza implícita de los nuevos conocimientos para una comprensión actualizada sobre la evaluación de la innovación (Giasolli et al., 2021; Inoue, 2021; Sharif, 2019; Von Delft & Zhao, 2021). Este aspecto ha sido subestimado incluso en el actual entorno competitivo (Adams et al., 2006; Ren et al., 2021). Ghaben y Jaaron (2017) resaltan la necesidad de fomentar la comprensión y conciencia sobre los vínculos y la investigación colaborativa entre diferentes países.

Mohamed et al. (2022) ha enfatizado la relevancia de incluir la gestión de la innovación como disciplina en la educación media y superior para asegurar una formación adecuada desde las etapas iniciales. Además, se aboga por que el gobierno fomente empleos para especialistas en innovaciones, proporcione certificaciones, reconocimientos y descuentos a quienes implementen soluciones sostenibles. Asimismo, se subraya la necesidad de establecer políticas nacionales e internacionales para aumentar la conciencia sobre la seguridad de estas innovaciones.

Imanbekova (2014) subraya que las agencias gubernamentales en todo el mundo necesitan establecer leyes y estándares para la implementación de tecnologías innovadoras. Para obtener ventaja competitiva, los países deben invertir en investigación y desarrollo en relación con estas innovaciones disruptivas. Es crucial establecer una conexión sólida entre académicos y profesionales para que las agencias gubernamentales y los formuladores de políticas comprendan las complejidades de este fenómeno (Gachie, 2020).

En la misma línea, se señalan diversas direcciones para futuras investigaciones. Una de ellas se centra en la innovación humanitaria y social, explorando formas de mejorar la calidad de vida y ofrecer soluciones sostenibles. Esto adquiere mayor relevancia a raíz de la pandemia por COVID-19. Se propone que esta investigación considere aspectos sociales, ambientales, humanos y políticos para prepararse para el futuro en un contexto de incertidumbre (Luo et al., 2021).

Una tendencia investigativa se enfoca en la Industria 4.0 y soluciones sostenibles, con el fin de aprovechar las capacidades internas de las empresas para alcanzar metas de innovación (Benzidia et al., 2021). Países desarrollados ya trabajan en estrategias para adoptar *blockchain*, *big data* e Internet de las cosas en la era de la transformación digital con el objetivo de ganar

ventaja competitiva (Sharma et al., 2021). El análisis de *big data* basado en inteligencia artificial (IA) y *blockchain* mejora relaciones entre compradores y proveedores, y proporciona inferencias estratégicas y operativas para gerentes y empresarios, que impulsan soluciones sostenibles (Sharma et al., 2021).

Otra dirección investigativa se enfoca en la innovación humanitaria y social para mejorar la calidad de vida y ofrecer soluciones sostenibles, especialmente relevante tras la pandemia por COVID-19 (Severo et al., 2021). También se observa investigación en fabricación inteligente y automatización para comprender la innovación del usuario, diversificar la tecnología y mejorar la interacción entre usuario y fabricante (Amann et al., 2021; Chih-Yi & Bou-Wen, 2021; Globocnik & Faullant, 2020; Makowski & Kajikawa, 2021).

Conclusiones

Esta investigación tuvo como objetivo identificar indicadores clave para medir la innovación empresarial a través de un análisis bibliométrico y sistemático de la literatura científica reciente sobre medición de la innovación en los últimos diez años. Diez indicadores fundamentales se identificaron: i) recursos financieros, ii) procesos de gestión de ideas, iii) creatividad de los empleados, iv) personas y organizaciones, v) capacitación, vi) intercambio de conocimientos, vii) implementación de ideas novedosas, viii) calidad de nuevas ideas, ix) resultados e impacto de nuevas ideas y x) satisfacción de los clientes, siendo pilares esenciales para evaluar la innovación en contextos empresariales.

Se ha observado que la innovación se ha convertido en un factor determinante para el desarrollo en los ámbitos empresariales y gubernamentales, lo cual se evidencia en el creciente número de publicaciones relacionadas con la innovación, especialmente en el 2021. El análisis de fuentes y palabras clave de autor extraídas de los documentos recopilados ha revelado temas actuales y emergentes de investigación, que proporcionan valiosas referencias para investigadores que buscan publicaciones de alta calidad (Pacagnella et al., 2012). Este análisis resulta fundamental para prever futuras investigaciones y aplicaciones en diversos campos. Por otro lado, el análisis cualitativo de los documentos más citados puede ofrecer información más detallada y precisa. Los resultados de este análisis pueden conducir a un mayor número de publicaciones y tasas de citación. De igual manera, el análisis cualitativo puede ayudar a los investigadores a identificar y abordar las principales lagunas y problemas de investigación.

Los resultados de esta investigación proporcionan una guía para futuras investigaciones en la medición de la innovación empresarial. La metodología empleada se centra en el análisis bibliométrico, utilizando RStudio y el paquete de bibliometría BiblioShiny de Bibliometrix para generar mapas conceptuales que orienten futuras investigaciones en este campo. A través de este análisis, se han identificado temáticas emergentes y tendencias potenciales en la medición de la

innovación empresarial, utilizando la base de datos de citas de Web of Science y Scopus para mapear la estructura conceptual de la investigación y su análisis.

Dos tendencias sobresalen en este análisis. La primera se enfoca en la innovación humanitaria y social, que ha ganado relevancia tras la pandemia por COVID-19. Esta tendencia requiere considerar factores sociales, ambientales, humanos y políticos para lograr un futuro informado ante la incertidumbre. La segunda se centra en la Industria 4.0 y soluciones sostenibles, aprovechando las capacidades internas de las empresas para lograr objetivos de innovación mediante tecnologías como *blockchain*, *big data*, inteligencia artificial e Internet de las cosas, con lo que se busca obtener una ventaja competitiva. Se reconoce la necesidad de una gobernanza y cooperación internacionales para asegurar una transición segura y exitosa.

También se destaca la necesidad de incluir la gestión de la innovación como disciplina en la educación; proporcionar certificación y reconocimiento a las personas y empresas que utilicen estas innovaciones con sensatez e implementen soluciones sostenibles; establecer políticas nacionales e internacionales para aumentar la conciencia relacionada con la seguridad de estas innovaciones; invertir en investigación y desarrollo en relación con estas innovaciones transformadoras, y fomentar la conexión sólida entre académicos y profesionales para comprender las complejidades del fenómeno, ya que se requiere de más investigación sobre la producción sostenible, la gestión del cambio y el rendimiento de productos sostenibles. Por último, se espera que los trabajos de investigación se enfoquen en la fabricación inteligente y la automatización para entender mejor los matices de la innovación del usuario, diversificar la tecnología y mejorar la interacción entre usuario y fabricante.

Se ha identificado que el artículo presenta ciertas limitaciones, tales como la restricción a revistas, conferencias y capítulos de libros. No se consideraron disertaciones y otras fuentes de medios electrónicos para trabajos futuros. Además, algunos artículos fueron descartados si la información relevante no estaba disponible en el resumen de los artículos extraídos. No obstante, este estudio proporciona una visión de las tendencias emergentes y los conocimientos relacionados con la literatura existente en la disciplina de la gestión de la innovación y los procesos relacionados. Finalmente, la investigación futura puede enfocarse en revistas, institutos, autores o aplicaciones específicas, establecer vínculos entre innovaciones pasadas y emergentes, y ampliar las dimensiones del análisis para profundizar en la dinámica de la investigación.

Referencias

- Acevedo-Prins, N. M., Jiménez Gómez, L. M., & Rojas López, M. D. (2017). Análisis bibliométrico sobre indicadores de innovación. *Espacios*, 38(8), 10. <http://hdl.handle.net/20.500.12622/3535>
- Adams, R., Bessant, J., & Phelps, R. (2006). Innovation Management Measurement: A Review. *International Journal of Management Reviews*, 8(1), 21-47. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2370.2006.00119.x>

- Almeida, F., Kennedy, A. J., Lin, B., & Nowak, I. V. (2019). Measuring Innovation through a Crowd Source Initiative. *International Journal of Innovation Science*, 11(3), 471-488. <https://doi.org/10.1108/IJIS-04-2019-0046>
- Alsereihy, H. A. M., & Harasani, M. H. (2021). Towards Integrating the Knowledge Management Mechanisms to Employ Innovation Factors within Universities: Critical Appraisal Study. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 21(8), 327-341. <https://doi.org/10.22937/IJCSNS.2021.21.8.42>
- Andrew, J. P., Sirkin, H. L., Haanaes, K., & Michael, D. C. (2007). Innovation 2007. <https://web-assets.bcg.com/b0/b2/196ef6254aa5ba31c7485388d312/2007-innovation-report.pdf>
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959-975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Barradas-Martínez, M. del R., Rodríguez-Lázaro, J., & Maya-Espinsa, I. (2021). Desempeño organizacional. Una revisión teórica de sus dimensiones y forma de medición. *RECAI Revista de Estudios en Contaduría, Administración e Informática*, 10(28). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=637968301002>
- Benzidia, S., Makaoui, N., & Bentahar, O. (2021). The Impact of Big Data Analytics and Artificial Intelligence on Green Supply Chain Process Integration and Hospital Environmental Performance. *Technological Forecasting and Social Change*, 165, 120557. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120557>
- Bos-Nehles, A., Renkema, M., & Janssen, M. (2017). hrm and Innovative Work Behaviour: A Systematic Literature Review. *Personnel Review*, 46(7), 1228-1253. <https://doi.org/10.1108/PR-09-2016-0257>
- Cai, W., Khapova, S., Bossink, B., Lysova, E., & Yuan, J. (2020). Optimizing Employee Creativity in the Digital Era: Uncovering the Interactional Effects of Abilities, Motivations, and Opportunities. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(3), 1038. <https://doi.org/10.3390/ijerph17031038>
- Callon, M., Courtial, J. P., & Laville, F. (1991). Co-Word Analysis as a Tool for Describing the Network of Interactions between Basic and Technological Research: The Case of Polymer Chemistry. *Scientometrics*, 22(1), 155-205. <https://doi.org/10.1007/BF02019280>
- Calvo-Giraldo, O. (2018). La gestión del conocimiento en las organizaciones y las regiones: una revisión de la literatura. *Tendencias*, 19(1), 140-163. <https://doi.org/10.22267/rtend.181901.91>
- Carnevale, J. B., Huang, L., Crede, M., Harms, P., & Uhl-Bien, M. (2017). Leading to Stimulate Employees' Ideas: A Quantitative Review of Leader-Member Exchange, Employee Voice, Creativity, and Innovative Behavior. *Applied Psychology*, 66(4), 517-552. <https://doi.org/10.1111/apps.12102>
- Castaneda, D. I., & Cuellar, S. (2020). Knowledge Sharing and Innovation: A Systematic Review. *Knowledge and Process Management*, 27(3), 159-173. <https://doi.org/10.1002/kpm.1637>
- Chen, W., Ahmed, M. M., Sofiah, W. I., Isa, N. A. M., Ebrahim, N. A., & Hai, T. (2021). A Bibliometric Statistical Analysis of the Fuzzy Inference System - Based Classifiers. *IEEE Access*, 9, 77811-77829. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3082908>
- Chiang, C. F., Chen, W. Y., & Hsu, C. Y. (2019). Classifying Technological Innovation Attributes for Hotels: An Application of the Kano Model. *Journal of Travel and Tourism Marketing*, 36(7), 796-807. <https://doi.org/10.1080/10548408.2019.1575786>
- Chih-Yi, S., & Bou-Wen, L. (2021). Attack and Defense in Patent-Based Competition: A New Paradigm of Strategic Decision-Making in the Era of the Fourth Industrial Revolution. *Technological Forecasting and Social Change*, 167, 120670. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120670>
- Cobo, M. J., López-Herrera, A. G., Herrera-Viedma, E., & Herrera, F. (2011). An approach for detecting, quantifying, and visualizing the evolution of a research field: A practical application to the Fuzzy Sets Theory field. *Journal of*

- Informetrics*, 5(1), 146-166. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2010.10.002>
- Coleman, D. M., Dossett, L. A., & Dimick, J. B. (2021). Building High Performing Teams: Opportunities and Challenges of Inclusive Recruitment Practices. *Journal of Vascular Surgery*, 74(2), 865-925. <https://doi.org/10.1016/j.jvs.2021.03.054>
- Damle, M., & Krishnamoorthy, B. (2022). Identifying Critical Drivers of Innovation in Pharmaceutical Industry Using TOPSIS Method. *MethodsX*, 9, 101677. <https://doi.org/10.1016/j.mex.2022.101677>
- De Araujo, N. (2020). *Cultura organizacional e inovação: uma revisão de la literatura* [tesis de maestría, Universidad EAFIT]. Repositorio EAFIT. <http://hdl.handle.net/10784/16043>
- Delgado, M., Ketels, C., Porter, M. E., & Stern, S. (2012). *The Determinants of National Competitiveness*. National Bureau of Economic Research. <http://doi.org/10.3386/w18249>
- Denlertchaikul, N., Chatjuthamard, P., Jiraporn, P., & Phiromswad, P. (2022). Do Takeover Threats Stifle or Promote Managerial Efforts to Innovate? Evidence from Takeover Vulnerability, and Text-Based Measure of Innovation. *Administrative Sciences*, 12(3), 110. <https://doi.org/10.3390/admsci12030110>
- Dobni, C. B., & Klassen, M. (2021). The Decade of Innovation: from Benchmarking to Execution. *Journal of Business Strategy*, 42(1), 23-31. <https://doi.org/10.1108/JBS-11-2019-0209>
- Do Carmo Silva, M., Gomes, C. F. S., & Da Costa Junior, C. L. (2019). The Use of Topsis for Ranking Wipo's Innovation Indicators. *Innovar*, 29(73), 133-148. <https://doi.org/10.15446/innovar.v29n73.78027>
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to Conduct a Bibliometric Analysis: An Overview and Guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285-296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
- Dozier, P. D., & Montgomery, T. A. (2020). Banking on Blockchain: An Evaluation of Innovation Decision Making. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 67(4), 1129-1141. <https://doi.org/10.1109/TEM.2019.2948142>
- Dziallas, M., & Blind, K. (2019). Innovation Indicators Throughout the Innovation Process: An Extensive Literature Analysis. *Technovation*, 80-81, 3-29. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2018.05.005>
- Escribá Carda, N., Balbastre Benavent, F., & Canet Giner, T. (2013). Prácticas de recursos humanos y su impacto en los resultados de innovación: una revisión teórica. *Ciencia y Sociedad*, 38(3), 463-495.
- Esguerra, G. A. (2022). Efecto del liderazgo ético sobre la creatividad de los empleados: una revisión del estado de la investigación. *Estudios Gerenciales*, 38(162), 109-119. <https://doi.org/10.18046/j.estger.2022.162.4472>
- Falagas, M. E., Pitsouni, E. I., Malietzis, G. A., & Pappas, G. (2008). Comparison of PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar: Strengths and Weaknesses. *The FASEB Journal*, 22(2), 338-342. <https://doi.org/10.1096/fj.07-9492lsf>
- Farrukh, M., Meng, F., Raza, A., & Tahir, M. S. (2020). Twenty-seven years of Sustainable Development Journal: A bibliometric analysis. *Sustainable Development*, 28(6), 1725-1737. <https://doi.org/10.1002/sd.2120>
- Fernández Perea, M. P. (2019). Determining elements in organizational innovation: Factors and obstacles in Spanish companies. *ESIC MARKET Economic and Business Journal*, 50(1). <https://doi.org/10.7200/esicm.162.0501.4i>
- Fong, W. F. (1981). Towards a better understanding of the disabled. *The Nursing journal of Singapore*, 21, 6-7.
- Gachie, W. (2020). Higher Education Institutions, Private Sector and Government Collaboration for Innovation within the Framework of the Triple Helix Model. *African Journal of Science, Technology, Innovation and Development*, 12(2), 203-215. <https://doi.org/10.1080/20421338.2019.1631120>
- García, Y., & Sorhegui, R. A. (2020). Teoría de los recursos y capacidades como fundamento metodológico para el estudio

- de la gestión de la innovación empresarial. *Revista Científica Ecociencia*, 7, 1-15. <https://doi.org/10.21855/ecociencia.70.304>
- Garfield, E. (1972). Citation Analysis as a Tool in Journal Evaluation. *Science*, 178(4060), 471-479. <https://doi.org/10.1126/science.178.4060.471>
- Garzón-Castrillón, M. A. (2017). Innovación empresarial, difusión, definiciones y tipología: una revisión de literatura. *Dimensión Empresarial*, 11(1), 45-60. <https://doi.org/10.15665/rde.v11i1.160>
- Gault, F. (2018). Defining and measuring innovation in all sectors of the economy. *Research Policy*, 47(3), 617-622. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.01.007>
- Gault, F. (2013). *Handbook of Innovation Indicators and Measurement*. In *Handbook of Innovation Indicators and Measurement*. Edward Elgar. <https://doi.org/10.4337/9780857933652>
- Gerlach, S., & Brem, A. (2017). Idea Management Revisited: A Review of the Literature and Guide for Implementation. *International Journal of Innovation Studies*, 1(2), 144-161. <https://doi.org/10.1016/j.ijis.2017.10.004>
- Ghaben, R. K., & Jaaron, A. A. M. (2017). Identifying and Assessing Innovation Factors in Construction Projects in Palestine: An Empirical Study. *International Journal of Project Organisation and Management*, 9(4), 350-373. <https://doi.org/10.1504/IJPO.2017.088250>
- Giasolli, R., Groen, D. A., Haak, R., & Pieck, M. (2021). Identifying Management of Technology and Innovation (MOT) and Technology Entrepreneurship (TE) Centers of Excellence. *Technological Forecasting and Social Change*, 173, 121075. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.121075>
- Globocnik, D., Faullant, R., & Parastuty, Z. (2020). Bridging Strategic Planning and Business Model Management – A Formal Control Framework to Manage Business Model Portfolios and Dynamics. *European Management Journal*, 38(2), 231-243. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2019.08.005>
- Greco, M., Grimaldi, M., & Cricelli, L. (2016). An Analysis of the Open Innovation Effect on Firm Performance. *European Management Journal*, 34(5), 501-516. <https://doi.org/10.1016/j.emj.2016.02.008>
- Gupta, H., & Barua, M. K. (2018). A framework to overcome barriers to green innovation in SMEs using BWM and Fuzzy TOPSIS. *Science of the Total Environment*, 633, 122-139. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.03.173>
- Hafeez, M. H., Shariff, M. N. M., & bin Mad Lazim, H. (2012). Relationship Between Entrepreneurial Orientation, Firm Resources, SME Branding and Firm's Performance: is Innovation the Missing Link? *American Journal of Industrial and Business Management*, 2(04), 153-159. <http://dx.doi.org/10.4236/ajibm.2012.24020>
- Hauser, C., Siller, M., Schatzer, T., Walde, J., & Tappeiner, G. (2018). Measuring Regional Innovation: A Critical Inspection of the Ability of Single Indicators to Shape Technological Change. *Technological Forecasting and Social Change*, 129, 43-55. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.10.019>
- Henttonen, K., Kianto, A., & Ritala, P. (2016). Knowledge Sharing and Individual Work Performance: An Empirical Study of a Public Sector Organisation. *Journal of Knowledge Management*, 20(4), 749-768. <https://doi.org/10.1108/JKM-10-2015-0414>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill.
- Herrera-Viedma, E., Martínez, M. A., y Herrera, M. (2016). Bibliometric tools for discovering information in database. *Lecture Notes in Computer Science*, 9799, 193-203. https://doi.org/10.1007/978-3-319-42007-3_17
- Hon, A. H. Y., & Lui, S. S. (2016). Employee Creativity and Innovation in Organizations: Review, Integration, and Future Directions for Hospitality Research. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 28(5), 862-885. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-09-2014-0454>

- Imanbekova, M. (2014). The Use of Foreign Experience in Forming System State Regulation of Innovation Activities of Enterprises in the Republic of Kazakhstan. *World Applied Sciences Journal*, 30(5), 630-634. [https://www.idosi.org/wasj/wasj30\(5\)14/16.pdf](https://www.idosi.org/wasj/wasj30(5)14/16.pdf)
- Inoue, Y. (2021). Indirect Innovation Management by Platform Ecosystem Governance and Positioning: Toward Collective Ambidexterity in the Ecosystems. *Technological Forecasting and Social Change*, 166, 120652. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120652>
- Jin, S. H., & Choi, S. O. (2019). The Effect of Innovation Capability on Business Performance: A Focus on it and Business Service Companies. *Sustainability (Switzerland)*, 11(19), 5246. <https://doi.org/10.3390/su11195246>
- Jing, X., Ghosh, R., Liu, B., & Fruchier, T. (2023). A decade review and bibliometric analysis of the journal Compare. *Compare: A Journal of Comparative and International Education*, 53(3), 506-524. <https://doi.org/10.1080/03057925.2021.1932422>
- Kiefer, C., Carrillo, J., & Del Río, P. (2015). Una revisión crítica del impacto de los recursos y capacidades empresariales sobre la eco-innovación. *Revista de Responsabilidad Social de la Empresa*, 19, 17-51.
- Lewis, D. M., & Alpi, K. M. (2017). Bibliometric Network Analysis and Visualization for Serials Librarians: An Introduction to Sci2. *Serials Review*, 43(3-4), 239-245. <https://doi.org/10.1080/00987913.2017.1368057>
- Lin, X., Ribeiro-Navarrete, S., Chen, X., & Xu, B. (2023). Advances in the Innovation of Management: A Bibliometric Review. *Review of Managerial Science*, 18, 1557-1595. <https://doi.org/10.1007/s11846-023-00667-4>
- Lista, E. G., & Torres, M. S. (2014). Revisión sistemática de literatura sobre procesos de gestión de conocimiento. *Revista GTI*, 13(37), 45-67. <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistagti/article/view/4691/5693>
- Loučanová, E., & Nosál'ová, M. (2020). Eco-Innovation Performance in Slovakia: Assessment Based on ABC Analysis of Eco-Innovation Indicators. *BioResources*, 15(3), 5355-5365. <https://doi.org/10.15376/biores.15.3.5355-5365>
- Luo, Y., Lu, Z., Muhammad, S., y Yang, H. (2021). The Heterogeneous Effects of Different Technological Innovations on Eco-Efficiency: Evidence from 30 China's Provinces. *Ecological Indicators*, 127, 107802. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107802>
- Lv, C., Wang, Y., & Jin, C. (2022). The possibility of sports industry business model innovation based on blockchain technology: Evaluation of the innovation efficiency of listed sports companies. *PLoS ONE*, 17(1), e0262035. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0262035>
- Ma, Z., Gill, T., & Jiang, Y. (2015). Core Versus Peripheral Innovations: The Effect of Innovation Locus on Consumer Adoption of New Products. *Journal of Marketing Research*, 52(3), 309-324. <https://doi.org/10.1509/jmr.13.0337>
- Majekodunmi, S. A., & Oginni, B. O. (2019). Effect of product innovation on customer satisfaction: An overview of insight into Nigerian Service Market. *Noble International Journal of Social Sciences Research*, 4(01), 1-7. <https://ideas.repec.org/a/nap/nijssr/2019p1-7.html>
- Makowski, P. T., & Kajikawa, Y. (2021). Automation-Driven Innovation Management? Toward Innovation-Automation-Strategy Cycle. *Technological Forecasting and Social Change*, 168, 120723. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120723>
- Martínez, M. A., Cobo, M. J., Herrera, M., & Herrera-Viedma, E. (2015). Analyzing the Scientific Evolution of Social Work Using Science Mapping. *Research on Social Work Practice*, 25(2), 257-277. <https://doi.org/10.1177/1049731514522101>
- Melo, T. M., Correa, A. L., Carvalho, E. G., & Possas, M. L. (2017). Competitividade e gap tecnológico – uma análise comparativa entre Brasil e países europeus selecionados. *Revista Brasileira de Inovação*, 16(1), 129-156. <https://doi.org/10.20396/rbi.v16i1.8649142>

- Merton, R. K. (1973). *The sociology of science: Theoretical and empirical investigations*. University of Chicago press.
- Mihci, H. (2020). Is measuring social innovation a mission impossible? *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 33(3), 337-367. <https://doi.org/10.1080/13511610.2019.1705149>
- Mohamed, M. M. A., Liu, P., & Nie, G. (2022). Causality between Technological Innovation and Economic Growth: Evidence from the Economies of Developing Countries. *Sustainability (Switzerland)*, 14(6), 3586. <https://doi.org/10.3390/su14063586>
- Morán, N. P., & Yambay, M. A. (2022). EEl Compromiso Laboral Y El Comportamiento Innovador De Los Empleados: Revisión De Literatura. *Compendium: Cuadernos de Economía y Administración*, 9(1), 1-10.
- Morozov, V. S., & Taskaeva, N. N. (2016). Basic Market Factors Affecting Innovative Activities. *Journal of Internet Banking and Commerce*, 21(54), 002. <https://www.icommercecentral.com/open-access/basic-market-factors-affecting-innovative-activities.php?aid=75665>
- Moussa, M., McMurray, A., & Muenjohn, N. (2018). Innovation in Public Sector Organisations. *Cogent Business & Management*, 5(1), 1475047. <https://doi.org/10.1080/23311975.2018.1475047>
- Naeini, A. B., Zamani, M., Daim, T. U., Sharma, M., & Yalcin, H. (2022). Conceptual structure and perspectives on "innovation management": A bibliometric review. *Technological Forecasting and Social Change*, 185. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2022.122052>
- Neufeld, D., Fang, Y., y Huff, S. L. (2007). The IS Identity Crisis. *Communications of the Association for Information Systems*, 19. <https://doi.org/10.17705/1CAIS.01919>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OECD/Eurostat]. (2018). *Oslo Manual 2018: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation*. In *The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>
- Pacagnella, A. C., Kannebley, S., Da Silva, S. L., Salgado, A. P., & Porto, G. S. (2012). Faturamento de novos produtos na indústria do estado de São Paulo: Análise dos fatores de influência. *Gestão e Produção*, 19(3), 607-618. <https://doi.org/10.1590/S0104-530X2012000300012>
- Pan, X., Ai, B., Li, C., Pan, X., y Yan, Y. (2019). Dynamic relationship among environmental regulation, technological innovation and energy efficiency based on large scale provincial panel data in China. *Technological Forecasting and Social Change*, 144, 428-435. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.12.012>
- Pelser, T. (2014). The affect of innovation strategies and their connect to company performance. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(9), 60-68. <https://doi.org/10.5901/mjss.2014.v5n9p60>
- Price, D. de S. (1963). *Little science, Big science*. Columbia University Press. <https://doi.org/10.7312/pric91844>
- Prieto, L. P., Dimitriadis, Y., Asensio-Pérez, J. I., & Looi, C. K. (2015). Orchestration in learning technology research: Evaluation of a conceptual framework. *Research in Learning Technology*, 23. <https://doi.org/10.3402/rlt.v23.28019>
- Rangel-Magdaleno, J. (2018). El impacto de la innovación y las finanzas en la competitividad de las PYMES manufactureras. *Small Business International Review*, 2(2), 38-53. <https://hdl.handle.net/10419/224296>
- Ren, S., Hao, Y., & Wu, H. (2021). Government Corruption, Market Segmentation and Renewable Energy Technology Innovation: Evidence from China. *Journal of Environmental Management*, 300, 113686. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113686>
- Sarkinen, M., & Kässi, T. (2014). Strategic Decision-Making in the Context of a Regional Innovation System. *International Journal of Business and Systems Research*, 8(3), 295-314. <https://doi.org/10.1504/IJBSR.2014.063937>
- Seeck, H., & Diehl, M.-R. (2017). A Literature Review on hrm and Innovation--Taking Stock and Future Directions. *The*

- International Journal of Human Resource Management*, 28(6), 913-944. <https://doi.org/10.1080/09585192.2016.1143862>
- Severo, E. A., De Guimarães, J. C. F., & Dellarmelin, M. L. (2021). Impact of the COVID-19 Pandemic on Environmental Awareness, Sustainable Consumption and Social Responsibility: Evidence from Generations in Brazil and Portugal. *Journal of Cleaner Production*, 286, 124947. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.124947>
- Sharif, R. (2019). A New Model of Pairing for Innovation in Management Higher Education: Implications for the Management Field. *International Journal of Management Concepts and Philosophy*, 12(1), 19-40. <https://doi.org/10.1504/ijmcp.2019.10019724>
- Sharma, A., Shin, H., Santa-María, M. J., & Nicolau, J. L. (2021). Hotels' COVID-19 Innovation and Performance. *Annals of Tourism Research*, 88, 103180. <https://doi.org/10.1016/j.annals.2021.103180>
- Sharmelly, R. (2017). Crafting a winning innovation strategy. *Strategic Direction*, 33(3), 8-11. <https://doi.org/10.1108/SD-11-2016-0151>
- Svensson de Jong, I. (2021). When Wrong Is Right: Leaving Room for Error in Innovation Measurement. *Journal of Risk and Financial Management*, 14(7), 332. <https://doi.org/10.3390/jrfm14070332>
- Szopik-Depczyńska, K., Kędzierska-Szczepaniak, A., Szczepaniak, K., Cheba, K., Gajda, W., & Ioppolo, G. (2018). Innovation in Sustainable Development: An Investigation of the EU Context Using 2030 Agenda Indicators. *Land Use Policy*, 79, 251-262. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.08.004>
- Tian, M., Deng, P., Zhang, Y., & Salmador, M. P. (2018). How Does Culture Influence Innovation? A Systematic Literature Review. *Management Decision*, 56(5), 1088-1107. <https://doi.org/10.1108/MD-05-2017-0462>
- Tripathi, M., Kumar, S., Sonker, S. K., & Babbar, P. (2018). Occurrence of Author Keywords and Keywords Plus in Social Sciences and Humanities Research: A Preliminary Study. *collnet Journal of Scientometrics and Information Management*, 12(2), 215-232. <https://doi.org/10.1080/09737766.2018.1436951>
- Universidad de La Salle. (2019). *Manifiesto rural por un pacto de la ciudad con el campo*. Serie Librillos Institucionales, 70. Unisalle. https://doi.org/10.19052/1900-2335_70
- Villegas, G. C., Montes-Hincapié, J. M., & López-Montoya, O. H. (2016). Predictores de la capacidad de Innovación en las organizaciones. Revisión sistemática de literatura. *Revista Espacios*, 37(9), 3. <https://www.revistaespacios.com/a16v37n09/16370903.html>
- Von Delft, S., & Zhao, Y. (2021). Business Models in Process Industries: Emerging Trends and Future Research. *Technovation*, 105, 102195. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2020.102195>
- Vuong, Q. H., Ghadiri, S. M., & Nguyen, T. T. (2022). Exploring Types of Innovation, Customer Perceived Value, and Customer Satisfaction: A Literature Review and Hypotheses Development. *Journal of Positive School Psychology*, 6(2), 4963-4971. <https://journalppw.com/index.php/jpsp/article/view/3010/1968>
- Walder, P., Sinabell, F., Unterlass, F., & Kantelhardt, J. (2016). Requirements for the Measurement of Agricultural Innovation Using Environment and Social Aspects as Illustration. *Journal of the Austrian Society of Agricultural Economics*, 26, 177-186. <https://doi.org/10.24989/OEGAJB.26.19>
- Walton, A. L. J., Glassman, B., & Sandall, D. L. (2016). Increasing Innovation through Engagement: A Critical Review of an Idea Stock Market and Idea Management System. *International Journal of Innovation Science*, 8(4), 293-310. <https://doi.org/10.1108/IJIS-10-2016-0044>
- Wang, J. (2022). Innovation of E-Commerce Marketing Model under the Background of Big Data and Artificial Intelligence. *Journal of Computational Methods in Sciences and Engineering*, 22(5), 1721-1727. <https://doi.org/10.3233/JCM-226152>

- Watts, N., Amann, M., Arnell, N., Ayeb-Karlsson, S., Beagley, J., Belesova, K., Boykoff, M., Byass, P., Cai, W., Campbell-Lendrum, D., Capstick, S., Chambers, J., Coleman, S., Dalin, C., Daly, M., Dasandi, N., Dasgupta, S., Davies, M., Di Napoli, C., ... Costello, A. (2021). The 2020 report of The Lancet Countdown on health and climate change: responding to converging crises. *The Lancet*, 397(10269), 129-170. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32290-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32290-X)
- Wojan, T. R. (2022). Viewpoint: 'Hipsters vs. Geeks?' and Patenting Productivity: A Replication Using an Unbiased Measure. *Cities*, 131, 104023. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2022.104023>
- Zhang, Y. J., Peng, Y. L., Ma, C. Q., & Shen, B. (2017). Can environmental innovation facilitate carbon emissions reduction? Evidence from China. *Energy Policy*, 100, 18-28. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2016.10.005>
- Zihan, Z., Tao, H., & Meng, Z. (2013). Study of SP Classification Applied by Telecommunication Operator. *Journal of Applied Sciences*, 13(20), 4201-4205. <https://doi.org/10.3923/jas.2013.4201.4205>