

ARTÍCULO DE REVISIÓN

INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO EN EMPRESAS (I+D): UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA Y ANÁLISIS CIENCIOMÉTRICO DE LAS TENDENCIAS ACTUALES CON BASE EN SCOPUS

BUSINESS RESEARCH AND DEVELOPMENT (R&D): A SYSTEMATIC REVIEW AND SCIENTOMETRIC ANALYSIS OF CURRENT TRENDS BASED ON SCOPUS

MIGUEL ANGEL DEMETRIO OLARTE-PACCO
Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa
Arequipa, Perú
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0303-7545>
Autor de correspondencia: molarte@unsa.edu.pe

FREDDY RAÚL SALINAS-GAINZA
Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa
Arequipa, Perú
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0041-9448>
Correo electrónico: fsalinassg@unsa.edu.pe

KATTY JACQUELINE RÍOS-VERA
Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa
Arequipa, Perú
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3446-3025>
Correo electrónico: kríos@unsa.edu.pe

[Recibido: 22/09/2023 Aceptado: 04/12/2023 Publicado: 31/12/2023]

RESUMEN

La investigación y desarrollo (I+D) es esencial en la búsqueda de la solución de desafíos globales. Conscientes de esta importancia y de otras ventajas asociadas, las empresas han desarrollado estrategias que contemplen I+D en sus operaciones. Para abordar las tendencias en este ámbito, se realizó una revisión sistemática y un análisis bibliométrico en Scopus de trabajos publicados entre 2018 y 2022. Se identificaron tres tipos de tendencias: consolidadas, intermedias y emergentes; así como tres subtemas flamantes de investigación en I+D empresarial: tecnologías emergentes, innovación abierta y patentes. El estudio revela la importancia de las tecnologías emergentes en la I+D empresarial y destaca la necesidad de abordar los desafíos éticos y legales que plantean. La estrategia de innovación abierta se presenta como valiosa para aquellas empresas que buscan colaboración externa, mientras que la protección de patentes se mantiene fundamental para salvaguardar las inversiones y preservar la ventaja competitiva. Se sugiere que las organizaciones consideren la combinación de patentes con otros mecanismos de propiedad intelectual para extender la protección de sus innovaciones.

Palabras clave: innovación; inversión; tecnología; patentes; competitividad.

ABSTRACT

Research and Development (R&D) are essential in the search for solutions to global challenges. Aware of this importance and other associated advantages, companies have developed strategies that incorporate R&D into their operations. To address trends in this area, a systematic review and scientometric analysis were conducted in Scopus of papers published between 2018 and 2022 study identified three types of trends: consolidated, intermediate and emerging; as well as three brand new sub-themes of business R&D research: emerging technologies, open innovation and patents. The research reveals the significance of emerging technologies in business R&D and emphasizes the need to address the ethical and legal challenges they pose. The open innovation strategy is presented as valuable for companies seeking external collaboration, while patent protection remains essential to safeguard investments and maintain competitive advantage. It is suggested that organizations consider combining patents with other intellectual property mechanisms to extend the protection of their innovations.

Keywords: innovation; investment; technology; patents; competitiveness.

INTRODUCCIÓN

En el contexto global, se ha vuelto imperativo abordar la investigación y desarrollo (I+D) para encontrar soluciones a las dificultades constantes que se presentan. Bajo este panorama, las empresas se posicionan como protagonistas de este desafío, pues a través de la I+D, pueden crear soluciones innovadoras que aborden no solo las necesidades del mercado, sino también los desafíos sociales, ambientales y de otra índole.

Así, la inversión en este aspecto es esencial para mantener la competitividad de las empresas en un entorno global altamente dinámico. La selección de este tema se respalda por su destacada relevancia en el panorama económico global. La I+D en el ámbito empresarial se presenta como un impulsor fundamental del crecimiento tanto de las organizaciones como de la economía en su totalidad.

De este modo, la innovación se vuelve crucial para preservar la competitividad en un mercado en constante cambio. Además, en un entorno donde los recursos naturales se ven limitados, la I+D empresarial asume un papel básico en la búsqueda de soluciones sustentables y respetuosas con el entorno ambiental.

El creciente interés en la temática ha dado lugar a investigaciones teóricas y pragmáticas de gran valor de estudio, a partir de ello surgen las cuestiones centrales que orientan este trabajo: ¿cómo se manifiestan las tendencias actuales en el ámbito de la investigación y desarrollo (I+D) en empresas y hasta qué punto han progresado entre 2018 hasta 2022?, ¿qué características representan las investigaciones referentes al I+D? y ¿qué áreas de investigación se proponen como sugerencias relevantes en este ámbito?

Con el propósito de abordar tales interrogantes, se formula como hipótesis que las tendencias asociadas a la I+D empresarial han experimentado una evolución notable, con un mayor énfasis en la innovación abierta, colaboración multisectorial y la integración de prácticas sostenibles.

Entonces, la I+D representa un bastión fundamental en el progreso industrial. Ejemplos de ello se encuentran en investigaciones que abordan la relación entre la inversión en I+D y el gasto en sobornos (Xu et al., 2019), la mayor

inversión por parte de grandes organizaciones (Clohessy & Acton, 2019), la importancia de la proximidad física entre los participantes directos (Ardito et al., 2018), la asignación de diferentes ponderaciones para formular estrategias más eficaces (Salimi & Rezaei, 2018), las prácticas de I+D interno y de innovación externa (Anzola-Román et al., 2018; Aranibar et al., 2022), el desempeño económico de las empresas en cooperación de I+D (Chen et al., 2019), los efectos la diversidad de género en la eficiencia de la I+D (Xie et al., 2020), o la inversión en I+D como vía de desarrollo sostenible (Alam et al., 2019; Aranibar et al., 2023).

En ese sentido, el propósito de este estudio radica en la evaluación y consolidación de las tendencias en investigación y desarrollo (I+D) dentro del contexto empresarial, empleando una revisión sistemática y análisis cuantitativo.

Con ello, se busca presentar una perspectiva actualizada de la dinámica de este campo y cómo las empresas están ajustando sus estrategias para afrontar los desafíos contemporáneos.

Además, se pretende identificar áreas de enfoque emergentes en el ámbito de la I+D empresarial, con la intención de ofrecer orientación para futuras investigaciones y la formulación de prácticas empresariales informadas.

ALCANCE DE LA REVISIÓN

A través de una revisión sistemática con un análisis cuantitativo, se aplicó el método propuesto por Aranibar-Ramos et al. (2023) y Aranibar (2023). Para ello, se seleccionó como base de datos a Scopus, debido a su presencia global en la temática abordada y su prestigio en cuanto a la rigurosidad en la selección de publicaciones.

De esta manera, se optó por analizar los trabajos publicados entre 2018 y 2022, excluyendo el año actual para evitar tergiversar las tendencias de producción.

Asimismo, se limitó la búsqueda al tipo de documento artículo y el área temática de Negocios, Administración y Contabilidad. La información detallada de la realización de la búsqueda de los documentos a analizar se encuentra en la Tabla 1.

Tabla 1

Localización de documentos

Título, resumen y palabras clave	Filtros	Query String	f*
"research and development", "R&D", "investigación y desarrollo", "I+D", "pesquisa e desenvolvimento", "P&D"		(TITLE-ABS-KEY ("research and development") OR TITLE-ABS-KEY ("R&D") OR TITLE-ABS-KEY ("investigación y desarrollo") OR TITLE-ABS-KEY ("I+D") OR TITLE-ABS-KEY ("pesquisa e desenvolvimento") OR TITLE-ABS-KEY ("P&D"))	285 618
"research and development", "R&D", "investigación y desarrollo", "I+D", "pesquisa e desenvolvimento", "P&D"	Por año: 2018-2022	(TITLE-ABS-KEY ("research and development") OR TITLE-ABS-KEY ("R&D") OR TITLE-ABS-KEY ("investigación y desarrollo") OR TITLE-ABS-KEY ("I+D") OR TITLE-ABS-KEY ("pesquisa e desenvolvimento") OR TITLE-ABS-KEY ("P&D")) AND PUBYEAR > 2017 AND PUBYEAR < 2023	59 699
"research and development", "R&D", "investigación y desarrollo", "I+D", "pesquisa e desenvolvimento", "P&D"	Por año: 2018-2022 Por tipo de documento: Artículo	(TITLE-ABS-KEY ("research and development") OR TITLE-ABS-KEY ("R&D") OR TITLE-ABS-KEY ("investigación y desarrollo") OR TITLE-ABS-KEY ("I+D") OR TITLE-ABS-KEY ("pesquisa e desenvolvimento") OR TITLE-ABS-KEY ("P&D")) AND PUBYEAR > 2017 AND PUBYEAR < 2023 AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar"))	34 319
"research and development", "R&D", "investigación y desarrollo", "I+D", "pesquisa e desenvolvimento", "P&D"	Por año: 2018-2022 Por tipo de documento: Artículo Por área temática: Negocios, Administración y Contabilidad	(TITLE-ABS-KEY ("research and development") OR TITLE-ABS-KEY ("R&D") OR TITLE-ABS-KEY ("investigación y desarrollo") OR TITLE-ABS-KEY ("I+D") OR TITLE-ABS-KEY ("pesquisa e desenvolvimento") OR TITLE-ABS-KEY ("P&D")) AND PUBYEAR > 2017 AND PUBYEAR < 2023 AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar")) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA, "BUSI"))	5 321

*Número de veces que se repite el valor
Nota. Elaborado con datos tomados de Scopus.

A continuación, se llevó a cabo el análisis de los datos obtenidos, abordando aspectos como las citas, afiliación académica, autoría, nexo por palabras clave, financiamiento, así como revistas, tipo de documento y año de publicación de los trabajos.

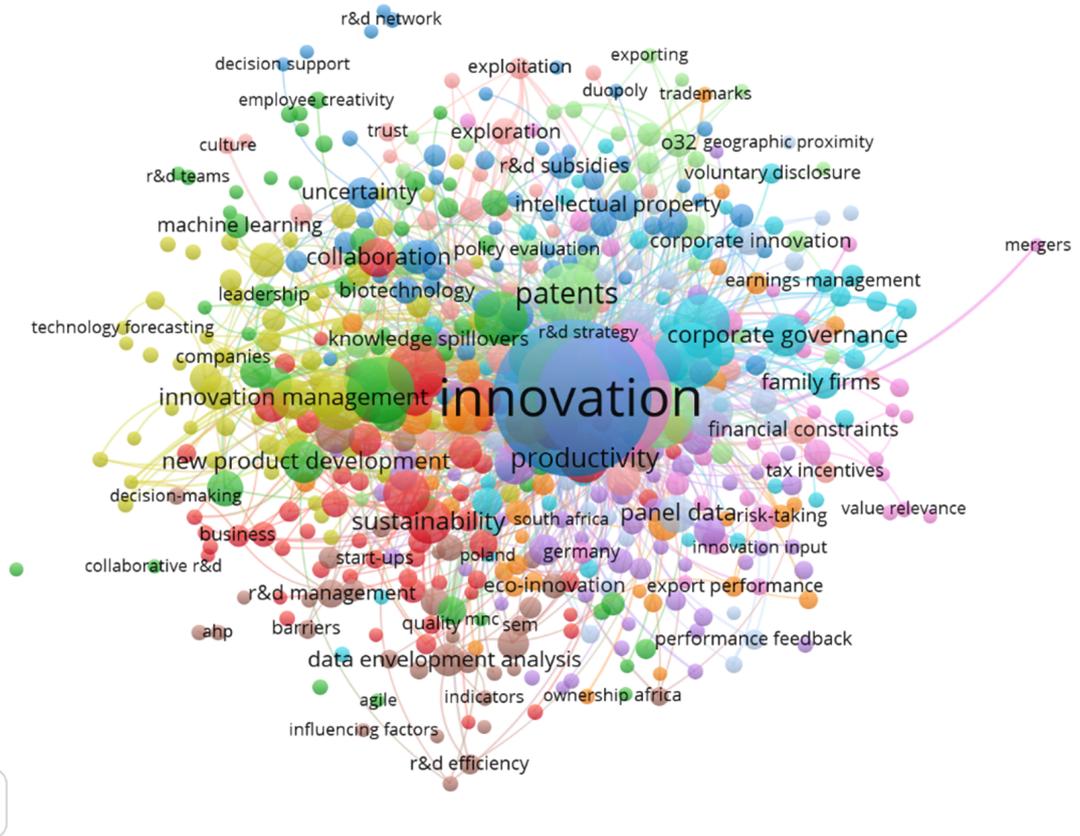
Con ello, en el formato CSV, se procedió a realizar las figuras y tablas correspondientes a través de los programas de procesamiento de información: Numbers, Scimago Graphica y VOSviewer.

Nexos por palabras clave del análisis de la I+D empresarial

Empleando redes bibliométricas para realizar la representación gráfica de la coocurrencia de las palabras clave del autor con un conteo general, se optó por examinar los términos que cuenten con al menos 6 ocurrencias. En la Figura 1, se ilustran los nexos establecidos entre los términos y la relación de significancia por cantidad, de conformidad con el software de procesamiento de datos VOSviewer.

Figura 1

Redes de coocurrencia de palabras clave



Nota. Elaborado con datos tomados de Scopus, procesados a través de VOSviewer.

Las relaciones se muestran por matiz del color y tamaño para reflejar la importancia y vínculo de los términos. Asimismo, es menester mencionar que existen 550 ítems, distribuidos en 12 clústers.

De esta manera, realizando una breve traducción de los conceptos, la palabra clave más destacada fue “innovación” (682 resultados), seguido de “I+D” (501 resultados), “investigación y desarrollo” (219 resultados), “China” (133 resultados), “innovación abierta” (124 resultados), “inversión en I+D” (124 resultados) y patentes (123 resultados).

Tendencias en la I+D en empresas

En adición a la información presentada en la figura anterior, es necesario explorar las tendencias en cuanto a las palabras clave. Como consecuencia, se identificaron tres tendencias utilizando como criterio la frecuencia de uso del término.

Estas se clasificaron en: consolidada, intermedia y emergente; además, se observó un uso mayoritario del idioma inglés en los tres tipos de tendencia. La Tabla 2 presenta los términos y su frecuencia de uso distribuidos por segmento.

Tabla 2

Tendencias emergentes, intermedias y consolidadas

Tendencias consolidadas		Tendencias intermedias		Tendencias emergentes	
Palabras clave en inglés	f*	Palabras clave en inglés	f*	Palabras clave en	f*
"innovation"	682	"entrepreneurship"	94	"india"	50
"r&d"	501	"firm performance"	87	"innovation management"	48
"research and development"	219	"technological innovation"	85	"collaboration"	45
"china"	133	"innovation performance"	79	"knowledge management"	43
"open innovation"	124	"r&d intensity"	71	"technology"	40
"r&d investment"	124	"productivity"	69	"panel data"	39
"patents"	123	"absorptive capacity"	66	"development"	38
		"economic growth"	61	"project management"	36
		"technology transfer"	61	"r&d collaboration"	36
		"human capital"	59	"corporate social responsibility"	35
		"smes"	58	"internationalization"	35
		"sustainability"	58	"investment"	35
		"innovation policy"	55	"strategy"	35
		"performance"	55	"artificial intelligence"	34
		"product innovation"	55	"pharmaceutical industry"	34
		"corporate governance"	51	"sustainable development"	34
		"new product development"	51	"knowledge transfer"	33
				"technology management"	33
				"cooperation"	32
				"covid-19"	32
				"data envelopment analysis"	32
				"industry 4.0"	32
				"patent"	32
				"competition"	31
				"supply chain management"	31
				"creativity"	30
				"knowledge"	30
				"r&d expenditure"	30
				"r&d investments"	30
				"research"	30

*Número de veces que se repite el valor

Nota. Elaborado con datos tomados de Scopus, procesados a través de Numbers.

En ese contexto, se consideró oportuno traducir los términos al español para facilitar la comprensión de los lectores. En las tendencias consolidadas, la importancia de la “innovación”, la “I+D” y la “investigación y desarrollo” radica en su papel esencial para garantizar la competitividad a largo plazo, e impulsar la adaptación y la excelencia en productos.

En las tendencias intermedias, el “emprendimiento” estimula la innovación disruptiva, la “innovación tecnológica” se convierte en una prioridad en un entorno cada vez más dinámico, y la evaluación del “desempeño empresarial” es imperativo para realizar ajustes estratégicos. En cuanto a las tendencias emergentes, “India” destaca como un nuevo centro de I+D, mientras que la “gestión de la innovación” y la

“colaboración” cobran relevancia en un mundo empresarial altamente interconectado.

Cuota de participación por revista y financiamiento en cuanto a I+D empresarial

Con el objetivo de brindar una comprensión más completa y visual del panorama de I+D empresarial, se llevó a cabo, mediante el uso de Scimago Graphica, la segmentación de las revistas más prominentes que presentaron 30 o más publicaciones en la muestra obtenida de la base de datos académica Scopus. En la Figura 2, se detallan visualmente las revistas y sus representaciones segmentadas según el tamaño de su participación.

Figura 2

Revistas con mayor participación en publicaciones



Nota. Elaborado con datos tomados de Scopus, procesados a través de Scimago Graphica.

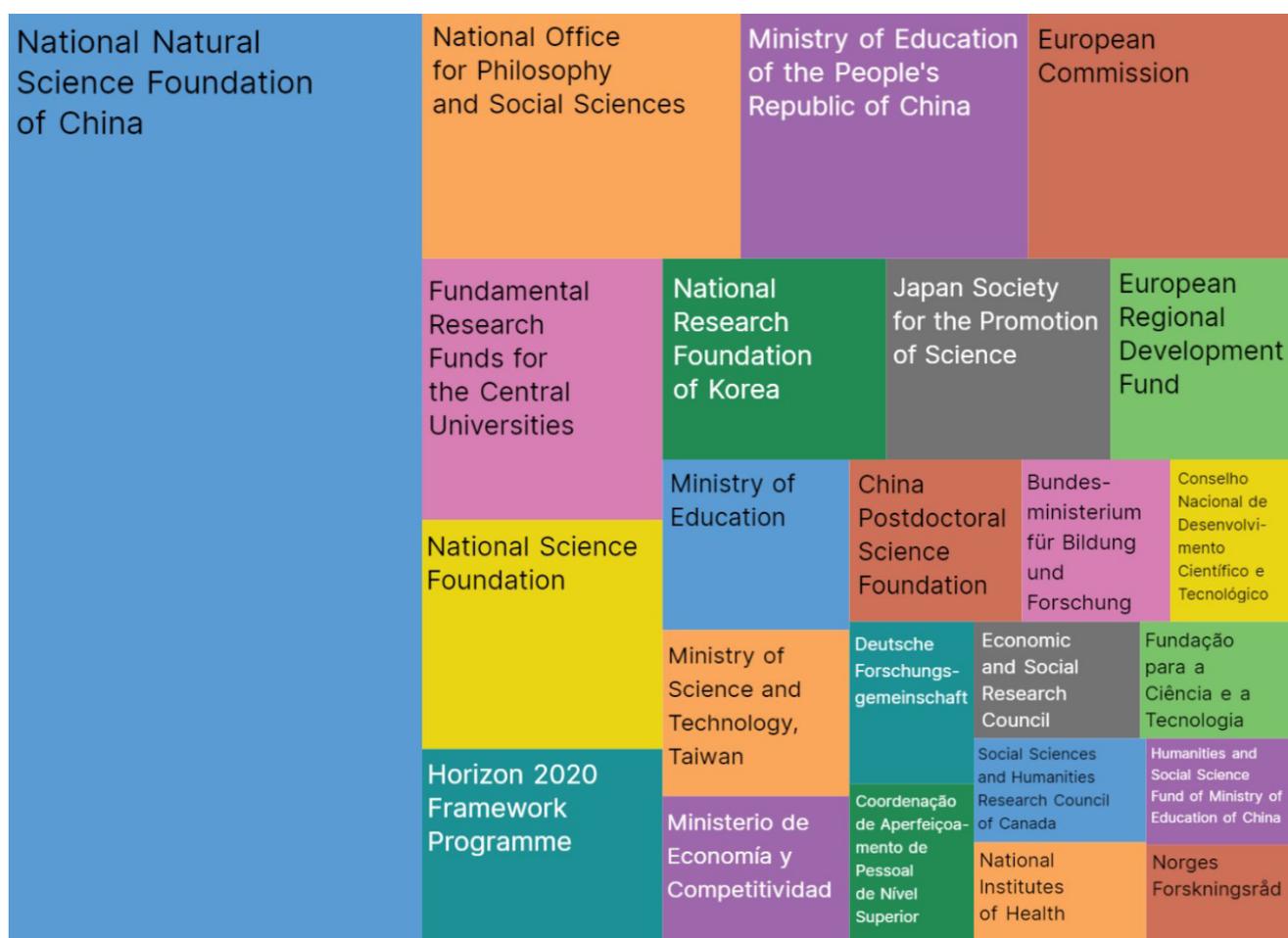
Dentro de la muestra obtenida, las revistas que cuentan con más de 100 publicaciones sobre I+D empresarial son *Technological Forecasting and Social Change* (237 resultados), *Journal of Cleaner Production* (224 resultados), *Research Policy* (154 resultados) y *Technology Analysis and Strategic Management* (143 resultados). Estas publicaciones, con una presencia destacada, ejercen influencia en políticas y estrategias empresariales, conectan a investigadores y profesionales, y su contenido es ampliamente citado, lo que demuestra su impacto en el campo. También, son un recurso esencial para la comunidad académica y empresarial,

impulsando avances en la gestión de la innovación y la investigación en las empresas.

Asimismo, con el propósito de reconocer las instituciones que financian la mayor cantidad de proyectos referentes a I+D en empresas, se utilizó una figura que muestra las entidades con 70 o más publicaciones con inversión directa en proyectos de investigación vinculados a la temática abordada. En la Figura 3, se observan las instituciones, segmentadas por cantidad, con mayor representación en artículos publicados de 2018 a 2022.

Figura 3

Instituciones con más inversión en publicaciones



Nota. Elaborado con datos tomados de Scopus, procesados a través de Scimago Graphica.

De lo anterior, las tres instituciones con mayor presencia en publicaciones, se encontró a National Natural Science Foundation of China (504 resultados), National Office for Philosophy and Social Sciences (102 resultados) y Ministry of Education of the People's Republic of China (92 resultados). Su respaldo en proyectos de investigación contribuye a la innovación, la competitividad y el desarrollo económico a nivel internacional. Además, estas instituciones fomentan la difusión de conocimiento y colaboración para mejorar estrategias empresariales innovadoras.

Adicionalmente, se debe resaltar el predominio del financiamiento indefinido que cuenta con 3211 publicaciones. Esta información no se incluyó en la figura para facilitar la visualización de los datos.

Artículos con mayor cantidad de citaciones sobre I+D en empresas

Con relación a los artículos que han sido especialmente apreciados en la comunidad académica, se destaca, por un lado, la contribución de documentos publicados en 2018 (5 artículos). Cabe señalar que no se incluyeron los años 2021 y 2022 en el ranking, debido a su reciente publicación. Se observa una relación inversamente proporcional entre el año de publicación y el número de citas, es decir, los documentos menos recientes tienden a recibir un mayor número de citaciones. Por otro lado, se evidencia el uso preferente del idioma inglés para la publicación original. En la Tabla 3, se muestran los autores, fuentes, título, año y número de citaciones de los documentos en cuestión.

Tabla 3

Artículos más citados

N°	Título	Fuente	Año	Autor(es)	Número
1	Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change	<i>Research Policy</i> , 47(9), 1554-1567	2018	Schot y Steinmueller	50
2	Profiting from innovation in the digital economy: Enabling technologies, standards, and licensing models in the wireless world	<i>Research Policy</i> , 47(8), 1367-1387	2018	Teece	589
3	China's manufacturing locus in 2025: With a comparison of "Made-in-China 2025" and "Industry 4.0"	<i>Technological Forecasting and Social Change</i> , 135, 66-74	2018	Li	585
4	Dealing with endogeneity bias: The generalized method of moments (GMM) for panel data	<i>Industrial Marketing Management</i> , 71, 69-78	2018	Ullah et al.	426
5	From nonrenewable to renewable energy and its impact on economic growth: The role of research & development expenditures in Asia-Pacific Economic Cooperation countries	<i>Journal of Cleaner Production</i> , 212, 1166-1178	2019	Zafar et al.	341
6	Environmental regulation, industrial innovation and green development of Chinese manufacturing: Based on an extended CDM model	<i>Journal of Cleaner Production</i> , 176, 895-908	2018	Yuan y Xiang	329
7	Digital entrepreneurship ecosystem: How digital technologies and collective intelligence are reshaping the entrepreneurial process	<i>Technological Forecasting and Social Change</i> , 150, 119791	2020	Elia et al.	326

Nota. Elaborado con datos tomados de Scopus.

Los artículos con más de 500 citas, como “Three frames for innovation policy”, “Profiting from innovation in the digital economy” y “China’s manufacturing locus in 2025”, resaltan por su considerable influencia y relevancia en el ámbito empresarial. Su amplia citación subraya su profundo impacto en la investigación en innovación y estrategia corporativa. También, estos artículos ofrecen información crucial para orientar políticas de innovación, estrategias comerciales y la toma de decisiones en un entorno impulsado por la innovación tecnológica. La investigación en estas áreas proporciona orientación para las decisiones empresariales y políticas gubernamentales en un mundo cada vez más marcado por la tecnología y la globalización. Cabe resaltar que, en estos estudios, el idioma predominante es el inglés.

Instituciones más relevantes por cantidad de publicaciones en I+D empresarial

En complemento a la tabla anterior, resulta pertinente analizar las instituciones que han llevado a cabo la investigación más destacada en relación con I+D empresarial entre 2018 y 2022, teniendo en cuenta el tipo de artículo y el área temática de Negocios, Administración y Contabilidad. Además de mostrar la cantidad de publicaciones e instituciones en la Tabla 4, se proporciona información detallada sobre los países a los que pertenecen. Se destaca la notable contribución de China, como país de origen, con una participación de 10 artículos de un total de 17.

Tabla 4

Instituciones con mayor número de publicaciones

Nº	Institución	País	Número de artículos
1	Tsinghua University	China	61
2	HSE University	Rusia	40
3	University of Chinese Academy of Sciences	China	39
4	Zhejiang University	China	38
4	Chinese Academy of Sciences	China	38
5	Beijing Institute of Technology	China	36
5	University of Cambridge	Reino Unido	36
6	National Academy of Sciences of Ukraine	Ucrania	34
6	University of Science and Technology of China	China	34
6	KU Leuven	Bélgica	34
7	Xi’an Jiaotong University	China	32
8	Seoul National University	Corea del Sur	30
8	National University of Singapore	Singapur	30
8	Tongji University	China	30
9	The University of Manchester	Reino Unido	29
10	Dalian University of Technology	China	28
10	Peking University	China	28

Nota. Elaborado con datos tomados de Scopus.

Respecto de la Tabla 4, los datos revelan una fuerte presencia en investigación en universidades e instituciones de diferentes países. Tsinghua University de China lidera la lista con 61 resultados, seguida por HSE University de Rusia con 40. No obstante, otras instituciones chinas, como University of Chinese Academy of Sciences, Zhejiang University y Chinese Academy of Sciences, también

figuran con un alto número de trabajos. Esto refleja el crecimiento y el compromiso de China en investigación y desarrollo; además, University of Cambridge de Reino Unido se encuentra con una participación semejante. Estas cifras indican la importancia global de estas entidades en la producción de investigaciones significativas en el área de conocimiento empresarial.

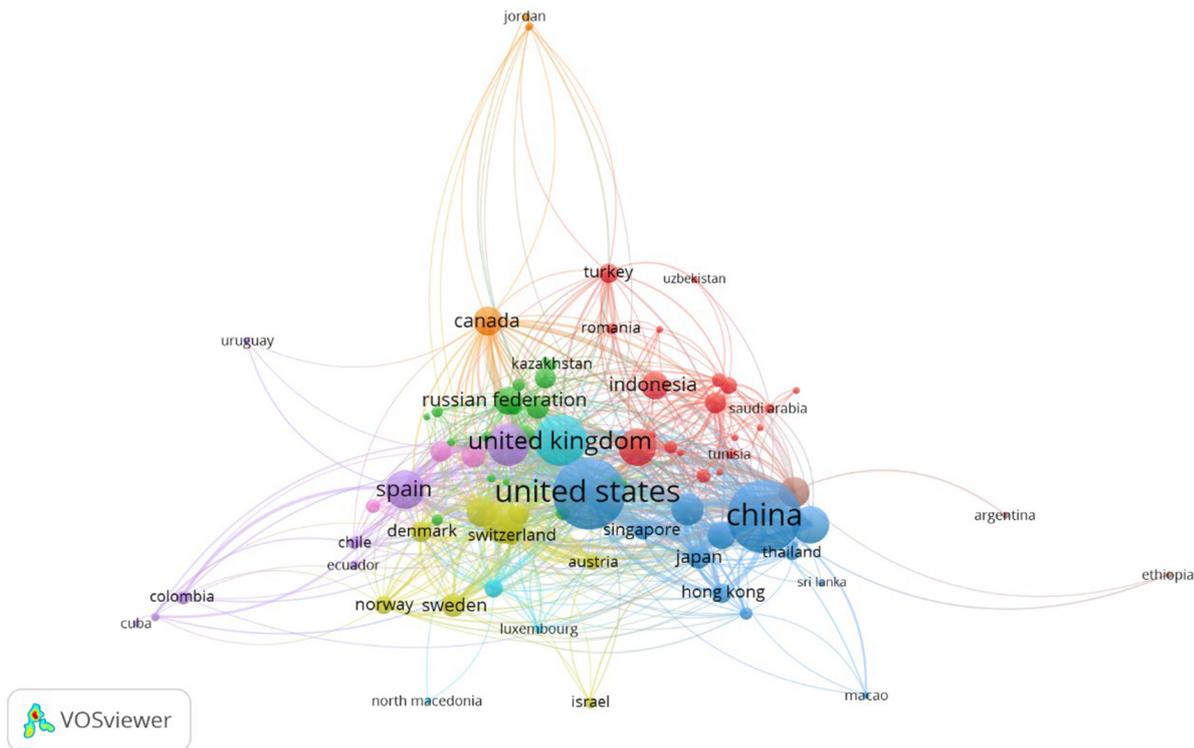
Relaciones en I+D en empresas por países

Las redes bibliométricas, establecidas a partir del software VOSviewer, muestran las conexiones investigativas entre los países considerando los estudios sobre I+D en empresas. Se

decidió no proponer limitante en cuanto al número de citas; no obstante, se hizo uso de 5 documentos por país como mínimo, en aras de una representación más precisa. La Figura 4 ilustra los vínculos de estudio entre las naciones, en donde se hallaron 82 ítems distribuidos en 9 clústers.

Figura 4

Nexos de investigación por países



Nota. Elaborado con datos tomados de Scopus, procesados a través de VOSviewer.

Las conexiones detallan, gráficamente, el primer clúster conformado por 19 países, entre los que sobresalen: India, Indonesia, Malasia, Marruecos, Pakistán, Filipinas, Uzbekistán y Vietnam.

El segundo clúster, al igual que el primero, está representado por 19 países, resaltando: Bulgaria, Croacia, Kazajistán, México, Polonia, Rusia, Sudáfrica y Ucrania. Los 5 países con más presencia por publicaciones fueron: China (1004 resultados), Estados Unidos de América (950 resultados), Reino Unido (489 resultados) Italia (333 resultados) y Alemania (307 resultados).

En cuanto a citas en artículos publicados como país de origen, los cinco más importantes fueron: China (20313 resultados), Estados Unidos de América (17547

resultados), Reino Unido (11882 resultados), Italia (6999 resultados) y España (5195 resultados).

Acercamiento a la I+D en las empresas

Con base en los datos proporcionados en el análisis de coocurrencia de palabras clave del autor y las tendencias conceptuales del tema, se consideró abarcar 3 subtemáticas con el objetivo de consolidar el conocimiento y comprender mejor la I+D empresarial: “las tecnologías emergentes y su inmersión en la I+D”, “la innovación abierta en el ecosistema empresarial” y “patentes en el contexto de I+D de las organizaciones”.

Todas ellas sustentadas en conceptos y estudios de la comunidad académica internacional actual.

Las tecnologías emergentes y su inmersión en la I+D

En la actualidad, las tecnologías emergentes desempeñan un papel cada vez más crucial en la I+D de las empresas, definiendo la dirección de la innovación en varias industrias. Para Jeong et al. (2019), son innovaciones tecnológicas que están en proceso de desarrollo y aún no han alcanzado su madurez ni su adopción total en el mercado. Mientras que según Abdel-Basset et al. (2021) y Pantano y Pizzi (2020), estas tecnologías a menudo representan un gran potencial para transformar industrias y generar disrupciones, tales como la inteligencia artificial, biotecnología, realidad virtual y energía renovable. En ese enfoque, es fundamental comprender que estas tecnologías no solo son motores de progreso, sino que también exigen una adaptación ágil y una visión estratégica para aprovechar su potencial.

Es necesario subrayar que la I+D es el proceso mediante el cual las organizaciones buscan mejorar productos, servicios o procesos a través de la investigación y la aplicación de nuevos conocimientos (Chen et al., 2018). Las tecnologías emergentes han redefinido este proceso al proporcionar a las empresas nuevas herramientas y enfoques para abordar problemas y oportunidades de manera más eficiente y efectiva (Lin et al., 2019; Porter et al., 2019). La I+D impulsada por estas tecnologías potencia la capacidad de las organizaciones para abordar desafíos y oportunidades de mejor manera, apoyando la innovación y la eficiencia. En este contexto, Majeed y Ayub (2018) sostienen que la inteligencia artificial ha revolucionado la capacidad de las organizaciones para analizar datos, automatizar tareas y tomar decisiones, liberando la creatividad en I+D.

A pesar de las mejoras sustanciales que las tecnologías emergentes pueden aportar, estas se enfrentan a ciertas limitaciones y desafíos. Según Ma et al. (2022), uno de estos radica en la inversión, puesto que puede ser costosa y no todas las organizaciones tienen los recursos necesarios para adoptar estas tecnologías rápidamente. Además, la ética en la investigación, especialmente en áreas como la inteligencia artificial y la biotecnología, debe ser considerada cuidadosamente debido a sus importantes implicaciones éticas y morales. En ese sentido, resulta imperativo abordar líneas de investigación relacionadas con la sostenibilidad, interacción humana con la tecnología, ética y moral en el desarrollo tecnológico, así como los desafíos económico-ambiental asociados al uso de herramientas tecnológicas en organizaciones.

La innovación abierta en el ecosistema empresarial

La innovación abierta es un concepto que ha ganado prominencia en el mundo empresarial en los últimos años,

revolucionando la forma en que las empresas generan y aplican ideas innovadoras (Cammarano et al., 2019). Según Gkypali et al. (2018), esta implica la colaboración activa con fuentes externas, como clientes, universidades y startups, para impulsar el desarrollo y la implementación de soluciones creativas. Dicha aproximación, de acuerdo con Mention et al. (2019), se ha convertido en una herramienta crucial para las empresas que buscan mantenerse competitivas en un entorno empresarial en constante evolución.

Uno de los principales beneficios de la innovación abierta es la ampliación de perspectivas. Ahn et al. (2020) describen que, al abrirse a la colaboración con una variedad de actores externos, también llamados partes interesadas, las empresas pueden obtener una amplia gama de ideas y conocimientos que resulten ser fundamentales para el éxito en el mercado. En esa línea, D'Angelo y Baroncelli (2020) sugieren que la diversidad de enfoques y experiencias puede conducir a soluciones verdaderamente innovadoras que de otro modo no se hubieran descubierto en un entorno de innovación cerrada. Por ende, la innovación abierta amplía perspectivas al colaborar con diversas partes interesadas, permitiendo a las empresas acceder a una rica diversidad de ideas y conocimientos, lo que es indispensable para el éxito en el mercado.

Como menciona Carmona-Lavado et al. (2021), la innovación abierta posiblemente reduzca los riesgos asociados con el desarrollo de nuevos productos o servicios. Compartir la carga financiera y operativa con socios externos puede disminuir el efecto de un posible fracaso y permitir una mayor experimentación (Urbinati et al., 2020). Por lo tanto, la innovación abierta no solo amplía las posibilidades creativas, sino que también promueve los riesgos compartidos, reduciendo posibles impactos negativos. Asimismo, de acuerdo con Akinwale (2018), en un mundo empresarial cada vez más volátil, la capacidad de respuesta rápida y de prueba y error es imperativa para la supervivencia y el crecimiento de las empresas. De esa forma, adaptarse ágilmente promueve la expansión organizacional.

Uno de los mayores obstáculos es la gestión de la propiedad intelectual y la garantía de que los derechos de propiedad sean respetados en un entorno de colaboración. En consonancia con Cheah y Ho (2020), la creación de acuerdos y contratos sólidos que regulen la propiedad y la confidencialidad de las innovaciones es esencial para evitar conflictos legales y proteger los intereses de todas las partes involucradas. Además, para aprovechar al máximo la innovación abierta, las organizaciones deben abordar obstáculos culturales y organizativos. En consecuencia,

algunas líneas de investigación con mayor potencial incluyen la exploración de modelos de colaboración efectivos en diferentes sectores, la gestión de la propiedad intelectual en entornos de innovación abierta y su fomento.

Patentes en el contexto de I+D de las organizaciones

La relación entre las patentes y la I+D es de suma importancia en el panorama empresarial actual. Según Hussinger y Pacher (2019), las patentes confieren derechos exclusivos sobre innovaciones, y su aplicación en el ámbito de la I+D tiene un gran impacto en la estrategia y competitividad empresarial. A su vez, estas son utilizadas para asegurar que una entidad tenga el derecho exclusivo de explotar y comercializar sus creaciones (Mann, 2018; Pantano & Pizzi, 2020). En tal contexto, las patentes funcionan como un incentivo para que las empresas inviertan en la generación de nuevas ideas y tecnologías. Tal como expresa Das (2020), la promesa de protección legal justifica los recursos invertidos en la I+D, ya que las organizaciones esperan un retorno de su inversión al lanzar productos o servicios basados en estas innovaciones.

Además de proporcionar incentivos económicos, Giarratana et al. (2018) señalan que las patentes fomentan la divulgación de conocimiento, ya que una empresa debe proporcionar una descripción detallada de la innovación en la documentación. Esto contribuye al cuerpo global de conocimiento técnico y científico, beneficiando a otras organizaciones que pueden utilizar esta información en su propia I+D. Asimismo, según Yoon y Magee (2018), las patentes también desempeñan un papel esencial en la estrategia competitiva de las organizaciones. De igual manera, sirven como barreras de entrada, otorgando a las empresas el derecho sobre su propiedad intelectual (Noh & Lee, 2020). Con ello, las patentes promueven la divulgación del conocimiento al imponer restricciones que protegen la propiedad intelectual.

A pesar de los beneficios mencionados en relación con la aplicación de patentes, es crucial reconocer las limitaciones y preocupaciones asociadas. Un desafío significativo es la limitada duración de la protección de la patente, puesto que esta, de acuerdo con Maskus et al. (2019), puede restringir la capacidad de las organizaciones para aprovechar una tecnología durante un periodo prolongado; igualmente, las investigaciones pueden estar limitadas debido a que las organizaciones no brindan información actual referente a las patentes. Es por esta razón que nuevas áreas de investigación en este ámbito podrían enfocarse en la exploración de estrategias para

extender la protección de patentes. Añadido a ello, las implicaciones éticas y legales de las patentes en el contexto de la I+D podría aclarar cuestiones como la competitividad de patentes y la apropiación de tecnologías.

CONCLUSIONES

Los resultados de esta investigación son relevantes tanto en el ámbito empresarial como en el académico. Su valor radica en la contribución al avance del conocimiento y la generación de nuevas ideas, fundamentadas en una revisión sistemática y análisis cuantitativo de la base de datos Scopus. De esta manera, el estudio proporciona una plataforma sólida para la divulgación de tendencias actuales en I+D en empresas, destacando la importancia de las tecnologías emergentes, la innovación abierta y la protección de patentes como aspectos cruciales para comprender la dinámica actual de la I+D en las organizaciones. Así, permite reconocer las líneas de investigación consolidadas y con mayor proyección.

Con base en los 5 años de producción académica considerados y aplicando los filtros pertinentes, se observa una tendencia creciente en las investigaciones referentes a la I+D; asimismo, se destaca la participación de publicación con idioma original inglés. Mientras que los artículos del año 2018 fueron los más citados, lo que sugiere su importancia, y en el 2022 se presentó el apogeo respecto a cantidad de publicaciones. En cuanto a las palabras clave por autor resaltaron los términos “innovación” e “I+D”, que reflejan los patrones investigativos actuales, donde se otorga una mayor trascendencia por el mercado cambiante, progreso tecnológico y sostenibilidad.

A su vez, en lo referente a los términos con potencial oportunidad de crecimiento en un futuro cercano, se hallan “India”, “gestión de la innovación”, “colaboración”, “emprendimiento”, “desempeño sólido” e “innovación tecnológica”, donde India se posiciona como un epicentro global de innovación. La gestión de la innovación se presenta como clave para estimular la creatividad y progreso continuo. La colaboración con diversos actores se revela como una estrategia efectiva para adquirir conocimiento externo y acelerar la innovación. El emprendimiento, por su parte, fomenta nuevas empresas y soluciones innovadoras. Además, la innovación tecnológica lidera la era digital. Estos conceptos se vislumbran como significativos para el éxito de la investigación y desarrollo empresarial en un mundo en constante evolución.

En lo que respecta a la influencia en este campo, ciertas revistas sobresalen, como *Technological Forecasting and Social Change*, *Journal of Cleaner Production* y *Research Policy*. De manera similar, algunas instituciones inversoras destacan, incluyendo a National Natural Science Foundation of China y National Office for Philosophy and Social Sciences. Estas fuentes influyentes representan los pilares en la investigación y desarrollo empresarial al proporcionar una plataforma sólida para la divulgación y el financiamiento de estudios de vanguardia en este ámbito, puesto que permiten la promoción actual y futura de nuevas líneas cognitivas; de esa forma, reduce el financiamiento indefinido predominante en las publicaciones.

Teniendo en cuenta los artículos más influyentes, se pone en manifiesto que las temáticas abordadas se centran en estudios referentes a la toma de decisiones en contextos dinámicos, la elaboración de estrategias comerciales sostenibles e innovación organizacional. Sumado a esto, se toman en consideración las políticas gubernamentales. De esta manera, se afirma la relevancia temática establecida en las tendencias conceptuales. Es crucial mencionar la destacada influencia de China en la investigación y desarrollo empresarial, tanto por el número de publicaciones como por las citas recibidas. Asimismo, India también emerge como un actor importante en la innovación a nivel mundial. Estos hallazgos resaltan la relevancia de las perspectivas asiáticas en la evolución de la investigación y desarrollo empresarial a escala global.

En lo que concierne a la integración de tecnologías emergentes, esta es esencial para la evolución empresarial y la promoción de la innovación continua. Tales herramientas ofrecen un potencial significativo para mejorar la eficiencia y la toma de decisiones estratégicas. En el actual entorno, mantenerse al tanto de las tendencias tecnológicas emergentes es crucial; no obstante, la alta inversión requerida para la investigación y el desarrollo, junto con las preocupaciones éticas en campos como la inteligencia artificial, plantean desafíos significativos que requieren una gestión cuidadosa y enfoques responsables para garantizar un uso ético y efectivo de estas tecnologías.

En los últimos años, la innovación abierta ha surgido como un concepto revolucionario en el mundo empresarial, transformando el proceso de generación e implementación de ideas innovadoras al abrazar una colaboración activa con fuentes externas como clientes, proveedores, universidades y empresas. Sus beneficios son notables, ya que incluyen la ampliación de perspectivas al involucrar

a diversas partes interesadas y la reducción de riesgos relacionados con el desarrollo de nuevos productos o servicios, al compartir la carga financiera y operativa con socios externos; sin embargo, no se puede pasar por alto los desafíos que presenta, como la gestión de la propiedad intelectual y los obstáculos de naturaleza cultural y organizativa.

A su vez, el vínculo entre las patentes y la I+D es de vital importancia en el contexto actual. Las patentes, al conferir derechos exclusivos sobre invenciones y creaciones, impactan de manera significativa en la estrategia y competitividad de las organizaciones en el ámbito de la I+D. Más allá de generar incentivos económicos, estas fomentan la difusión del conocimiento al requerir una descripción minuciosa de la innovación. Además, actúan como barreras de acceso al mercado al otorgar a las empresas la facultad de excluir a otros competidores. No obstante, es importante tener en cuenta limitaciones como la duración de la protección patentada.

En cuanto a las patentes, su interacción con la I+D ofrece la oportunidad de establecer diferenciadores significativos entre las empresas. Al conferir exclusividad sobre innovaciones, las patentes no solo contribuyen al enriquecimiento del conocimiento, sino que también divulgan información actualizada sobre procedimientos y metodologías de vanguardia. Sin embargo, es imperativo tener presente que las patentes tienen limitaciones en cuanto a su duración, y el equilibrio entre la protección de la propiedad intelectual y la promoción de la innovación desempeña un papel esencial. Aquellas organizaciones que gestionen de manera eficaz este equilibrio estarán en una posición más ventajosa para competir y destacar en un entorno empresarial en constante evolución.

Finalmente, la I+D es una temática amplia que requiere una investigación más profunda, especialmente en áreas que han ganado relevancia en los últimos años. Por esta razón, se considera pertinente la investigación de las siguientes cuestiones: ¿cuáles son los factores que impulsan la adopción de tecnologías en procesos de I+D en las organizaciones?, ¿cómo influyen las políticas gubernamentales y los marcos legales en la inversión en I+D?, ¿cómo pueden las organizaciones superar los obstáculos culturales y organizativos que dificultan la implementación efectiva de la innovación abierta en sus estrategias de I+D?, ¿en qué medida resulta imperioso afrontar los desafíos del mercado con I+D?, ¿es preferible el uso de innovación abierta o patentes en un contexto de I+D?

REFERENCIAS

- Abdel-Basset, M., Chang, V., & Nabeeh, N. (2021). An intelligent framework using disruptive technologies for COVID-19 analysis. *Technological Forecasting and Social Change*, 163, 120431. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120431>
- Ahn, J., Lee, W., & Mortara, L. (2020). Do government R&D subsidies stimulate collaboration initiatives in private firms? *Technological Forecasting and Social Change*, 151, 119840. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119840>
- Akinwale, Y. (2018). Empirical analysis of inbound open innovation and small and medium-sized enterprises' performance: Evidence from oil and gas industry. *South African Journal of Economic and Management Sciences*, 21(1), a1608. <https://doi.org/10.4102/sajems.v21i1.1608>
- Alam, A., Uddin, M., & Yazdifar, H. (2019). Institutional determinants of R&D investment: Evidence from emerging markets. *Technological Forecasting and Social Change*, 138, 34-44. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.08.007>
- Anzola-Román, P., Bayona-Sáez, C., & García-Marco, T. (2018). Organizational innovation, internal R&D and externally sourced innovation practices: Effects on technological innovation outcomes. *Journal of Business Research*, 91, 233-247. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2018.06.014>
- Aranibar, E., Villavicencio, E., Tantaleán, F., Ríos, K., & Zanabria, L. (2022). Creatividad en el desarrollo empresarial desde un análisis teórico. *Comuni@cción*, 13(4), 310-322. <https://dx.doi.org/10.33595/2226-1478.13.4.780>
- Aranibar, E. (2023). Ciencimetría: actividad científica de las universidades públicas del sur del Perú en Scopus. *Revista Conrado*, 19(91), 95-108. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/2928>
- Aranibar, E. R., Ramos, R. G., & Zanabria, L. C. (2023). Un recorrido por el potencial de la investigación para impulsar la innovación en la educación universitaria. *Educación*, 32(63), 237-258. <https://doi.org/10.18800/educacion.202302.R002>
- Aranibar-Ramos, E., Ríos-Vera, K., & Zanabria-Cabrera L. (2023). Educación financiera desde un enfoque cuantitativo y revisión sistemática de literatura: aproximaciones recientes tendencias. *Quipukamayoc*, 31(65), 85-98. <http://dx.doi.org/10.15381/quipu.v31i65.25005>
- Ardito, L., Messeni, A., Pascucci, F., & Peruffo, E. (2018). Inter-firm R&D collaborations and green innovation value: The role of family firms' involvement and the moderating effects of proximity dimensions. *Business Strategy and the Environment*, 28(1), 158-197. <https://doi.org/10.1002/bse.2248>
- Cammarano, A., Michelino, F., & Caputo, M. (2019). Open innovation practices for knowledge acquisition and their effects on innovation output. *Technology Analysis and Strategic Management*, 31(11), 1297-1313. <https://doi.org/10.1080/09537325.2019.1606420>
- Chen, J., Heng, C., Tan, B., & Lin, Z. (2018). The distinct signaling effects of R&D subsidy and non-R&D subsidy on IPO performance of IT entrepreneurial firms in China. *Research Policy*, 47(1), 108-120. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.10.004>
- Chen, X., Wang, X., & Zhou, M. (2019). Firms' green R&D cooperation behaviour in a supply chain: Technological spillover, power and coordination. *International Journal of Production Economics*, 218, 118-134. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2019.04.033>
- Cheah, S., & Ho, Y. (2020). Effective industrial policy implementation for open innovation: The role of government resources and capabilities. *Technological Forecasting and Social Change*, 151, 119845. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.119845>
- Carmona-Lavado, A., Cuevas-Rodríguez, G., Cabello-Medina, C., & Fedriani, E. (2021). Does open innovation always work? The role of complementary assets. *Technological Forecasting and Social Change*, 162, 120316. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120316>
- Clohessy, T., & Acton, T. (2019). Investigating the influence of organizational factors on blockchain adoption: An innovation theory perspective. *Industrial Management and Data Systems*, 119(7), 1457-1491. <https://doi.org/10.1108/IMDS-08-2018-0365>
- D'Angelo, A., & Baroncelli, A. (2020). An investigation over inbound open innovation in SMEs: insights from an Italian manufacturing sample. *Technology Analysis & Strategic Management*, 32(5), 542-560. <https://doi.org/10.1080/09537325.2019.1676888>

- Das, R. (2020). Interplays among R&D spending, patent and income growth: new empirical evidence from the panel of countries and groups. *Journal of Innovation and Entrepreneurship*, 9(18). <https://doi.org/10.1186/s13731-020-00130-8>
- Giarratana, M., Mariani, S., & Weller, I. (2018). Rewards for patents and inventor behaviors in industrial research and development. *Academy of Management Journal*, 61(1), 264-292. <https://doi.org/10.5465/amj.2015.0633>
- Gkypali, A., Arvanitis, S., & Tsekouras, K. (2018). Absorptive capacity, exporting activities, innovation openness and innovation performance: A SEM approach towards a unifying framework. *Technological Forecasting and Social Change*, 132, 143-155. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.01.025>
- Hussinger, K., & Pacher, S. (2019). Information ambiguity, patents and the market value of innovative assets. *Research Policy*, 48(3), 665-675. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.10.022>
- Jeong, Y., Park, I., & Yoon, B. (2019). Identifying emerging Research and Business Development (R&BD) areas based on topic modeling and visualization with intellectual property right data. *Technological Forecasting and Social Change*, 146, 655-672. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.05.010>
- Lin, X., Xie, Q., Daim, T., & Huang, L. (2019). Forecasting technology trends using text mining of the gaps between science and technology: The case of perovskite solar cell technology. *Technological Forecasting and Social Change*, 146, 432-449. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.01.012>
- Ma, Q., Tariq, M., Mahmood, H., & Khan, Z. (2022). The nexus between digital economy and carbon dioxide emissions in China: The moderating role of investments in research and development. *Technology in Society*, 68, 101910. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2022.101910>
- Majeed, M., & Ayub, T. (2018). Information and Communication Technology (ICT) and economic growth nexus: A comparative global analysis. *Pakistan Journal of Commerce and Social Science*, 12(2), 443-476. <https://doaj.org/article/e042e8fbef-b4401eb2950ca1190e48d8>
- Mann, W. (2018). Creditor rights and innovation: Evidence from patent collateral. *Journal of Financial Economics*, 130(1), 25-47. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2018.07.001>
- Maskus, K., Milani, S., & Neumann, R. (2019). The impact of patent protection and financial development on industrial R&D. *Research Policy*, 48(1), 355-370. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2018.09.005>
- Mention, A., Barlatier, P., & Josserand, E. (2019). Using social media to leverage and develop dynamic capabilities for innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 144, 242-250. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.03.003>
- Noh, H., & Lee, S. (2020). What constitutes a promising technology in the era of open innovation? An investigation of patent potential from multiple perspectives. *Technological Forecasting and Social Change*, 157, 120046. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120046>
- Pantano, E., & Pizzi, G. (2020). Forecasting artificial intelligence on online customer assistance: Evidence from chatbot patents analysis. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 55, 102096. <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2020.102096>
- Porter, A., Garner, J., Carley, S., & Newman, N. (2019). Emergence scoring to identify frontier R&D topics and key players. *Technological Forecasting and Social Change*, 146, 628-643. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.04.016>
- Salimi, N., & Rezaei, J. (2018). Evaluating firms' R&D performance using best worst method. *Evaluation and Program Planning*, 66, 147-155. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2017.10.002>
- Urbinati, A., Landoni, P., Cococcioni, F., & De Giudici, L. (2020). Stakeholder management in open innovation projects: a multiple case study analysis. *European Journal of Innovation Management*, 24(5), 1595-1624. <https://doi.org/10.1108/EJIM-03-2020-0076>
- Xie, L., Zhou, J., Zong, Q., & Lu, Q. (2020). Gender diversity in R&D teams and innovation efficiency: Role of the innovation context. *Research Policy*, 49(1), 103885. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2019.103885>

Xu, D., Zhou, K., & Du, F. (2019). Deviant versus aspirational risk taking: The effects of performance feedback on bribery expenditure and R&D intensity. *Academy of Management Journal*, 62(4), 1226-1251. <https://doi.org/10.5465/amj.2016.0749>

Yoon, B., & Magee, C. (2018). Exploring technology opportunities by visualizing patent information based on generative topographic mapping and link prediction. *Technological Forecasting and Social Change*, 132, 105-117. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.01.019>

Conflicto de intereses / Competing interests

Los autores declaramos que no existe conflicto de intereses.

Contribución de los autores / Authors' contribution

Miguel Angel Demetrio Olarte-Pacco (autor principal): conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, redacción (borrador original, revisión y edición).

Freddy Raúl Salinas-Gainza (coautor): conceptualización, supervisión, validación, recursos, redacción (revisión y edición).

Katty Jacqueline Ríos-Vera (coautor): conceptualización, curación de datos, supervisión, recursos, redacción (revisión y edición).