

El estudio de la arquitectura empresarial en el ámbito de los negocios: Una aproximación bibliométrica

Study of Business Architecture in Business Context: A Bibliometric Approach

Suly Sendy Pérez Castañeda

Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

<https://orcid.org/0000-0002-3763-9233>

sulysp@uaeh.edu.mx

Elkin Darío Rave Gómez

Institución Universitaria de Envigado

<https://orcid.org/0000-0002-3997-8415>

edrave@correo.iue.edu.co

César Alveiro Montoya Agudelo

Universidad Cooperativa de Colombia

<https://orcid.org/0000-0001-7618-4713>

cesar.montoyaag@campusucc.edu.co

RESUMEN

Al dejar de ser la tecnología un privilegio en las organizaciones para convertirse en un requisito básico en cualquier sector empresarial, sobre todo a partir de la pandemia del COVID 19, la arquitectura empresarial se convierte en una herramienta de gestión tecnológica para mejorar el rendimiento de las empresas, de ahí la importancia de estudiar su evolución, estado actual y tendencias a través de un análisis bibliométrico que permita construir una base para investigaciones futuras. La metodología empleada identifica la producción científica respecto a su cantidad, calidad, estructura y tendencias a través del uso de los algoritmos automatizados en las aplicaciones bibliometrix y biblioshiny, en 1,091 artículos científicos publicados en el periodo de 2011 al 2022.

Los resultados muestran una producción científica lineal ligeramente al alza, con referentes en autores e impacto ubicados en países desarrollados, como Estados Unidos, Reino Unido, Alemania y con presencia de países emergentes como China e India. En cuanto a la estructura de la temática, los clústers relacionados a tecnología e información son los predominantes, aunque temáticas como innovación y modelos de negocios comienzan a mostrar conexiones con el estudio de la arquitectura empresarial. Finalmente, en cuanto a la tendencia de estudio, hasta 2020 las temáticas se centraban en tecnología e información, modificándose hacia

el desarrollo sustentable, internet de las cosas, modelos de negocios, transformación digital, blockchain y estudios de casos, lo que muestra la inserción de su estudio en el ámbito de los negocios.

PALABRAS CLAVE

Tecnología; arquitectura empresarial; análisis bibliométrico; negocios.

ABSTRACT

As technology ceases to be a privilege in organizations to become a basic requirement in any business sector, especially after the Covid 19 pandemic, enterprise architecture becomes a technology management tool to improve the performance of companies, hence the importance of studying their evolution, current status and trends through a bibliometric analysis that allows building a foundation for future research. The methodology used identifies the scientific production regarding its quantity, quality, structure and trends through the use of automated algorithms in the bibliometrix and biblioshiny applications, in 1,091 scientific papers published from 2011 to 2022.

The results show a slightly upward linear scientific production, with references in authors and impact located mainly in developed countries, such as the United States, the United Kingdom, Germany and with the presence of emerging countries such as China and India. Regarding the structure of the theme, the clusters related to technology and information are the predominant ones, although themes such as innovation and business models begin to show connections with the study of enterprise architecture. Finally, regarding the study trend, until 2020 the topics were focused on technology and information, changing towards sustainable development, the internet of things, business models, digital transformation, blockchain and case of studies, which shows the insertion of this study in the business field.

KEYWORDS

Technology; enterprise architecture; bibliometric analysis; business.

Clasificación JEL: M15, O32, Y3

MSC2010: 62B05, 62N02

1. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, las tecnologías de comunicación e información han producido cambios profundos en la forma en que los individuos interactúan en el ámbito de los negocios y han provocado cambios significativos en la industria, la agricultura, la medicina, el comercio, la ingeniería y otros campos del conocimiento (Quezada-Sarmiento, Enciso-Quispe, Garbajosa y Washizaki, 2016), cambio que fue mucho más evidente en la crisis sanitaria del COVID 19 que puso de manifiesto el imprescindible papel de las tecnologías, que de un momento a otro, mientras el mundo presencial se paralizaba casi en su totalidad, el digital aumentaba exponencialmente, permitiendo y forzando a muchos sectores a desempeñar su función para dinamizar el comercio, la industria y los servicios (García-Vázquez, 2020).

A decir de Quezada-Sarmiento, Chamba-Rueda, Pardo-Cueva y Enciso (2017), uno de los factores competitivos claves en la aplicación estratégica de las tecnologías de la comunicación e información ha sido su alineación con los objetivos estratégicos de las empresas; que si bien estas inversiones han estado focalizadas en la automatización, surge la necesidad de operarlas de manera más dinámica, con nuevos modelos de negocios, con tecnología y aplicaciones cada vez más flexibles e integradas como factor de supervivencia (Zelaya, Enciso y Quezada-

Sarmiento, 2018). Esa alineación ha sido posible en gran medida por la introducción de la arquitectura empresarial, que ha funcionado como una solución para manejar la complejidad de las tecnologías en empresas grandes y pequeñas en todo el mundo (Sessions, 2011).

Según lo recopilado por Chávez y Villar (2020), existen muchos aportes de la arquitectura empresarial como son la capacidad de definir el enfoque organizacional, la utilidad de entender integralmente a la empresa y la visión global del negocio, por lo cual la arquitectura empresarial se convierte en una disciplina imprescindible de negocio. Dados los aportes que muestra la literatura sobre la importancia de la arquitectura empresarial en el uso eficiente y eficaz de la tecnología, se convierte en un fenómeno para ser estudiado sobre todo después de la pandemia del COVID 19, quedándose como un actor imprescindible.

La pregunta entonces sería ¿hacia dónde va el estudio y aplicación de la arquitectura empresarial desde el ámbito científico?, que al responderla permita determinar espacios e interrogantes sobre las cuales se pueda construir la base de futuras investigaciones y aplicaciones.

Para responder a la pregunta, la presente publicación se estructuró en cuatro apartados. El primero, referente a un acercamiento sobre el estudio de la arquitectura empresarial a la vista de trabajos previos. En el segundo, se presenta la metodología empleada para el análisis bibliométrico, las variables y las herramientas empleadas. En el siguiente, se muestran los resultados sobre la cantidad, calidad, estructura y tendencias en la comunidad que estudia la arquitectura empresarial para finalmente en el último apartado presentar conclusiones respecto a la pregunta realizada en el estudio.

2. ARQUITECTURA EMPRESARIAL

El factor tecnológico dejó de ser un privilegio en las organizaciones para convertirse en un requisito básico en cualquier industria y sector (Minoli, 2008), además de ser un factor de vital importancia en la transformación de la nueva economía global y en los rápidos cambios que están tomando lugar en la sociedad (Bon, 2008) sobre todo a partir de la pandemia del COVID 19, donde el sector empresarial implementó estrategias que fueron desde cambios de paradigmas en procesos, aprovechamiento de la tecnología para mantener sus niveles de ingreso en un punto de equilibrio o estrategias más atrevidas, innovadoras y arriesgadas para aprovechar las circunstancias a su favor, dando paso a un mundo altamente digitalizado (López, Amaya, López y Magaña, 2021; Jayakrishnan, Mohamad, y Abdullah, 2019) en donde las organizaciones han tenido que aumentar sus capacidades para alinear las tecnologías de la información con estrategias comerciales (Kotusev, 2017); alineación que ha sido posible en gran medida por la introducción de la arquitectura empresarial, que ha funcionado como una solución para manejar la complejidad de las tecnologías en el sector empresarial (Sessions, 2011).

De ahí que la Arquitectura Empresarial, entendida como un mecanismo que impulsa a las empresas a lograr los objetivos estratégicos propuestos por la alta gerencia, mediante la alineación de la estrategia empresarial con sus componentes organizacionales básicos: personas, procesos, tecnología y aplicaciones (González y Lozano, 2019), desarrolla una serie de actividades para establecer los mecanismos para alcanzar dichos objetivos y al mismo tiempo definir los recursos necesarios para soportar dichas metas, es decir, la Arquitectura Empresarial determina la visión y estrategias del negocio, la tecnología de la información, los datos e información disponible, el mejoramiento de los procesos, las personas, los productos y servicios, las aplicaciones, los principios de gobierno y la operación del negocio (González y Lozano, 2020).

A partir de considerar a la Arquitectura Empresarial como una práctica de gestión tecnológica que se dedica a mejorar el rendimiento de las empresas y que, a su vez, les permite verse a sí mismas en términos de una visión global e integrada desde la dirección estratégica, las prácticas comerciales, los flujos de información y los recursos tecnológicos (Bernard, 2012), se ha generado una amplia corriente de investigación, con temáticas que van desde revisiones de literatura (Langerber y Wegmann, 2004), contenidos, tipos de teorías y bases empíricas (Rade-

ke, 2010), orígenes y geografía (Mykhashchuk, Buckl, Dierl y Schweda, 2011) metodologías, tópicos, tema (Kotusev, 2017) conceptualizaciones, marcos de referencias, hasta aplicaciones y su evaluación (Maestre y Nieto, 2017), algunos de manera general y otros centrados en aspectos específicos de la Arquitectura Empresarial.

Bajo este contexto, se hace necesario conocer la evolución, pero sobre todo el rumbo que toma el estudio de la Arquitectura Empresarial después de la experiencia mundial de una digitalización exponencial en todos los ámbitos del quehacer humano.

3. BIBLIOMETRÍA: METODOLOGÍA DE ESTUDIO

En la actualidad, el nivel de producción anual difundida es sumamente alto, de ahí que los estudios bibliométricos se convierten en una herramienta de gran utilidad para conocer la evolución y el estado reciente de cualquier área del conocimiento (Ruiz Esteban, Méndez, Martínez Ramón y Cerezo Ramírez, 2020), además tienen una buena aceptación académica debido a la aplicación de métodos y modelos matemáticos (Gorbea Portal, 2016), por lo que se convierten en referentes sobre el tamaño, composición, diversidad y otras características esenciales de un campo de conocimiento (Husain, 2020), arrojando información útil para la toma de decisiones en las áreas del conocimiento.

Todo análisis bibliométrico demanda el uso de bases de datos de publicaciones. Dentro de las bases de datos más relevantes se encuentran Web of Science – WOS– y Scopus. Tal como lo comenta Archambault, Campbell, Gingras y Larivière, (2009), los indicadores bibliométricos de macronivel en ambas bases de datos, que muestran las correlaciones entre las medidas obtenidas con ambas bases de datos para el número de artículos y el número de citas recibidas por los países, así como para sus rangos, son extremadamente altas ($R^2 \approx .99$). Así entonces, los indicadores de producción científica y las citas a nivel de país serían estables y en gran medida independientes de la base de datos utilizada. Así que para el presente estudio se ha seleccionado la base de datos Scopus, al poseer esta una cantidad mayor de revistas que la base de datos de WOS.

Respecto a las variables e indicadores de estudio, se integran los propuestos por Marulanda-Valencia y Valencia-Arias (2019), Ortiz, Oliveros y Guerrero (2014) y Quevedo-Blasco, Guillén-Riquelme y Buela-Casal (2019), al haber coincidencia entre ellos y fortalecer los indicadores de cada variable, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1. Variables e indicadores de estudio

Variable	Concepto	Indicadores	Concepto
Cantidad	Mide la productividad en término del número de publicaciones (Marulanda y Valencia- Arias, 2019; Ortiz, Oliveros y Guerrero, 2014; Quevedo-Blasco, Guillén-Riquelme y Buela-Casal, 2019).	Productividad anual	Presenta una tendencia de importancia en el tema de estudio a lo largo del tiempo
		Productividad de revista	Presenta la participación de cada revista en la divulgación de conocimiento
		Productividad por país	Presenta la participación de cada país en la divulgación de conocimiento

El estudio de la arquitectura empresarial en el ámbito de los negocios: Una aproximación bibliométrica
 Suly Sendy Pérez Castañeda, Elkin Darío Rave Gómez, César Alveiro Montoya Agudelo

Variable	Concepto	Indicadores	Concepto
Calidad	Mide el impacto de una publicación en relación al número de citaciones (Marulanda y Valencia-Arias, 2019; Ortiz, et al., 2014; Quevedo, et al., 2019).	Impacto de la revista	Presenta las revistas que han tenido mayor citación en el campo de estudio
		Impacto por autor/ procedencia	Presenta los autores y su procedencia que han tenido mayor citación en el campo de estudio
		Impacto por país	Presenta los países que han tenido mayor citación en el campo de estudio
Estructura	Mide las conexiones entre las publicaciones (Marulanda y Valencia-Arias, 2019; Ortiz, et al., 2014; Quevedo, et al., 2019).	Conexión de términos	Presenta las relaciones de términos en el campo de estudio
		Conexión de citación	Presenta las relaciones entre autores por citas
		Conexión entre países	Presenta las relaciones entre países por colaboraciones
Tendencia	Mide el rumbo de las publicaciones (Ortiz, et al., 2014; Quevedo, et al., 2019).	Tendencia en términos	Presenta la frecuencia de términos relacionados con el campo de estudio a través de tiempo
		Tendencia en temas	Presenta la frecuencia de temas relacionados con el campo de estudio a través de tiempo

Fuente: elaboración propia.

Definidos los indicadores, el siguiente paso es diseñar una ecuación de búsqueda para navegar y obtener los registros a analizar desde la base de datos Scopus. Estos registros permiten recuperar los documentos que presentan estudios sobre la arquitectura empresarial en el periodo de 2011 a 2022, obteniendo un total de 1,091 registros.

La ecuación de búsqueda empleada fue:

(TITLE-ABS-KEY (business AND architecture) OR TITLE-ABS-KEY (enterprise AND architecture)) AND (LIMIT-TO (PUBYEAR, 2022) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2021) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2020) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2019) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2018) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2017) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2016) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2015) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2014) OR LIMIT-TO (PUBYEAR, 2013)) AND (LIMIT-TO (PUBSTAGE, "final")) AND (LIMIT-TO (DOCTYPE, "ar")) AND (LIMIT-TO (SUBJAREA, "BUSI"))

El análisis de los registros obtenidos con base en los indicadores y desde la base de datos Scopus, se realizó utilizando dos programas de análisis de datos bibliométricos. El software seleccionado es el paquete de aplicación sobre el lenguaje R, llamado Bibliometrix (Aria y Cuccurullo, 2017) y la facilitación que provee la interfaz web de Bibliometrics, Biblioshiny. Este software especializado permite medir la productividad, impacto, conexiones y tendencias de la producción de conocimiento en la particular área de conocimiento de la arquitectura empresarial. Con ello,

la investigación pudo identificar la evolución de la producción científica de la comunidad epistémica enfocada en el estudio de esta temática.

4. RESULTADOS: PRODUCCIÓN Y COMUNIDADES

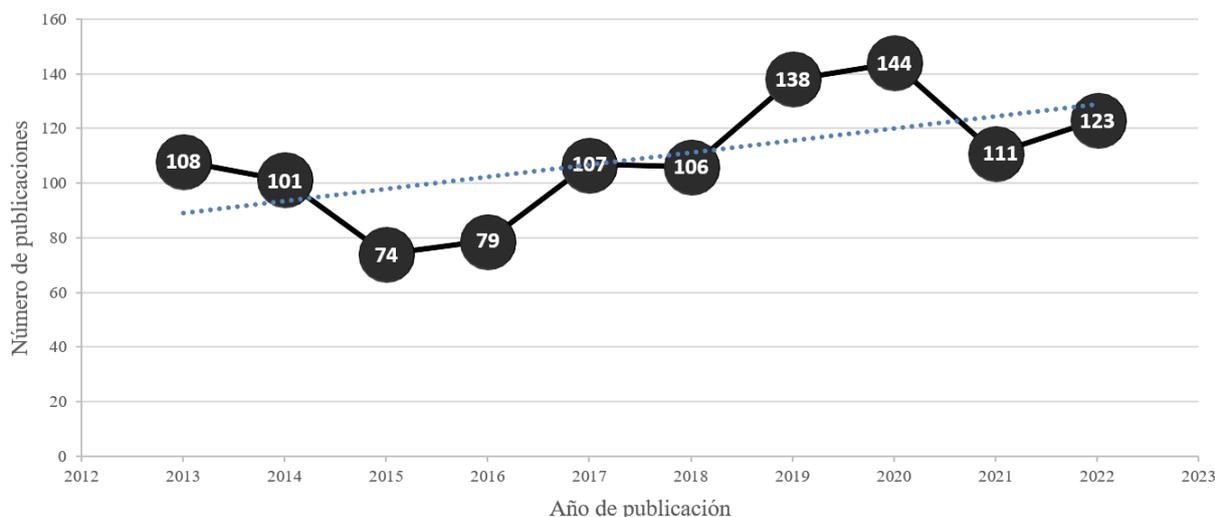
Los resultados se presentan en cuatro subsecciones. En la primera se incluyen los hallazgos respecto a los indicadores bibliométricos de cantidad, que reflejan la productividad obtenida por año, por revista y por país. En la segunda se presentan los indicadores de calidad, donde se muestra el impacto por revista, autor, país de procedencia y citas de países. En la tercera aparecen los indicadores de estructura respecto a las conexiones de términos, citación y países. Y finalmente en la cuarta subsección se presentan los indicadores de tendencia, que muestran la orientación en términos y temas.

4.1 Indicadores de cantidad

Productividad anual y acumulada

En la Figura 1 se puede observar un ligero crecimiento en el número de publicaciones respecto al término de arquitectura empresarial conforme transcurren los años, comenzando en 2013 con 108 artículos y en 2022 con 123 publicaciones. Sin embargo, en los años 2015 y 2016 se muestra una disminución en las publicaciones, la tendencia general permite inferir que el interés sobre el estudio de la arquitectura empresarial se ha mantenido a través del tiempo.

Figura 1. Publicaciones por año



Fuente: elaboración propia.

Sin embargo, la tendencia es mucho más clara cuando se analizan los datos acumulados. Las publicaciones acumuladas por año muestran una tendencia lineal ligeramente al alza durante el período estudiado, lo que muestra un comportamiento estable de la investigación y producción de conocimiento en el ámbito del fenómeno de la arquitectura empresarial.

Aunque estable, se observa que el interés por estudiar la Arquitectura Empresarial no creció considerablemente durante el periodo en estudio, quizá a factores como desconocimiento de la teoría al respecto, desconocimiento del estudio de la tecnología desde esta perspectiva teórica, desconocimiento de las áreas de aplicación de la arquitectura empresarial, lo que hace

que la producción se mantenga en el transcurrir de los años al ser los mismos autores y el mismo nivel de producción de quienes abordan este campo de estudio.

Productividad de revistas

La Tabla 2 presenta las 15 revistas con mayor número de artículos publicados relacionados con arquitectura empresarial. Las cinco primeras por el número de artículos publicados son International Journal of Production Research, con 23 artículos; seguida de Service Oriented Computing and Applications con 21, le sigue Journal of Network and System Management con 20, después se ubica Journal of Cleaner Production con 19 artículos y en la quinta posición está International Journal of Business Information Systems con 18. Es claro que casi la totalidad de estos outlets de publicación corresponden a revistas indexadas que editan temáticas relativas a tecnología, computación y sistemas de información.

De las 15 revistas con mayor número de publicaciones, solo 4 corresponden al ámbito de los negocios: International Journal of Business Information Systems, en la quinta posición con 18 artículos; Business Process Management Journal con 14; Journal of Business Research con 13 y Journal of Enterprise Information Management, con 11.

Tabla 2. Publicaciones por revista

Revista	Artículos
International Journal of Production Research	23
Service Oriented Computing and Applications	21
Journal of Network and Systems Management	20
Journal of Cleaner Production	19
International Journal of Business Information Systems	18
International Journal of Scientific and Technology Research	17
Business Process Management Journal	14
International Journal of Enterprise Information Systems	14
Technological Forecasting and Social Change	14
Eastern-European Journal of Enterprise Technologies	13
Journal of Business Research	13
Advances in Science, Technology and Engineering Systems	11
International Journal of Recent Technology and Engineering	11
Journal of Enterprise Information Management	11
Decision Support Systems	10

Fuente: elaboración propia.

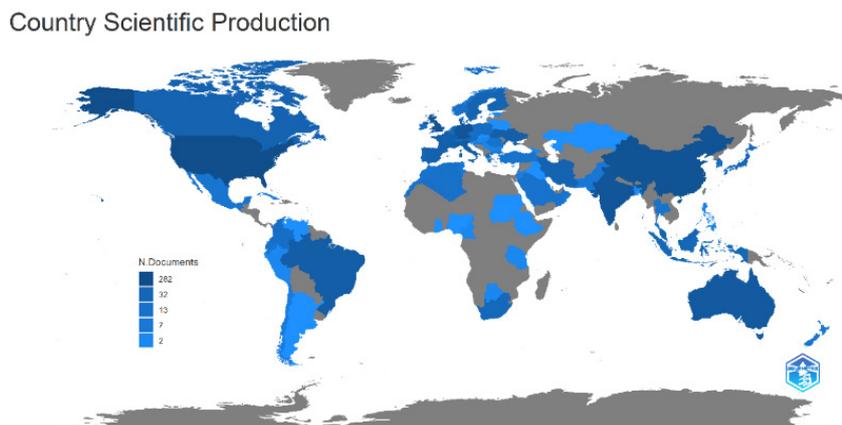
Lo anterior muestra que la producción científica sigue con una tendencia en revistas con perfiles de tecnología, a pesar de su importancia en la gestión tecnológica en el ámbito de los negocios; además se resalta que las revistas corresponden a ediciones del norte desarrollado del mundo, como Estados Unidos y Europa.

Esto implicaría la necesidad del estudio y aplicación de la arquitectura empresarial en otros ámbitos del conocimiento, además del tecnológico y de información, sobre todo después de la experiencia de la pandemia del COVID 19, en donde se evidenció que la existencia de una estructura tecnológica permitió que empresas de diversos sectores se mantuvieran en el mercado a pesar de las condiciones mundiales. Esto muestra que el campo de la arquitectura empresarial es bastante amplio como para solo encasillarlo en el ámbito de la tecnología y la información.

Productividad por país

La Figura 2 muestra la producción de conocimiento en los diversos países donde se producen estudios indexados sobre el tema de arquitectura empresarial, considerando colores azules en graduación más oscura para aquellos países con mayor producción de conocimiento sobre el tema. Los países con más de 100 publicaciones se encuentran Estados Unidos, en primer lugar, con 282 publicaciones, seguido por China con 168, Reino Unido con 154, Alemania con 138, India con 135 y con una cifra cercana a 100 está Australia (con 97 publicaciones), lo que muestra que la mayor publicación se encuentra en países desarrollados y dos emergentes. Los países que le siguen con mayor producción de conocimiento no poseen más de 70 publicaciones.

Figura 2. Producción por país



Fuente: elaboración propia.

Esta clasificación por países muestra lo concentrado de la generación de conocimiento en países desarrollados, comenzando por Estados Unidos con el mayor número de publicaciones, seguido de Reino Unido, Alemania y Australia. Lo interesante de estos resultados es que dos países emergentes aparecen como de los países con más de 100 publicaciones, como lo es China e India, países referentes en el ámbito de la generación, uso y aplicación tecnológica a nivel mundial, lo que muestra que el estudio de la arquitectura empresarial es un tema de interés en países en desarrollo.

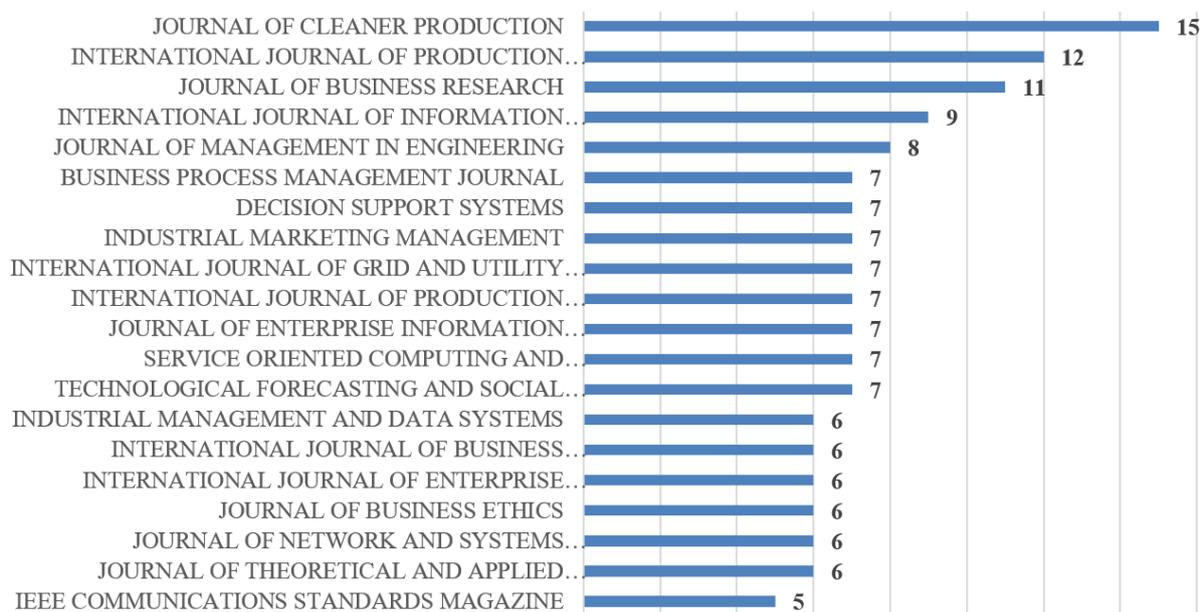
4.2 Indicadores de calidad

Impacto de la revista

La Figura 3 muestra el “índice h” o “Hirsch index”, indicador bibliométrico que mide el impacto de la difusión de la revista, que indica el número h de publicaciones de una revista que ha recibido un número h de citas, representando así el impacto de las revistas donde se ha publicado acerca de arquitectura empresarial; las 5 revistas con mayor impacto son el Journal of Cleaner Production, con un índice h de 15, seguida por la revista International Journal of Production Research con 12, Journal Business Research con 11; International Journal of Information Manage-

ment con 9 y Journal of Management in Engineering con un índice *h* de 8. Luego de las revistas ya nombradas, el resto posee un índice *h* con un nivel inferior a 8.

Figura 3. Impacto de la revista



Fuente: elaboración propia.

Aunque son pocas las revistas que muestran los índices *h* más altos, es relevante hacer notar que una de ellas es relacionada con los negocios, 3 en el ámbito de la ingeniería y producción y solo una relativa a la información, lo que hace inferir que el impacto y la calidad del estudio de la arquitectura empresarial empieza a mostrarse en áreas del conocimiento fuera de la tecnología e información.

Impacto por autor

Para el período de estudio, de los 2,355 autores que han publicado sobre arquitectura empresarial, los de más de 160 citas se muestran en la tabla 3 y los 5 con un diferencial en citas son, en primer lugar, Wang H, con 1,055 en 2 artículos publicados a partir de 2018; con 794 citas Bryrd Ta, con 2 artículos a partir de 2017; Basolec Rc y De Reuver M, con 614 citas de un artículo publicado en 2018 por cada uno de los autores; con 449 citaciones Zhang Y, con 7 publicaciones a partir del año 2015.

Se observa que la producción científica por autor no es alta sobre este tema; sin embargo, el impacto de las publicaciones es elevado por el número de citas de los autores que muestra la tabla 3 muestra, lo que indica que son relativamente pocos los autores referentes en el tema de la arquitectura empresarial en el mundo.

El estudio de la arquitectura empresarial en el ámbito de los negocios: Una aproximación bibliométrica
 Suly Sendy Pérez Castañeda, Elkin Darío Rave Gómez, César Alveiro Montoya Agudelo

Tabla 3. Impacto por autor

Autor	Total de citas	Artículos publicados	Publicación inicial
Wang H	1055	2	2018
Bryrd Ta	794	2	2017
Basolec Rc	614	1	2018
De Reuver M	614	1	2018
Zhang Y	449	7	2015
Lui Y	385	5	2017
Ren S	376	2	2017
Choi Tm	317	1	2018
Constantinides P	301	1	2018
Henfridsson O	301	1	2018
Foss Nj	255	1	2018
Gregory Rw	174	1	2015
Hahn Gj	129	1	2020
Cavallo A	212	1	2020
Chezzi A	212	1	2020
Amit R	208	1	2015
Fuchs M	206	1	2014
Hopken W	206	1	2014
Spieth P	177	4	2014
Frattini F	160	2	2020

Fuente: elaboración propia.

Al referirnos a los dos autores más citados, Wang H, con 1,055 citas en dos artículos, es un investigador del área de tecnología, de ahí que sus artículos citados correspondan a esta área, en donde sigue prevaleciendo el estudio en esta área del conocimiento; sin embargo, respecto al segundo autor, Bryrd TA con 794 citas en dos artículos, sus publicaciones abordan la perspectiva de desempeño desde la arquitectura empresarial, lo que indica que, aunque en menor medida, se observa el interés por estudiar a la arquitectura empresarial desde el ámbito de los negocios.

Impacto de procedencia de autores

En la Tabla 4 se observa la procedencia por país de los autores, el tipo de autoría y ratio de colaboraciones internacionales. El país con mayor número de autores es Estados Unidos con 87 autores de este origen, en los que 70 de ellos son de Estados Unidos y 17 son de un país diferente, con un ratio MCP de 19.50%; seguido por China, con 72 autores, 44 de origen chino y 28 de un país diferente; en tercera posición se ubica Reino Unido, con 61 autores, con 38 de origen inglés

y 23 de origen diferente; después se ubica Alemania con 49 autores, 39 de origen alemán y 10 de un país extranjero y en la quinta posición se ubica India con 35 autores, 33 de origen indú y 2 de origen diferente a India. A pesar de ser Estados Unidos el país con mayor número de investigadores que abordan el estudio de la arquitectura empresarial, su nivel de colaboración con investigadores de otras latitudes no está entre las más altas, pues 12 países presentan evidencias de colaboración por encima de dicho país.

Con estos datos se observa que los países con el mayor porcentaje de colaboraciones internacionales son Malasia con 40%, seguido de China, con 38.9%, después Australia con 38.5%, Reino Unido con 37.7%. Los autores de India y Korea son quienes menos colaboraciones internacionales reportan en el tema de arquitectura empresarial, con apenas el 5.7% y 9.1%, respectivamente.

Tabla 4. Procedencia de los autores

Country	Articles	SCP ¹	MCP ²	Freq	MCP_Ratio ³
USA	87	70	17	0.080	0.195
China	72	44	28	0.066	0.389
United Kingdom	61	38	23	0.056	0.377
Germany	49	39	10	0.045	0.204
India	35	33	2	0.032	0.057
Italy	32	24	8	0.029	0.250
Australia	26	16	10	0.024	0.385
Spain	20	17	3	0.018	0.150
Brazil	17	14	3	0.016	0.176
Iran	17	13	4	0.016	0.235
France	16	12	4	0.015	0.250
Malaysia	15	9	6	0.014	0.400
Finland	14	12	2	0.013	0.143
Sweden	14	10	4	0.013	0.286
Denmark	12	8	4	0.011	0.333

Fuente: elaboración propia.

La Tabla 4 muestra la coincidencia de la procedencia de los autores y los autores más citados de la Tabla 3; en la primera se muestra que la procedencia de investigadores sobre la arquitectura empresarial es Estados Unidos y el autor más citado (Wang H) es de estadounidense; y China es el segundo país con más investigadores sobre este tema, y el segundo investigador más citado es de origen chino (Bryrd TA).

¹ Números de artículos donde hay un autor de un país o todos los autores pertenecen al mismo país.

² Número de artículos donde son de al menos dos países diferentes.

³ La razón MCP (MCP Ratio) muestra la razón entre los artículos producidos donde dos o más autores son de al menos dos países distintos sobre el total de artículos producidos en el país.

Impacto de países

La Tabla 5 muestra las citas por país. En dicha tabla se verifica que Estados Unidos es el país con más citas en el periodo de estudio, con un número total de 3,831. Luego de Estados Unidos aparece Reino Unido con 1,565 citas y en tercer lugar se ubica China con 1,394 citas. Asimismo, el país que tiene más citas en promedio por artículo nuevamente es Estados Unidos, con 44.03% y muy cerca Suecia, con 613 citas y un promedio de 43.79%; seguidos por Austria con 25.70% y Reino Unido con 25.55%.

Nuevamente Estados Unidos tiene un gran diferencial en cuanto el número absoluto y relativo de citas; sin embargo, otros países en promedio se acercan al país del norte de América, predominando América del Norte y Europa, con menor presencia se ubica América Latina y Asia.

Tabla 5. Países más citados

Country	TC	Average Article Citations
USA	3831	44.03
United Kingdom	1565	25.66
China	1394	19.36
Germany	754	15.39
Italy	636	19.88
Sweden	613	43.79
Australia	319	12.27
India	317	9.06
Spain	294	14.70
Austria	257	25.70
Denmark	216	18.00
Korea	193	17.55
Finland	192	13.71
Brazil	175	10.29
Netherlands	154	12.83

Fuente: elaboración propia.

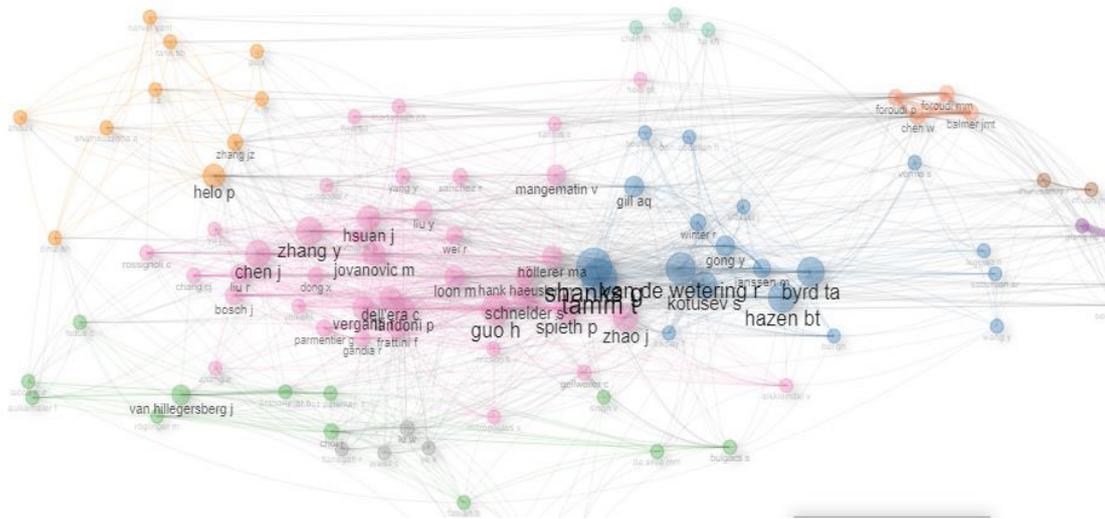
4.3 Indicadores de estructura

Conexiones de términos

A partir de un mapa temático basado en los Keywords, se identifican tres clústeres de términos en los artículos relativos a arquitectura empresarial. El más amplio es el de arquitectura, que se asocia con el ciclo de vida, comercio, diseño arquitectónico; seguido por administración de la información, asociado a conceptos como arquitectura empresarial, toma de decisiones, archi-

El estudio de la arquitectura empresarial en el ámbito de los negocios: Una aproximación bibliométrica
 Suly Sedy Pérez Castañeda, Elkin Darío Rave Gómez, César Alveiro Montoya Agudelo

Figura 5. Conexiones de co-citación



Fuente: elaboración propia.

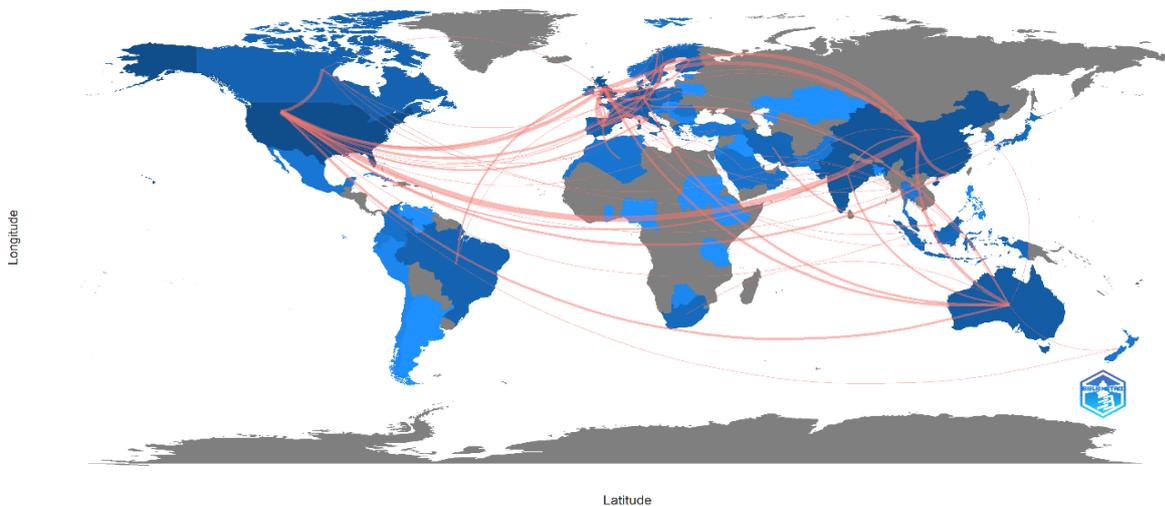
Conexión entre países

En la Figura 6 se observa la colaboración entre países, en donde se muestra que las redes más robustas se encuentran principalmente entre colaboraciones de países desarrollados, sobresaliendo Estados Unidos (como en los demás indicadores), Europa, Australia y un país emergente China. Con todo, la colaboración no es exclusivamente Norte-Norte. Existe también flujo colaborativo entre Oceanía y Asia y en menor grado entre Oceanía y Norteamérica.

Sin embargo, es evidente la relación que tiene Estados Unidos con el resto de los países, en donde todas estas conexiones convergen, lo que hace inferir que los investigadores norteamericanos establezcan líneas de investigación respecto a la arquitectura empresarial.

Figura 6. Conexiones entre países

Country Collaboration Map



Fuente: elaboración propia

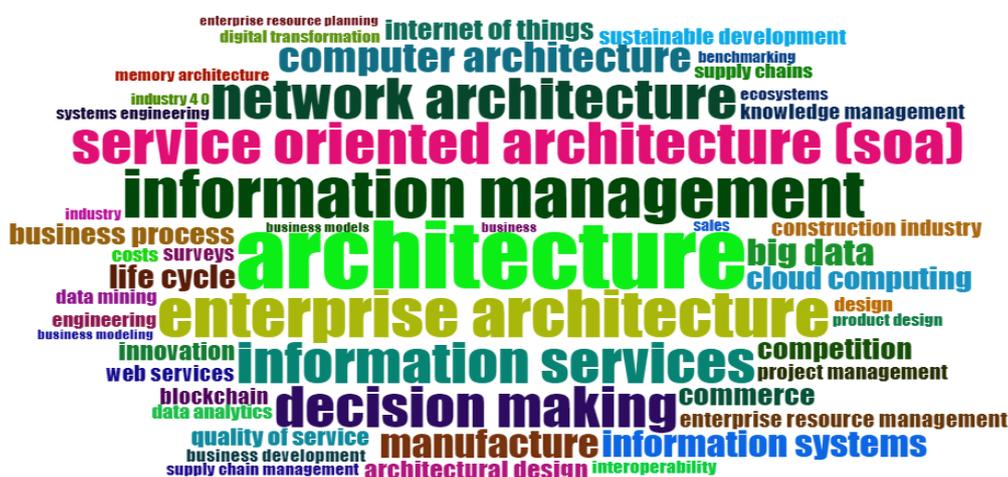
4.4 Indicadores de tendencias

Frecuencia en términos

A partir de las Keywords, que son independientes de las palabras claves del autor y son capaces de describir el contenido de los artículos en mayor detalle y han demostrado mayor eficacia en la investigación de la estructura del conocimiento de los campos científicos en términos de análisis bibliométricos (Zhang et al., 2015), las 10 palabras más frecuentes son Arquitectura con 67 ocurrencias, Gestión de la Información con 48, Arquitectura empresarial con 47, Arquitectura Orientada al Servicio con 42, Servicios de Información y Redes de Arquitectura con 41, Toma de Decisiones con 40, Arquitectura Computacional con 30, Manufactura con 28 y Big Data con 26.

En la Figura 7 se muestran la frecuencia de estas palabras expresado en un gráfico del tipo nube de palabras, donde se observa que la diferenciación de frecuencias no es amplia.

Figura 7. Palabras más frecuentes



Fuente: elaboración propia.

La nube muestra que los términos más usados en la arquitectura empresarial están relacionados con la tecnología y la información. A pesar de que su estudio empieza abordarse desde la perspectiva empresarial y de negocios, es clara aún su concentración en el área de estudio.

Evolución de términos por año

A partir de las Keywords de los documentos analizados, se observa la siguiente dinámica de palabras a través del periodo estudiado (Tabla 6).

Tabla 6. Dinámica de términos por año

Year	Archi- tecture	Infor- mation Mana- gement	Enterpri- se Archi- tecture	Service Oriented Archi- tecture (Soa)	Infor- mation Services	Network Archi- tecture	Decision Making	Com- puter Archi- tecture	Manu- facture	Big Data
2013	2	3	4	17	18	4	2	2	1	0
2014	9	9	9	19	20	12	7	4	4	2
2015	10	13	13	24	24	12	8	7	4	3
2016	14	16	17	27	27	13	11	10	5	4
2017	21	22	22	32	31	16	18	10	9	7
2018	27	28	29	39	38	19	20	15	13	11
2019	39	31	35	40	39	22	23	17	16	14
2020	43	36	39	41	39	31	28	25	22	19
2021	47	40	42	41	40	35	34	25	24	24
2022	54	48	47	42	41	41	40	30	28	26

Fuente: elaboración propia

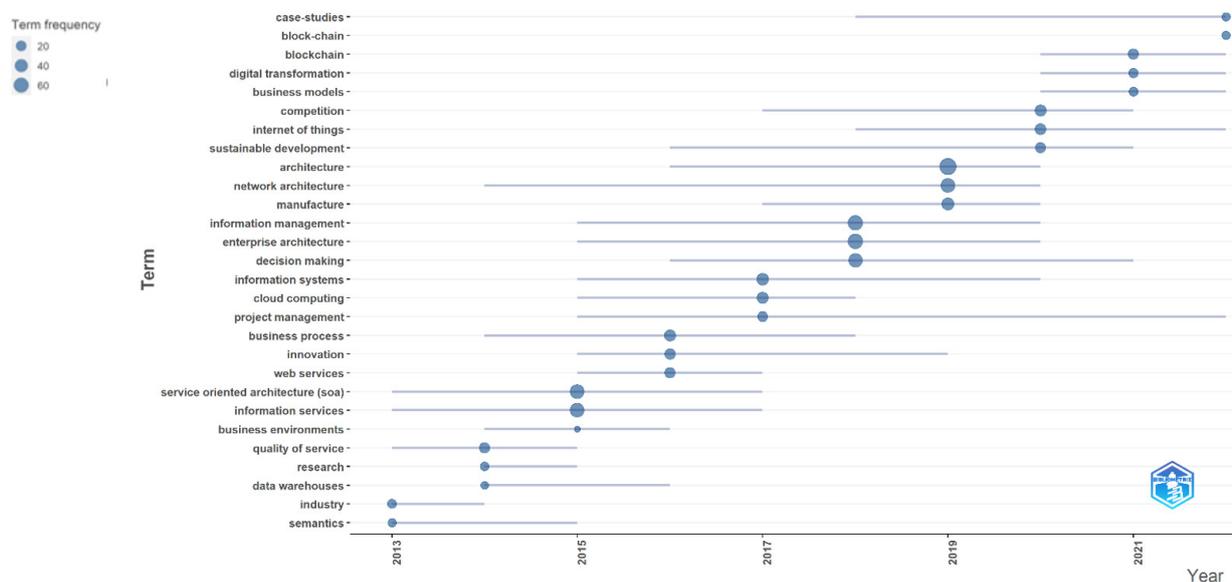
Los resultados muestran que los términos relacionados al estudio de la arquitectura empresarial han cambiado ligeramente a través del tiempo; donde en 2013 se observa mayor frecuencia en términos como Sistemas de Información y Arquitectura Orientada al Servicio que han permanecido durante el periodo de estudio. Además, se incorporan significativamente conceptos como Gestión de la Información, Arquitectura Empresarial, Toma de Decisiones y Big Data a través del tiempo. En 2022 predominan términos como Arquitectura, seguida de Gestión de la Información, Arquitectura Empresarial.

Estas tendencias muestran que el estudio de la arquitectura empresarial continúa centrado en términos de tecnología e información; sin embargo, se observa que, aunque aún no es significativo, el estudio de la arquitectura empresarial en el ámbito de los negocios, sí van en aumento la consideración de la toma de decisiones, elemento indispensable para las empresas.

Tendencia de temas

En el ámbito de los negocios, se observa que los temas de estudio han evolucionado, observando en 2013 tópicos como industria y semántica, habiendo transitado en el 2022 hacia el abordaje de la arquitectura empresarial en estudios de casos, blockchain, transformación digital, modelos de negocio, competencia, internet de las cosas (Figura 8).

Figura 8. Tendencia en temas



Fuente: elaboración propia

Aunque la tendencia en temas muestra que entre 2018 y 2019 fueron los años de mayor interés de estudio sobre arquitectura empresarial en temas relativos a gestión de la información, arquitectura empresarial, toma de decisiones, computación en la nube; así como en 2015 sobre arquitectura orientada al servicio y servicios de información; se observa que la tendencia en temas está evolucionando a otros ámbitos del conocimiento, como se observa desde 2020, que aparecen temáticas que han permanecido en el tiempo, como desarrollo sustentable, internet de las cosas, modelos de negocios, transformación digital, blockchain y estudios de casos, disminuyendo considerablemente el estudio de las temáticas tecnológicas y de información, dejando vigente únicamente gestión de proyectos en la mayoría del periodo en estudio.

5. CONCLUSIONES

Tomando como eje del estudio, el comportamiento la cantidad de la producción del conocimiento sobre la arquitectura empresarial en las diversas regiones del mundo, se observa que el tema tiene una ligera tendencia creciente de interés de ser estudiado a nivel mundial. Además, la producción científica se hace en revistas relacionadas con tecnología; en el periodo de estudio se observa poca publicación en revistas relativas a los negocios.

Respecto a los países que más producción científica se encuentran países desarrollados como Estados Unidos y Reino Unido y destacan dentro de los primeros 20, dos emergentes: China e India.

En cuanto a la calidad de producción por el impacto de la revista, las temáticas de las revistas están relacionadas con tecnología, ingenierías y negocios. Respecto a los autores, la producción científica se basa en autores de gran referencia a nivel internacional, el primero de origen estadounidense y que sus temáticas de estudio son relativas a la tecnología e información, existiendo poca colaboración con investigadores de otros países, lo que muestra que siguen liderando las líneas de investigación autores procedentes de países desarrollados, lo que muestra una permanencia en los enfoques de estudio. A pesar de que países emergentes comienzan a hacerse presentes en abordaje de este tópico, aún son muy escasos y en Latinoamérica nulo.

Las variables de estructura muestran que la relación con términos sigue siendo limitada, con solo tres clústers relativos tecnología; en relación al tema de los negocios, los términos muestran

conexiones aún débiles. Finalmente, en cuanto a las tendencias, los términos han cambiado a través del tiempo; teniendo mayor frecuencia al inicio del estudio sistemas de información y arquitectura orientada al servicio; incorporándose significativamente conceptos como gestión de la información, arquitectura empresarial, toma de decisiones y big data. Asimismo, se observa que, aunque débil aún, pero empiezan a incorporarse términos relacionados con los negocios y el uso de tecnología a partir de 2020, tal vez como producto de la experiencia tecnológica a partir de la pandemia del COVID 19, en donde se incorporan temáticas como desarrollo sustentable, internet de las cosas, modelos de negocios, transformación digital, blockchain y estudios de casos.

Asimismo, estos hallazgos muestran que comienzan a generarse nuevas líneas de investigación en el ámbito de los negocios, con temáticas como el desarrollo sustentable, internet de las cosas, modelos de negocios, transformación digital, blockchain y estudios de casos.

Al respecto, es necesario reconocer que además del comienzo de la evolución que se muestra en las nuevas líneas de investigación, es necesario también diversificar el liderazgo de la investigación, ya que su estudio no puede ser el mismo en países desarrollados que en países emergentes o países en desarrollo, ya que los contextos de las compañías y entornos son diferentes dependiendo de su ubicación geográfica, económica, social, cultural... De ahí, que el incremento del estudio en regiones donde es escasa la producción permitirá determinar espacios y preguntas sobre las cuales construir la base de futuras investigaciones sobre la arquitectura empresarial.

De ahí la importancia de impulsar estas nuevas líneas de investigación, que permiten el estudio de la arquitectura empresarial en otros ámbitos del quehacer científico, como lo es los negocios, sin dejar de considerar la base de esta temática: la tecnología, que se convirtió en una herramienta indispensable para operar y tomar decisiones a partir de la pandemia del COVID 19, lo que sin duda marcará una diferencia significativa de su estudio a partir de esta experiencia mundial.

REFERENCIAS

- Archambault, É., Campbell, D., Gingras, Y., y Larivière, V. (2009). Comparing bibliometric statistics obtained from the Web of Science and Scopus. *Journal of the American society for information science and technology*, 60(7), 1320-1326.
- Aria, M., y Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of informetrics*, 11(4), 959-975.
- Bernard, S.A. (2012). *An introduction to Enterprise Architecture*. 3rd edition. AutorHouse: USA.
- Bon, J. (2008). *Fundamentos de la Gestión de Servicios de TI basada en ITIL V3*. Holanda: Editorial Van Haren Publishing.
- Chávez, M. y Villar, L. (2020). Actualización del universo de marcos de trabajo de arquitectura empresarial. Identificación, caracterización, evaluación. *Revistadyo*, 72(584), 5-33.
- García-Vázquez, J. C. (2020). Las TIC en la pandemia Covid 19. *Revista Nuevo Hospital*, junio (XVI), 11-12.
- González, C. y Lozano, J. (2020). Una propuesta para la definición de la arquitectura empresarial. *Dimensión Empresarial*, 18(1), 18-25.
- Gorbea Portal, S. (2016). Una nueva perspectiva teórica de la bibliometría basada en su dimensión histórica y sus referentes temporales. *Investigacion Bibliotecologica*, 30(70), 11-16. <https://doi.org/10.1016/j.ibbai.2016.10.001>
- Husain, N. (2020). Measuring Research Productivity and Impact through Bibliometrics. (3), 766-774.
- Jayakrishnan, M., Mohamad, A. K. y Abdullah, A. (2019). Enterprise architecture embrace digital technology in malaysian transportation industry. *International Journal of Engineering and Advanced Technology*, 8(4), 852-859.
- Kotusev, S. (2017). Enterprise Architecture: What Did We Study? *International Journal of Cooperative Information Systems*, 26(4), 1-84.

El estudio de la arquitectura empresarial en el ámbito de los negocios: Una aproximación bibliométrica

Suly Sendy Pérez Castañeda, Elkin Darío Rave Gómez, César Alveiro Montoya Agudelo

- Langenberg, K. y Wegmann, A. (2004). *Enterprise Architecture: What Aspects Is Current Research Targeting?* Lausanne, Switzerland: Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.
- López, R.R., Amaya, C.M., López, C.D. y Magaña, I. (2021). El estudio de la resiliencia empresarial en el contexto de una crisis global. En López, Amaya, Magaña, López, Neri (Coords) *Resiliencia empresarial. Estrategias tecnológicas y de innovación como respuesta al Covid 19* (pp. 21-46), Colección Conocimiento.
- Maestre, G. y Nieto, W. (2017). Gestión de tecnología de información para gobiernos inteligentes: un enfoque de arquitectura empresarial. *Espacios*, 38(42), 14-23.
- Minoli, D. (2008). *Enterprise Architecture A to Z. Frameworks, business process modeling, soa, and infrastructure technology*. United States of America: Auerbach Publications. Taylor y Francis Group, LLC
- Marulanda-Valencia, F. Á. y Valencia-Arias, J. A. (2019). Evolución y tendencias investigativas en autoeficacia emprendedora: un análisis bibliométrico. *Estudios Gerenciales*, 35(151), 219-232. <https://doi.org/10.18046/j.estger.2019.151.3277>
- Mykhashchuk, M., Buckl, S., Dierl, T. y Schweda, Ch. M. "Charting the landscape of enterprise architecture management" (2011). *Wirtschaftsinformatik Proceedings 2011*. 83.
- Ortiz, V. V., Oliveros, C. E. C. y Guerrero, B. B. (2014). Análisis bibliométrico del campo de formación de emprendedores. *Cuadernos de Administración*, 30(Ci 8102), 44-53. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=225033236005>
- Quevedo-Blasco, R., Guillén-Riquelme, A. y Buela-Casal, G. (2019). Análisis bibliométrico de las revistas de Psicología afines al ámbito Jurídico-Forense atendiendo a la WoS y el JCR (2018). *Revista de Investigación En Educación*, 17(3), 165-178. <https://doi.org/10.35869/reined.v17i3.2153>
- Quezada-Sarmiento, P. A.; Chamba-Rueda, L. M.; Pardo-Cueva, M. C.; Enciso, L. (2017). Coolite and LINQ applied in the development of a web-based operations management system for the crafting industry: Case JPDAL. In *7th International Workshop on Computer Science and Engineering, WCSE 2017* (pp. 558-562).
- Quezada-Sarmiento, P. A.; Enciso-Quispe, L.; Garbajosa, J.; Washizaki, H. (2016). Curricular design based in bodies of knowledge: Engineering education for the innovation and the industry. In *Proceedings of 2016 SAI Computing Conference, SAI 2016* (pp. 843-849). Doi: 10.1109/SAI.2016.7556077
- Radeke, F. (2010). "Awaiting Explanation in the Field of Enterprise Architecture Management", *Proceedings of the 16th Americas Conference on Information Systems*, Lima: Association for Information Systems
- Ruiz-Esteban, C., Méndez, I., Martínez-Ramón, J. P. y Cerezo-Ramírez, F. (2020). Análisis bibliométrico de la investigación en cyberbullying en España o junto a otros países. *Anuario de Psicología*, (50), 38-46 <https://doi.org/10.1344/anpsic2020.50.3>
- Sessions, R. (2011). *Revamping public sector it procurement to favour success and small business. consortium for untangling enterprise complexity*. USA: Microsoft Press.
- Zhang, J., Yu, Q., Zheng, F., Long, C., Lu, Z., & Duan, Z. (2015). Comparing Keywords Plus of WOS and Author Keywords: A Case Study of Patient Adherence Research. *Journal of the Association for Information Science and Technology*, 64(4), 967-972. <https://doi.org/10.1002/asi>
- Zelaya, E., Enciso, L., Quezada-Sarmiento, P.A. (2018). Enfoque de arquitectura empresarial en las organizaciones de gestión de datos. *Internacional Journal of Information Systems and Software Engineering for Big Companies (IJISEBC)*, 5(2), 7-17.