

## ANÁLISIS BIBLIOMÉTRICO DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA SOBRE EL PENSAMIENTO SISTÉMICO EN ESTUDIANTES

### BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF SCIENTIFIC PRODUCTION ON SYSTEMS THINKING IN STUDENTS

Rafael Romero-Carazas  
Escuela Militar de Ingeniería, Cochabamba, Bolivia  
<https://orcid.org/0000-0001-8909-7782>  
[rafaelromerocaraza@gmail.com](mailto:rafaelromerocaraza@gmail.com)

Idana Beroska Rincón Soto  
Universidad Nacional de Costa Rica, Costa Rica  
<https://orcid.org/0000-0002-8026-0042>  
[idberincon@gmail.com](mailto:idberincon@gmail.com)

William Marín-Rodríguez  
Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú  
<https://orcid.org/0000-0002-0861-9663>  
[wmarin@unjfsc.edu.pe](mailto:wmarin@unjfsc.edu.pe) (autor corresponsal)

Daniel Andrade-Girón  
Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión, Huacho, Perú  
<https://orcid.org/0000-0002-9746-3583>  
[dandrade@unjfsc.edu.pe](mailto:dandrade@unjfsc.edu.pe)

**Recibido:** 26 de noviembre de 2022

**Revisado:** 1 de febrero de 2022

**Aprobado:** 7 de abril de 2023

**Cómo citar:** Romero-Carazas, R.R; Rincón Soto, I.B; Marín-Rodríguez, W; Andrade-Girón, D.(2023). Análisis bibliométrico de la producción científica sobre el pensamiento sistémico en estudiantes. *Bibliotecas. Anales de Investigación*;19(1), 1-13

#### RESUMEN

**Objetivo:** El presente estudio tuvo como propósito desarrollar un análisis bibliométrico de la producción científica sobre el pensamiento sistémico en estudiantes, contenida en la base de datos Scopus entre los años 2000 y 2022. **Diseño/ Metodología/ Enfoque:** Se fundamentó en un análisis bibliométrico descriptivo y cuantitativo, utilizando palabras clave en inglés (systems, thinking y Students) en la búsqueda, para obtener indicadores de producción científica como el año de publicación, país, fuente, institución de filiación, tipo, autor y área temática. Se elaboró una base de datos bibliográfica en Excel, para su posterior procesamiento y generación de tablas y gráficos. **Resultados/ Discusión:** De los 361 documentos seleccionados, se observó un aumento del número de trabajos académicos publicados entre 2014 y 2022 para un total de 258 documentos (71.5%). La mayoría de estos trabajos (70%) fueron artículos científicos, y casi la mitad (48%) desarrollados en el área de ciencias sociales, siendo Estados Unidos (27,6%) y el Reino Unido (10,3%) los países con mayor producción científica. **Conclusiones:** El estudio contribuye sustancialmente a la comunidad

científica aportando datos sobre el pensamiento sistémico en estudiantes, relacionados con las temáticas más desarrolladas, los autores con más publicaciones, las fuentes con mayor visibilidad, los países e instituciones más productivas, el año de producción y el tipo de documento generado. **Originalidad/Valor:** La relevancia de la temática en función de los indicadores estudiados, contribuye a la creación de nuevos documentos sobre el pensamiento sistémico en estudiantes, recurso importante para evaluar las nuevas tendencias de investigación y las aportaciones realizadas por nuevos autores.

**PALABRAS CLAVE:** Pensamiento sistémico; estudio bibliométrico; estudiantes; producción científica.

## ABSTRACT

**Objective:** The purpose of this study was to develop a bibliometric analysis of the scientific production on systems thinking in students, contained in the Scopus database between 2000 and 2022.

**Design/Methodology/Approach:** It was based on a descriptive and quantitative bibliometric analysis, using keywords in English (systems, thinking and Students) in the search, to obtain indicators of scientific production such as year of publication, country, source, institution of affiliation, type, author and thematic area. A bibliographic database was prepared in Excel for subsequent processing and generation of tables and graphs. **Results/Discussion:** Of the 361 papers selected, an increase in the number of academic papers published between 2014 and 2022 was observed for a total of 258 papers (71.5%). Most of these papers (70%) were scientific articles, and almost half (48%) developed in the area of social sciences, with the United States (27.6%) and the United Kingdom (10.3%) being the countries with the highest scientific production. **Conclusions:** The study contributes substantially to the scientific community by providing data on systems thinking in students, related to the most developed topics, the authors with the most publications, the sources with the highest visibility, the most productive countries and institutions, the year of production and the type of document generated.

**Originality/value:** The relevance of the subject matter according to the indicators studied contributes to the creation of new documents on systems thinking in students, an important resource for evaluating new research trends and the contributions made by new authors.

**KEYWORDS:** Systems thinking; bibliometric study; students; scientific production.

## INTRODUCCIÓN

El pensamiento sistémico, puede desarrollarse mediante actividades de aprendizaje, brindando a los estudiantes las herramientas necesarias para abordar con eficacia problemas complejos (Vega, 2022). En ese sentido, comprender la naturaleza interconectada de un sistema es el objetivo del pensamiento sistémico. Los conceptos fundamentales pueden aplicarse a casi cualquier aspecto de la vida, incluido el comportamiento humano, las personas y las relaciones, aunque requiere un cambio de perspectiva (Massey, 2021).

En ese orden de ideas, para mejorar la toma de decisiones, así como la reflexión de los estudiantes sobre las repercusiones imprevistas de sus decisiones, es vital impulsarlos activamente a establecer conexiones entre su aprendizaje y las situaciones del mundo real desde edades temprana (Lepez, 2022; Montilla-García, 2022). De este modo, los estudiantes no sólo adquieren una comprensión con mayores matices en lo que refiere a los temas tratados, sino que también mejoran su capacidad de análisis y reflexión en profundidad (Corcino et al., 2021).

Por consiguiente, los estudiantes se benefician de este enfoque porque aprenden a pensar de forma crítica, integrando la creatividad, estrategia e intervención para alcanzar sus metas. En síntesis, el pensamiento sistémico proporciona una base teórica para resolver problemas tanto en el ámbito académico como en el profesional (Astaiza et al., 2022; Taufik y Widodob, 2022). Además, engloba una amplia variedad de enfoques, marcos y principios que se centran en explicar las cualidades emergentes del sistema, así como comprender sus relaciones internas (Montenegro y Schroeder, 2020). Sin embargo, pocas personas conocen las habilidades que el pensamiento sistémico proporciona a fin de emplearlas en situaciones operativas reales.

Por otra parte, son múltiples las áreas disciplinares que han encontrado aplicaciones útiles para el pensamiento sistémico en el ámbito educativo como, a saber: la medicina, la ingeniería, la psicología, la economía, la gestión y los negocios, entre otros (Barquet et al., 2021). Más aun, al centrarse en las interconexiones y no en el funcionamiento aislado del sistema, se ha demostrado que es un método

eficaz para comprender cómo son realmente las cosas (Checkland y Scholes, 1999). No obstante, a pesar de su amplia aceptación, delimitar el pensamiento sistémico y averiguar cómo poner en práctica sus ideas centrales en cualquier área de estudio o situación del mundo real suponen todo un reto (Suárez et al., 2021).

En todo caso, el pensamiento sistémico y sus diversas aplicaciones han experimentado un auge de la producción científica en los últimos años, lo que les confiere un valor incalculable para el estudio de la actividad investigadora, no sólo por la cuantificación de los datos (Gontijo et al., 2022), sino también porque permiten identificar subgrupos, áreas específicas de interés, redes de colaboración e interdisciplinariedad (Escobedo y Rodríguez, 2021). Por consiguiente, los estudios métricos aplicados a la producción científica en la base de datos de Scopus relacionada con el pensamiento sistémico en estudiantes han permitido un examen cuantitativo de estos datos a través de indicadores bibliométricos (Hossain et al., 2020; Livia et al. 2022; Gonzalez-Argote, 2023).

Aunado a ello, los avances en las tecnologías de la información y la comunicación han producido un aumento constante de la cantidad de información disponible y de la eficacia de las herramientas de búsqueda disponibles, fomentando el crecimiento de la investigación científica en diversas disciplinas académicas (Ferreira et al., 2019; Travieso y Ferreira, 2019).

Dentro de este orden de ideas, la bibliometría como campo instrumental de la bibliotecología, consiste en la aplicación de las matemáticas y las metodologías estadísticas para examinar el curso y el comportamiento de una disciplina científica específica (Caló, 2022; Paz y Caramés, 2020; Vitón-Castillo et al., 2022). Desde este punto de vista, el análisis bibliométrico permite el estudio de patrones en la literatura científica, la inferencia de hallazgos de investigaciones publicadas y la categorización de fuentes de datos, incluyendo bibliográficas y resúmenes, bases de datos de citas y referencias e índices de títulos de revistas (García et al., 2021; López Pérez et al., 2022; Gómez Cano et al., 2023).

Por lo tanto, el avance de la tecnología y el desarrollo de estructuras de información complejas en todos los niveles conducen a entornos con fenómenos que desafían la comprensión humana y temas que se tornan progresivamente más difíciles de resolver. Es necesario investigar métodos que ayuden a comprender y abordar mejor los problemas y fenómenos complejos en diversos ámbitos en los que el ser humano está inmerso (Rodelo et al., 2021).

Con relación a lo anterior, la información recopilada, organizada y analizada utilizando indicadores bibliométricos, pone de relieve la importancia de clasificar los datos y la información relacionados con la producción científica y proporcionar una visión general del estado literario, así como destacar la importancia de estos, ya que permite observar la trazabilidad de los artículos, su producción, difusión y uso (Vuotto, 2021).

Por este motivo, es importante describir y visualizar los campos de conocimiento en la comunidad científica relacionados con el pensamiento sistémico en estudiantes, catalogando la información en función del año de publicación, instituciones, países, áreas, tipos de documentos y coautorías, con el fin de que los resultados de este estudio coadyuven en el diseño de investigaciones posteriores. Por lo antes expuesto, el presente estudio tiene como objetivo desarrollar un análisis bibliométrico de la producción científica sobre el pensamiento sistémico en estudiantes, publicado a nivel mundial desde el año 2000 hasta 2022.

## **METODOLOGÍA**

El presente estudio bibliométrico se basó en un análisis descriptivo y cuantitativo de la producción científica sobre pensamiento sistémico en estudiantes entre los años 2000 y 2022. Se utilizó la bibliometría como técnica de investigación; en concreto, para compilar un resumen estadístico y evaluativo de la literatura académica producida sobre el tema considerado (Salinas y García, 2022; Tomás Górriz y Tomás Casterá, 2018, de Felipe Schlol y Lima Dutra, 2020, León Cano et al., 2022). Además, las publicaciones se recopilaron con la ayuda de la base de datos Scopus de Elsevier.

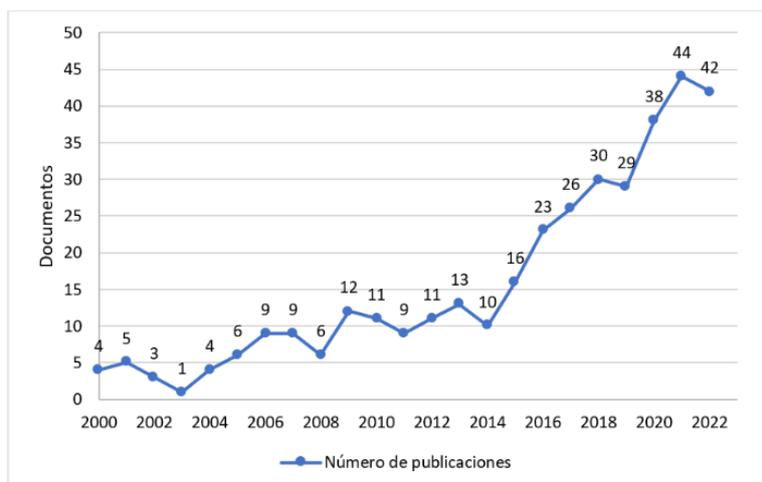
Para la extracción de la literatura el campo de búsqueda abarcó el título, el resumen y palabras clave de los documentos. Además, se utilizaron palabras clave para las ecuaciones de búsqueda ("Systemic" AND "Thinking" OR "Students" OR "Adolescents"), en la base de datos de Scopus (Hossain et al., 2020; Díaz Herrera, 2022, Beltrán y Gallego, 2022, García et al., 2022, Faná et al., 2022). Asimismo, se aplicaron filtros a los descriptores utilizados: año de publicación (2000-2022) y tipo de documento (artículo, libro, capítulo de libro, conferencia-paper). De esta manera, se recuperaron 627 documentos de la búsqueda realizada, los cuales se sometieron a un proceso de normalización de metadatos y eliminación de duplicados, obteniendo una muestra final para la evaluación bibliométrica de 361 documentos relacionados con el pensamiento sistémico en estudiantes.

Finalmente, los indicadores de producción científica calculados fueron: el año de publicación, fuente o revista, institución de filiación, tipo de documento, autor, país y área temática. El análisis y procesamiento de información de la base de datos Scopus se presenta como tablas y figuras. Finalmente, se examinaron las redes de palabras clave co-ocurrentes creadas en el software VOSviewer (Visualization of Similarities Viewer v1.6.19).

## RESULTADOS Y/O DISCUSIÓN

De acuerdo con el análisis bibliométrico realizado, la Figura 1 muestra el comportamiento de los 361 trabajos publicados sobre pensamiento sistémico en estudiantes correspondientes a la distribución por año entre 2000-2022. Asimismo, se observa que el porcentaje de publicación más bajo (0.3%) fue en el 2003 (1 publicación), sin embargo, el número de publicaciones ha aumentado notablemente desde 2014, logrando la mayor representación en el 2021 con un total de 44 (11.6%) publicaciones.

**Figura 1.** Productividad científica por años.



**Fuente:** Información de Scopus (2023)

Según la tabla 1, de los 62 países o regiones con publicaciones sobre pensamiento sistémico en estudiantes, Estados Unidos aporta el mayor porcentaje de investigación (27.6%) con un total de 118 documentos publicados. Por otro lado, el Reino Unido ocupa el segundo puesto en lo que refiere a producción científica, contando con 44 publicaciones (10.3%), mientras que, en un tercer puesto, Australia destaca con 35 publicaciones (8.2%). En particular, dentro de los países que representan a Latinoamérica, si bien faltan no están todos presentes, Colombia resultó el país con mayor representación en los indicadores estudiados hasta el momento, con 14 publicaciones lo que representa el 3.3% de las publicaciones a nivel mundial.

**Tabla 1.** Documentos publicados por país

N°	País	Cantidad de documentos	%	N°	País	Cantidad de documentos	%
1	Estados Unidos	118	27.6	17	Kazajstán	5	1.2
2	Reino Unido	44	10.3	18	Malaysia	5	1.2

3	Australia	35	8.2	19	Sudáfrica	5	1.2
4	Canadá	20	4.7	20	Suecia	5	1.2
5	Colombia	14	3.3	21	Finlandia	4	0.9
6	España	13	3.0	22	India	4	0.9
7	Dinamarca	12	2.8	23	Italia	4	0.9
8	Brasil	9	2.1	24	Nueva Zelanda	4	0.9
9	Federación Rusa	8	1.9	25	Eslovenia	4	0.9
10	Israel	7	1.6	26	Suiza	4	0.9
11	Chile	6	1.4	27	Bélgica	3	0.7
12	China	6	1.4	28	Ciprés	3	0.7
13	México	6	1.4	29	Grecia	3	0.7
14	Noruega	6	1.4	30	Arabia Saudí	3	0.7
15	Francia	5	1.2	Más 32	Otros	57	13.3
16	Alemania	5	1.2	<b>Total países</b>		<b>62</b>	

**Fuente:** Scopus (2023)

De las 115 fuentes o revistas con mayor número de publicaciones sobre pensamiento sistémico en estudiantes a nivel mundial, destaca la revista Sustainability Switzerland especializada en diversas áreas (Ciencias sociales, informática, ingeniería) por su mayor número de artículos (13) publicados. Asimismo, se observa la tendencia de revistas que tratan las ciencias sociales -Proceedings Frontiers In Education Conference Fie (5), International Journal Of Engineering Education (4), Education Sciences (3), Education Sciences (3), Frontiers In Education (3)- la psicología -Frontiers In Psychology (3), Journal Of Family Therapy (3), Psychoanalytic Psychotherapy (2)- o las ciencias de la computación -Kybernetes (7), Journal Of Research In Science Teaching (3), Systems Research And Behavioral Science (3)-. Cabe destacar que la mayoría de estas revistas se publican en Estados Unidos, donde el inglés es la lengua de publicación principal (Tabla 2).

**Tabla 2.** Documentos publicados por fuente o revista

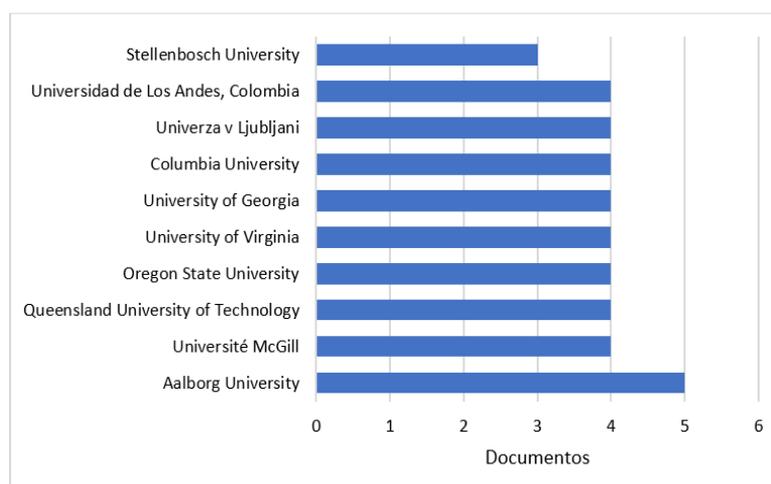
<b>Fuente o Revista</b>	<b>Cantidad de documentos</b>	<b>Fuente o Revista</b>	<b>Cantidad de documentos</b>	<b>Fuente o Revista</b>	<b>Cantidad de documentos</b>
Sustainability Switzerland	13	World Sustainability Series	3	System	2
Kybernetes	7	British Journal Of Educational Technology	2	Teachers College Record	2
Proceedings Frontiers In Education Conference Fie	5	Cbe Life Sciences Education	2	Techtrends	2
International Journal Of Engineering Education	4	Education In The Asia Pacific Region	2	Thinking Skills And Creativity	2
Education Sciences	3	Enseñanza de las Ciencias	2	Universal Journal Of Educational Research	2
Educational Studies In Mathematics	3	Instructional Science	2	ACM Inroads	1
Frontiers In Education	3	International Journal Of Technology And	2	ACM Transactions On Computing	1

		Design Education		Education	
Frontiers In Psychology	3	Journal Of Engineering Education	2	Academy Of Management Learning And Education	1
International Journal Of Sustainability In Higher Education	3	Language And Education	2	Accident Analysis And Prevention	1
Journal Of Chemical Education	3	Opción	2	Advanced Science Letters	1
Journal Of Family Therapy	3	Phi Delta Kappan	2	Advances In Physiology Education	1
Journal Of Management Education	3	Proceedings Frontiers In Education Conference	2	Alternatives Journal	1
Journal Of Research In Science Teaching	3	Psychoanalytic Psychotherapy	2	American Journal Of Community Psychology	1
Journal Of Social Work Practice	3	Psychology Of Addictive Behaviors	2	American Journal Of Distance Education	1
Linguistics And Education	3	Revista Cubana De Educación Médica Superior	Más 69	Otras fuentes o revistas	69
Systems Research And Behavioral Science	3	Science And Education	<b>Total, revistas o fuentes</b>		<b>115</b>

**Fuente:** Scopus (2023)

Asimismo, en la figura 2 se muestra que el total de documentos seleccionados fueron publicados por 160 instituciones o universidades. Destacando la Universidad Aalborg con una producción de 5 documentos, seguida por la universidad canadiense McGill con 4 documentos publicados, al igual que las universidades Queensland University of Technology (4), Oregon State University (4), University of Virginia (4), University of Georgia (4), Columbia University (4), Univerza v Ljubljani (4) y Universidad de Los Andes, Colombia (4), mientras que la Universidad Stellenbosch generó un total de 3 publicaciones.

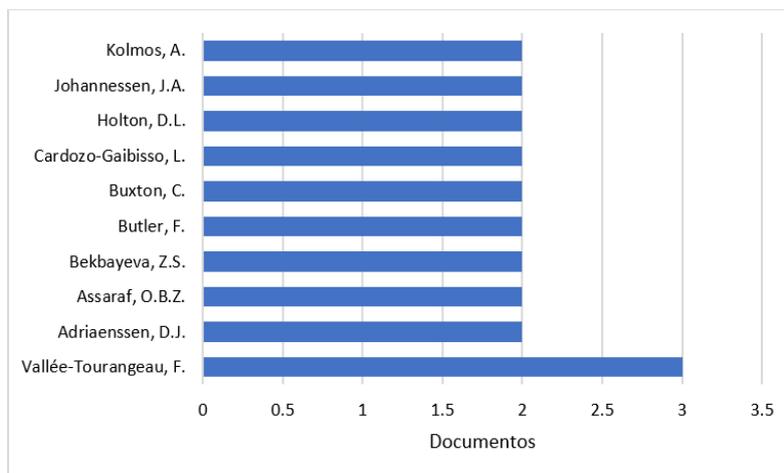
**Figura 2.** Documentos publicados por institución



**Fuente:** Scopus (2023)

Por otra parte, la muestra total de artículos seleccionados para el estudio fue publicada por 160 autores. De su análisis se desprende que el autor con el mayor número de publicaciones fue Vellée-Tourangeau (3), seguidos por Adriaenssen, Assaraf, Bekbayeva, Butler, Buxton, Cardozo-Gaibisso, Holton, Johannessen y Kolmos todos con 2 publicaciones respectivamente (figura 3).

**Figura 3.** Documentos publicados por autor



**Fuente:** Scopus (2023)

Por otra parte, en la Tabla 3 se muestran los documentos publicados según su área o tipo sobre el pensamiento sistémico en estudiantes durante el periodo de estudio seleccionado (2000-2022). En el análisis de la base de datos se identificaron 23 áreas temáticas, donde se evidenció que las ciencias sociales, la psicología y la informática representan en conjunto una media del 64% del contenido publicado. Además, las publicaciones tipo artículos constituyen el mayor porcentaje de estos trabajos académicos, constituyendo un 70% del valor total.

**Tabla 3.** Documentos según área temática y tipo

Por área	Cantidad	%
Ciencias sociales	328	48%
Psicología	58	8%
Informática	54	8%
Ingeniería	47	7%
Artes y Humanidades	45	7%
Empresa, Gestión y Contabilidad	23	3%
Ciencias Medioambientales	23	3%
Medicina	23	3%
Matemáticas	18	3%
Energía	14	2%
Otros	50	7%
<b>Total</b>	<b>683</b>	<b>100%</b>
Por tipo	Cantidad	%
Artículo	252	70%
Capítulo de libro	45	12%
Conferencia (Paper)	38	11%
Libro	26	7%
<b>Total</b>	<b>361</b>	<b>100%</b>

**Fuente:** Scopus (2023)



De acuerdo con Montenegro y Schroeder (2020), se evidencia la expansión exponencial en la cantidad de trabajos de investigación sobre el pensamiento sistémico en estudiantes. Debido a que se trata de una herramienta importante para transformar de forma interactiva los retos en soluciones organizativas eficientes, y puede considerarse un requisito previo necesario para el aprendizaje, la creatividad y la generación de conocimiento dentro de una organización.

Por otra parte, tras analizar 62 países, se comprobó que la mayoría de los documentos publicados sobre pensamiento sistémico en estudiantes proceden de Estados Unidos (27.6%), Reino Unido (10.3%) y Australia (8.2%), mientras que, de 160 instituciones, las tres universidades que más destacan son: la Universidad Aalborg con 5 publicaciones, Queensland University of Technology (4) y Oregon State University (4). Además, se muestra un total de 115 revistas destacando con más publicaciones la revista Sustainability Switzerland (13), seguida por Proceedings Frontiers In Education Conference Fie (5) y, en tercer lugar, International Journal Of Engineering Education (4). A más de lo antedicho, se observa que el autor con más publicaciones fue Vellée-Tourangeau (3), seguidos por Adriaenssen, Assaraf, Bekbayeva con 2 publicaciones cada uno.

Según Meyer y Pretorius (2021), la cooperación con otros países es un factor crucial en el enfoque del estudio. Se ha puesto de manifiesto que el pensamiento sistémico en estudiantes es un método útil para crear modelos en una gran variedad de contextos; ayudando a los investigadores a comprometerse con el reto de la producción científica y, en última instancia, a determinar las características fundamentales que deben implicar los modelos para retratar con precisión la realidad del estudio (González Castro et al., 2022; Hossain et al., 2020; Mirnezhad, 2022, Gontijo et al., 2022).

En relación con los resultados del análisis realizado por área y tipo de documento, se evidencia que, del total de la muestra seleccionada, el 48% de los estudios corresponde al área temática de ciencias sociales. Por otra parte, el tipo de documento con mayor producción en un 70% fueron artículos científicos.

Dado que el pensamiento sistémico es una de las conceptualizaciones o técnicas de pensamiento más influyentes en la actualidad porque proporciona un marco conceptual para representar los problemas dentro de patrones totales o generales, se ha producido un aumento del número de estudios científicos realizados en este ámbito (Bayona Arévalo & Bolaño García, 2022; Bhandari, 2022; Mejías et al., 2022). De este modo, el pensamiento sistémico en el ámbito educativo puede aplicarse al estudio de cualquier fenómeno, ayudando a resolver diversos problemas que otros puntos de vista y campos del conocimiento no habían podido abordar. Por lo tanto, es evidente que la investigación científica está otorgando gran relevancia a este tema (Al Farisi et al., 2022; Cisnero-Piñeiro et al., 2022; Soto, 2021).

Por su parte, el término con mayor co-ocurrencia fue "Systemic thinking", siendo éste el fundamento del estudio. Sin embargo, las demás palabras clave no distan mucho de la temática explorada por los autores como son: "Students", "Adolescent", "Systems thinking" y "Teaching".

Tani et al. (2018) afirman que la aparición de palabras clave vinculadas al pensamiento sistémico indica un enfoque interdisciplinar. Por consiguiente, el análisis de los colores del mapa de co-ocurrencia indica que cuanto mayor es la intensidad del color, mayor es la importancia del tema de estudio dentro de la literatura (Pischetola y Thédiga, 2020). En ese sentido, los mapas de co-ocurrencia y cooperación son útiles porque permiten ver, rápidamente, hasta qué punto los diferentes campos trabajan juntos para producir artículos científicos (Parra, 2022; Marcos-Sánchez et al., 2022; Vitón-Castillo, 2022, Castellanos y Parra, 2023, Cisneros-Barahona, 2023).

## CONCLUSIONES

Al revisar las investigaciones de los últimos 20 años sobre el pensamiento sistémico en estudiantes, se observó que esta metodología puede utilizarse en una amplia variedad de disciplinas y que la mayoría de estos estudios se basan en diagramas causales para ilustrar los razonamientos sistémicos que desarrollan. Además, las aplicaciones del pensamiento sistémico en ámbitos académicos y operativos proporcionan una base teórica para abordar los problemas que surgen de la evolución de estructuras avanzadas y las nuevas formas de organización social.

Sumado a lo anteriormente expuesto, el pensamiento sistémico en estudiantes oficia no solamente de base para realizar investigación modelizada, sino que también de medio para definir los comportamientos de los sistemas. Consecuentemente, la mayoría de los documentos e investigaciones examinados en este estudio fueron artículos, publicados por alrededor de 160 instituciones o universidades de América y Europa.

En conclusión, la comunidad científica se beneficia de este estudio bibliométrico, al proporcionar datos sobre el pensamiento sistémico en estudiantes pretendiendo allanar el camino para investigaciones adicionales sobre el modelado y la definición del comportamiento de los sistemas, aportando información que puede utilizarse para mejorar la cultura de la investigación y facilitando el desarrollo de ideas bien definidas sobre esta temática, sus múltiples aplicaciones, sus orientaciones de investigación y sus etapas fundacionales.

Finalmente, la importancia de los estudios bibliográficos radica en contribuir a la creación de nuevos documentos, por lo que se recomienda que este tipo de análisis sobre el pensamiento sistémico en estudiantes se evalúe de forma más exhaustiva para estar al día de las nuevas tendencias de investigación, así como las aportaciones realizadas por nuevos autores.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Al Farisi, H., Muftiadi, A. y Herawati, T. (2022). System thinking on competitive advantage: a study of systematic and bibliometric mapping. *Euroasia: Economics & Business*, 7(61), 3-9. [https://econeurasia.com/issue-2022-07/article\\_01.pdf](https://econeurasia.com/issue-2022-07/article_01.pdf)
- Astaiza, A., Tafur, M. y Viasus, J. (2022). Tres estrategias de enseñanza para un curso de pensamiento sistémico: Experiencia de un laboratorio de aprendizaje y experimentación pedagógica. *Revista de estudios y experiencias en educación*, 21(45), 460-474. [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-51622022000100460&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-51622022000100460&script=sci_arttext)
- Barquet, K., Jämberg, L., Lobos, I., Weitz, N. (2021). Exploring mechanisms for systemic thinking in decision-making through three country applications of SDG Synergies. *Sustainability Science*, 17(4). <https://doi.org/10.1007/s11625-021-01045-3>
- Bayona Arévalo, Y., & Bolaño García, M. (2022). Scientific production on dialogical pedagogy: a bibliometric analysis. *Data & Metadata*, 2, 7. <https://doi.org/10.56294/dm20237>
- Beltrán Viedma, M. J., & Gallego Valero, L. (2022). The funding and the education: bibliometric study (2000-2021). *VISUAL REVIEW. International Visual Culture Review / Revista Internacional De Cultura Visual*, 12(4), 1–12. <https://doi.org/10.37467/revvisual.v9.3753>
- Bhandari, A. (2022). Design Thinking: from Bibliometric Analysis to Content Analysis, Current Research Trends, and Future Research Directions. *Journal of the Knowledge Economy*. <https://doi.org/10.1007/s13132-022-00920-3>
- Calo, L. (2022). Métricas de impacto y evaluación de la ciencia. *Rev Perú Med Exp Salud Pública*, 39(2), 236-240. <https://www.scielosp.org/pdf/rpmesp/2022.v39n2/236-240/es>
- Castellanos Ramírez, J. C. & Parra Encinas, K. L. (2023). Bibliometric study on scientific production in the field of educational technology. *TECHNO REVIEW. International Technology, Science and Society Review /Revista Internacional De Tecnología, Ciencia Y Sociedad*, 14(2), 1–16. <https://doi.org/10.37467/revtechno.v14.4827>
- Checkland, P y Scholes J. (1999). *Soft systems methodology: a 30-year retrospective*. *Systems Research and Behavioral Science*. Publisher: Wiley.
- Cisnero-Piñero, A. L., Fernández Delgado, M. C., & Ramírez Mendoza, J. A. (2022). Trends in scientific production in the Industrial and Manufacturing Engineering area in Scopus between 2017 and 2021. *Data & Metadata*, 1, 6. <https://doi.org/10.56294/dm20226>

- Cisneros-Barahona, A., Marqués Molías, L., Samaniego-Eraza, N., Uvidia-Fassler, M. I., Castro-Ortiz, W., & Villa-Yáñez, H. (2023). Digital competence, faculty and higher education: Bibliometrics from the Web of Science. *HUMAN REVIEW. International Humanities Review / Revista Internacional De Humanidades*, 16(5), 1–20. <https://doi.org/10.37467/revhuman.v12.4680>
- Corcino, F., Chamoli, A., Otalora, C., y Melgarejo, M. (2021). El modelo sistémico de aprendizaje y enseñanza, como apoyo en la inserción laboral. *Investigación Valdizana*, 15(1), 31–40. <https://doi.org/10.33554/riv.15.1.798>
- De Felipe Schlogl, G., & Lima Dutra, M. (2020). Correlations between Information Science research groups in Brazil: an approach based on keywords. *AWARI*, 1(1), e006. <https://doi.org/10.47909/awari.69>
- Díaz Herrera, C. (2022). The emerging social scientific communication of COVID-19: Semantic bibliometric analysis in SCOPUS. *VISUAL REVIEW. International Visual Culture Review / Revista Internacional De Cultura Visual*, 11(1), 1–12. <https://doi.org/10.37467/revvisual.v9.3633>
- Escobedo, F., y Rodríguez, K. (2021). El pensamiento de sistemas como soporte de la investigación Científica. *Zenodo*, 142-148. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5104933>
- Faná del Valle Villar, A., De la Rosa Ruiz, D., & Ibanez-Ayuso, M. J. (2022). Bibliometric analysis of scientific production on student adaptation to college. *HUMAN REVIEW. International Humanities Review / Revista Internacional De Humanidades*, 13(3), 1–14. <https://doi.org/10.37467/revhuman.v11.4031>
- Ferreira, M., Fernández, D. y Benítez, N. (2019). ¿De qué herramientas disponen los investigadores? *Reportes científicos de la FACEN*, 10(2), 112-131. [http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2222-145X2019000200112](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2222-145X2019000200112)
- García de Blanes Sebastián, M., Sarmiento Guede, J. R., & Antonovica, A. (2022). Los modelos tam frente a los utaut: estudio comparativo de la producción científica y análisis bibiométrico. *TECHNO REVIEW. International Technology, Science and Society Review / Revista Internacional De Tecnología, Ciencia Y Sociedad*, 12(3), 1–27. <https://doi.org/10.37467/revtechno.v11.4445>
- García, L., Fernández, A., y Bécquer, A. (2021). Análisis Bibliométrico de la Producción Científica 2001-2020. *Revista Electrónica Cuba: Medio Ambiente y Desarrollo*, 21(40), 1– 9. <https://cmad.ama.cu/index.php/cmاد/article/view/297>
- Gómez Cano, C. A., Sánchez Castillo, V., & Clavijo Gallego, T. A. (2023). Mapping the Landscape of Netnographic Research: A Bibliometric Study of Social Interactions and Digital Culture. *Data & Metadata*, 2, 25. <https://doi.org/10.56294/dm202325>
- Gontijo, M. C. A.; & Hamanaka, R. Y.; & Araújo, R. F. (2022). Gestão de dados científicos: produção e impacto a partir de dados da base Dimensions. En T. M. R. Dias (Ed.), *Informa-ção, Dados e Tecnologia. Advanced Notes in Information Science*, volume 2 (pp. 112-120). Tallinn, Estonia: ColNes Publishing. <https://doi.org/10.47909/anis.978-9916-9760-3-6.89>
- González Castro, K. J., Bolaño García, M., & Villalobo Ropain, N. P. (2022). Levels of technological competence in the use of social networks among teachers in Santa Marta. *Metaverse Basic and Applied Research*, 2, 27. <https://doi.org/10.56294/mr202327>
- Gonzalez-Argote, D. (2023). Thematic Specialization of Institutions with Academic Programs in the Field of Data Science. *Data & Metadata*, 2, 24. <https://doi.org/10.56294/dm202324>
- Hossain, N., Dayarathna, V., Nagahi, M., Jaradat, R. (2020). Systems Thinking: A Review and Bibliometric Analysis. *Systems*, 8(23). <https://doi.org/10.3390/systems8030023>

- León Cano, J. F., Ordóñez, E. J., & González Osorio, M. F. (2022). Bibliometric Analysis of the Philosophy Scientific Production indexed by Scopus: A Comparative Perspective in Ibero-America. *TECHNO REVIEW. International Technology, Science and Society Review /Revista Internacional De Tecnología, Ciencia Y Sociedad*, 11(4), 1–12. <https://doi.org/10.37467/revtechno.v11.4433>
- Lopez, C. O. (2022). Metaverse and education: a panoramic review. *Metaverse Basic and Applied Research*, 1, 2. <https://doi.org/10.56294/mr20222>
- Livia, J., Merino-Soto, C. y Livia-Ortiz, R. (2022). Producción científica en la base de datos Scopus de una Universidad privada del Perú. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 16(1). [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2223-25162022000100002](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2223-25162022000100002)
- López Pérez, T. E., Manzano Pérez, R. S., Manzano Pérez, R. J., & Zumbana Herrera, L. F. (2022). Estrategias metodológicas para reforzar el proceso de enseñanza-aprendizaje en niños de educación básica. *Salud, Ciencia Y Tecnología*, 2(S1), 254. <https://doi.org/10.56294/saludcyt2022254>
- Marcos-Sánchez, R., Ferrández, D. y Morón, C. (2022). Systems Thinking for Sustainability Education in Building and Business Administration and Management Degrees. *Sustainability*, 14(19), 1-20. <https://doi.org/10.3390/su141911812>
- Massey, M. (2021). *Desarrollo de las habilidades básicas del pensamiento sistémico en los niños de quinto de primaria de una institución Educativa de Bucaramanga mediante una estrategia pedagógica basada en la solución creativa de problemas*. [Tesis de maestría, Universidad Autónoma de Bucaramanga]. Repositorio Institucional. <http://hdl.handle.net/20.500.12749/15467>
- Mejías, M., Guarate Coronado, Y. C., & Jiménez Peralta, A. L. (2022). Inteligencia artificial en el campo de la enfermería. Implicaciones en la asistencia, administración y educación. *Salud, Ciencia Y Tecnología*, 2, 88. <https://doi.org/10.56294/saludcyt202288>
- Meyer, J. y Pretorius, L. (2021). A system thinking conceptual model for value creation in the African cement market. *South African Journal of Industrial Engineering*, 32(3), 10-18. [http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2224-78902021000300003](http://www.scielo.org.za/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-78902021000300003)
- Mirnezhad, R. (2022). Assessing the Barriers to Implementing Systems Thinking in Organizations Using Interpretive Structural Modeling. *Journal of Systems Thinking in Practice JSTINP, QUARTERLY*, 1(1), 106-124. [https://jstinp.um.ac.ir/article\\_42612\\_fd31f0784b5bb68b771532daf18af53c.pdf](https://jstinp.um.ac.ir/article_42612_fd31f0784b5bb68b771532daf18af53c.pdf)
- Montenegro, G. y Schroeder, I. (2020). Dimensiones del pensamiento sistémico aplicado: un estudio de casos múltiples desde la perspectiva de sistemas complejos y el aprendizaje organizacional. *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, 10(2), 51-68. [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1688-70262020000200051](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-70262020000200051)
- Montilla-García, H. (2022). Pensamiento sistémico en el modelo de resolución de problemas en estudiantes de tercer grado de secundaria. *Revista científica de sistemas e informática*, 2(1), e162. <https://doi.org/10.51252/rcsi.v2i1.162>
- Oliva, M., Sandes, E. S., & Romero, S. (2022). Application of social network analysis to the institutional relations of the Higher Education System in the Rivera region-Livramento. *AWARI*, 3. <https://doi.org/10.47909/awari.157>
- Parra, J. (2022). Systems thinking; a path to leadership and educational change. *Zona Próxima*, (35), 157-164. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2145-94442021000200157](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2145-94442021000200157)

- Paz, L. y Caramés, M. (2020). Concepciones para el análisis de campos científicos. *Telos Revista Científica*, 22(1), 106-124. <https://doi.org/10.36390/telos221.08>
- Pischetola, M. Thédiga, L. (2020). Systemic Thinking in Education and a Situated Perspective on Teaching. *Ciência & Educação, Bauru*, 26, 1-15. <https://doi.org/10.1590/1516-731320200015>
- Rodelo, M., Montero, P., Jay-Vanegas, W. y Martelo, R. (2021). Metodología de investigación acción participativa: una mirada estratégica para el fortalecimiento de la calidad educativa. *Revista De Ciencias Sociales*, 27(3), 287-298. <https://doi.org/10.31876/rcs.v27i3.36770>
- Salinas, K. y García, A. (2022). Bibliometrics, a useful tool within the field of research. *Journal of Basic and Applied Psychology Research*, 3(6), 10-17. <https://doi.org/10.29057/jbapr.v3i6.6829>
- Soto, N. (2021). La importancia del pensamiento sistémico para el diseño de estrategias exitosas. *InnovaG*, (7), 44-46. <https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/innovag/article/view/25120>
- Suárez, I., Vega, J., Saldarriaga, K., Tarazona, A. (2021). Pensamiento sistémico para el desarrollo de la resiliencia universitaria. *Revista educare*, 25(2). <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/375/3752453006/html/index.html>
- Tani, M., Papluca, O. y Sasso, P. (2018). The System Thinking Perspective in the Open-Innovation Research: A Systematic Review. *Journal of Open innovation: Technology, Market and Complexity*, 4(3), 38. <https://doi.org/10.3390/joitmc4030038>
- Taufik, L. y Widodob, A. (2022). *Systems thinking in biology education research bibliometric analysis*. Conference Proceedings. <https://aip.scitation.org/doi/pdf/10.1063/5.0102748>
- Tomás-Górriz, V., y Tomás-Casterá, V. (2018). La Bibliometría en la evaluación de la actividad científica. *Hospital a Domicilio*, 2(4), 145-163. <https://revistahad.eu/index.php/revistahad/article/view/51>
- Travieso, C. y Ferreira, R. (2019). Aspectos metodológicos de los datos abiertos de investigación: análisis de los conjuntos de datos de la colección. *Revista Española de Documentación Científica*, 42(3). <https://doi.org/10.3989/redc.2019.3.1597>
- Vega, C. (2022). *Coaching educativo y pensamiento sistémico de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Lima, 2018*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Educación]. Repositorio Institucional. <http://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/6284>
- Vitón-Castillo, A. A., Fajardo Quesada, A. J., Romero Valdes, Y. de la C., & Batista Rivero, L. (2022). Metaverse: an emerging research area. *Metaverse Basic and Applied Research*, 1, 3. <https://doi.org/10.56294/mr20223>
- Vitón-Castillo, A. A., Fajardo Quesada, A. J., Romero Valdes, Y. de la C., & Batista Rivero, L. (2022). Metaverse: an emerging research area. *Metaverse Basic and Applied Research*, 1, 3. <https://doi.org/10.56294/mr20223>
- Vuotto, A. (2020). Fortalezas y debilidades de las principales bases de datos de información científica desde una perspectiva bibliométrica. *Palabra Clave (La Plata)*, 10(1). <https://www.palabraclave.fahce.unlp.edu.ar/article/view/PCe101/12785>