



Doi: <https://doi.org/10.70577/asce.v5i1.585>

Recibido: 2025-12-22

Aceptado: 2026-01-05

Publicado: 2026-01-19

Pensamiento Complejo en Educación Superior: Cartografía Bibliométrica de Tendencias, Redes de Colaboración e Innovaciones Pedagógicas (1994-2025)

Complex Thinking in Higher Education: A Bibliometric Cartography of Trends, Collaboration Networks and Pedagogical Innovations (1994-2025)

Autor

Wilson Eduardo Jaramillo Sangurima¹

<https://orcid.org/0000-0002-4058-5053>

wjaramillosa@uide.edu.ec

Universidad Internacional del Ecuador (UIDE)

Quito - Ecuador

Cómo citar

Jaramillo Sangurima, W. E. (2026). Pensamiento Complejo en Educación Superior: Cartografía Bibliométrica de Tendencias, Redes de Colaboración e Innovaciones Pedagógicas (1994-2025). *ASCE MAGAZINE*, 5(1), 608–630.



Resumen

El pensamiento complejo se ha posicionado como una macro-competencia esencial en educación superior, demandando una comprensión sistemática de cómo se ha configurado su campo investigativo, sus tendencias epistemológicas y las redes de colaboración científica que lo estructuran. La presente investigación tiene como objetivo, examinar, bajo un enfoque bibliométrico mixto de carácter predominantemente cuantitativo, la evolución y estructura del conocimiento sobre el pensamiento complejo en el nivel superior. El trabajo contempló la ejecución de una primera etapa heurística o exploratoria, descubriendo 319 publicaciones que tratan sobre el pensamiento complejo y su relación con la educación superior, publicados en la base de datos Scopus desde el año 1994 hasta el 2025. Luego en una segunda etapa hermenéutica e interpretativa, se utilizó las opciones de análisis que brinda Scopus y el software libre Vosviewer, lo que permitió identificar 562 autores, 48 países, 169 fuentes, afiliaciones, áreas temáticas, así como la interpretación de los siguientes seis clústers temáticos: 1. Fundamentos epistemológicos y perspectivas integradoras del pensamiento complejo; 2. Contextualización, sostenibilidad y desafíos globales; 3. Medición, evaluación y variabilidad contextual del pensamiento complejo; 4. Procesos pedagógicos y mediación docente; 5. Tecnologías disruptivas y métodos innovadores de enseñanza; y, 6. Innovación educativa y competencias emergentes. Se concluye que el pensamiento complejo en la educación superior, pasa de ser un concepto puramente teórico a transformarse en una estrategia operativa y multidimensional, caracterizada como un ecosistema estructurado, tecnológicamente asistido.

Palabras clave: Pensamiento crítico; Enseñanza superior; Razonamiento; Análisis bibliométrico; Innovación educativa



Abstract

Complex thinking has positioned itself as an essential macro-competency in higher education, demanding a systematic understanding of how its research field has been configured, its epistemological trends, and the scientific collaboration networks that structure it. This research aims to examine, using a mixed bibliometric approach with a predominantly quantitative focus, the evolution and structure of knowledge about complex thinking at the higher education level. The work involved a first heuristic or exploratory stage, identifying 319 publications on complex thinking and its relationship to higher education, published in the Scopus database from 1994 to 2025. Then, in a second hermeneutic and interpretive stage, the analysis options provided by Scopus and the open-source software Vosviewer were used, allowing the identification of 562 authors, 48 countries, 169 sources, affiliations, thematic areas, and the interpretation of the following six thematic clusters: 1. Epistemological foundations and integrative perspectives of complex thinking; 2. Contextualization, sustainability, and global challenges; 3. Measurement, evaluation, and contextual variability of complex thinking; 4. Pedagogical processes and teacher mediation; 5. Disruptive technologies and innovative teaching methods; and, 6. Educational innovation and emerging competencies. It is concluded that complex thinking in higher education goes from being a purely theoretical concept to becoming an operational and multidimensional strategy, characterized as a structured, technologically assisted ecosystem.

Keywords: Critical thinking; Higher education; Reasoning; Bibliometric analysis; Educational innovation



Introducción

Las vertiginosas transformaciones que definen la realidad global contemporánea en sus dimensiones tecnológica, social y económica, exigen que la educación superior trascienda los modelos tradicionales para formar profesionales capaces de gestionar problemas multidimensionales. En este escenario, el pensamiento complejo se erige no solo como un concepto teórico, sino como una macrocompetencia fundamental para navegar la incertidumbre y articular soluciones innovadoras frente a desafíos que desbordan las fronteras disciplinares (Ramírez-Montoya et al., 2022).

Desde una vertiente epistemológica, el pensamiento complejo halla su sustento en los postulados de Morin (1994), quien plantea la imperante necesidad de integrar los saberes fragmentados bajo una cosmovisión holística. Dicha perspectiva permite que el constructo trascienda las limitaciones de la lógica reduccionista, facilitando así la comprensión de la multidimensionalidad y la interdependencia sistémica que definen a los fenómenos contemporáneos (Tobón et al., 2021).

En el ámbito pedagógico, este andamiaje teórico ha transitado hacia la operacionalización de dimensiones críticas del pensamiento sistémico, crítico, científico e innovador (Vázquez-Parra et al., 2023; Castillo-Martínez et al., 2024; Silva Pacheco et al., 2021), consolidándose como un eje disruptivo para la investigación educativa actual (Baena-Rojas et al., 2022). Esta estructura conceptual resulta imperativa no solo para el desarrollo académico, sino para dotar al estudiantado de las competencias necesarias para gestionar la incertidumbre inherente al siglo XXI.

La producción científica universitaria muestra una trayectoria ascendente y dinámica. Destacan investigaciones como la de Chernikova et al. (2020) sobre el aprendizaje basado en simulaciones, que demuestran cómo los entornos inmersivos catalizan habilidades complejas con tamaños de efecto estadísticamente significativos.

La literatura científica reciente se ha nutrido de enfoques pedagógicos disruptivos que abarcan desde el aprendizaje basado en proyectos (Naseer et al., 2025) y la ciencia ciudadana (Alfaro-Ponce et al., 2024), hasta la integración de la inteligencia artificial (Alvarez-Icaza et al., 2025; George-Reyes et al., 2024a) y el aprovechamiento de plataformas digitales abiertas (Ramírez-Montoya et al., 2024). Paralelamente, investigaciones en áreas como el emprendimiento social (Vázquez-Parra



et al., 2023), la alfabetización financiera (Bayly-Castaneda et al., 2024) y las competencias digitales (George-Reyes et al., 2024b) han demostrado que existe una correlación positiva entre el pensamiento complejo y el éxito en el entorno profesional.

Pese a que las investigaciones antecedentes ratifican un abordaje multidisciplinar de corte cualitativo, centralizado predominantemente en Estados Unidos, Brasil y México (Baena-Rojas et al., 2022; Espinosa-Casco et al., 2023), el dominio científico actual aún exhibe nodos críticos cuya resolución es pendiente. Esta coyuntura hace imperativa la detección de patrones de conocimiento emergentes y la delimitación de vacíos temáticos que permitan superar el estado actual de la cuestión. En este sentido, resulta fundamental reorientar el esfuerzo investigativo hacia áreas de vacancia que, hasta la fecha, han permanecido al margen de la discusión académica hegemónica.

Bajo esta premisa, los análisis bibliométricos se presentan como herramientas esenciales para cartografiar la estructura intelectual de un dominio, permitiendo no solo identificar patrones de conocimiento y brechas temáticas, sino también visibilizar a los agentes líderes en la generación de saber (Alfaro-Ponce et al., 2024; George-Reyes et al., 2023). Para realizar este análisis con rigor metodológico, existe software especializado, como VOSviewer, el cual permite identificar clúster temáticos (van Eck & Waltman, 2010; Aria & Cuccurullo, 2017). Así mismo, la herramienta de análisis que brinda la base de datos Scopus, permite identificar autores, países, afiliaciones y fuentes.

En base a lo expuesto, el propósito del presente estudio es elaborar un análisis bibliométrico de la publicación científica relacionada al pensamiento complejo aplicado en la educación superior, identificando autores, afiliaciones, fuentes, países y áreas temáticas de investigación. La pregunta de investigación es la siguiente:

¿Qué autores, afiliaciones, fuentes, países, áreas temáticas de investigación y redes de colaboración emergen de la convergencia del pensamiento complejo y la educación superior?



Materiales y métodos

Para abordar la pregunta de investigación, se aplicó un método científico de tipo mixto, siendo principalmente cuantitativo, con una fase analítica que incorpora elementos cualitativos. En este sentido, el trabajo contempló la ejecución de dos etapas, la primera correspondiente a una etapa heurística o exploratoria y la segunda a una etapa hermenéutica o analítica e interpretativa (Avendaño, 2020).

Durante la primera etapa, se efectuó una búsqueda utilizando la base de datos Scopus, para lo cual, se buscó documentos en cuyo título, resumen o palabras claves, aparezcan los términos *complex thinking*, *complex thought*, *higher education* o *university*. La fórmula de búsqueda empleada fue la siguiente:

TITLE-ABS-KEY (“complex thinking” OR “complex thought”) AND (“higher education” OR university)).

Con la información obtenida, se desarrolló la segunda etapa, correspondiente al análisis bibliométrico, en donde se utilizó las opciones de análisis que brinda Scopus y el software libre VOSviewer (van Eck & Waltman, 2010), lo que permitió identificar autores, países, revistas, afiliaciones, áreas temáticas, así como, la interpretación de clústers temáticos. En este sentido, como criterio de inclusión, se consideró todos los documentos publicados hasta el 31 de diciembre de 2025.

Previo a la interpretación de clústers temáticos, se elaboró el mapa de co-ocurrencia utilizando el software libre VOSviewer, para lo cual, dentro del marco de las características de desarrollo del algoritmo del software y con el propósito de asegurar la representatividad semántica, se aplicó el método de full counting aplicado a títulos y resúmenes, con un umbral mínimo de 10 menciones por término, lo que permitió reducir de 7456 términos a 284 términos de alta densidad teórica. El mapa final se elaboró considerando el 60% de los términos de mayor relevancia (valor por defecto recomendado por los desarrolladores del software VOSViewer), obteniendo finalmente 170 términos. Así mismo, se utilizó el método de normalización por fuerza de asociación (*association strength*), con el propósito de optimizar la legitimidad y cohesión de los clústers.

Para elaborar el mapa de red de coautoría, se utilizó así mismo, el software VOSviewer, para lo cual, se aplicó el método de full counting y un número mínimo de publicaciones por autor de cinco, lo que generó un mapa considerando el nombre de 32 autores.

Resultados

La búsqueda generó como resultado 319 documentos. Como se puede observar en la Figura 1, desde el año 1994 hasta el año 2018 la publicación es relativamente baja, oscilando entre uno a cinco publicaciones con un pico en el año 2009 con nueve publicaciones. Desde el año 2019 hasta el 2025 se observa un incremento acelerado y pronunciado.

En la Tabla 1 se aprecia que el número de autores es 562, el origen de las publicaciones son 48 países y 169 fuentes, generan 3423 citas, un promedio de 10.73 citas por publicación y 6.09 citas por autor.

Figura 1.

Evolución histórica de la producción científica (1994-2025)

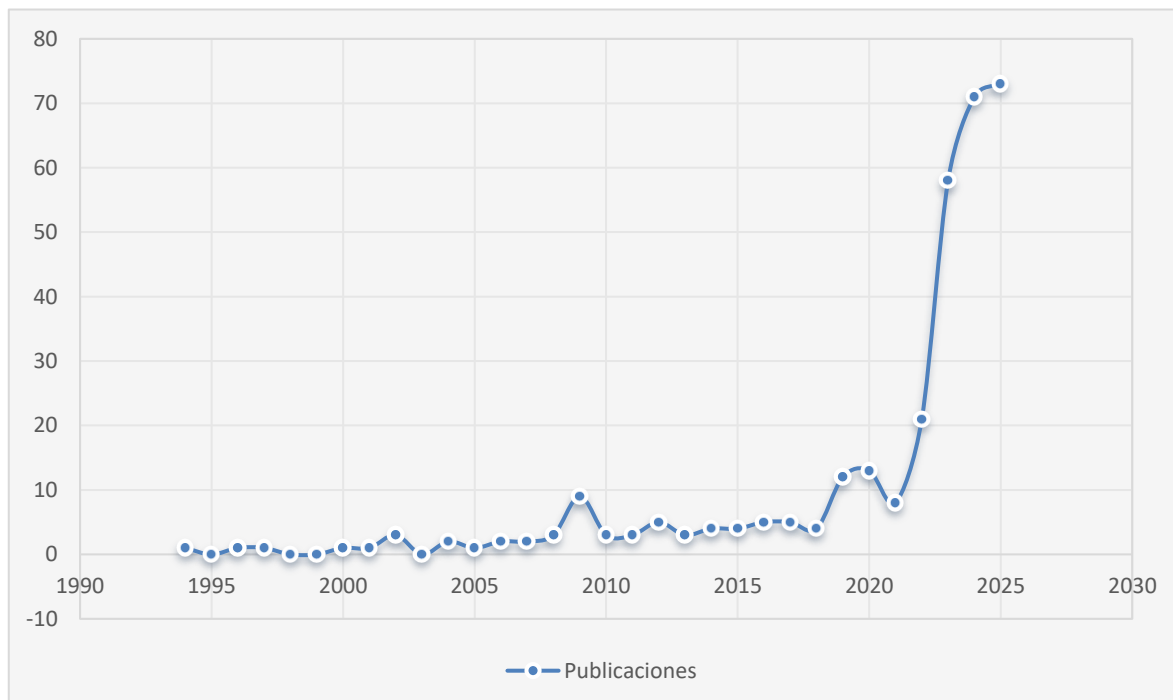


Tabla 1

Datos generales

Dato	Resultados
Número de publicaciones	319
Número de autores	562
Número de países	48
Número de citas	3423
Número de fuentes	169
Promedio de citas/publicación	10.73
Promedio de citas/autores	6.09

Por otro lado, como se puede observar en la Figura 2, los autores con más publicaciones son Ramírez-Montoya, M.S., con 58, seguido por Vázquez-Parra, J.C., con 46. Con respecto a los países que generan las publicaciones, en la Tabla 2 se puede observar que México lidera la lista con 189 documentos y un indicador de 7.82 citas por publicación. Sin embargo, Estados Unidos con 36 documentos presenta un indicador de 25.89 citas por publicación, lo cual, muestra una mayor influencia, seguido de Canadá con 7 publicaciones y un indicador de 22 citas por publicación.

Figura 2.

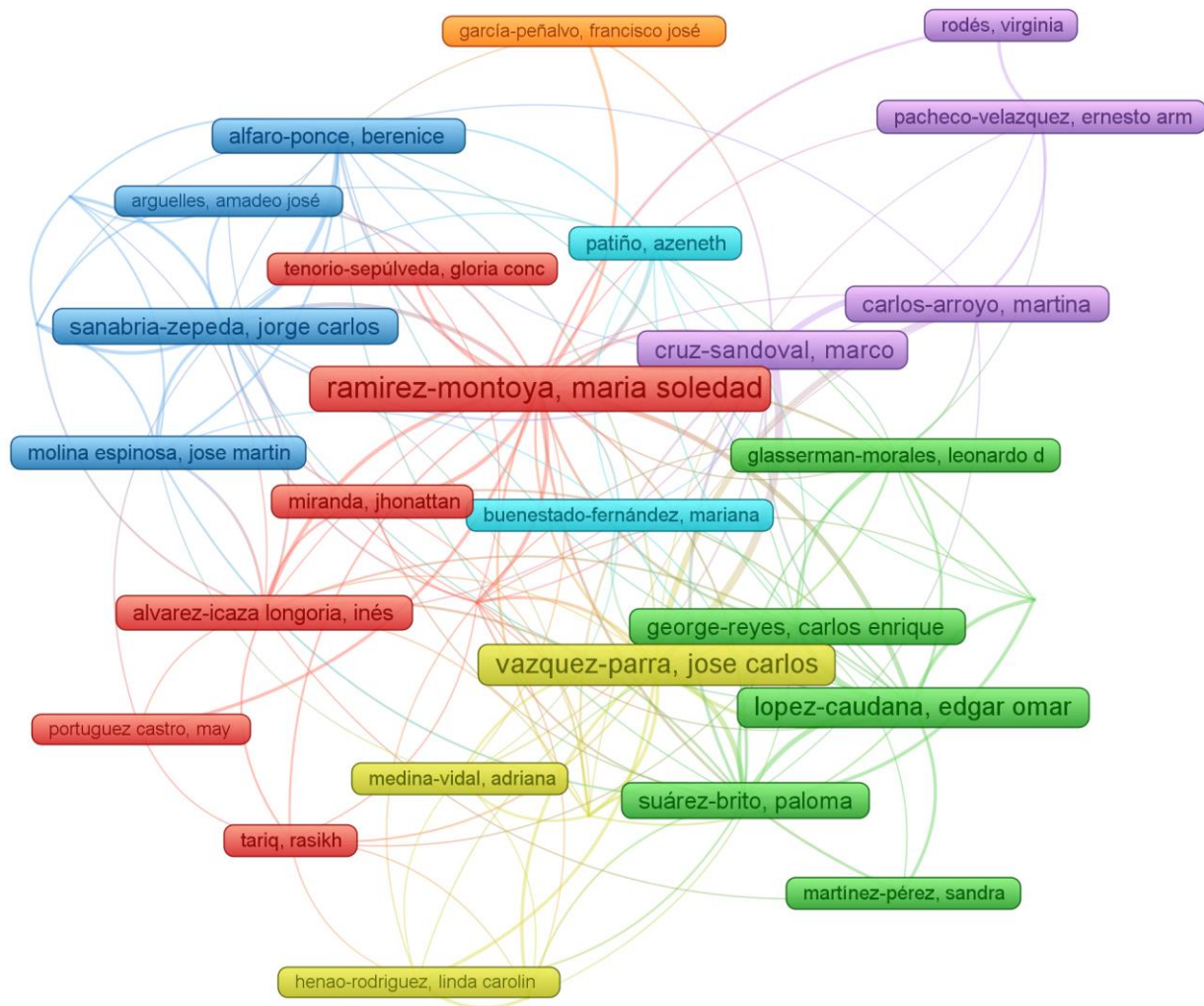
Autores con mayor número de publicaciones



En la Figura 3 se puede observar la red de co-autoría, en cuyos nodos aparece el nombre de autores individuales, destacando como investigador líder “Ramírez Montoya María Soledad”, por ser el autor que destaca con el mayor número de publicaciones.

Figura 3.

Mapa de red de co-autoría



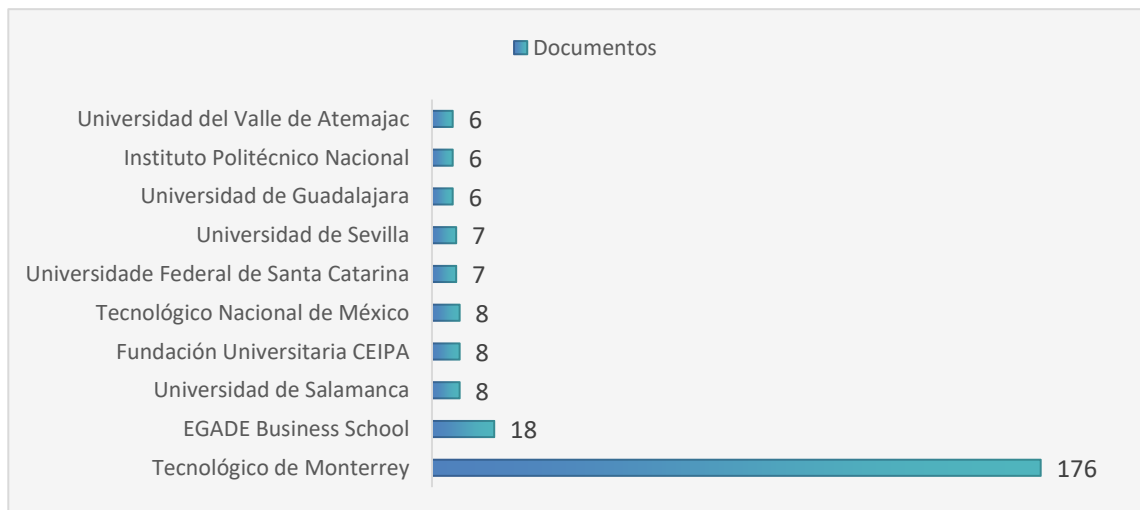
En lo concerniente a la afiliación de la publicación, en la Figura 4 se observa que el Tecnológico de Monterrey con 176 publicaciones lidera el número de publicaciones sobre la temática investigada.

Tabla 2
Países con mayor cantidad de publicaciones

Nro.	País	Documentos (D)	Citas (C)	C/D
1	México	189	1478	7.82
2	España	49	405	8.27
3	Estados Unidos	36	932	25.89
4	Colombia	32	169	5.28
5	Brasil	18	113	6.28
6	Perú	13	58	4.46
7	Chile	10	83	8.30
8	Reino Unido	10	144	14.40
9	Canadá	7	154	22.00
10	Ecuador	7	32	4.57

Figura 4.

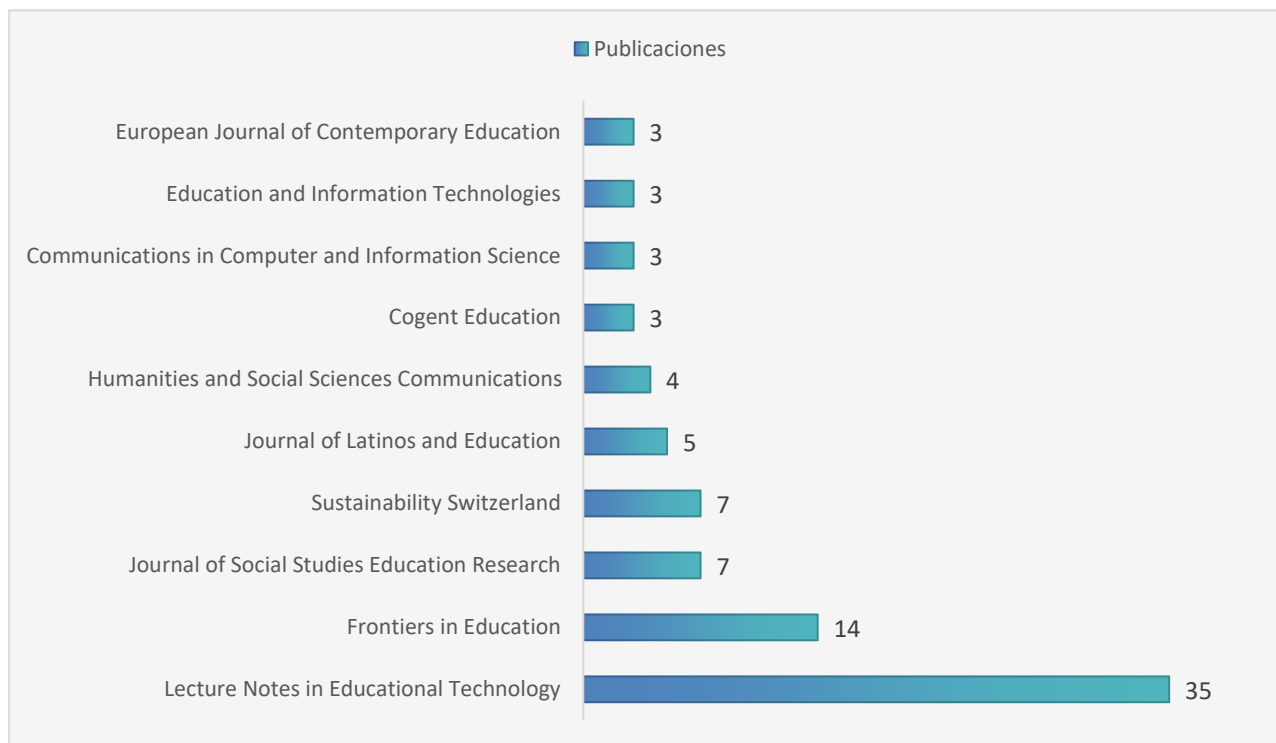
Afiliaciones con mayor número de publicaciones



En relación al número de publicaciones por fuente, en la Figura 5 se puede observar que Lecture Notes in Educational Technology lidera la lista con 35 publicaciones. Así mismo, el documento con mayor cantidad de citas, específicamente con 430 citas, es el elaborado por Antonio, A. L., Chang, M. J., Hakuta, K., Kenny, D. A., Levin, S., y Milem, J. F. en el año 2004, denominado: “Effects of Racial Diversity on Complex Thinking in College Students”, publicado en el volumen 15, número 8 de la revista Psychological Science en las páginas 507-510.

Figura 5.

Fuente de las publicaciones



En la Figura 6 se aprecia que el 42% de las publicaciones se clasifican dentro del área temática de las Ciencias Sociales, seguido de un 19% correspondiente al área temática de las ciencias de la computación. Por otro lado, en la Tabla 3 se puede observar que el 65.83% de los documentos indexados en la base de datos Scopus, corresponde a artículos revisados por pares.

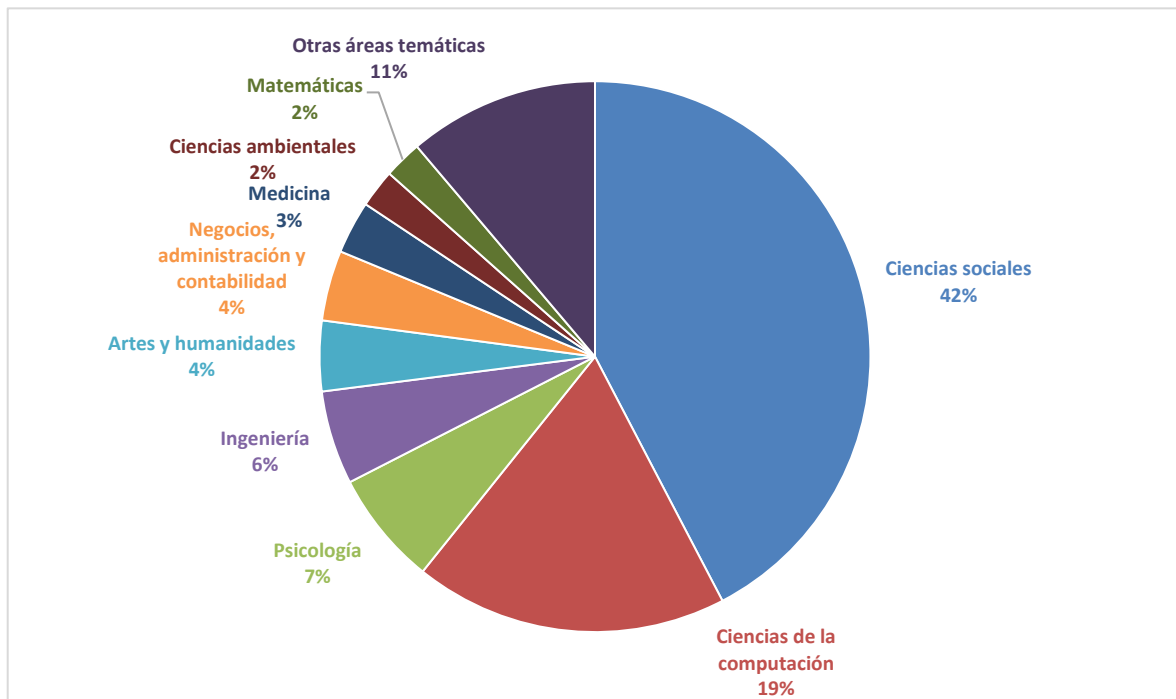
Tabla 3

Tipo de documentos indexados en Scopus

Tipo	Documentos	%
Artículo	210	65.83%
Paper de conferencia	46	14.42%
Capítulo de libro	45	14.11%
Revisión	9	2.82%
Revisión de conferencia	4	1.25%
Libro	3	0.94%
Errata	1	0.31%
Nota	1	0.31%

Figura 6.

Área temática de las publicaciones





Los clústers temáticos que fueron identificados se interpretan a continuación:

Clúster Rojo: Fundamentos epistemológicos y perspectivas integradoras del pensamiento complejo

Este clúster agrupó términos que reflejan los fundamentos epistemológicos y las perspectivas holísticas que sustentan el pensamiento complejo como constructo teórico. La arquitectura de la teoría de la complejidad se sustenta sobre un entramado conceptual donde convergen las ciencias sociales, las disciplinas académicas tradicionales y la sinergia entre integración, colaboración y creatividad. Al examinar el mapa de co-ocurrencia, la intersección de descriptores como “goal”, “framework” y “perspective” revela una inclinación predominante en la literatura hacia la generación de estructuras integradoras. Estos marcos no operan de forma aislada; su propósito es orquestar diversas vertientes disciplinares para confrontar la resolución de problemas bajo una racionalidad sistémica.

La configuración de la red semántica, articulada mediante los términos “initiative”, “engagement” e “inclusion”, desplaza el eje analítico hacia la ejecución práctica en el ámbito educativo.

Clúster Verde: Contextualización, sostenibilidad y desafíos globales

El clúster verde articuló términos relacionados con la aplicación del pensamiento complejo a problemas contextualizados y desafíos globales contemporáneos. La coexistencia de "COVID", "policy", "sustainability", "SDGs (Sustainable Development Goals)" y "citizen science" refleja cómo la investigación ha abordado el pensamiento complejo como herramienta para navegar crisis sanitarias, ambientales y sociales. La convergencia de descriptores como “OER” (Recursos Educativos Abiertos) y “uncertainty” pone de relieve una creciente conciencia en la comunidad científica sobre la necesidad de democratizar el saber como estrategia de resiliencia ante la volatilidad de los entornos actuales. Asimismo, la presencia explícita de “Peru” en la red bibliométrica subraya el papel protagónico de América Latina como un laboratorio activo para la producción y el despliegue empírico de estos constructos teóricos. En última instancia, la configuración de este clúster ratifica la trascendencia pragmática del pensamiento complejo, posicionándolo no solo como una abstracción epistemológica, sino como una herramienta esencial para la intervención y resolución de problemáticas tangibles en el mundo real.



Clúster Azul: Medición, evaluación y variabilidad contextual del pensamiento complejo

Este núcleo temático amalgama los descriptores orientados a la instrumentación y los marcos de evaluación del pensamiento complejo. La prevalencia de conceptos como “complex thinking competency”, “sub competency”, “perception” y “systemic thinking” refleja una intención científica deliberada por transitar hacia la operacionalización y el diagnóstico clínico de esta macrocompetencia. Lejos de agotarse en la abstracción conceptual, la presencia sistemática de variables como “gender”, “woman” y el recurso a la “multivariate descriptive statistics” revela un giro hacia el análisis desagregado. Esta tendencia busca determinar discrepancias significativas en función del género y de las particularidades geográficas, con un énfasis particular en los contextos institucionales de México y Chile.

Bajo este escenario analítico, la correlación entre los descriptores “difference” e “practical implications” denota que la actividad investigadora ha transitado más allá de la mera descriptiva estadística elemental. Este desplazamiento hacia una comprensión del pensamiento complejo en función de perfiles demográficos específicos revela un interés por la aplicabilidad del constructo en contextos diversos. En definitiva, este clúster logra consolidar la vertiente empírico-cuantitativa del área, estableciendo un andamiaje que permite traducir la abstracción teórica en indicadores verificables y estrategias de intervención con impacto real en el entorno académico.

Clúster Cian: Procesos pedagógicos y mediación docente

Este núcleo temático se centró en la dimensión operativa y metodológica del pensamiento complejo dentro del aula. La convergencia de descriptores como “teacher”, “content”, “skill”, “model”, “phase” y “step” revela una tendencia hacia la sistematización procedimental, sugiriendo que la comunidad académica busca estructurar trayectorias educativas claras para el desarrollo de esta macro-competencia. Es relevante destacar que la aparición del término “high school student” trasciende el límite de la educación superior, lo que indica que el fortalecimiento del pensamiento complejo se concibe como un proceso acumulativo que se promueve desde etapas formativas previas. Por otro lado, la importancia concedida a variables como “order”, “behavior” y “factor” refleja una preocupación analítica por los mecanismos de mediación docente y la organización de ambientes de aprendizaje. En definitiva, este clúster cristaliza la traducción de los postulados



teóricos en una praxis educativa tangible, orientada a la intervención directa y el diseño instruccional.

Clúster Amarillo: Tecnologías disruptivas y métodos innovadores de enseñanza

Este clúster temático agrupó términos de tecnologías disruptivas y métodos innovadores de enseñanza que robustecen el pensamiento complejo. Términos como “simulation”, “game” e “industry simulator” atestiguan la madurez de los entornos inmersivos y la gamificación, consolidándolos como dispositivos pedagógicos de alta eficacia en la toma de decisiones. Así mismo, la correlación entre términos como “reliability”, “scale” e “instrument” trasluce un imperativo científico por dotar a estas intervenciones de un rigor psicométrico incuestionable. La recurrencia de conceptos como “motivation”, “benefit” y “expert” sugiere que la mediación tecnológica, además de optimizar la transferencia de saberes, actúa como un catalizador del compromiso intrínseco del estudiante.

Clúster Morado: Innovación educativa y competencias emergentes

Este clúster temático agrupó términos como: “educational innovation”, “innovative thinking”, “computational thinking”, “scientific entrepreneurship” y “assessment”. Descriptores que conectan las competencias del siglo XXI con paradigmas pedagógicos de profunda capacidad transformadora, cuya intención es redefinir los perfiles profesionales actuales. Por otro lado, el término “Guatemala”, aporta un matiz geopolítico esencial que permite aterrizar las tendencias globales en las particularidades socioeducativas de América Latina.

Discusión

Más allá de una validación cronológica sobre la evolución del pensamiento complejo en el nivel superior, la cartografía bibliométrica aquí expuesta, profundiza en la impronta disruptiva que este constructo ejerce sobre el ecosistema investigativo actual (Baena-Rojas et al., 2022). El repunte exponencial de la producción registrado desde 2019 (Figura 1) sugiere una intersección deliberada entre los preceptos de la Educación 4.0 y las presiones adaptativas derivadas de la crisis sanitaria global.



Dicho escenario convalida la tesis de Ramirez-Montoya et al. (2024) sobre la urgencia de formalizar competencias transversales para la gestión estratégica de la incertidumbre. En este sentido, el incremento de la producción científica supera lo estrictamente cuantitativo, erigiéndose como una respuesta sistémica dedicada a proyectar arquitecturas pedagógicas disruptivas que operen con solvencia en entornos de alta complejidad.

No obstante, esta expansión cuantitativa contrasta con un impacto teórico que aún transita por una etapa de maduración, tal como se infiere del promedio de 10.73 citas por documento. Esta métrica no es un dato aislado; por el contrario, viene a ratificar la tesis de Chernikova et al. (2020) respecto a la escasez de síntesis metaanalíticas en el área. La escasez de síntesis integradoras genera un cuello de botella que obstaculiza la consolidación de un corpus doctrinal sólido, impidiendo que el campo supere la dispersión conceptual hacia una madurez científica plena. En términos geográficos, si bien México lidera el volumen productivo (189 documentos) frente a España y Estados Unidos, esta hegemonía numérica no se traduce en una ascendencia proporcional del impacto académico, pues, al contrastar el número de citas por publicación, Estados Unidos (25.89) y Canadá (22.00) exhiben índices sustancialmente superiores al promedio mexicano.

Esta disparidad exige problematizar la transferibilidad de los hallazgos (Vázquez-Parra et al., 2025), sugiriendo que la producción latinoamericana, aun en su dinamismo, permanece relegada a circuitos de difusión regional. Tal escenario evidencia la urgencia de fortalecer estrategias de internacionalización que permitan proyectar la investigación local hacia esferas de influencia global.

La preeminencia del Tecnológico de Monterrey (176 publicaciones) no solo ratifica las proyecciones de Ramirez-Montoya et al. (2025), sino que plantea interrogantes sobre los riesgos de una excesiva concentración epistemológica. Una centralización de esta envergadura amenaza con erigirse en un obstáculo para la necesaria diversificación teórica y empírica, limitando la pluralidad de enfoques indispensable para una evolución robusta y equilibrada del campo de estudio.

Por otro lado, la arquitectura intelectual revelada mediante la co-ocurrencia temática (Figura 7) demuestra una complejidad que trasciende la taxonomía tradicional de subcompetencias (crítica, sistémica, científica e innovadora) de Silva Pacheco et al. (2021). Los seis clústeres identificados



integran dimensiones hasta ahora periféricas: la sostenibilidad, la mediación docente y el uso de tecnologías disruptivas. Particularmente, la vinculación entre ciencia ciudadana, COVID-19 y los ODS (clúster verde) valida empíricamente la utilidad de la ciencia ciudadana como estrategia didáctica (Alfaro-Ponce et al., 2024), sugiriendo que el pensamiento complejo ha evolucionado de ser un objeto de estudio a una respuesta cognitiva adaptativa frente a crisis sistémicas.

En el plano epistemológico, la convergencia entre las Ciencias Sociales (42%) y la Computación (19%) otorga viabilidad práctica a la integración de saberes defendida por Morin (1994). Sin embargo, persiste una contradicción estructural: pese a la naturaleza multidimensional del constructo, su transferencia científica sigue supeditada a formatos tradicionales (65.83% artículos) y compartimentos disciplinares rígidos. Este escenario sugiere que las lógicas académicas actuales aún priorizan la especialización técnica, retrasando una auténtica praxis transdisciplinar capaz de superar la fragmentación del conocimiento.

Paralelamente, la configuración del clúster amarillo evidencia una transición significativa hacia la madurez metodológica del área. Este tránsito, que evoluciona desde fases exploratorias hacia una validación psicométrica de alto rigor, sustentada en la escala eComplexity (Castillo-Martínez et al., 2024; Vázquez-Parra et al., 2024), confiere al dominio la legitimidad técnica imprescindible para su escalabilidad institucional. Dicha consolidación instrumental no solo robustece la fiabilidad de los hallazgos, sino que logra operacionalizar el pensamiento complejo como una variable mensurable dentro de los modelos educativos contemporáneos.

A modo de cierre, el diagnóstico expuesto permite delinear ejes críticos para la agenda investigativa futura. Inicialmente, urge fomentar la internacionalización de la producción regional, estrategia indispensable para mitigar el aislamiento epistémico y asegurar una presencia equitativa en el diálogo global. Paralelamente, resulta imperativo armonizar la marcada heterogeneidad terminológica imperante; esta dispersión semántica, como advierten Baena-Rojas et al. (2022), constituye un obstáculo sustancial para la cimentación de un consenso conceptual sólido y unificado en la disciplina.

Por último, resulta imperativo promover la diversificación del liderazgo institucional como condición sine qua non para mitigar el riesgo de una homogeneización del paradigma. Esta



pluralidad es la que garantiza una evolución teórica dinámica y multifacética, capaz de articular respuestas efectivas ante la complejidad inherente a la investigación educativa contemporánea.

Conclusiones

El estudio abordó la pregunta de investigación y descubrió 319 publicaciones indexadas en la base de datos Scopus, de los cuales el 65.83% fueron artículos de investigación que pasaron una revisión por pares riguroso. Se identificó 562 autores, 48 países, 169 fuentes, afiliaciones y áreas temáticas de publicación (42% en el área de las ciencias sociales y 19% en el área de la Computación). El número de citas generado en el periodo 1994 - 2025 es de 3423.

México lidera el número de publicaciones con 189 documentos y un indicador de 7.82 citas por publicación, sin embargo, Estados Unidos y Canadá presentan mayor influencia con respecto al impacto de sus publicaciones, al generar un mayor número de citas por publicación (25.89 y 22.00 respectivamente).

El autor que lidera el número de publicaciones es Ramírez Montoya María Soledad con 58 publicaciones. La red de coautoría revela una estructura de colaboración científica altamente concentrada en el Tecnológico de Monterrey.

Fueron seis los clústers temáticos identificados e interpretados, como: 1. Fundamentos epistemológicos y perspectivas integradoras del pensamiento complejo; 2. Contextualización, sostenibilidad y desafíos globales; 3. Medición, evaluación y variabilidad contextual del pensamiento complejo; 4. Procesos pedagógicos y mediación docente; 5. Tecnologías disruptivas y métodos innovadores de enseñanza; y, 6. Innovación educativa y competencias emergentes.

El análisis de los clúster temáticos permite concluir que el pensamiento complejo en la educación superior, pasa de ser, de un concepto puramente teórico a transformarse en una estrategia operativa y multidimensional. Estrategia caracterizada como un ecosistema estructurado, tecnológicamente asistido.



Se reconoce ciertas limitaciones con respecto a la elaboración del estudio, debido a que, al utilizar exclusivamente la base de datos Scopus, se excluye publicaciones generadas en bases de datos como Scielo, Latindex u otras, lo que podría silenciar la importante contribución de otros autores.

Para futuras investigaciones se sugiere elaborar estudios cualitativos de corte transcultural y análisis longitudinales, considerando una mayor diversidad de bases de datos.

Referencias Bibliográficas

- Alfaro-Ponce, B., Durán-González, R. E., Morales-Maure, L., & Sanabria-Zepeda, J. (2024). Citizen science as a relevant approach to the challenges of complex thinking development in higher education: Mapping and bibliometric analysis. *Humanities and Social Sciences Communications*, *11*(1), 341. <https://doi.org/10.1057/s41599-024-02853-5>
- Alvarez-Icaza Longoria, I., Miranda, J., Martínez-Arboleda, A., Suárez-Brito, P., & Ramírez-Montoya, M. S. (2025). Driving complex thinking and technological entrepreneurship with artificial intelligence: A mixed methods study. *Sustainable Futures*, *10*, 101312. <https://doi.org/10.1016/j.sftr.2025.101312>
- Antonio, A. L., Chang, M. J., Hakuta, K., Kenny, D. A., Levin, S., & Milem, J. F. (2004). Effects of racial diversity on complex thinking in college students. *Psychological Science*, *15*(8), 507-510. <https://doi.org/10.1111/j.0956-7976.2004.00710.x>
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). Bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, *11*(4), 959-975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Avendaño, F. (2020). *Animarse a la tesis: Apuntes*. Homo Sapiens Ediciones.
- Baena-Rojas, J. J., Ramírez-Montoya, M. S., & Mazo-Cuervo, D. M. (2022). Traits of complex thinking: A bibliometric review of a disruptive construct in education. *Journal of Intelligence*, *10*(3), 37. <https://doi.org/10.3390/jintelligence10030037>



- Bayly-Castaneda, K., Ramirez-Montoya, M. S., Erdely-Ruiz, A., & Montoya-Bayardo, M. A. (2024). Financial literacy to develop complex thinking skills: Quantitative measurement in Mexican women entrepreneurs. *Frontiers in Education*, *9*, 1331866. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1331866>
- Castillo-Martínez, I. M., Vázquez-Parra, J. C., Lis-Gutiérrez, J. P., & Henao-Rodriguez, C. (2024). eComplexity: Psychometric properties to test the validity and reliability of the instrument. *Journal of Social Studies Education Research*, *15*(3), 213-228.
- Chernikova, O., Heitzmann, N., Stadler, M., Holzberger, D., Seidel, T., & Fischer, F. (2020). Simulation-based learning in higher education: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, *90*(4), 499-541. <https://doi.org/10.3102/0034654320933544>
- Espinosa-Casco, R. J., Espinosa-Eche, K., & Quispe-Paucar, C. (2023). Pensamiento complejo y transdisciplinariedad: Un estudio bibliométrico en Scopus. *Bibliotecas. Anales de Investigación*, *19*(3), 1-17.
- George-Reyes, C. E., López-Caudana, E. O., & Ramírez-Montoya, M. S. (2023). Research competencies in university students: Intertwining complex thinking and Education 4.0. *Contemporary Educational Technology*, *15*(4), ep478. <https://doi.org/10.30935/cedtech/13767>
- George-Reyes, C. E., Vilhunen, E., Avello-Martínez, R., & Lopez-Caudana, E. O. (2024a). Developing scientific entrepreneurship and complex thinking skills: Creating narrative scripts using ChatGPT. *Frontiers in Education*, *9*, 1378564. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1378564>
- George-Reyes, C. E., Rocha Estrada, F. J., Glasserman-Morales, L. D., & Avello-Martínez, R. (2024b). Assessment of digital security for complexity in university students: Design and validation of the Complex-DSL instrument. *Revista de Pensamiento Estratégico y Seguridad CISDE*, *9*(1), 37-50. <https://doi.org/10.54988/cisde.2024.1.1311>
- Morin, E. (1994). *Introducción al pensamiento complejo*. Gedisa.



- Naseer, F., Tariq, R., Alshahrani, H. M., Alruwais, N., & Al-Wesabi, F. N. (2025). Project based learning framework integrating industry collaboration to enhance student future readiness in higher education. *Scientific Reports*, *15*(1), 24985. <https://doi.org/10.1038/s41598-025-10385-4>
- Ramírez-Montoya, M. S., Castillo-Martínez, I. M., Sanabria-Z, J., & Miranda, J. (2022). Complex thinking in the framework of Education 4.0 and open innovation—A systematic literature review. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, *8*(1), 4. <https://doi.org/10.3390/joitmc8010004>
- Ramirez-Montoya, M. S., Alvarez-Icaza Longoria, I., Weber, J., & Casillas-Muñoz, F. (2024). Open and inclusive technologies in the complexity of the future of education: Designing a research-based model. Pixel-Bit, *Revista de Medios y Educación*, *71*, 123-139. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.103582>
- Ramirez-Montoya, M. S., Portuguez Castro, M., & Mendoza-Urdiales, R. (2025). Redefining education: Educational trajectories for complex thinking skills. *Humanities and Social Sciences Communications*, *12*(1), 958. <https://doi.org/10.1057/s41599-025-04929-2>
- Silva Pacheco, C., Bastías Bustamante, C., Calfucura Torres, D., & Herrera, M. (2021). A conceptual proposal and operational definitions of the cognitive processes of complex thinking. *Thinking Skills and Creativity*, *39*, 100788. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100788>
- Tobón, S., Luna-Nemecio, J., Juárez-Hernández, L. G., & Núñez-Rocha, G. M. (2021). Complex thinking and sustainable social development: Validity and reliability of the COMPLEX-21 scale. *Sustainability*, *13*(12), 6591. <https://doi.org/10.3390/su13126591>
- van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, *84*(2), 523-538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- Vázquez-Parra, J. C., Alonso-Galicia, P. E., Cruz-Sandoval, M., Suárez-Brito, P., & Carlos-Arroyo, M. (2023). Social entrepreneurship, complex thinking, and entrepreneurial self-



efficacy: Correlational study in a sample of Mexican students. *Administrative Sciences*, 13(4), 104. <https://doi.org/10.3390/admsci13040104>

Vázquez-Parra, J. C., Henao-Rodriguez, C., Lis-Gutierrez, J. P., Castillo-Martínez, I. M., & Suárez-Brito, P. (2024). eComplexity: Validation of a complex thinking instrument from a structural equation model. *Frontiers in Education*, 9, 1334834. <https://doi.org/10.3389/educ.2024.1334834>

Vázquez-Parra, J. C., Lis-Gutierrez, J. P., Henao-Rodriguez, C., George-Reyes, C. E., Tramon-Pregnan, C. L., del Rio-Urenda, S., Chio, M. E., & Tariq, R. (2025). Comparison of perceived achievement of complex thinking competency among American, European, and Asian university students. *Social Sciences*, 14(1), 42. <https://doi.org/10.3390/socsci14010042>

Conflicto de intereses:

El autor declara que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

Se extiende un cordial agradecimiento a la Universidad Internacional del Ecuador (UIDE) por permitir el acceso a la base de datos Scopus.

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.