



PEDAGOGÍAS DIGITALES Y DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO EN EDUCACIÓN BÁSICA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

DIGITAL PEDAGOGIES AND THE DEVELOPMENT OF CRITICAL THINKING IN BASIC EDUCATION: A SYSTEMATIC REVIEW

Escocia Cristina Lucía Henckell Sime ^{1*}

Email: cotyhenckell@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-6556-1804>

¹Universidad César Vallejo. Piura, Perú.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Henckell Sime, L. (2026). Pedagogías digitales y desarrollo del pensamiento crítico en educación básica: una revisión sistemática. *Revista Conrado*, 22(109), e5349.

RESUMEN

La integración de pedagogías digitales en la educación básica representa un desafío estratégico para fomentar el pensamiento crítico en un mundo cada vez más digitalizado. Este artículo examinó la producción científica sobre pedagogías digitales orientadas al desarrollo del pensamiento crítico en educación básica durante 2020–2025, mediante una revisión sistemática complementada con análisis bibliométrico, en consonancia con el ODS 4. Se realizó la revisión siguiendo el protocolo PRISMA 2020, explorando Scopus, Web of Science y ERIC, lo que arrojó 2,101 registros, de los cuales 60 cumplieron los criterios de elegibilidad y conformaron el corpus final. El análisis combinó la dimensión bibliométrica, realizada con Bibliometrix R, con análisis cualitativo mediante codificación temática en tres fases. Los hallazgos revelan una paradoja: aunque el pensamiento crítico es el concepto más frecuente en los mapas conceptuales. Europa y Asia concentran dos tercios de la producción, mientras América Latina y África permanecen subrepresentadas. Se identificaron cuatro clústeres temáticos, cinco brechas investigativas y cuatro áreas emergentes, destacando la inteligencia artificial generativa como línea más dinámica, aunque desvinculada de la educación básica. La formación docente emerge como mediador clave entre tecnología y pensamiento crítico. Se requieren investigaciones longitudinales en el Sur Global, marcos pedagógicos para integrar IA en educación básica y herramientas de evaluación validadas interculturalmente para cerrar brechas de equidad y conocimiento.

Palabras clave:

Pensamiento Crítico, Pedagogías Digitales, Educación Básica, Revisión Sistemática, Análisis Bibliométrico.

ABSTRACT

The integration of digital pedagogies in basic education represents a strategic challenge for fostering critical thinking in an increasingly digitalized world. This article examined the scientific production on digital pedagogies aimed at developing critical thinking in basic education during 2020–2025 through a systematic review complemented by bibliometric analysis, aligned with SDG 4. The review followed the PRISMA 2020 protocol, searching Scopus, Web of Science, and ERIC, yielding 2,101 records, of which 60 met eligibility criteria and formed the final corpus. The analysis combined a bibliometric dimension, conducted with Bibliometrix R, with qualitative analysis through three-phase thematic coding. Findings reveal a paradox: although critical thinking is the most frequent concept in conceptual maps. Europe and Asia account for two-thirds of the output, while Latin America and Africa remain underrepresented. Four thematic clusters, five research gaps, and four emerging areas were identified, highlighting generative artificial intelligence as the most dynamic line, yet disconnected from basic education. Teacher training emerges as a key mediator between technology and critical thinking. Longitudinal studies in the Global South, pedagogical frameworks for integrating AI into basic education, and intercultural validated assessment tools are urgently needed to close equity and knowledge gaps.

Keywords:

Critical Thinking, Digital Pedagogies, Basic Education, Systematic Review, Bibliometric Analysis.



Esta obra está bajo una licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0.

Vol 22 | No.109 | marzo-abril | 2026
Publicación continua
e5349



INTRODUCCIÓN

La transformación digital de los sistemas educativos ha configurado uno de los desafíos más complejos de la educación básica en el siglo XXI, particularmente en relación con el desarrollo del pensamiento crítico. La tecnología educativa ya no se limita a un insumo o recurso didáctico: actúa como medio de entrega, herramienta de planificación, competencia docente y contexto sociocultural, evidenciando su carácter multidimensional (Bond et al., 2024; Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2023).

Pese a ello, solo la mitad de los países cuentan con estándares para competencias TIC docentes y apenas algunos han incorporado la inteligencia artificial en sus currículos, aunque más de la mitad ha definido habilidades clave a desarrollar (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2023). En paralelo, los resultados de PISA 2022 registraron retrocesos en matemáticas y en la capacidad de gestión del aprendizaje autónomo, con marcadas disparidades regionales en pensamiento creativo, competencia estrechamente vinculada con el pensamiento crítico (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, 2024). Esta paradoja evidencia que, mientras la digitalización avanza, las pedagogías orientadas al pensamiento crítico no se consolidan equitativamente en los sistemas educativos (Cáceres, 2026; Crompton & Burke, 2023).

En América Latina, la situación es más crítica. PISA 2022 documentó que gran parte de los estudiantes no alcanza las competencias mínimas en matemáticas, lectura y ciencias, mientras que la brecha digital y la desigualdad socioeconómica limitan la implementación efectiva de pedagogías digitales (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, 2023b; Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2024). El apagón educativo de la pandemia de COVID-19 profundizó estas desigualdades, dejando a millones de estudiantes sin acceso a educación remota, especialmente en áreas rurales y comunidades vulnerables. La inversión educativa per cápita en la región es significativamente menor que en países de la OCDE, lo que restringe la infraestructura tecnológica y la formación docente necesarias para potenciar el pensamiento crítico a través de tecnologías digitales (Cabero-Almenara & Llorente-Cejudo, 2023). Paralelamente, la producción científica regional sobre pedagogías digitales y pensamiento crítico sigue siendo limitada en comparación con Europa, Asia y Norteamérica, configurando un vacío epistemológico que afecta la transferencia de evidencia a contextos locales (García-Peñalvo et al., 2024).

El pensamiento crítico, entendido como juicio autorregulado y propositivo, se articula en habilidades cognitivas como interpretación, análisis, evaluación, inferencia, explicación y autorregulación (Dwyer et al., 2023). Su desarrollo requiere no solo destrezas cognitivas, sino también disposiciones afectivas como curiosidad, apertura mental y disposición al análisis riguroso de la evidencia (Halpern & Dunn, 2021). La integración de estas habilidades en la educación básica se ha abordado mediante pedagogías activas mediadas por tecnología, como el aprendizaje basado en problemas con fabricación digital y enfoques STEAM, que promueven simultáneamente creatividad, colaboración y pensamiento crítico (Bassachs et al., 2020). No obstante, la evidencia empírica sobre el uso de inteligencia artificial en educación primaria es incipiente, y los instrumentos de medición disponibles suelen estar diseñados para educación superior, limitando la evaluación de resultados en etapas formativas tempranas (Crompton & Burke, 2023).

Los marcos teóricos que sustentan las pedagogías digitales incluyen TPACK, que enfatiza la intersección entre conocimiento disciplinar, pedagógico y tecnológico para una enseñanza efectiva (Koehler et al., 2014), y SAMR, que jerarquiza la transformación educativa que la tecnología introduce en el aula (Hamilton et al., 2016). Complementariamente, el constructivismo y el conectivismo aportan nociones de mediación instrumental y aprendizaje en redes, fundamentales para la implementación de entornos digitales distribuidos y colaborativos (Vygotsky, 1978; Siemens, 2005). La convergencia de estos marcos permite comprender que la integración tecnológica efectiva requiere no solo el dominio instrumental, sino una reconfiguración profunda de las estrategias didácticas orientadas al desarrollo de competencias de orden superior, entre las cuales el pensamiento crítico es central.

En términos normativos, el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS 4) enfatiza la necesidad de garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, con énfasis en competencias del siglo XXI, incluido el pensamiento crítico (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2024). A pesar del crecimiento exponencial de la literatura sobre tecnología educativa, los contextos del Sur Global permanecen subrepresentados, mientras que los documentos de política reflejan un consenso retórico sobre la importancia del pensamiento crítico que no siempre se traduce en prácticas pedagógicas efectivas. Esta brecha evidencia la urgencia de investigaciones que integren revisión sistemática y análisis bibliométrico, focalizadas en pedagogías

digitales y pensamiento crítico en educación básica, y que proporcionen evidencia transferible para orientar políticas y prácticas pedagógicas.

En consecuencia, el presente artículo tiene como objetivo general evaluar la producción científica sobre pedagogías digitales orientadas al desarrollo del pensamiento crítico en la educación básica durante el periodo 2020–2025, mediante una revisión sistemática y análisis bibliométrico alineado con el ODS 4.

DESARROLLO

Materiales y métodos

La presente investigación se enmarca en el enfoque cualitativo de tipo documental, sustentada en un diseño de revisión sistemática con análisis bibliométrico que permite sintetizar de manera rigurosa y reproducible la evidencia disponible sobre la relación entre pedagogías digitales y pensamiento crítico en educación básica. En concordancia con las directrices del protocolo PRISMA 2020, se establecieron anticipadamente los criterios de elegibilidad, las estrategias de búsqueda, los procedimientos de selección y los instrumentos de evaluación de calidad, garantizando la transparencia y replicabilidad del proceso investigativo (Arranz-García et al., 2025; Bal & Öztürk, 2025).

El componente bibliométrico se fundamenta en técnicas de análisis cuantitativo de la producción científica mediante el paquete Bibliometrix implementado en el entorno R, herramienta que posibilita la identificación de patrones de colaboración, tendencias temáticas, redes de coautoría y análisis de coocurrencia de palabras clave.

La búsqueda sistemática se realizó en tres bases de datos de reconocido prestigio internacional: Scopus, por su amplia cobertura en ciencias sociales y educación; Web of Science [WoS], por su selectividad editorial basada en factores de impacto; y ERIC (Education Resources Information Center), por su especialización en investigación educativa y acceso a literatura gris que las bases multidisciplinarias no siempre indexan. La triangulación de estas tres fuentes permitió maximizar la exhaustividad de la búsqueda y reducir el riesgo de omitir investigaciones relevantes.

Las palabras clave se estructuraron en tres bloques conectados mediante operadores booleanos: pensamiento crítico (“critical thinking” OR “higher order thinking” OR “analytical thinking” OR “reflective thinking”), pedagogías digitales (“digital pedagogy” OR “educational technology” OR “ICT in education” OR “e-learning” OR “blended learning” OR “gamification” OR “TPACK” OR “technology-enhanced learning”) y nivel educativo (“primary education” OR “elementary education” OR “basic education” OR “K-12” OR “secondary education”).

La búsqueda en Scopus (TITLE-ABS-KEY), Web of Science (TS=) y ERIC (descriptores controlados y términos libres), filtrada al periodo 2020–2025, arrojó 1120, 631 y 350 registros respectivamente, totalizando 2101 registros iniciales. La delimitación temporal responde a que 2020 constituye un punto de inflexión por la pandemia de COVID-19, que aceleró la adopción de herramientas digitales, el periodo coincide con la consolidación de marcos como el TPACK para entornos postpandémicos; y la extensión hasta 2025 captura la producción emergente sobre inteligencia artificial generativa y pensamiento crítico (Benvenuti et al., 2023). La evidencia anterior fue adecuadamente sintetizada en revisiones previas.

Los 2101 registros fueron depurados mediante Mendeley, eliminándose 1002 duplicados para obtener 1099 registros únicos. Durante el cribado por título y resumen, dos revisores independientes aplicaron criterios de inclusión: estudios empíricos, revisiones sistemáticas o metaanálisis (2020–2025) sobre pedagogías digitales y pensamiento crítico en educación básica, en inglés, español o portugués, con texto completo disponible. Se excluyeron 658 registros: educación superior exclusivamente (n = 247), tecnología educativa sin abordar pensamiento crítico (n = 178), editoriales y reseñas narrativas (n = 119), y herramientas digitales sin diseño pedagógico orientado a competencias cognitivas (n = 114).

De los 441 informes buscados, 125 no pudieron recuperarse. Los 316 evaluados a texto completo fueron sometidos a criterios de exclusión que eliminaron 256 informes: ausencia de intervención pedagógica digital explícita (n = 87); abordaje genérico de competencias del siglo XXI sin focalizar el pensamiento crítico (n = 68); ciencias de la salud o educación médica sin transferibilidad a educación básica (n = 52); y publicaciones en otros idiomas, calidad metodológica insuficiente o versiones preliminares de estudios ya incluidos (n = 49). Las discrepancias fueron resueltas por consenso, culminando con 60 estudios en el corpus final (Figura 1).

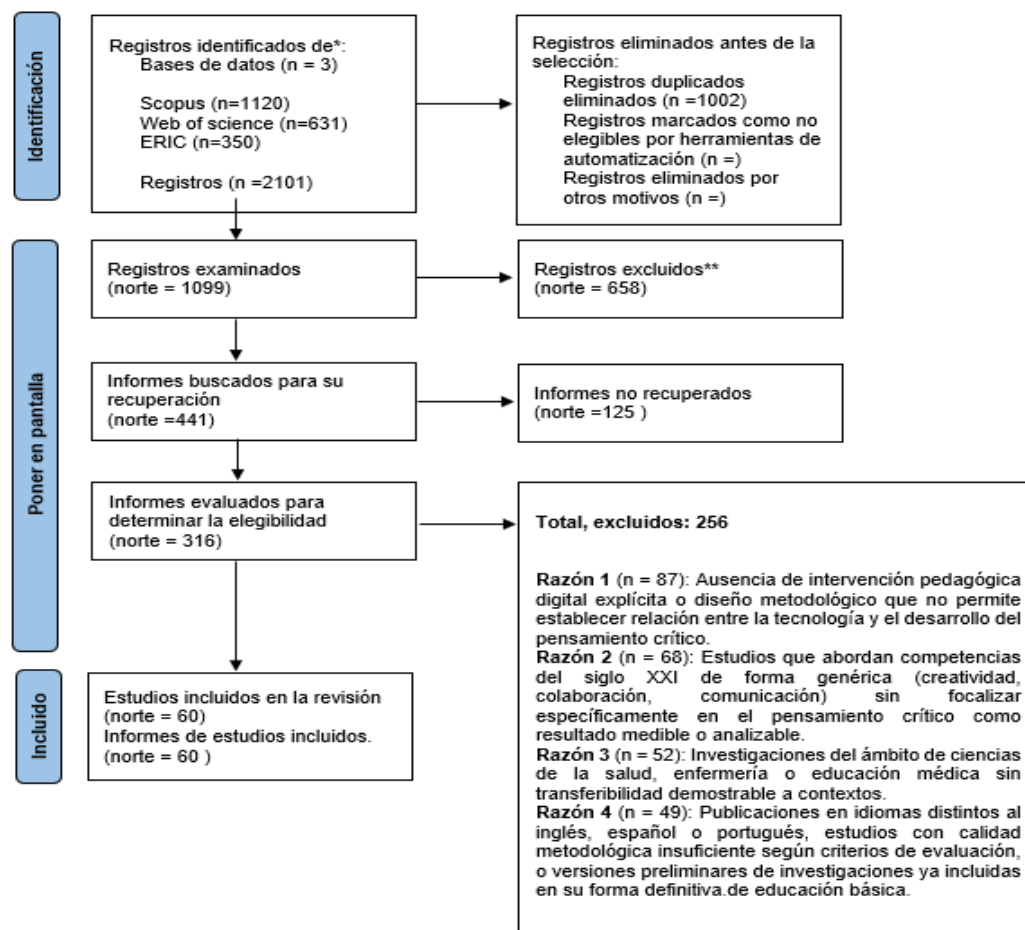


Figura 1: Identificación de estudios a través de bases de datos y registros.

Fuente: Henckell Sime (2025)

Evaluación de calidad y procedimiento de análisis

La evaluación de la calidad metodológica empleó un instrumento de siete criterios adaptado de Bal & Öztürk (2025): claridad en objetivos (C1), adecuación del diseño metodológico (C2), descripción del contexto y participantes (C3), rigor en recolección y análisis (C4), claridad en hallazgos (C5), relevancia para la pregunta de investigación (C6) y contribución al campo (C7). Cada criterio fue puntuado en escala ordinal de 1 (no cumple) a 3 (cumple satisfactoriamente), estableciéndose tres niveles: calidad alta (18 a 21 puntos), media (12 a 17) y baja (7 a 11).

Los dos revisores evaluaron independientemente cada artículo, y los resultados revelaron que 58 estudios (96.7 %) alcanzaron calidad alta y 2 (3.3 %) calidad media, sin registrarse ninguno de calidad baja, lo cual confirma la solidez del corpus. El análisis de la información se estructuró en dos dimensiones: la bibliométrica, que empleó Bibliometrix R para identificar clústeres temáticos, tendencias de producción, redes de coautoría y mapas de coocurrencia; y la cualitativa, que siguió un proceso de codificación temática en tres fases (abierto, axial y selectiva) articulado en torno a las categorías de tipos de pedagogías digitales, dimensiones del pensamiento crítico, niveles educativos, marcos teóricos y efectividad de las intervenciones. La triangulación de ambas dimensiones proporcionó una comprensión holística del campo que trasciende la cuantificación de la producción científica.

La red de coocurrencia de palabras clave (Figura 3) revela cuatro clústeres diferenciados por color. El clúster rojo, nucleado por «students», «engineering education» y «education computing», agrupa las investigaciones centradas en la instrucción tecnológica y el aprendizaje activo, incluyendo nodos como «e-learning», «educational technology», «gamification» y «active learning». El clúster verde, articulado en torno a «teaching», «curricula» y «primary schools», representa la dimensión curricular y la formación docente, con conexiones hacia «personnel training», «school teachers» y «21st century skills». El clúster azul, dominado por «critical thinking», «artificial intelligence» y «education», concentra la producción sobre el vínculo entre inteligencia artificial y habilidades cognitivas superiores, con nodos periféricos como «chatgpt», «machine learning» y «systematic review». El clúster morado, con «primary education», «computational thinking» y «educational robots», corresponde a las pedagogías STEM en educación básica. Los nodos de mayor tamaño, «students» y «critical thinking», funcionan como articuladores entre clústeres, lo cual evidencia su transversalidad en el campo investigado.

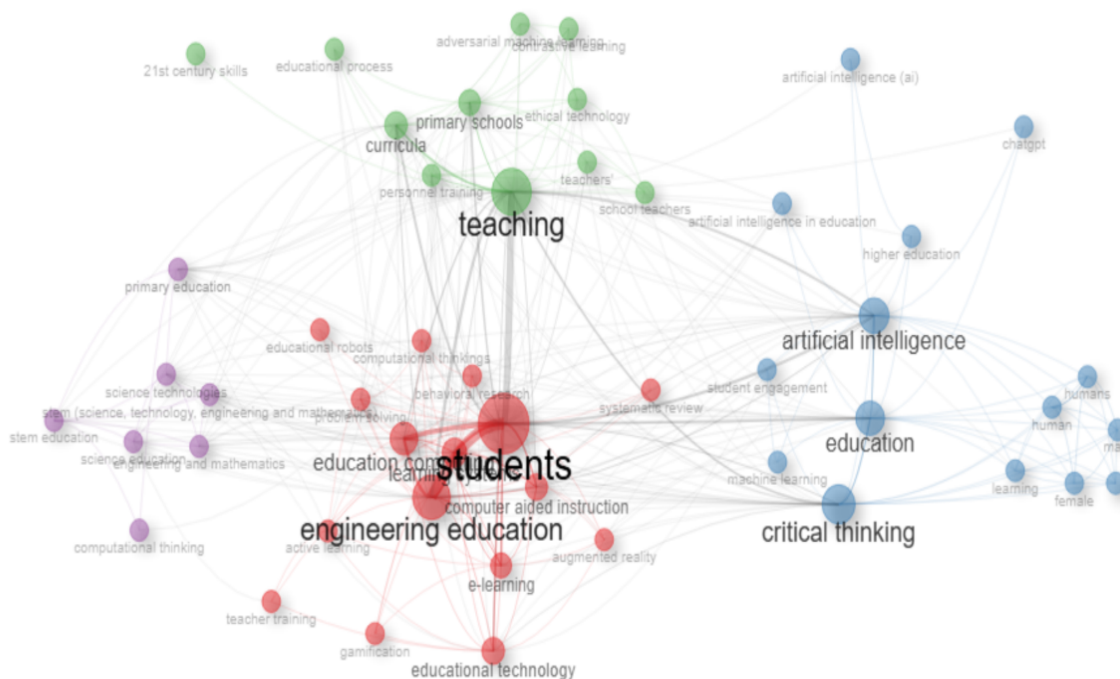


Figura 3: Red de coocurrencia de palabras clave.

Fuente: Elaboración propia mediante Bibliometrix R

El mapa temático estratégico de centralidad y densidad (Figura 4) identifica cinco núcleos temáticos con posicionamientos distintos en los cuatro cuadrantes. Como tema motor (alta centralidad, alta densidad) se posiciona el clúster «students, teaching, engineering education», que constituye el eje más consolidado y relevante del campo. El clúster «critical thinking, education, human» se ubica en la zona limítrofe entre el cuadrante de temas nicho y el de temas motor, lo que indica un desarrollo teórico interno sólido con centralidad moderada. El clúster «educational technology, e-learning, learning systems» se sitúa como tema básico (alta centralidad, baja densidad), transversal al campo, pero aún con escasa cohesión interna, lo que sugiere oportunidades de investigación para fortalecer sus conexiones teóricas. El clúster «artificial intelligence, chatgpt, higher education» aparece en el cuadrante inferior izquierdo como tema emergente en fase de consolidación. Finalmente, «primary education, computational thinking, educational robots» se posiciona como tema en declive, lo cual no implica irrelevancia sino una posible transición hacia nuevas denominaciones o su integración progresiva en clústeres más amplios como el de tecnología educativa.

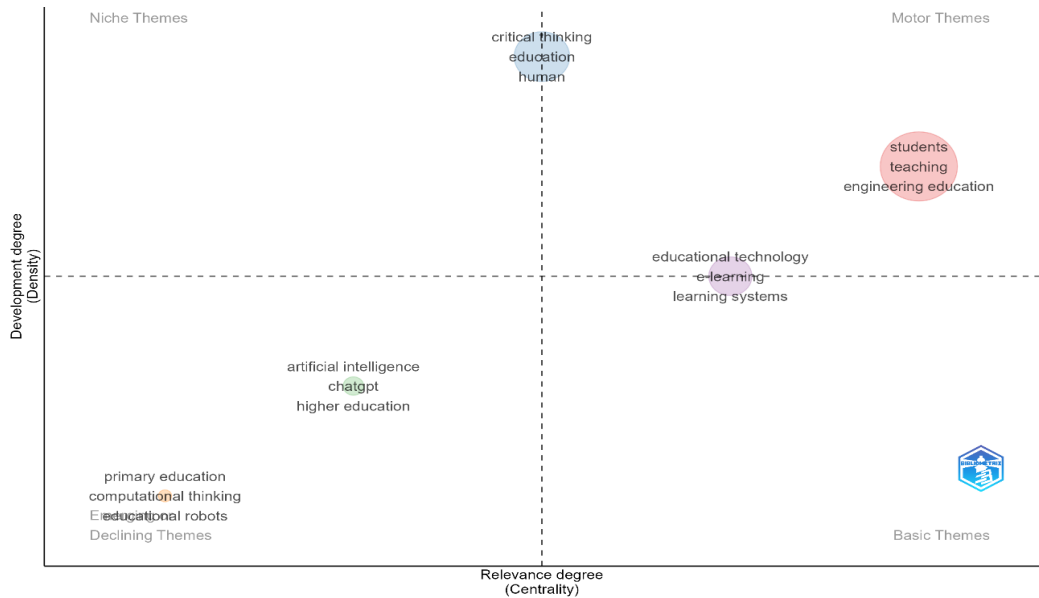


Figura 4: Mapa temático estratégico (centralidad vs. densidad).

Fuente: Elaboración propia mediante Bibliometrix R

Estructura intelectual y relacional

El análisis de correspondencias múltiples (Figura 5) explica el 68.79 % de la varianza acumulada en dos dimensiones (Dim 1: 45.07 %; Dim 2: 23.72 %). La primera dimensión discrimina entre investigaciones orientadas a la tecnología educativa aplicada (cuadrante izquierdo: science education, STEM, computational thinking, problem solving, virtual reality) y las centradas en marcos conceptuales generales (cuadrante derecho: humans, learning, education). La segunda dimensión separa los estudios con enfoque demográfico específico (parte superior: adult, female, male, engineering and mathematics) de aquellos con orientación metodológica y tecnológica (parte inferior: chatgpt, artificial intelligence, primary education, gamification, 21st century skills). La concentración de términos en la zona central inferior, donde convergen critical thinking, educational technology, computational thinking y primary education, confirma que el núcleo temático del corpus articula precisamente las tres variables de interés de la presente revisión.

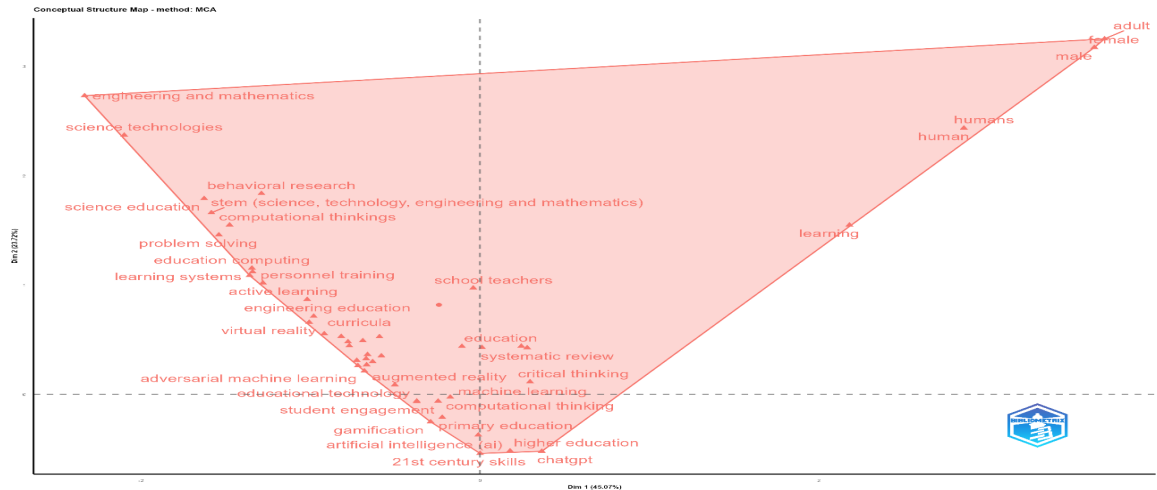


Figura 5: Mapa factorial de correspondencias múltiples (MCA).

Fuente: Elaboración propia mediante Bibliometrix R



El dendrograma de análisis jerárquico de clústeres (Figura 6) corrobora la estructura identificada en el mapa factorial. Se distinguen dos grandes ramas que se fusionan a una distancia aproximada de 4.5 unidades: la primera agrupa términos vinculados a STEM educación, tecnología educativa, educación primaria, instrucción computacional y aprendizaje activo; la segunda reúne descriptores de inteligencia artificial, pensamiento crítico, competencias del siglo XXI, marcos pedagógicos y revisiones sistemáticas.

Esta bifurcación de alto nivel indica que la investigación sobre pedagogías digitales y pensamiento crítico opera en dos campos semánticos diferenciados, uno de orientación práctica e intervención y otro de orientación teórica y conceptual, que convergen en la práctica educativa. Dentro de cada rama, los subclústeres con distancias de fusión inferiores a 1.0 revelan asociaciones temáticas estrechas, como la vinculación entre gamification, educational technology y e-learning, o entre artificial intelligence, chatgpt y higher education.

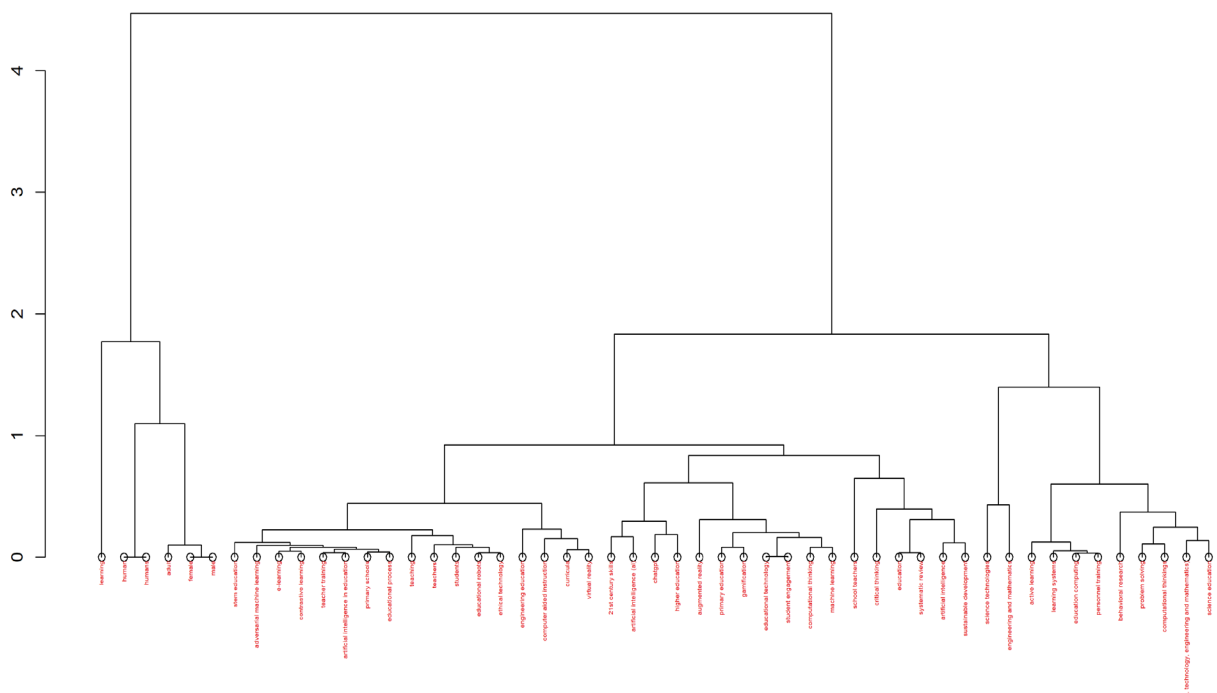


Figura 6: Dendrograma de análisis jerárquico de clústeres.

Fuente: Elaboración propia mediante Bibliometrix R

El diagrama de tres campos (Figura 7), que relaciona referencias citadas (CR), autores (AU) y palabras clave (KW), muestra que los descriptores «primary schools», «educational technology» y «engineering education» concentran el mayor flujo relacional desde los autores del corpus. Los autores más productivos presentan conexiones múltiples con descriptores de educación primaria y tecnología educativa, lo que confirma la orientación predominante del corpus hacia intervenciones digitales en contextos de educación básica. La referencia compartida «analyse de conteudo (1977)» como fuente intelectual común indica el predominio de enfoques cualitativos de análisis de contenido en los diseños metodológicos de los estudios incluidos, hallazgo coherente con la naturaleza interpretativa que caracteriza la investigación sobre procesos de enseñanza y aprendizaje mediados por tecnologías.

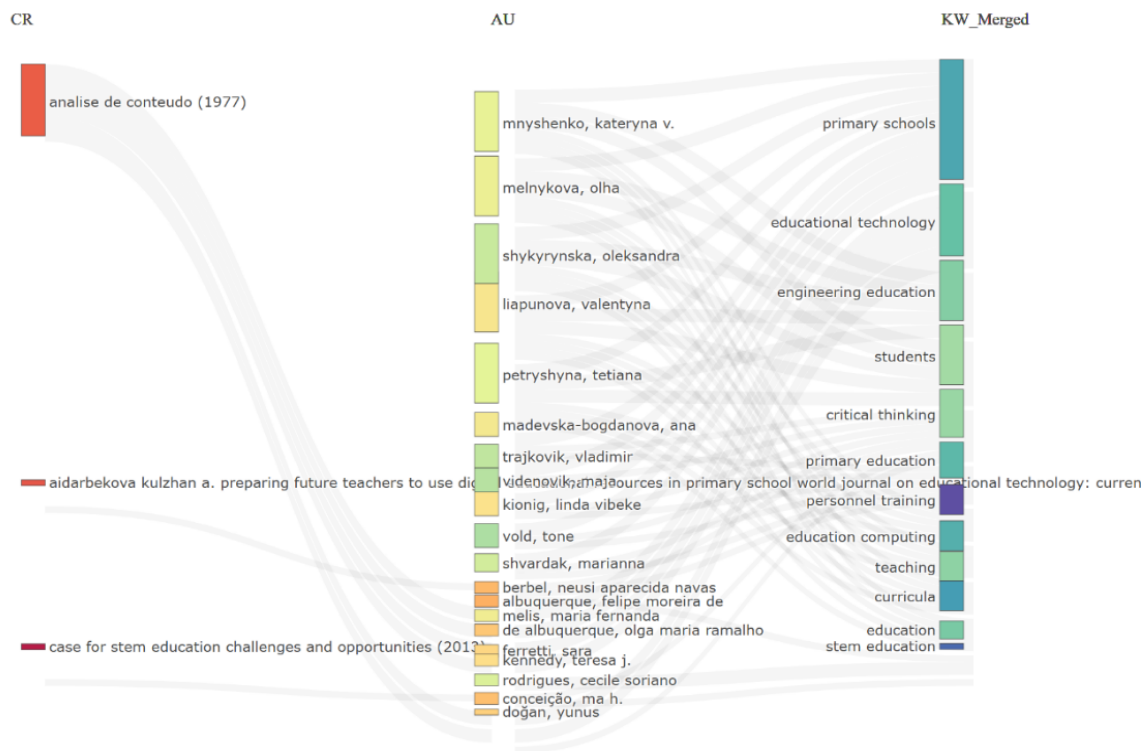


Figura 7: Diagrama de tres campos (CR-AU-KW).

Fuente: Elaboración propia mediante Bibliometrix R

El análisis bibliométrico identifica cuatro clústeres conceptuales (Figura 3). El clúster motor, centrado en «students», «teaching» y «engineering education» (Figura 4), refleja el predominio de la instrucción tecnológica formal como eje investigativo, mientras que «critical thinking, education, human» se ubica entre temas nicho y motor, indicando desarrollo teórico consolidado pero poca articulación con educación básica. El clúster «artificial intelligence, chatgpt, higher education» emerge como tema incipiente (Figura 4, cuadrante inferior izquierdo), señalando oportunidades para integrar estas tecnologías en educación básica sin comprometer la autonomía cognitiva del alumnado. Por su parte, «primary education, computational thinking, educational robots» se encuentra en transición hacia clústeres más amplios, como gamificación y aprendizaje activo, según el dendrograma (Figura 6), evidenciando desplazamientos de las pedagogías tradicionales de primera generación.

El mapa factorial (Figura 5, 68.79 % de varianza explicada) muestra tensión entre investigación práctica (STEM, pensamiento computacional) y conceptual (marcos teóricos, aprendizaje), con convergencia central de las variables de interés, validando la estrategia de búsqueda. El diagrama de tres campos (Figura 7) evidencia la predominancia de enfoques cualitativos de análisis de contenido como referencia compartida, lo que limita la generalización entre estudios.

Una vez identificada la estructura conceptual, intelectual y relacional del campo (Figuras 2 a 7), se procedió a la síntesis descriptiva del corpus según los tres objetivos de la investigación. La Tabla 1 integra tendencias temáticas, metodológicas y geográficas (OE1), fuentes más influyentes y distribución por cuartil (OE2), así como brechas y áreas emergentes para el cumplimiento del ODS 4 (OE3). Esta organización conecta la cartografía visual del campo con la caracterización analítica, articulando la dimensión cuantitativa de la bibliometría con la cualitativa de la revisión sistemática.

Tabla 1: Síntesis descriptiva del corpus según objetivos específicos (n = 60).

Objetivo	Dimensión	Categoría	n	%
OE1	Distribución geográfica	Europa	22	36.7
		Asia	18	30.0
		Organismos internacionales	6	10.0
		América Latina	5	8.3
		Oceanía	4	6.7
		Norteamérica	3	5.0
		África	2	3.3
		Total	60	100.0
	Diseño metodológico	Estudios empíricos y cuasiexperimentales	21	35.0
		Revisiones sistemáticas e integrativas	16	26.7
		Informes de organismos internacionales	6	10.0
		Revisiones teóricas y de literatura	5	8.3
		Estudios teóricos y conceptuales	5	8.3
		Análisis bibliométricos	3	5.0
		Estudios mixtos	2	3.3
		Metaanálisis	1	1.7
		Total	60	100.0
	Nivel educativo	General/Transversal	26	43.3
		Primaria	13	21.7
		Secundaria	7	11.7
		K-12 / Básica	7	11.7
		Educación superior	6	10.0
		Formación docente K-12	1	1.7
		Total	60	100.0
OE2	Cuartil de revista	Subtotal educación básica directa*	28	46.7
		Q1	49	81.7
		Q2	5	8.3
		Organismos internacionales	6	10.0
	Fuentes más productivas	Total	60	100.0
		Education and Information Technologies (Q1)	6	10.0
		Thinking Skills and Creativity (Q1)	4	6.7
		Computers y Education / AI (Q1)	4	6.7
		Sustainability (Q1)	3	5.0
		OECD Publishing	3	5.0
		UNESCO Publishing	3	5.0
OE3	Brechas investigativas	(1) Escasa evidencia sobre IA y PC en educación básica	—	—
		(2) Déficit de formación docente en pedagogías digitales para PC	—	—
		(3) Concentración geográfica anglosajona-europea	—	—
		(4) Ausencia de estudios longitudinales	—	—
		(5) Desconexión entre metas del ODS 4 y PC digital	—	—
	Áreas emergentes	(1) Uso crítico de IA generativa en aulas K-12	—	—
		(2) Codiseño participativo de tecnología para el PC	—	—
		(3) Evaluación intercultural del PC en entornos digitales	—	—

Fuente: Henckell Sime (2025)

La Tabla 1 permite una lectura integrada del corpus. En relación con el OE1, la distribución metodológica evidencia predominio de estudios empíricos y cuasiexperimentales (35 %) y revisiones sistemáticas e integrativas (26.7 %), reflejando un campo con base activa de investigación primaria y masa crítica suficiente para síntesis de segundo orden. La escasez de metaanálisis (1.7 %) limita la cuantificación de los tamaños de efecto de las pedagogías digitales sobre el pensamiento crítico. Geográficamente, Europa y Asia concentran la mayor parte de la producción, mientras América Latina empieza a aportar evidencia desde contextos socioeconómicos diferenciados, como México y Perú. A nivel educativo, solo el 21.7 % del corpus aborda específicamente educación primaria y el 11.7 % la secundaria, aunque el subtotal de educación básica directa alcanza 46.7 % al incluir estudios K-12 y de formación docente.

Respecto al OE2, el 81.7 % del corpus proviene de revistas Q1, garantizando un estándar elevado de calidad. Las revistas Education and Information Technologies, Thinking Skills and Creativity y Computers and Education concentran la mayor producción, y la presencia de informes de organismos internacionales conecta los hallazgos con el marco normativo

del ODS 4 (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, 2023; Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, 2023a). Las redes de colaboración son mayormente intraregionales, con escasos vínculos Sur-Sur.

En cuanto al OE3, se identifican cinco brechas críticas para el cumplimiento del ODS 4. La más relevante es la limitada evidencia sobre el impacto de la inteligencia artificial en educación básica, ya que la mayoría de estudios sobre IA se centra en educación superior. Otra brecha es el déficit de formación docente en pedagogías digitales, factor mediador entre tecnología y desarrollo cognitivo (Mertala et al., 2024). Las áreas emergentes, como el uso crítico de IA generativa en aulas K-12 y el codiseño participativo de tecnología, representan oportunidades para articular innovación digital con competencias cognitivas de orden superior. La triangulación entre bibliometría y síntesis cualitativa revela la paradoja central: el pensamiento crítico es descriptor de máxima frecuencia (Figura 2 y Figura 3), pero menos de la mitad del corpus aborda educación básica directa. El mapa temático estratégico (Figura 4) y el dendrograma (Figura 6) muestran que la IA generativa se desarrolla desconectada de K-12 y que los enfoques tradicionales de robótica y pensamiento computacional se fusionan con gamificación y aprendizaje activo. La distribución geográfica (Figura 7) evidencia concentración en Europa y Asia, mientras intervenciones en México, Perú y Sudáfrica muestran resultados consistentes y contextualmente enriquecidos. Finalmente, la formación docente emerge como condición mediadora determinante, y la integración metodológica permite orientar prioridades editoriales y de financiación hacia niveles donde el pensamiento crítico es competencia fundacional.

CONCLUSIONES

La revisión sistemática y el análisis bibliométrico muestran que la investigación sobre pedagogías digitales y pensamiento crítico en educación básica está en rápida expansión, pero fragmentada. Existe una paradoja central: aunque el pensamiento crítico es el concepto más frecuente, pocos estudios se centran en educación primaria y secundaria, y gran parte de la producción se orienta a niveles generales o superiores, con aplicabilidad limitada a las aulas de infancia y adolescencia.

La distribución geográfica evidencia otra brecha: Europa y Asia concentran la mayor parte de la investigación, mientras América Latina y África están subrepresentadas. Esta desigualdad no es solo cuantitativa sino epistemológica, dado que las regiones con mayores desafíos respecto al ODS 4 son las menos estudiadas. Además,

aunque gran parte de la literatura se publica en revistas de primer cuartil, la educación básica sigue siendo poco abordada, lo que requiere una reorientación de prioridades en investigación y financiación.

Los clústeres temáticos destacan la inteligencia artificial generativa como la línea emergente más dinámica, aunque desvinculada de la educación básica y sin marcos pedagógicos validados para su integración cognitiva. La formación docente se confirma como mediador crítico: ninguna intervención tecnológica logra impactos significativos en el pensamiento crítico sin acompañamiento o capacitación docente. Se recomiendan tres acciones prioritarias: realizar estudios longitudinales en educación primaria del Sur Global, incorporar la equidad del ODS 4 como criterio transversal en investigación y financiación, y desarrollar instrumentos psicométricos interculturalmente validados para medir el efecto de las pedagogías digitales sobre las distintas dimensiones del pensamiento crítico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arranz García, O., Romero García, M. del C., & Alonso-Secades, V. (2025). Perceptions, strategies, and challenges of teachers in the integration of artificial intelligence in primary education: A systematic review. *Journal of Information Technology Education: Research*, 24, 006. <https://doi.org/10.28945/5458>
- Bal, M., & Öztürk, E. (2025). The potential of deep learning in improving K-12 students' writing skills: A systematic review. *British Educational Research Journal*, 51(3), 1295–1312. <https://doi.org/10.1002/berj.4120>
- Bassachs, M., Cañabate, D., Nogué, L., Serra, T., Bubnys, R., & Colomer, J. (2020). Fostering critical reflection in primary education through STEAM approaches. *Education Sciences*, 10(12). <https://doi.org/10.3390/educsci10120384>
- Benvenuti, M., Cangelosi, A., Weinberger, A., Mazzoni, E., & Benassi, M. (2023). Artificial intelligence and human behavioral development: A perspective on new skills and competences acquisition. *Computers in Human Behavior*, 148. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2023.107903>
- Bond, M., Khosravi, H., De Bra, P., Giannakos, M., Crompton, H., Lazareva, I., Musekamp, F., & Rahimi, E. (2024). A meta systematic review of artificial intelligence in higher education: A call for increased ethics, collaboration, and rigour. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00436-z>
- Cabero-Almenara, J., & Llorente-Cejudo, C. (2023). The implementation of educational technology in teaching in university contexts: The use of digital resources for teaching. *Sustainability*, 15(4). <https://doi.org/10.3390/su15043506>

- Cáceres-Mesa, M. L. (Comp.). (2026). *Educación Superior en tiempos de inteligencia artificial: pedagogía, evaluación y bienestar*. Sophia Editions.
- Crompton, H., & Burke, D. (2023). Artificial intelligence in higher education: The state of the field. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00392-8>
- Dwyer, C. P., Boswell, A., & Elliott, M. A. (2023). An evaluation of critical thinking competencies in business settings. *Journal of Education for Business*, 90(5), 260–269. <https://doi.org/10.1080/08832323.2015.1038978>
- García-Peñalvo, F. J., Llorens-Largo, F., & Vidal, J. (2024). The new reality of education in the face of advances in generative artificial intelligence. *RIED-Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 27(1), 9–39. <https://doi.org/10.5944/ried.27.1.37716>
- Halpern, D. F., & Dunn, D. S. (2021). Critical thinking: A model of intelligence for solving real-world problems. *Journal of Intelligence*, 9(2). <https://doi.org/10.3390/jintelligence9020022>
- Hamilton, E. R., Rosenberg, J. M., & Akcaoglu, M. (2016). The Substitution Augmentation Modification Redefinition (SAMR) model: A critical review and suggestions for its use. *TechTrends*, 60(5), 433–441. <https://doi.org/10.1007/s11528-016-0091-y>
- Henckell Sime, E. C. L. (2025). *Producción científica sobre pedagogías digitales orientadas al desarrollo del pensamiento crítico en educación básica durante 2020–2025 [Manuscrito no publicado]*. Universidad César Vallejo.
- Koehler, M. J., Mishra, P., & Cain, W. (2014). What is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)? *Journal of Education*, 193(3), 13–19. <https://doi.org/10.1177/002205741319300303>
- Mertala, P., Moens, E., & Teräs, M. (2024). Highly cited educational technology journal articles: A descriptive and critical analysis. *Learning, Media and Technology*, 49(2), 216–229. <https://doi.org/10.1080/17439884.2022.2141253>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2023). *Global education monitoring report 2023: Technology in education: A tool on whose terms?* UNESCO Publishing. <https://doi.org/10.54676/UZQV8501>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2024). *Global education monitoring report 2024: Leadership in education: Lead for learning*. UNESCO Publishing. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000391406>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2023a). *PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2023b). *PISA 2022 results (Volume V): Learning to thrive*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/c2e44201-en>
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2024). *PISA 2022 results (Volume III): Creative minds, creative schools*. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/765ee8c2-en>
- Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 2(1), 3–10. https://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.