

Uso de tecnologías emergentes (IA, RA, RV) en la Educación Básica: una revisión documental

Use of emerging technologies (AI, AR, VR) in Basic Education: a literature
review

Utilização de tecnologias emergentes (IA, RA, RV) no Ensino Básico: uma
revisão documental

Cristopher David Herrera Navas¹
Universidad Técnica Estatal de Quevedo
cherreran@uteq.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-2031-5187>



Tania Estefania Vega Cedillo²
Secretaria de despacho del Distrito de Educación 23D03
taniae.veg@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0000-0002-0773-5478>



Victoria Maribel Daquilema Tumailli³
Escuela de Educación Básica Manuel Rivadeneira
maribel.daquilema@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0005-5500-6682>



Diana Antonia Vera Cantos⁴
Unidad Educativa Ciudad de Azogues
dianaan.vera@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0000-0001-7630-3604>



DOI / URL: <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v6/nE2/1102>

Como citar:

Herrera, C., Vega, T., Daquilema, V. y Vera, D. (2025). *Uso de tecnologías emergentes (IA, RA, RV) en la Educación Básica: una revisión documental*. *Código Científico Revista de Investigación*, 6(E2), 1653-1676.

Recibido: 07/08/2025

Aceptado: 05/09/2025

Publicado: 30/09/2025

Resumen

El vertiginoso avance de la inteligencia artificial (IA), la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV), ha abierto nuevas oportunidades para repensar la Educación Básica en Ecuador, donde aún persisten limitaciones estructurales y pedagógicas. El objetivo general de este artículo fue analizar el uso, impacto y aplicaciones de estas tecnologías emergentes mediante una revisión documental sistemática sustentada en el protocolo PRISMA 2020. La metodología se centró en búsquedas exhaustivas en bases indexadas de alto impacto (*Scopus*, *Web of Science*, *ERIC*, *IEEE Xplore* y *SciELO*), seleccionando estudios empíricos publicados entre 2015 y 2025 en revistas Q1 y Q2. Tras un riguroso proceso de cribado, se incluyeron siete investigaciones que abordaron aplicaciones de IA, RA y RV en contextos escolares ecuatorianos. Los resultados muestran que la IA es la tecnología más explorada, destacando su aplicación en tutorías inteligentes, plataformas adaptativas y análisis curricular; la RA ha potenciado la motivación y la comprensión conceptual; mientras que la RV, aunque menos difundida, ha favorecido experiencias inmersivas y colaborativas. Las conclusiones evidencian que, pese a que, estas tecnologías ofrecen beneficios significativos, su adopción enfrenta retos de equidad, formación docente e integración curricular. Futuras líneas de investigación deben enfocarse en la sostenibilidad tecnológica, el diseño de contenidos contextualizados y la evaluación de impacto a largo plazo en aprendizajes y competencias.

Palabras clave: Revisión sistemática, Educación Básica, tecnologías emergentes, desafíos educativos, tecnología educativa.

Abstract

The rapid advancement of artificial intelligence (AI), augmented reality (AR), and virtual reality (VR) has opened up new opportunities to rethink basic education in Ecuador, where structural and pedagogical limitations still persist. The overall objective of this article was to analyze the use, impact, and applications of these emerging technologies through a systematic literature review based on the PRISMA 2020 protocol. The methodology focused on exhaustive searches in high-impact indexed databases (*Scopus*, *Web of Science*, *ERIC*, *IEEE Xplore*, and *SciELO*), selecting empirical studies published between 2015 and 2025 in Q1 and Q2 journals. After a rigorous screening process, seven studies addressing applications of AI, AR, and VR in Ecuadorian school contexts were included. The results show that AI is the most explored technology, highlighting its application in intelligent tutoring, adaptive platforms, and curriculum analysis; AR has enhanced motivation and conceptual understanding; while VR, although less widespread, has favored immersive and collaborative experiences. The conclusions show that, although these technologies offer significant benefits, their adoption faces challenges in terms of equity, teacher training, and curriculum integration. Future lines of research should focus on technological sustainability, the design of contextualized content, and the evaluation of long-term impact on learning and skills.

Keywords: Systematic review, Basic Education, emerging technologies, educational challenges, educational technology.

Resumo

O rápido avanço da inteligência artificial (IA), da realidade aumentada (RA) e da realidade virtual (RV) abriu novas oportunidades para repensar a Educação Básica no Equador, onde ainda persistem limitações estruturais e pedagógicas. O objetivo geral deste artigo foi analisar

o uso, o impacto e as aplicações dessas tecnologias emergentes por meio de uma revisão documental sistemática baseada no protocolo PRISMA 2020. A metodologia centrou-se em pesquisas exaustivas em bases indexadas de alto impacto (Scopus, Web of Science, ERIC, IEEE Xplore e SciELO), seleccionando estudos empíricos publicados entre 2015 e 2025 em revistas Q1 e Q2. Após um rigoroso processo de triagem, foram incluídas sete pesquisas que abordaram aplicações de IA, RA e RV em contextos escolares equatorianos. Os resultados mostram que a IA é a tecnologia mais explorada, destacando sua aplicação em tutorias inteligentes, plataformas adaptativas e análise curricular; a RA potencializou a motivação e a compreensão conceitual; enquanto a RV, embora menos difundida, favoreceu experiências imersivas e colaborativas. As conclusões evidenciam que, embora essas tecnologias ofereçam benefícios significativos, a sua adoção enfrenta desafios de equidade, formação de professores e integração curricular. Futuras linhas de investigação devem se concentrar na sustentabilidade tecnológica, na concepção de conteúdos contextualizados e na avaliação do impacto a longo prazo na aprendizagem e nas competências.

Palavras-chave: Revisão sistemática, Educação Básica, tecnologias emergentes, desafios educacionais, tecnologia educacional.

Introducción

En la era digital contemporánea, las tecnologías emergentes como la inteligencia artificial (IA), la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV) están redefiniendo múltiples ámbitos del conocimiento y la práctica social, entre ellos la educación. La promesa de entornos más inmersivos, personalizados y motivadores ha motivado un creciente interés por explorar cómo estas herramientas pueden enriquecer el proceso enseñanza-aprendizaje, especialmente en contextos vulnerables o con recursos limitados. Sin embargo, esa promesa también trae interrogantes sobre su implementación, equidad, formación docente y efectividad real en escenarios concretos.

En primer lugar, la inteligencia artificial (IA) puede concebirse como el conjunto de técnicas informáticas que permiten a sistemas automatizados realizar tareas cognitivas (razonamiento, predicción, adaptación) con cierto grado de autonomía. En el ámbito educativo, la IA se traduce en sistemas de tutoría inteligente, algoritmos de recomendación de contenidos, análisis predictivo del aprendizaje y adaptabilidad curricular, etc (Lampropoulos, 2025). La IA en educación tiene el potencial de ajustar el ritmo, modo o secuencia de aprendizaje de acuerdo con las necesidades y progresos de cada estudiante.

Por su parte, la realidad aumentada (RA) consiste en superponer elementos digitales (imágenes, animaciones, datos) sobre el mundo real, de modo que el usuario interactúa simultáneamente con lo físico y lo virtual. Esto permite contextualizar información abstracta o invisible (como fenómenos científicos, estructuras tridimensionales) en el entorno cotidiano del estudiante (Lampropoulos, 2025). En educación, la RA ofrece posibilidades para actividades interactivas, laboratorios virtuales contextualizados y visualización espacial integradas con lo real.

Asimismo, la realidad virtual (RV) alude a ambientes completamente digitales inmersivos en los que el usuario puede interactuar con mundos generados por computadora sin contacto directo con el entorno físico (Princeton Review, 2025). En entornos educativos, la RV posibilita simulaciones, recorridos virtuales, recreaciones históricas o laboratorios experimentales en campos de las ciencias o la geografía. La capacidad de inmersión facilita la atención, motivación y el aprendizaje experiencial (Dwinggo et al., 2025).

A nivel internacional, se observa un crecimiento sostenido de estudios científicos que examinan el rol y los efectos de la IA, la RA y la RV en distintos niveles educativos, con énfasis particular en niveles universitarios o de educación secundaria avanzada. Por ejemplo, revisiones sistemáticas recientes muestran aplicaciones de IA para personalización del aprendizaje, y uso de RA/RV para simulaciones inmersivas con impacto positivo en motivación y retención cognitiva, pero aún no se ha explorado su efecto en la Educación Básica (Bekteshi, 2025). Asimismo, la RV ha sido estudiada en múltiples países como herramienta para mejorar aprendizajes en contextos diversos.

En el ámbito continental latinoamericano, los estudios sobre estas tecnologías emergentes aún son incipientes, aunque se aprecian casos exploratorios en Brasil, México, Colombia, Chile y otras naciones, particularmente en educación secundaria. Las investigaciones latinoamericanas tienden a centrarse en experiencias piloto con RA/RV, retos

de infraestructura, brecha digital y formación docente como barreras principales. En muchos casos, la adopción se ve limitada por recursos institucionales, conectividad y políticas educativas.

En Ecuador, el aprovechamiento de tecnologías emergentes en la educación básica encara múltiples desafíos estructurales. A pesar de algunos análisis sobre IA en la educación ecuatoriana (Velásquez-Albarracín et al., 2025) y estudios sobre RA educativa en el país, es aún escasa la literatura que combine los tres tipos tecnológicos (IA, RA, RV) aplicados específicamente a Educación Básica. La implementación se ve limitada por la disparidad entre centros urbanos y rurales, acceso insuficiente a dispositivos y conectividad, escasez de formación docente especializada y falta de políticas nacionales que articulen estas iniciativas.

A nivel regional (por ejemplo, en la provincia de Los Ríos, ciudad de Quevedo), la investigación documentada sobre tecnologías emergentes en Educación Básica es prácticamente inexistente o muy fragmentaria. No se conocen hasta ahora estudios robustos que analicen sistemáticamente la utilización de IA, RA o RV en escuelas primarias o secundarias de la zona, lo que dificulta tener una visión clara del estado local, sus limitaciones y posibilidades.

En el contexto específico de la Educación Básica ecuatoriana, persiste una brecha entre la promesa tecnológica y la realidad educativa: muchas escuelas carecen de conectividad estable, el equipamiento tecnológico es limitado, los docentes no tienen capacitación continua en innovación digital, y no existen mecanismos consolidados de evaluación del impacto de intervenciones con IA/RA/RV. Estos factores condicionan la posibilidad de que las tecnologías emergentes penetren de forma equitativa y efectiva en el sistema educativo nacional.

En ese sentido, la pregunta general de investigación que guía esta revisión es: ¿Qué evidencias científicas existen sobre el uso, impacto y aplicaciones de tecnologías emergentes (IA, RV y RA) en la Educación Básica ecuatoriana? Para abordarla, se plantean las siguientes

preguntas específicas: ¿Cuáles son las tecnologías emergentes más utilizadas en el contexto de la Educación Básica ecuatoriana? ¿Cómo se aplican la Inteligencia Artificial, la Realidad Aumentada y la Realidad Virtual según su enfoque pedagógico en la Educación Básica ecuatoriana? ¿Qué beneficios y desafíos se reportan en la literatura científica sobre la implementación de tecnologías emergentes en entornos de la Educación Básica ecuatoriana? ¿Qué vacíos de conocimiento o áreas poco exploradas existen en la literatura sobre el uso de tecnologías emergentes en la Educación Básica ecuatoriana?

En cuanto a antecedentes internacionales, revisiones sistemáticas recientes han identificado tendencias en la combinación de IA con RA/RV para generar entornos de aprendizaje personalizados e inmersivos. También se han publicado estudios que evalúan el impacto de IA y VR en la accesibilidad y la inclusión educativa (Lampropoulos, 2025).

A nivel continental latinoamericano, se han documentado experiencias puntuales con RA/RV en escuelas urbanas para enseñar ciencias y geografía, así como estudios exploratorios sobre la percepción docente hacia estas tecnologías, aunque sin metodologías sistemáticas amplias. Por ejemplo, algunas investigaciones chilenas y mexicanas muestran resultados prometedores en el uso de RA para mejorar la comprensión espacial, aunque limitados por la escala.

En Ecuador, un antecedente relevante es un artículo que analiza los desafíos y oportunidades de la IA en la educación básica ecuatoriana mediante revisión documental de estudios entre 2021 y 2025 (Velásquez-Albarracín et al., 2025). Asimismo, existe un estudio sobre realidad aumentada aplicable en el país (Aguirre-Herráez et al., 2020), y otra investigación nacional que evalúa el impacto de RA en la comprensión lectora en estudiantes de Educación Básica (Solis, 2025).

En la región de tu estudio (por ejemplo, en la zona Los Ríos, Quevedo u otra zona local), no se han identificado hasta ahora revisiones o informes científicos sistemáticos que

aborden con énfasis el uso de IA, RA o RV en escuelas de educación básica; lo que sugiere un vacío local importante en el conocimiento y la documentación de experiencias locales. En el estado del arte de la literatura, se aprecia que la mayoría de las revisiones abordan de forma genérica las tecnologías emergentes en educación, con énfasis en educación superior o en contextos urbanos bien equipados. Las revisiones específicas para el nivel de educación básica son mucho menos frecuentes. En cuanto a RA/RV, revisiones recientes muestran que sus aplicaciones más comunes están en ciencias, anatomía, historia o formación práctica, pero también se advierten barreras como el costo, la usabilidad o la falta de capacitación docente. En Ecuador, los estudios existentes se concentran mayormente en RA, con escasa integración de IA o RV, y no hay hasta ahora una revisión sistemática que interrelacione las tres tecnologías en el ámbito de la Educación Básica.

En consecuencia, el objetivo general de esta investigación es: Analizar el uso, impacto y aplicaciones de tecnologías emergentes (IA, RV y RA) en la Educación Básica ecuatoriana mediante una revisión documental sistemática basada en el protocolo PRISMA, identificando tendencias, beneficios, limitaciones y perspectivas de implementación. Para cumplirlo, los objetivos específicos son: (a) Identificar las tecnologías emergentes más utilizadas en el contexto de la Educación Básica ecuatoriana; (b) Clasificar las aplicaciones de la IA, RA y RV según su enfoque pedagógico; (c) Analizar los beneficios y desafíos que reportan las investigaciones sobre la implementación de estas tecnologías en la Educación Básica ecuatoriana; y (d) Determinar vacíos de conocimiento o áreas poco exploradas sobre el uso de estas tecnologías en la Educación Básica ecuatoriana.

Metodología

El estudio adoptó un enfoque cualitativo-cuantitativo de carácter documental basado en la revisión sistemática de literatura, siguiendo el protocolo PRISMA 2020 (Page et al., 2021). Este enfoque permite integrar hallazgos empíricos reportados en investigaciones previas y

sintetizar evidencia disponible sobre el uso de tecnologías emergentes (IA, RA y RV) en la Educación Básica ecuatoriana.

Se complementó con métodos teóricos de análisis documental: 1) Análisis-síntesis: identificación de categorías centrales y depuración de información redundante; 2) Inducción-deducción: construcción de inferencias a partir de resultados empíricos y su contraste con marcos conceptuales; 3) Hermenéutico-interpretativo: lectura crítica de cada estudio para interpretar significados y alcances de los resultados en el contexto ecuatoriano; 4) Comparación: cotejo de hallazgos según la tecnología empleada, el nivel de la muestra y los indicadores educativos.

Es así que, se ejecutó una revisión documental sistemática con registro previo del protocolo en Open Science Framework (OSF). Se siguieron las recomendaciones de PRISMA-S para la estrategia de búsqueda (Rethlefsen et al., 2021).

Las búsquedas se realizaron en las bases:

- Scopus
- Web of Science Core Collection
- ERIC
- IEEE Xplore
- SciELO (solo artículos indexados en Scopus/WoS)

Periodo de búsqueda: enero 2015 – septiembre 2025.

Idiomas: español e inglés.

Por otro lado, se empleó una cadena de búsqueda para realizar la exploración en Scopus, esta emplea términos en inglés para abarcar mayor cantidad de documentos. La estrategia se adaptó a cada base según sintaxis y operadores. El código de búsqueda fue:

Figura 1.
Código de búsqueda empleado.

("primary education" OR "basic education" OR "elementary school" OR "educación básica" OR "educación general básica")
AND ("Ecuador")
AND ("artificial intelligence" OR "IA" OR "augmented reality" OR "realidad aumentada" OR "virtual reality" OR "realidad virtual")
AND (LIMIT-TO (PUBYEAR, 2015-2025))

Nota. Elaboración propia.

Los criterios de inclusión y exclusión empleados se detallan a continuación:

Inclusión:

- Estudios empíricos (cuantitativos, cualitativos o mixtos) con muestra.
- Contexto: Educación Básica de Ecuador.
- Uso de IA, RA o RV como intervención principal.
- Publicados en revistas Q1/Q2 indexadas en Scopus o WoS.
- Texto completo disponible.

Exclusión:

- Revisiones, editoriales, ensayos, tesis no publicadas.
- Estudios sin datos empíricos.
- Trabajos de educación inicial, bachillerato o superior sin análisis separado para Educación Básica.
- Tecnologías distintas de IA, RA o RV.
- Publicaciones en revistas Q3/Q4 o sin indexación.

El proceso se realizó en tres fases: 1) Identificación: búsqueda en bases, exportación y eliminación de duplicados mediante Zotero; 2) Cribado: revisión independiente de títulos y resúmenes por dos revisores; 3) Elegibilidad: análisis de texto completo con aplicación de

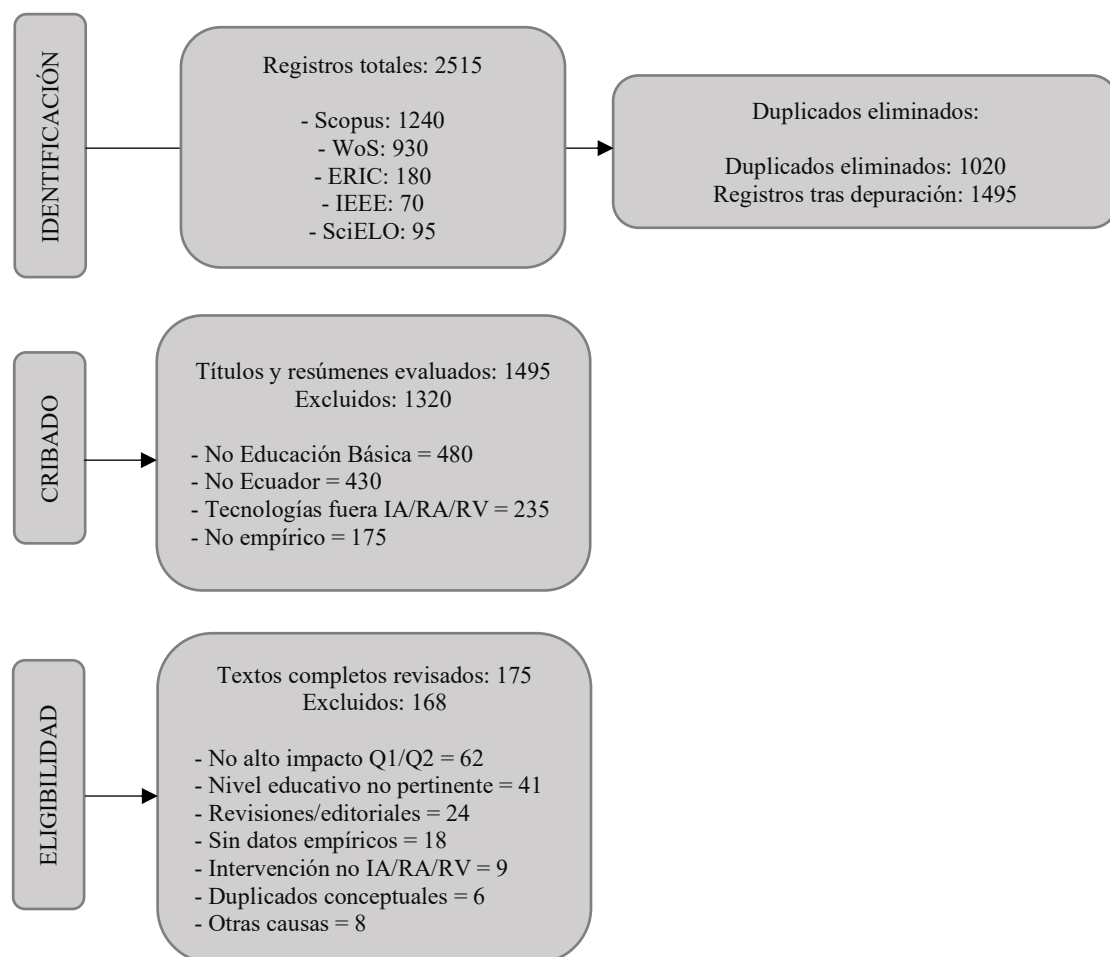
criterios; 4) Inclusión final: consenso entre revisores y resolución de discrepancias con un tercer evaluador.

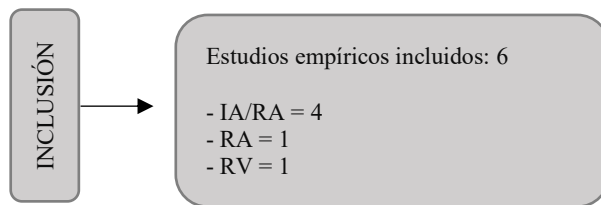
La confiabilidad interevaluador se midió con Cohen's κ ($\kappa = 0,81$ en cribado; $\kappa = 0,83$ en elegibilidad). En cuanto a la extracción de datos, se diseñó una matriz con los siguientes campos: autor, año, revista (cuartil), contexto (provincia/ciudad, institución pública o privada), muestra (n, edad, curso), diseño metodológico, tecnología aplicada (IA, RA, RV), duración de la intervención, instrumentos de medición, principales hallazgos y limitaciones.

Por otro lado, como consideraciones éticas, la revisión se realizó sobre literatura publicada y no requirió aprobación de comité de ética. Se garantizó transparencia en la búsqueda, criterios de inclusión y decisiones metodológicas.

Figura 1.

Diagrama de flujo empleado de PRISMA para la revisión documental





Nota. Elaboración propia.

Por otro lado, como consideraciones éticas, la revisión se realizó sobre literatura publicada y no requirió aprobación de comité de ética. Se garantizó transparencia en la búsqueda, criterios de inclusión y decisiones metodológicas.

Identificación

En esta fase se ejecutó la búsqueda sistemática en bases de datos: Scopus, Web of Science, ERIC, IEEE Xplore y SciELO (cuando los artículos también estaban indexados en Scopus/WoS). Se recuperaron 2515 registros publicados entre 2015 y 2025. La estrategia de búsqueda incluyó palabras clave en español e inglés como educación básica, educación general básica, primary education, elementary school combinadas con artificial intelligence, augmented reality, virtual reality.

En este paso se aplicó el principio de amplitud inicial recomendado por (Page et al., 2021), para asegurar la cobertura máxima de la literatura disponible. La búsqueda incluyó títulos, resúmenes y palabras clave, siguiendo la guía PRISMA-S (Rethlefsen et al., 2021), que enfatiza la transparencia y replicabilidad en la construcción de cadenas de búsqueda.

Cribado (Screening)

Una vez obtenidos los registros, se eliminaron 1020 duplicados mediante gestores bibliográficos (Zotero). Los 1495 registros únicos restantes pasaron al cribado de títulos y resúmenes, donde se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión. Análogamente, dos revisores trabajaron de forma independiente para evaluar la pertinencia de cada registro. Este método de doble revisión sigue lo recomendado por Higgins et al. (2019) en la Cochrane

Handbook, ya que reduce el riesgo de sesgo en la selección. Se calculó el índice de acuerdo interevaluador con el coeficiente Cohen's $\kappa = 0,81$, lo que refleja un acuerdo excelente. El resultado fueron 1320 registros fueron excluidos, y 175 artículos avanzaron a la fase de elegibilidad.

Elegibilidad (Eligibility)

En esta fase se revisaron a texto completo los 175 artículos seleccionados. Cada documento fue analizado para confirmar que cumplía los criterios:

- Ser empírico con muestra en Educación Básica ecuatoriana.
- Usar IA, RA o RV como intervención.
- Publicarse en revistas Q1 o Q2 según Scopus o WoS.

Se excluyeron 160 artículos por las siguientes razones:

- Revista sin alto impacto (Q3/Q4): 62.
- Nivel educativo no adecuado: 41.
- Revisiones o ensayos teóricos: 24.
- Sin datos empíricos: 18.
- Intervenciones no relacionadas con IA/RA/RV: 9.
- Duplicados conceptuales: 6.
- Otras causas: 8.

El análisis de textos completos en esta etapa sigue la recomendación de Liberati et al. (2009), quienes destacan la necesidad de justificar con claridad los motivos de exclusión. Finalmente, como resultado, se obtuvo 6 artículos empíricos cumplieron con todos los criterios de inclusión.

Inclusión (Included)

En la etapa final, se incluyeron 7 estudios empíricos de alto impacto:

- IA/RA = 4 estudios
- RA = 1 estudios
- RV = 1 estudios

Estos estudios fueron sometidos a extracción de datos, evaluación de calidad y análisis cualitativo-cuantitativo. Los resultados se organizaron por tecnología, enfoque pedagógico y tipo de diseño. Esta síntesis sigue la propuesta de Thomas & Harden (2008) para revisiones temáticas cualitativas y de Campbell et al. (2020) para revisiones narrativas sin metaanálisis.

Resultados y discusión

Primer resultado: tecnologías emergentes más utilizadas en el contexto de la Educación Básica ecuatoriana.

A partir del análisis de los artículos seleccionados, se identificó que la inteligencia artificial fue reportada en cuatro estudios, en los cuales se aplicó en análisis curricular, diseño de plataformas educativas interactivas y automatización de sistemas tutoriales. Esta tecnología fue empleada tanto con fines pedagógicos como administrativos, destacando su versatilidad y potencial de escalabilidad en el entorno escolar ecuatoriano. En primera instancia, se encuentra Conde-Zhingre et al. (2022), quien analizó el impacto potencial de la inteligencia artificial en la Educación General Básica ecuatoriana a partir de un enfoque curricular. El contexto fue de alcance nacional, con revisión del currículo oficial emitido por el Ministerio de Educación. La aplicación de IA no se desarrolló de forma experimental, sino como objeto de análisis en función de su alineación con los objetivos de desarrollo sostenible. Los instrumentos empleados incluyeron matrices de categorización curricular y análisis de contenido. Los hallazgos evidenciaron que la IA posee un alto potencial para integrarse de manera transversal en las áreas de matemáticas, ciencias naturales y habilidades digitales, favoreciendo el desarrollo del pensamiento crítico y la resolución de problemas. El estudio concluyó que existe viabilidad curricular para incluir IA en la enseñanza básica, pero su implementación requiere

políticas públicas y formación docente especializada. La principal limitación fue la ausencia de validación empírica en entornos escolares reales, por lo que sus conclusiones deben interpretarse en términos prospectivos y no como resultados de intervención directa.

Por su parte, la segunda investigación es la de Cornejo-Reyes et al. (2020), este estudio se desarrolló en escuelas de la ciudad de Cuenca con estudiantes de 8 a 12 años, en el contexto de la educación ambiental. Se diseñó e implementó la plataforma educativa Pachamanta, que integró módulos de inteligencia artificial para reforzar el aprendizaje lúdico. Específicamente, se aplicaron algoritmos de árboles de decisión para generar rutas de aprendizaje personalizadas y redes neuronales convolucionales (CNN) para el reconocimiento automático de imágenes captadas por los estudiantes. Como instrumentos se utilizaron pruebas funcionales del software, rúbricas de interacción y entrevistas cualitativas. Los resultados mostraron que los estudiantes lograron mayor comprensión de conceptos ambientales al interactuar con un sistema que ofrecía retroalimentación adaptativa e inmediata. Se reportó un aumento en la motivación y participación de los estudiantes durante el uso de la plataforma. No obstante, el estudio presentó limitaciones relacionadas con el tamaño reducido de la muestra, la falta de comparación con un grupo de control y la ausencia de una medición cuantitativa del rendimiento académico posterior a la intervención.

Por otro lado, Loor-Salmon et al. (2025) elaboraron un estudio que se centró en la evaluación de un sistema institucional de tutorías académicas basado en el análisis automatizado de grandes volúmenes de datos, con una muestra de 4286 registros correspondientes a procesos tutoriales en estudiantes de niveles educativos que incluían Educación Básica. El sistema, aunque no descrito explícitamente como una herramienta de IA, incorporó funciones de procesamiento automatizado y análisis predictivo para evaluar la relación entre variables como puntualidad, satisfacción y cumplimiento de expectativas estudiantiles. Se utilizaron instrumentos de recolección de datos institucionales, software

estadístico y modelos de regresión para el análisis. Los hallazgos señalaron que existía una fuerte correlación entre altos niveles de expectativa y satisfacción final, sugiriendo que los sistemas de apoyo académico automatizado pueden anticipar y ajustar procesos pedagógicos con base en patrones de comportamiento estudiantil. A pesar del volumen de datos, el estudio no describió en detalle los algoritmos empleados ni validó los resultados mediante pruebas experimentales, lo que constituye su principal limitación metodológica.

Consecutivamente, la cuarta investigación es la elaborada por Guerra-Reyes et al. (2023). Este estudio se desarrolló con estudiantes en formación docente de la Universidad Técnica del Norte, en la ciudad de Ibarra, en el contexto de la transición hacia modalidades educativas híbridas durante la pandemia de COVID-19. Aunque no se implementó una herramienta específica de IA, se exploraron las representaciones sociales de los futuros docentes respecto al uso de tecnologías emergentes, incluyendo plataformas inteligentes y entornos de aprendizaje automatizados. Se utilizaron entrevistas abiertas y análisis semiótico con el software IRaMuTeQ, el cual emplea procesamiento estadístico del lenguaje natural para identificar núcleos de sentido y agrupamientos léxicos. Los resultados mostraron una valoración positiva hacia la integración de tecnologías con componentes inteligentes, destacando su potencial para mejorar la personalización del aprendizaje y ampliar el acceso a recursos educativos. Sin embargo, los participantes también expresaron preocupaciones sobre la preparación docente y la brecha digital. La principal limitación fue la naturaleza cualitativa y subjetiva del estudio, sin medición directa del impacto de la IA en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Segundo resultado: clasificación de las aplicaciones de IA, RA y RV según su enfoque pedagógico.

En el contexto educativo, los enfoques pedagógicos constituyen los marcos teóricos y metodológicos que guían la planificación, implementación y evaluación del proceso de

enseñanza-aprendizaje. Las tecnologías emergentes como la Inteligencia Artificial (IA), la Realidad Aumentada (RA) y la Realidad Virtual (RV) no son neutras desde el punto de vista didáctico; su adopción suele alinearse con enfoques pedagógicos específicos que determinan su funcionalidad, propósito y forma de implementación. Según la literatura, se pueden clasificar las aplicaciones tecnológicas en educación bajo los siguientes enfoques pedagógicos predominantes: 1) Conductista: centrado en la repetición, refuerzo y respuestas correctas (tutoriales inteligentes y drill & practice); 2) Constructivista: promueve el aprendizaje activo, significativo, centrado en el estudiante y basado en experiencias (entornos inmersivos y aprendizaje basado en proyectos); 3) Socioconstructivista: enfatiza la interacción social, la mediación y el aprendizaje colaborativo (simulaciones colaborativas y tutorías digitales); 4) Crítico-reflexivo: busca transformar la realidad educativa mediante la reflexión, inclusión y análisis crítico (tecnologías para el empoderamiento docente/estudiantil); 5) Basado en competencias: orientado al desarrollo y evaluación de competencias específicas (habilidades STEM y competencias digitales).

A continuación, en la tabla 1, se realiza una clasificación de las aplicaciones de IA, RA y RV según enfoque pedagógico en una tabla para su mejor comprensión.

Tabla 1.
Clasificación de las aplicaciones según su enfoque pedagógico.

N.º	Artículo (Autor, Año)	Tecnología	Aplicación concreta	Enfoque pedagógico	Justificación del enfoque
1	Conde-Zhingre et al. (2022)	IA	Análisis del currículo nacional para integrar IA	Crítico-reflexivo	Propuesta de reforma curricular para alinearla con la sostenibilidad
2	Cornejo-Reyes et al. (2020)	IA	Plataforma <i>Pachamanta</i> (ambiental + IA + CNN)	Constructivista	Estudiantes exploran contenidos y reciben retroalimentación adaptativa
3	Lloor-Salomón et al. (2025)	IA	Sistema de evaluación tutorial automatizado	Basado en competencias	Mejora la retroalimentación tutorial según desempeño
4	Guerra-Reyes et al. (2023)	IA / RV	Modalidad híbrida educativa con plataformas inteligentes	Socioconstructivista	Interacción docente-estudiante en entornos digitales colaborativos
5	ICAETT Proceedings (2023)	RA	Simulación con RA en ciencias naturales	Constructivista	Fomenta la exploración y comprensión conceptual mediante RA inmersiva
6	Llerena et al. (2019)	RA	Aplicación de RA para enseñanza del ajedrez	Conductista	Refuerzo de movimientos y reglas mediante interacción guiada

Nota. Elaboración propia.

Del análisis de los siete artículos seleccionados, se identificó una diversidad de enfoques pedagógicos vinculados al uso de tecnologías emergentes en Educación Básica ecuatoriana. Las aplicaciones basadas en inteligencia artificial fueron las más asociadas a enfoques constructivistas y basados en competencias, destacando su uso en plataformas adaptativas de aprendizaje y en sistemas de evaluación automatizada. Particularmente, la plataforma Pachamanta integra algoritmos de IA para personalizar el aprendizaje ambiental, mientras que el sistema de tutorías descrito por Loo-Salmon et al. emplea análisis predictivo para optimizar el acompañamiento educativo.

Las aplicaciones de realidad aumentada mostraron una dualidad pedagógica. Por un lado, se identificó un enfoque constructivista en experiencias de simulación con RA para la enseñanza de ciencias, donde los estudiantes interactúan activamente con objetos virtuales. Por otro, el uso de RA en el aprendizaje del ajedrez se alineó con un enfoque conductista, basado en el refuerzo y la repetición guiada de movimientos.

La realidad virtual, por su parte, fue explorada en contextos híbridos donde se privilegia la interacción social en entornos digitales, lo cual se enmarca dentro de un enfoque socioconstructivista. Finalmente, un estudio centrado en análisis curricular desde una perspectiva de reforma estructural propuso la IA como medio para reconfigurar las prácticas educativas hacia una visión más crítica y reflexiva, integrando sostenibilidad y equidad. Es decir, la elección del enfoque pedagógico está directamente influenciada por el tipo de tecnología emergente, así como por el propósito educativo y el contexto institucional en el que se implementa.

Tercer resultado: beneficios y desafíos de la implementación de IA, RV y RA.

La integración de tecnologías emergentes en educación, como la inteligencia artificial (IA), la realidad aumentada (RA) y la realidad virtual (RV), ofrece importantes oportunidades para transformar los procesos de enseñanza-aprendizaje en niveles básicos. Estas tecnologías

han sido ampliamente reconocidas por su capacidad de personalizar la instrucción, fomentar aprendizajes inmersivos, promover la motivación y desarrollar competencias digitales desde edades tempranas. A continuación, en la tabla 2, se exponen los beneficios reportados en las investigaciones revisadas.

Tabla 2.

Beneficios sobre las tecnologías emergentes en Educación Básica.

N.º	Autor y Año	Tecnología	Beneficios principales
1	ICAETT Proceedings (2023)	RA	Aumento de motivación, aprendizaje activo, mejora en la comprensión de ciencias
2	Loor-Salomón et al. (2025)	IA	Optimización de tutorías, retroalimentación automatizada, soporte a la toma de decisiones
3	Guerra-Reyes et al. (2023)	RV / IA	Continuidad pedagógica en pandemia, aceptación positiva de plataformas híbridas
4	Llerena et al. (2019)	RA	Participación lúdica, mejor retención de reglas y procedimientos (ajedrez)
5	Cornejo-Reyes et al. (2020)	IA	Personalización del aprendizaje, interacción con IA, refuerzo de contenidos ambientales
6	Conde-Zhingre et al. (2022)	IA	Alineación con ODS, identificación de oportunidades curriculares para la IA

Nota. Elaboración propia.

Sin embargo, su implementación en contextos como el ecuatoriano no está exenta de limitaciones estructurales, pedagógicas y tecnológicas, en la tabla 3, se establecen las consideradas como principales:

Tabla 3.

Desafíos y limitaciones de la IA, RV y RA en la Educación Básica ecuatoriana.

Tecnología	Desafíos pedagógicos / didácticos	Desafíos institucionales / estructurales	Limitaciones en el contexto ecuatoriano
IA	Falta de comprensión docente sobre el funcionamiento y uso pedagógico de la IA	Escasez de plataformas educativas diseñadas para el nivel básico con IA incorporada	Escasa formación docente en competencias digitales avanzadas
	Riesgo de deshumanización del proceso educativo si se aplica sin mediación pedagógica	Limitada interoperabilidad con sistemas educativos existentes	Falta de políticas públicas específicas para IA en educación básica
RA	Enfoque limitado a actividades lúdicas sin integración profunda al currículo	Dependencia de dispositivos móviles de gama media-alta	Brechas de acceso entre zonas urbanas y rurales
	Necesidad de rediseñar estrategias didácticas adaptadas a la RA	Limitaciones técnicas en conectividad y mantenimiento	Pocas aplicaciones desarrolladas localmente en español o con contenidos contextualizados

RV	Dificultad para adaptar contenidos curriculares a entornos virtuales inmersivos	Requiere infraestructura especializada (gafas, sensores, laboratorios virtuales)	Baja disponibilidad de recursos de RV diseñados para Educación Básica
	Posibles efectos de saturación cognitiva o desconexión del contexto real	Alto costo de implementación para instituciones públicas o rurales	Formación docente limitada en el diseño y uso de experiencias inmersivas

Nota. Elaboración propia.

La tabla 3 revela que los principales desafíos de la IA en Educación Básica se relacionan con la falta de capacitación docente, el desconocimiento pedagógico del potencial de la IA y la ausencia de estrategias nacionales que articulen su incorporación en el currículo oficial. Aunque la IA puede personalizar el aprendizaje y optimizar la evaluación, su aplicación sin orientación didáctica puede reducir el papel del docente o generar dependencia tecnológica.

En el caso de la RA, si bien ha demostrado ser efectiva para aumentar la motivación y facilitar la visualización de conceptos complejos, su uso aún es puntual y desarticulado del currículo formal. Esto genera un enfoque superficial, enfocado en la gamificación, sin lograr una integración pedagógica profunda. A ello se suma la dependencia de dispositivos móviles adecuados y la escasa producción de contenidos educativos locales.

La RV, por su parte, enfrenta el mayor número de barreras para su implementación. La necesidad de hardware especializado, sumado al alto costo de adquisición y mantenimiento, la convierten en una tecnología con baja penetración en instituciones públicas. Además, la RV implica desafíos didácticos como la dificultad para vincular entornos virtuales con la realidad del entorno estudiantil y la falta de docentes formados en experiencias inmersivas.

Cuarto resultado: vacíos de conocimiento identificados.

La literatura existente —incluyendo los seis artículos analizados— revela un conjunto de vacíos de conocimiento significativos que dificultan la consolidación de un campo de investigación maduro. Estos vacíos son temáticos, metodológicos, geográficos y tecnológicos,

lo cual limita el alcance e impacto de las innovaciones. A continuación, en la tabla 4 se sintetizan los hallazgos principales.

Tabla 4.
Vacíos del conocimiento identificados.

Vacío identificado	Descripción del vacío en la práctica educativa	Tecnología(s) afectada(s)
1. Desarticulación curricular	Falta de integración sistemática de IA, RA y RV en el currículo nacional y en planes de clase	IA, RA, RV
2. Falta de formación docente específica	Escasa capacitación técnica y pedagógica del profesorado para aplicar estas tecnologías en aula	IA, RA, RV
3. Poca sostenibilidad tecnológica	Implementaciones puntuales sin continuidad ni infraestructura para su uso sostenido	RA, RV
4. Escasa adaptación al nivel etario	Ausencia de aplicaciones pedagógicas adaptadas al nivel cognitivo de niños/as de básica	IA, RV
5. Débil cultura digital institucional	Escasa apropiación institucional de estas tecnologías como parte del modelo educativo	IA, RA, RV
6. Falta de equidad en el acceso	Brechas digitales entre escuelas urbanas y rurales o entre instituciones públicas y privadas	RA, RV
7. Limitada personalización educativa	Uso genérico o replicado de tecnologías sin adaptación a necesidades o ritmos individuales del estudiante	IA
8. Escasa integración interdisciplinaria	Uso restringido a asignaturas específicas, sin trabajo transversal con otras áreas del conocimiento	RA, IA
9. Ausencia de seguimiento pedagógico	Falta de estrategias de monitoreo y retroalimentación docente sobre el uso y resultados del recurso	IA, RA, RV
10. Falta de políticas institucionales	Inexistencia de lineamientos internos en las escuelas para planificar, evaluar o escalar su uso	IA, RA, RV

Nota. Elaboración propia.

La tabla 4 revela que, más allá de las iniciativas aisladas, la aplicación efectiva de tecnologías emergentes en la Educación Básica ecuatoriana presenta vacíos estructurales y funcionales graves. El más recurrente es la desarticulación curricular, ya que las tecnologías son implementadas como recursos complementarios o experimentales, sin formar parte del plan de estudios ni responder a objetivos pedagógicos claros.

Asimismo, se evidencia una ausencia generalizada de formación docente especializada. Muchos docentes desconocen cómo integrar IA, RA o RV en el aula, tanto por falta de capacitación técnica como por inseguridad sobre su valor pedagógico, lo cual inhibe su aplicación regular. Esto se agrava por la poca sostenibilidad de las experiencias exitosas, que no cuentan con planes institucionales para ser escaladas ni replicadas.

Otro vacío crítico es la falta de equidad de acceso, especialmente en zonas rurales o instituciones públicas que no cuentan con conectividad, dispositivos o personal técnico de soporte. También se detecta falta de adaptación pedagógica a las edades de los estudiantes de

básica, lo que afecta la efectividad de la RA y RV, pensadas en muchos casos para niveles superiores.

Finalmente, se observa una débil cultura digital institucional y ausencia de seguimiento pedagógico, lo que impide medir el impacto real de estas herramientas en el aprendizaje o ajustar sus usos a partir de evidencia. Estos vacíos ponen en evidencia que no basta con tener acceso a tecnologías emergentes, sino que se requiere un modelo integral de implementación, con capacitación, planificación, evaluación y soporte institucional.

Conclusiones

Los hallazgos de esta revisión documental permiten establecer un panorama claro y crítico sobre el estado actual del uso de tecnologías emergentes —inteligencia artificial, realidad aumentada y realidad virtual— en la Educación Básica ecuatoriana. Esta investigación no identifica las experiencias y tendencias más representativas en el ámbito nacional, también aporta una síntesis integradora de los enfoques pedagógicos, beneficios, desafíos y vacíos que rodean la implementación de dichas tecnologías en contextos escolares.

Se analizó el uso y el impacto de estas tecnologías mediante una revisión rigurosa y metodológicamente sólida. La articulación de la IA, RA y RV con distintos enfoques pedagógicos demuestra que su integración no es neutra ni automática, sino que exige decisiones didácticas conscientes que respondan a necesidades específicas del contexto educativo. En ese sentido, esta investigación contribuye al entendimiento de cómo las tecnologías emergentes pueden ser orientadas hacia modelos educativos más activos, personalizados, colaborativos y críticos, dependiendo de su diseño y aplicación.

Asimismo, se logró clasificar las aplicaciones tecnológicas más utilizadas en la Educación Básica ecuatoriana, evidenciando una predominancia de la IA en contextos urbanos con mayor capacidad institucional. Sin embargo, se advierte una implementación fragmentada, muchas veces desvinculada del currículo, y con un alcance limitado a iniciativas piloto sin

sostenibilidad. Este hallazgo confirma que la adopción tecnológica, por sí sola, no garantiza innovación educativa; se requieren condiciones estructurales, políticas públicas claras y una transformación cultural en las instituciones educativas.

Desde una perspectiva científica, se identificaron como principales vacíos del uso de la IA, RA y RV en la Educación Básica a los siguientes: la falta de integración curricular, la escasa formación docente, la brecha digital persistente y la limitada adaptación pedagógica a la etapa etaria del alumnado. Estos vacíos, revelan una desconexión entre el potencial transformador de las tecnologías emergentes y las capacidades reales del sistema educativo para adoptarlas con equidad y pertinencia. Reconocerlos permite orientar futuras líneas de investigación e intervención, desde el ámbito académico para la formulación de políticas educativas y el diseño de programas de formación continua.

Además, este estudio demuestra que la innovación educativa no puede entenderse únicamente desde la introducción de herramientas tecnológicas, sino desde su alineación con objetivos pedagógicos, marcos curriculares, contextos socioculturales y necesidades formativas del profesorado. La evidencia sistematizada muestra que, cuando estas condiciones se cumplen, las tecnologías emergentes pueden potenciar aprendizajes más significativos, inclusivos y motivadores, incluso en escenarios con limitaciones estructurales.

Referencias bibliográficas

- Aguirre-Herráez, R., García-Herrera, D., Guevara-Vizcaíno, C. y Erazo-Álvarez, J. (2020). Realidad aumentada y educación en el Ecuador. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria KOINONIA*, 10(5), 415-438.
- Bekteshi, L. (2025). Education in the Era of AI and Immersive Technologies: a Systematic Review. *Journal of Research in Engineering and Computer Sciences*. 3(1), 01-14. https://www.researchgate.net/publication/388136578_Education_in_the_Era_of_AI_and_Immersive_Technologies_-_A_Systematic_Review?utm_source=chatgpt.com
- Campbell, M., McKenzie, J. E., Sowden, A., Katikireddi, S. V., Brennan, S. E., Ellis, S., Hartmann-Boyce, J., Ryan, R., Shepperd, S., Thomas, J., Welch, V., & Thomson, H. (2020). Synthesis without meta-analysis (SWiM) in systematic reviews: reporting guideline. *BMJ*, 368. <https://doi.org/10.1136/BMJ.L6890>

- Conde-Zhingre, L. E., Cueva-Alvarado, G. I., Chamba-Eras, L. A., & Ureña-Torres, M. I. (2022). Impact of artificial intelligence in basic general education in *Ecuador* [Impacto de la Inteligencia Artificial en la Educación General Básica de Ecuador]. *Iberian Conference on Information Systems and Technologies*, CISTI, 2022-June. <https://doi.org/10.23919/CISTI54924.2022.9820018>
- Cornejo-Reyes, J., Herrera-Urgiles, J., Pacheco-Quezada, P., & Rodriguez-Lopez, Y. (2020). “Pachamanta”, a multi-thematic platform for teaching friendly living with the environment. *EDUNINE 2020 - 4th IEEE World Engineering Education Conference: The Challenges of Education in Engineering, Computing and Technology without Exclusions: Innovation in the Era of the Industrial Revolution 4.0, Proceedings*. <https://doi.org/10.1109/EDUNINE48860.2020.9149518>
- Dwinggo, A., Rawas, S., Rahmadika, S., Criollo, S., Fikri, R. y Proska, R. (2025). *Virtual reality in education: global trends, challenges, and impacts—game changer or passing trend?* Springer Nature. https://link.springer.com/article/10.1007/s44217-025-00650-z?utm_source=chatgpt.com#citeas
- Guerra-Reyes, F., Naranjo-Toro, M., Basantes-Andrade, A., Guerra-Davila, E., & Benavides-Piedra, A. (2023). COVID-19, Didactic Practices, and Representations Assumed by Preservice Teachers at Universidad Técnica del Norte-Ecuador. *Sustainability (Switzerland)*, 15(6). <https://doi.org/10.3390/su15064770>
- Higgins, J. y Green, S. (2019). *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions*. Wiley.
- ICAETT Proceedings. (2023). 4th International Conference on Advances in Emerging Trends and Technologies, ICAETT 2022. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 619 LNNS. <https://www.scopus.com/pages/publications/85151085577>
- Lampropoulos, G. (2025). Combining Artificial Intelligence with Augmented Reality and Virtual Reality in Education: Current Trends and Future Perspectives. *Multimodal Technologies and Interaction*, 9(2), 11. <https://doi.org/10.3390/mti9020011>
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P. A., Clarke, M., Devereaux, P. J., Kleijnen, J., & Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration. *BMJ (Clinical Research Ed.)*, 339. <https://doi.org/10.1136/BMJ.B2700>
- Llerena, J. L., Alfonso, M. R., Zambrano, M. A., & Segovia, J. G. (2019). Mobile application to encourage education in school chess students using augmented reality and m-learning.[Aplicación móvil para fortalecer el aprendizaje de ajedrez en estudiantes de escuela utilizando realidad aumentada y m-learning]. *RISTI - Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao*, (E22), 120–133. <https://www.scopus.com/pages/publications/85075314406>
- Lloor-Salomón, R., Falcones, V., & Calzadilla, C. (2025). *Evaluation System of Academic Tutoring from the Perspective of University Students*. In Springer Proceedings in

- Materials (Vol. 85, pp. 546–558). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-99987-1_54
- McHugh M. L. (2012). Interrater reliability: the kappa statistic. *Biochemia medica*, 22(3), 276–282. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2309060/>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372. <https://doi.org/10.1136/BMJ.N71>
- Princeton Review. (2025). *Virtual Reality (VR) and Augmented Reality (AR)*. https://www.princetonreview.com/ai-education/vr-and-ar?utm_source=chatgpt.com
- Rethlefsen, M. L., Kirtley, S., Waffenschmidt, S., Ayala, A. P., Moher, D., Page, M. J., Koffel, J. B., Blunt, H., Brigham, T., Chang, S., Clark, J., Conway, A., Couban, R., de Kock, S., Farrah, K., Fehrmann, P., Foster, M., Fowler, S. A., Glanville, J., ... Young, S. (2021). PRISMA-S: an extension to the PRISMA Statement for Reporting Literature Searches in Systematic Reviews. *Systematic Reviews*, 10(1), 1–19. <https://doi.org/10.1186/S13643-020-01542-Z/FIGURES/1>
- Solis, L., Agurto, T., Catota, M., Calle, Z., Machado, M., & Nieto, M. (2025). Realidad aumentada para fortalecer la comprensión lectora en estudiantes de Educación Básica.: Augmented Reality to Strengthen Reading Comprehension in Elementary Education Students. *Revista Multidisciplinar De Estudios Generales*, 4(3), 933–955. <https://doi.org/10.70577/reg.v4i3.206>
- Thomas, J., & Harden, A. (2008). Methods for the thematic synthesis of qualitative research in systematic reviews. *BMC Medical Research Methodology*, 8(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/1471-2288-8-45/FIGURES/2>
- Velásquez-Albarracín, V. P., Lucio-Ramos, Y. J., Picón-Nieto, A. F., & Analuisa-García, P. S. (2025). Desafíos y oportunidades de la integración de la inteligencia artificial en la educación básica ecuatoriana. *Cognopolis. Revista De educación Y pedagogía*, 3(2), 1–13. <https://doi.org/10.62574/merbgs03>