

Análisis bibliométrico de aplicaciones de realidad aumentada en estudiantes con TDAH: desafíos en educación 2011-2025

Bibliometric analysis of augmented reality applications for students with ADHD: challenges in education 2011-2025

<https://doi.org/10.47606/ACVEN/PH0435>

Francisco Xavier Rivera-Lombeyda^{1*}

<https://orcid.org/0000-0001-9934-0029>

p7002275953@ucvvirtual.edu.pe

Recibido: 05/10/2025

Aceptado: 30/12/2025

RESUMEN

El Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) representa un desafío significativo en el ámbito educativo, especialmente por las dificultades atencionales que comprometen el aprendizaje. En los últimos años, la realidad aumentada (RA) ha emergido como una tecnología prometedora para apoyar a estudiantes con TDAH mediante entornos interactivos y estimulantes. El objetivo general de este estudio fue realizar un análisis bibliométrico de la producción científica relacionada con la aplicación de RA en estudiantes con TDAH, durante el período 2011-2025. Para ello, se empleó una metodología cuantitativa y descriptiva, basada en el análisis de metadatos extraídos de la base de datos Scopus, procesados mediante herramientas como VOSviewer y Excel. Los resultados evidenciaron una producción científica aún limitada pero creciente, con predominio de documentos tipo conferencia y un alto impacto en términos de citación en regiones como América Latina y Europa. Se identificaron temas emergentes como “serious games”, “atención sostenida” y “realidad extendida”. Las conclusiones sugieren que la RA es una herramienta con potencial relevante para la atención educativa del TDAH, aunque se requieren más investigaciones longitudinales y colaborativas para consolidar el campo.

Palabras Clave: realidad aumentada, TDAH, bibliometría, educación especial, tecnología educativa

1. Universidad Cesar Vallejo- Perú

* Autor de correspondencia: p7002275953@ucvvirtual.edu.pe

ABSTRACT

Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) presents a significant challenge in education, particularly due to the attentional difficulties that compromise learning. In recent years, augmented reality (AR) has emerged as a promising technology to support students with ADHD through interactive and stimulating environments. The overall objective of this study was to conduct a bibliometric analysis of the scientific output related to the application of AR in students with ADHD during the period 2011–2025. A quantitative and descriptive methodology was employed, based on the analysis of metadata extracted from the Scopus database and processed using tools such as VOSviewer and Excel. The results revealed a still limited but growing body of scientific output, with a predominance of conference papers and a high impact in terms of citations in regions such as Latin America and Europe. Emerging topics such as “serious games,” “sustained attention,” and “extended reality” were identified. The findings suggest that AR is a tool with significant potential for the educational support of ADHD, although further longitudinal and collaborative research is needed to solidify the field.

Keywords: augmented reality, ADHD, bibliometrics, special education, educational technology

INTRODUCCIÓN

El Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH) es una de las condiciones del neurodesarrollo más diagnosticadas en la infancia y adolescencia, afectando entre un 5% y 7% de la población mundial en edad escolar (Buendía Cueva & Maza Mori, 2025). Este trastorno se caracteriza por dificultades persistentes en la atención, impulsividad y, en muchos casos, hiperactividad motora, lo cual impacta de forma significativa en el rendimiento académico, la convivencia social y el desarrollo emocional de quienes lo presentan (Caraguay et al., 2024). A pesar de los avances en el diagnóstico y tratamiento farmacológico del TDAH, los desafíos en el ámbito educativo continúan siendo notables, especialmente cuando se requiere adaptar las estrategias pedagógicas a las particularidades cognitivas y emocionales del alumnado con esta condición.

Paralelamente, el avance de las tecnologías inmersivas ha generado nuevas oportunidades de intervención en contextos clínicos y educativos. La realidad aumentada (RA), en particular, ha emergido como una herramienta innovadora que permite superponer elementos virtuales en el entorno físico en tiempo real, generando experiencias interactivas, multisensoriales y altamente contextualizadas. Esta tecnología ha mostrado un notable potencial para captar la atención, mejorar la motivación y facilitar el aprendizaje de estudiantes con dificultades cognitivas o necesidades educativas especiales, incluyendo el TDAH (Tornero & Pérez, 2025). A diferencia de las tecnologías tradicionales, la RA permite una interacción inmediata con estímulos visuales y auditivos controlados, lo que puede modular de manera más efectiva los procesos atencionales.

Diversos estudios preliminares han explorado el uso de la RA en entornos escolares, terapias clínicas y contextos lúdicos orientados a la neurodivergencia (Avila-Pesantez et al., 2018; Luna et al., 2018; Mangina et al., 2018). Sin embargo, la producción científica en torno a esta línea aún se encuentra en construcción (Panagiotidis-Arrizabalaga et al., 2025). La mayoría de los trabajos publicados corresponde a diseños exploratorios, pilotos o actas de congresos, lo cual genera cierta dispersión temática y escasa consolidación de líneas de investigación (Lozano-Álvarez et al., 2023). Si bien se han desarrollado prototipos de juegos serios, entornos de aprendizaje y simuladores clínicos, persiste una falta de sistematización respecto a las áreas de aplicación, las metodologías empleadas y los resultados obtenidos (Alper et al., 2025). Esta situación limita el establecimiento de marcos teóricos robustos y la generación de evidencia replicable.

En este contexto, surge un problema claro: la investigación sobre realidad aumentada aplicada al TDAH en el ámbito educativo presenta una fragmentación tanto temática como geográfica, una débil articulación entre autores e instituciones, y una escasa identificación de líneas prioritarias o emergentes. Esta situación puede estar originada por diversos factores: por un lado, el carácter incipiente de la tecnología y su acceso restringido en ciertos contextos; por otro, la brecha entre los desarrolladores tecnológicos y los profesionales del ámbito educativo o clínico (Alqithami, 2020; Mendoza-Marin et al., 2022). Además, las dificultades para estandarizar métricas de efectividad en el uso de RA para estudiantes con TDAH han contribuido a la falta de continuidad investigativa.

Las consecuencias de este panorama son múltiples. En primer lugar, se dificulta la transferencia de conocimiento y de buenas prácticas entre regiones o instituciones. En segundo lugar, la escasez de evidencia consolidada impide la formulación de políticas educativas inclusivas basadas en tecnologías inmersivas. Finalmente, la desconexión entre investigaciones similares hace que se dupliquen esfuerzos y se pierdan oportunidades de innovación colaborativa. Ante esta situación, se vuelve necesario realizar un mapeo sistemático de la producción científica actual sobre RA y TDAH, con el fin de identificar patrones, vacíos, tendencias y redes de colaboración que permitan orientar futuras investigaciones y aplicaciones prácticas.

En este marco, una revisión bibliométrica se presenta como una herramienta metodológica pertinente. A diferencia de las revisiones sistemáticas tradicionales, las revisiones bibliométricas permiten cuantificar y visualizar la estructura de un campo de estudio, a partir del análisis de metadatos como autores, países, instituciones, palabras clave y redes de coautoría. Este tipo de revisión permite no solo describir el estado del arte, sino también identificar dinámicas de producción, temas emergentes y conexiones intelectuales entre las investigaciones. De este modo, se contribuye al fortalecimiento de comunidades académicas y al establecimiento de agendas de investigación más cohesionadas.

El presente estudio bibliométrico se justifica, por tanto, en la necesidad de sistematizar el conocimiento existente sobre el uso de realidad aumentada en el tratamiento y apoyo de estudiantes con TDAH, especialmente en el período 2016-

2025. Este intervalo temporal cubre una etapa crucial en el desarrollo y democratización de tecnologías inmersivas, así como en la creciente inclusión de enfoques neurodiversos en las prácticas educativas. Además, este análisis no solo permitirá comprender cómo se ha configurado el campo, sino también ofrecerá insumos valiosos para investigadores, docentes, diseñadores instruccionales y formuladores de políticas educativas.

A nivel académico, esta revisión aporta una mirada global a un tema altamente interdisciplinario, integrando elementos de la psicología educativa, las ciencias cognitivas, la informática educativa y el diseño de experiencias inmersivas. Desde el punto de vista práctico, se espera que los hallazgos puedan contribuir a orientar el desarrollo de aplicaciones de RA más pertinentes, sostenibles y éticamente responsables, adaptadas a las necesidades de estudiantes con TDAH en diferentes contextos socioculturales.

En consonancia con la necesidad de sistematizar el conocimiento existente sobre las aplicaciones de la realidad aumentada en estudiantes con Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH), el presente estudio tuvo como objetivo general realizar un análisis bibliométrico de la producción científica relacionada con esta temática, con el propósito de identificar patrones de publicación, vínculos de colaboración internacional, temáticas emergentes y los principales vacíos investigativos que se han manifestado entre los años 2016 y 2025.

Para alcanzar dicho propósito, se formularon cinco objetivos específicos que orientaron el análisis. En primer lugar, se planteó examinar la evolución temporal de la producción científica, con el fin de comprender cómo ha variado el interés académico por la temática a lo largo del periodo estudiado y si existen picos, transiciones o consolidaciones significativas.

En segundo lugar, se buscó analizar la distribución geográfica e institucional de las publicaciones, así como las redes de colaboración entre autores y países, a fin de identificar centros de producción relevantes y dinámicas internacionales de coautoría que contribuyen a la circulación del conocimiento.

El tercer objetivo se centró en identificar los autores, revistas e instituciones más influyentes en el área de estudio, considerando tanto el volumen de producción como el impacto medido en términos de citas, con el fin de reconocer a los actores clave que han impulsado esta línea de investigación.

En cuarto lugar, se propuso detectar los temas más investigados y las palabras clave emergentes, analizando sus interrelaciones y evolución temporal, lo cual permite visibilizar cuáles son los enfoques predominantes, los conceptos en desarrollo y las posibles áreas de expansión del conocimiento.

Por último, se estableció como objetivo determinar los tipos de documentos más representativos (como artículos de revista, comunicaciones en congresos o revisiones) y evaluar su impacto académico, considerando el número de citas recibidas y su visibilidad en bases de datos científicas.

METODOLOGÍA

El presente estudio se desarrolló con el objetivo de identificar, analizar y visualizar la producción científica relacionada con la aplicación de la realidad aumentada en contextos educativos dirigidos a estudiantes con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH). Para ello, se aplicó una metodología de carácter bibliométrico, orientada al mapeo del conocimiento en el periodo comprendido entre los años 2016 y 2025. La selección y procesamiento de los datos se llevó a cabo mediante bases de datos académicas indexadas, herramientas de gestión bibliográfica y software de análisis de redes científicas.

El estudio se enmarca en un diseño no experimental, ya que no se manipularon variables, sino que se analizaron datos existentes (Andrade et al., 2022). El tipo de investigación es documental y bibliométrico, al centrarse en el examen cuantitativo de publicaciones científicas previamente difundidas (Cenedesi & Vouillat, 2024). El enfoque adoptado fue cuantitativo, dada la necesidad de medir frecuencias, relaciones de coautoría, patrones de colaboración, términos clave y evolución temporal de las publicaciones (González, 2024). A través del análisis bibliométrico fue posible establecer indicadores de producción, impacto, colaboración y estructura temática.

Se utilizó como fuente principal la base de datos internacional Scopus, por su alta cobertura y fiabilidad en el ámbito de las ciencias sociales, tecnología educativa y neuropsicología. La búsqueda se realizó mediante términos controlados y operadores booleanos, empleando la fórmula: ("augmented reality") AND ("ADHD"), aplicada específicamente al campo "Keywords". Esto permitió garantizar la relevancia temática del corpus de documentos obtenidos, asegurando que ambos términos representaran núcleos conceptuales en los trabajos recuperados.

La búsqueda se limitó al periodo comprendido entre 2016 y 2025, con el fin de focalizar la revisión en investigaciones contemporáneas y relevantes en el contexto educativo digital postpandemia. Se aplicaron filtros adicionales por área temática, seleccionando únicamente las publicaciones clasificadas dentro de Social Sciences, excluyendo así documentos de enfoque puramente médico o ingenieril. Asimismo, se limitaron los resultados al idioma inglés, y se seleccionaron únicamente conference papers, articles y reviews en etapa de publicación final.

Los 8 documentos resultantes fueron exportados desde Scopus en formato CSV (comma-separated values), seleccionando la opción "Full Record and Cited References" para conservar campos relevantes como autores, títulos, fuentes, palabras clave, año de publicación, país de afiliación y citas recibidas. Posteriormente, los datos fueron depurados manualmente, reemplazando caracteres especiales y normalizando los campos para evitar errores de lectura en herramientas analíticas.

Tabla 1.

Documentos finales de la revisión bibliométrica

Nº	Autores	Año	Título	Revista Congreso	País(es)	Tipo de documento	de DOI
1	Alper et al.	2025	"Someone who has ADHD or someone who has autism should make the Rules..."	<i>International Journal of Child-Computer Interaction</i>	EE. UU.	Artículo revista	de 10.1016/j.ijcci.2025.100782

2	Alqithami, S.	2020	Modeling an AR Serious Game to Increase Attention of ADHD Patients	COMPSAC	Arabia Saudita	Acta congreso	de	10.1109/COMPSCA_C48688.2020.00-63
3	Avila-Pesantez et al.	2018	Towards the improvement of ADHD children through augmented reality serious games	IEEE EDUCON	Ecuador	Acta congreso	de	10.1109/EDUCON.2018.8363318
4	Lozano-Álvarez et al.	2023	A Systematic Review of Literature on Emerging Technologies and Specific Learning Difficulties	Education Sciences	España	Artículo revista	de	10.3390/educsci13030298
5	Luna et al.	2018	Words Worth Learning - Augmented Literacy Content for ADHD Students	IEEE GEM	Irlanda	Acta congreso	de	10.1109/GEM.2018.8516483
6	Mangina, Chiazzese & Hasegawa	2018	Augmented (Learning Environment) Technological Solution For Children With ADHD	IEEE TALE	Irlanda / Italia / Japón	Acta congreso	de	10.1109/TALE.2018.8615222
7	Mendoza-Marín et al.	2022	By Using Augmented Reality In Serious Games Comparing Desktop, Virtual and Augmented Reality Gaming Environments for ADHD Attention Measurement	IEEE ICALTER	Perú	Acta congreso	de	10.1109/ICALTER57193.2022.9964504
8	Panagiotidis-Arrizabalaga et al.	2025	Augmented Reality Gaming Environments for ADHD Attention Measurement	International Journal of Human-Computer Interaction	España	Artículo revista	de	10.1080/10447318.2025.2581259

Fuente: Elaboración propia

Para el análisis de redes se utilizó el software VOSviewer, especializado en la visualización de redes bibliométricas. Con él se construyeron mapas de coautoría, co-ocurrencia de palabras clave y colaboración entre países. Asimismo, se generaron visualizaciones por densidad, agrupaciones temáticas y evolución cronológica. Adicionalmente, se empleó Zotero como gestor bibliográfico para el almacenamiento, organización y categorización de las referencias seleccionadas durante el proceso.

Al tratarse de una investigación documental sobre fuentes de acceso abierto o institucional, no se involucraron sujetos humanos, por lo que no se requirió aprobación ética. Sin embargo, se respetaron los principios de propiedad intelectual, asegurando la correcta cita de todos los documentos utilizados.

La estrategia de búsqueda empleada en Scopus se centró en las palabras clave "augmented reality" y "ADHD", combinadas mediante el operador booleano AND, lo que permitió localizar documentos que abordaran simultáneamente ambas temáticas. Se realizó inicialmente la búsqueda dentro del campo específico Keywords, asegurando así que los términos fueran parte central de la investigación. Esta elección semántica respondió al objetivo de identificar estudios que exploraran la aplicación de tecnologías inmersivas, como la realidad aumentada, en contextos educativos dirigidos a estudiantes con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), dentro del periodo 2018–2025, luego se desarrollaron las siguientes filtraciones booleanas:

Para la recopilación de datos destinada al análisis bibliométrico sobre el uso de realidad aumentada en estudiantes con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), se utilizó la base de datos Scopus, reconocida por su cobertura de literatura científica de alta calidad a nivel internacional. La búsqueda se realizó a través de un usuario institucional autenticado, lo que permitió el acceso completo a funciones avanzadas, incluidos filtros precisos por tema, tipo de documento, país y palabras clave.

El proceso comenzó con la configuración de un rango temporal entre los años 2018 y 2025, con el objetivo de centrar el análisis en la producción científica más reciente y relevante en el área de estudio. Este rango asegura que se contemplen publicaciones posteriores a la masificación del uso de realidad aumentada en contextos educativos, así como una posible intensificación de estudios sobre TDAH en entornos tecnológicos inclusivos.

Posteriormente, se aplicó un filtro en el campo "Subject area" para limitar los resultados al área de Ciencias Sociales (Social Sciences). Esta decisión responde a la naturaleza educativa y psicopedagógica del tema, dejando fuera publicaciones estrictamente tecnológicas o médicas que no abordaban el fenómeno desde una perspectiva educativa o inclusiva.

En cuanto al tipo de documentos, se restringió la búsqueda a tres categorías: conference papers, articles, y reviews, lo cual permitió asegurar que los textos analizados fuesen investigaciones originales, revisiones sistemáticas o presentaciones científicas relevantes dentro del campo. Esta selección optimiza la calidad del corpus, excluyendo editoriales, resúmenes o informes breves que no aportan metadatos suficientes para el análisis bibliométrico.

Se identificaron palabras clave clave (keywords) utilizadas por los autores, tales como Augmented Reality, ADHD, y sus variantes (Attention Deficit Hyperactivity Disorder), lo cual permitió focalizar aún más el conjunto de documentos, eliminando entradas irrelevantes. Esto garantizó que los textos analizados efectivamente abordaran el tema de realidad aumentada aplicada a estudiantes con TDAH o con necesidades educativas especiales similares.

Además, se aplicaron filtros por país de origen, restringiendo los resultados a artículos provenientes de Irlanda, Perú, España, Brasil, Ecuador, Italia, Arabia Saudita y Estados Unidos, lo que permite observar una diversidad geográfica y analizar tendencias regionales. El idioma de publicación se limitó

exclusivamente al inglés, ya que se trataba del idioma predominante en los documentos relevantes encontrados dentro del campo temático específico.

El conjunto resultante constó de 8 documentos académicos, entre ellos 5 proceedings (conferencias), 2 artículos de investigación y 1 artículo de revisión. Este conjunto fue exportado posteriormente en formato CSV compatible con VOSviewer, asegurando la preservación de los campos relevantes: título, autores, fuente, año, palabras clave y afiliaciones. Este archivo fue preparado para su análisis mediante mapas de co-ocurrencia de términos, redes de coautoría y evolución temporal de las publicaciones.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos han permitido identificar la evolución temporal de las publicaciones científicas relacionadas con el uso de realidad aumentada en contextos educativos dirigidos a estudiantes con TDAH. Como punto de partida, se analizó la distribución de documentos por año de publicación en el periodo comprendido entre 2016 y 2025.

Documentos publicados por año

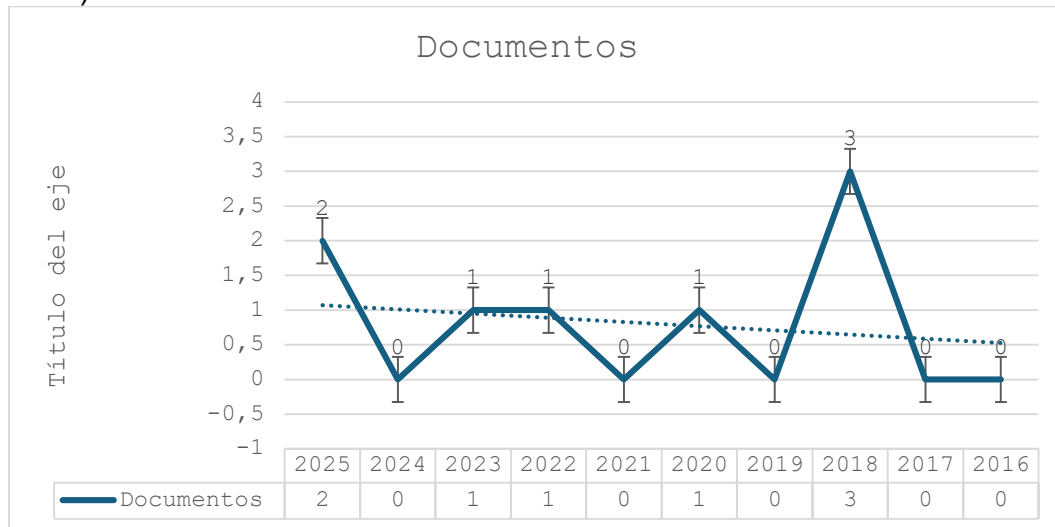
En la Figura 1 se muestra el número de documentos publicados por año. Se ha observado que la producción científica ha sido limitada y esporádica, lo cual indica que se trata de una línea de investigación aún en consolidación. El año 2018 ha registrado el mayor número de publicaciones (tres documentos), lo que sugiere un aumento puntual de interés en ese periodo. Posteriormente, en 2025, se han identificado dos nuevos documentos, lo que evidencia que el tema conserva vigencia y que existen investigaciones en desarrollo.

Entre 2020 y 2023, se ha mantenido una producción constante, con un documento por año, mientras que en otros años (2016, 2017, 2019 y 2024) no se han registrado publicaciones. Estos resultados han confirmado que, si bien el campo es emergente, presenta una tendencia aún fragmentada. La línea de tendencia ha mostrado una leve disminución en el ritmo de publicaciones, aunque no se puede descartar que artículos recientes aún estén en proceso de indexación.

Este análisis ha permitido evidenciar que la aplicación de la realidad aumentada en estudiantes con TDAH constituye una temática con presencia académica creciente, pero aun insuficientemente explorada. Esta situación refuerza la pertinencia del estudio, al señalar una brecha de conocimiento que requiere mayor atención por parte de la comunidad científica.

Figura. 1

Evolución de publicaciones por año sobre realidad aumentada y TDAH (2016–2025)



Fuente: Elaboración propia a partir de datos exportados desde Scopus.

Frecuencia de publicación de autores

En la Figura 2, se ha representado la frecuencia de autores que han publicado trabajos relacionados con la aplicación de la realidad aumentada en estudiantes con TDAH. Este análisis ha permitido identificar a los principales investigadores involucrados en este campo temático.

El autor Hasegawa, T. ha sido quien más ha contribuido, con dos documentos identificados en el corpus analizado. Este resultado lo posiciona como un referente dentro del área, sugiriendo una línea de investigación consolidada o sostenida a lo largo del tiempo.

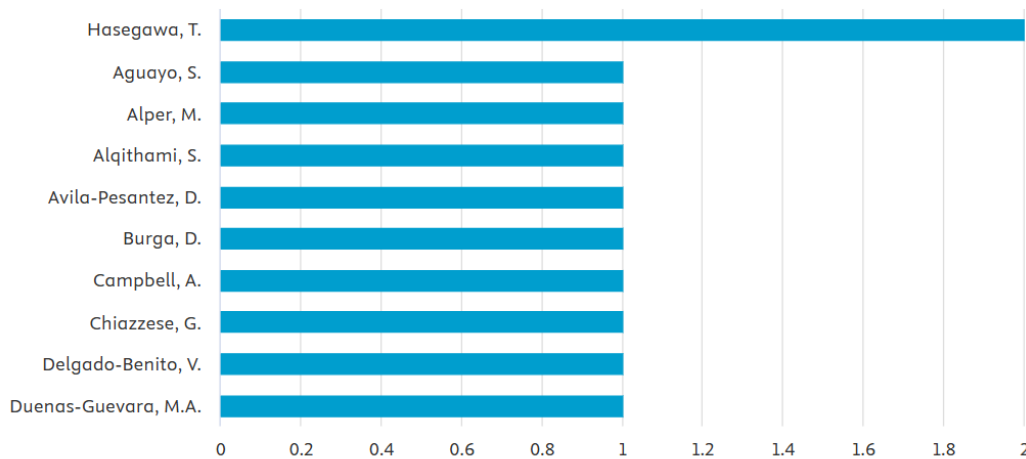
En segundo nivel, se han registrado diez autores con una publicación cada uno: Aguayo, S., Alper, M., Alqithami, S., Avila-Pesantez, D., Burga, D., Campbell, A., Chiazzeze, G., Delgado-Benito, V. y Dueñas-Guevara, M.A.. Esta dispersión en la autoría ha demostrado que el campo aún no presenta núcleos fuertes de colaboración ni grupos consolidados de producción, lo cual es característico de áreas de investigación emergentes o multidisciplinares.

El análisis también ha evidenciado que no se han encontrado coautorías recurrentes entre los investigadores más productivos, lo que refuerza la hipótesis de una dispersión institucional y geográfica en el abordaje de este tema. Dicha dispersión sugiere oportunidades de mejora en la construcción de redes colaborativas y comunidades académicas especializadas.

Estos resultados han contribuido a delimitar el perfil de los autores más activos en la intersección entre realidad aumentada y atención al TDAH, aportando datos relevantes para futuras investigaciones que deseen establecer alianzas o revisar literatura especializada.

Figura. 2

Frecuencia de publicaciones por autor sobre RA y TDAH (2016–2025)



Instituciones

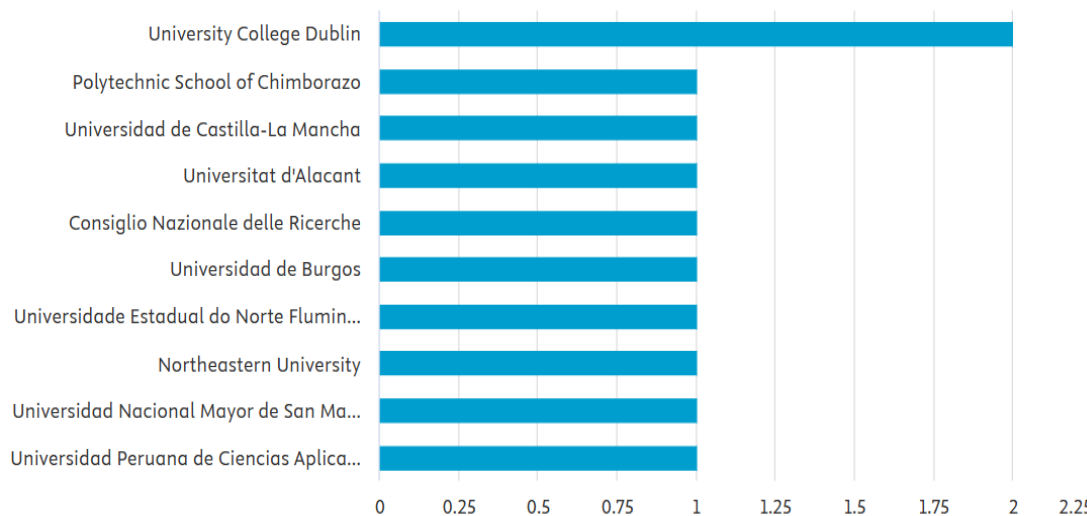
En la Figura 3 se ha representado la frecuencia de producción científica agrupada por instituciones afiliadas a los autores de los documentos recuperados. Este análisis institucional ha permitido identificar a las entidades académicas que han mostrado mayor actividad investigadora en la temática de realidad aumentada aplicada a estudiantes con TDAH.

Entre las diez instituciones con publicaciones registradas, la University College Dublin ha sobresalido como la entidad con mayor número de contribuciones (2 documentos) en el período analizado. Este resultado sugiere una línea de investigación emergente dentro de esta universidad, posiblemente relacionada con el diseño de tecnologías educativas adaptativas o el uso de entornos inmersivos para la atención a la diversidad.

Las demás instituciones —entre ellas la Polytechnic School of Chimborazo, la Universidad de Castilla-La Mancha, la Universitat d'Alacant, el Consiglio Nazionale delle Ricerche, la Universidad de Burgos, la Universidade Estadual do Norte Fluminense, la Northeastern University, la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas— han reportado cada una una única publicación en la temática estudiada. Esto ha confirmado una amplia dispersión geográfica y académica, lo cual coincide con lo observado en el análisis de autores.

Estos datos institucionales han revelado la ausencia de centros de investigación consolidados o redes colaborativas estables, indicando que la producción sobre esta línea temática se encuentra distribuida de manera fragmentaria, sin una hegemonía clara por país o universidad. Este patrón resulta relevante para futuras investigaciones interesadas en establecer alianzas estratégicas o mapear vacíos institucionales en la literatura existente.

Figura. 3
Frecuencia de publicaciones por institución (2016–2025)



Tipología documental

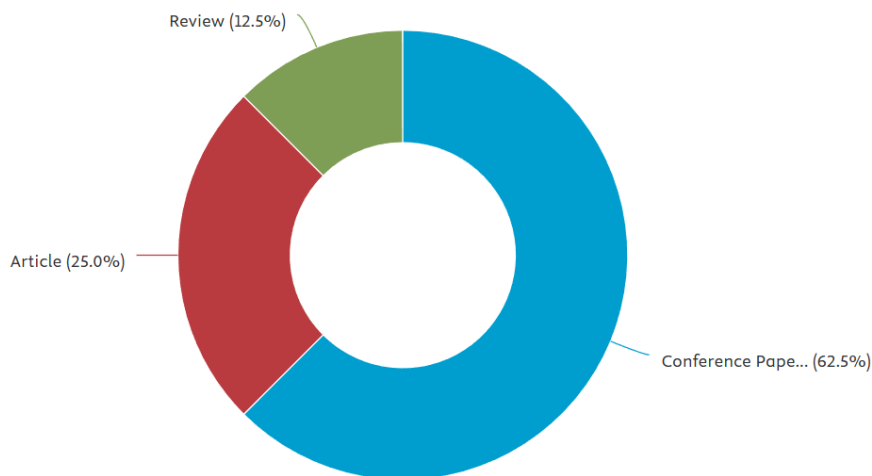
En la Figura 4 se ha representado la distribución de los documentos según su tipología. Este análisis ha permitido identificar las formas predominantes de difusión del conocimiento en la intersección temática entre realidad aumentada y Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH).

Se ha determinado que la mayoría de las publicaciones han sido presentadas como ponencias en congresos científicos (62,5%), lo cual sugiere que esta línea de investigación se encuentra en una fase emergente de exploración y discusión académica, más que en una etapa consolidada de publicación en revistas científicas de alto impacto. Este dato resulta coherente con lo observado en la dispersión institucional y la baja frecuencia de publicaciones por autor.

En segundo lugar, los artículos originales han representado un 25% del total de documentos, lo cual indica que existe producción formal revisada por pares, pero aún no alcanza la madurez esperada para constituir una tendencia sostenida. Finalmente, se ha registrado un 12,5% de revisiones sistemáticas o teóricas, lo que revela un incipiente interés por consolidar el conocimiento existente, aunque con escasa representatividad.

Esta distribución documental ha evidenciado que el campo de estudio aún prioriza la socialización preliminar de resultados en eventos científicos, antes que la publicación en medios indexados de mayor rigurosidad. En consecuencia, la consolidación temática de la realidad aumentada como herramienta para la atención del TDAH en contextos educativos sigue siendo un desafío pendiente, con potencial de crecimiento en publicaciones científicas de mayor impacto.

Figura. 4
Distribución de documentos, según su tipología



Distribución por áreas temáticas

La Figura 5 ha mostrado la clasificación de los documentos según su área temática principal, revelando un panorama interdisciplinario en torno al estudio de la realidad aumentada aplicada a estudiantes con TDAH. Esta distribución ha permitido contextualizar el enfoque teórico y metodológico predominante en la producción científica revisada.

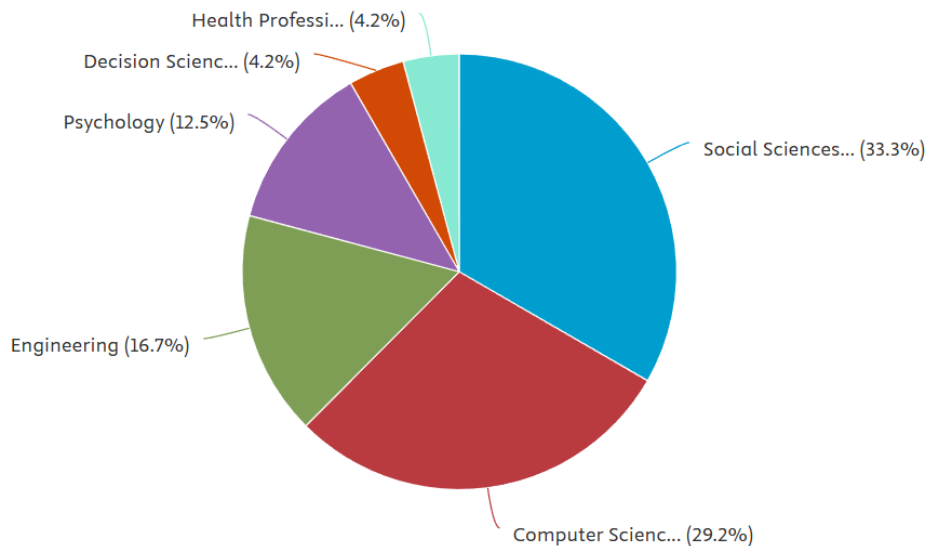
Se ha identificado que el 33,3 % de los documentos pertenece al campo de las Ciencias Sociales, lo cual sugiere un interés creciente en comprender el impacto social, educativo y psicológico de las tecnologías inmersivas en poblaciones con necesidades específicas. A continuación, un 29,2 % de los trabajos se ha inscrito en el área de Ciencias de la Computación, evidenciando la dimensión técnica involucrada en el desarrollo y evaluación de herramientas de realidad aumentada.

El campo de la Ingeniería ha aportado un 16,7 % de las publicaciones, concentrándose principalmente en el diseño de prototipos y la implementación de interfaces interactivas adaptadas. Por su parte, la Psicología ha estado presente en un 12,5 % de los estudios, lo cual confirma su papel clave en la comprensión de los efectos cognitivos y emocionales de estas tecnologías en estudiantes con TDAH.

Finalmente, tanto Ciencias de la Decisión como Profesiones de la Salud han contribuido con un 4,2 % cada una, reflejando líneas de trabajo aún incipientes, centradas en la toma de decisiones pedagógicas basadas en datos y en la rehabilitación clínica, respectivamente.

Este panorama disciplinar ha demostrado que la investigación en este campo ha requerido un enfoque multidisciplinario, integrando aportes de las ciencias sociales, tecnológicas y aplicadas. Asimismo, se ha evidenciado que aún existen oportunidades de fortalecimiento en disciplinas como la salud o la psicología educativa, con potencial de expansión en futuras investigaciones.

Figura 5.
Clasificación temática de los documentos analizados (2016–2025)



Análisis de co-ocurrencia de palabras clave

Figura 6 presenta el análisis de co-ocurrencia de palabras clave extraídas de los documentos seleccionados. Este análisis permitió identificar los términos más representativos y su relación temática dentro del campo de estudio sobre el uso de la realidad aumentada (RA) en contextos vinculados al Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad (TDAH).

Las palabras clave que han presentado mayor frecuencia de aparición fueron "augmented reality" y "attention deficit hyperactivity disorder", ambas situadas en el centro del mapa y representadas con nodos de mayor tamaño y grosor, lo cual indica su fuerte presencia y su alta co-ocurrencia con otros términos. Estas dos etiquetas han funcionado como términos eje, articulando las conexiones con otros temas relacionados.

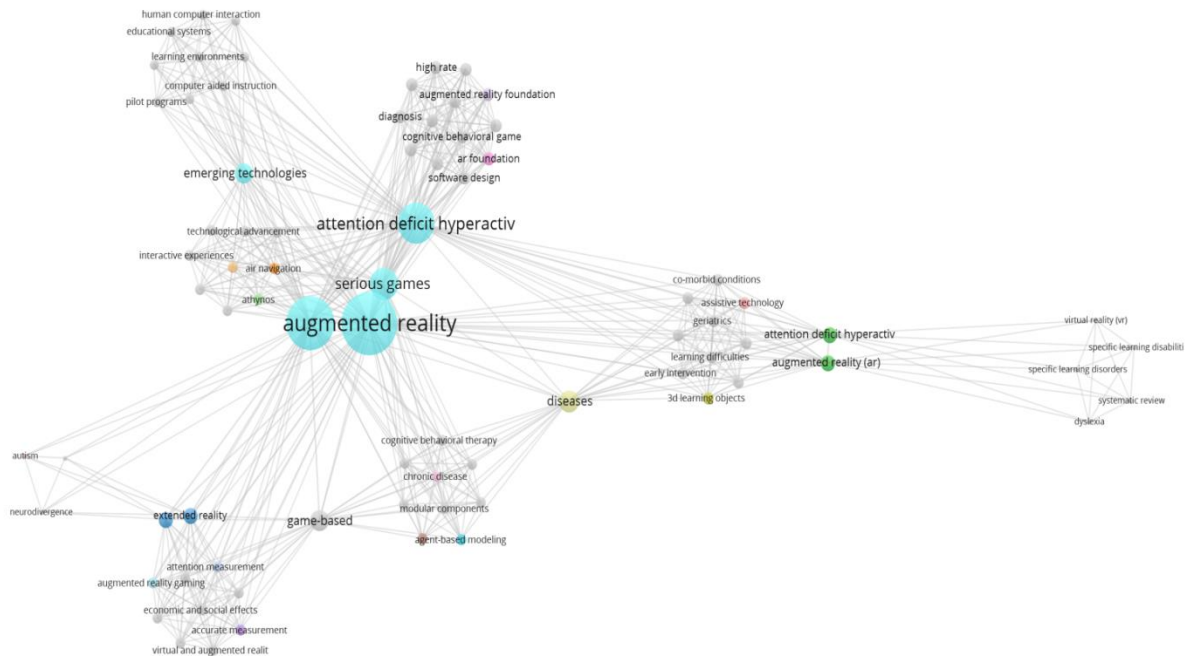
Se ha evidenciado también la aparición destacada de conceptos como "extended reality", "educational contents", "autism", "diseases", "cognitive behavioral therapy", y "chronic disease". Esto indica una ampliación del campo de estudio hacia otras condiciones neurológicas o de aprendizaje, así como hacia terapias y herramientas tecnológicas complementarias.

Además, palabras como "attention measurement", "accurate measurement" y "agent-based modeling" han revelado que algunos estudios han abordado aspectos cuantificables del rendimiento atencional, posiblemente relacionados con la efectividad de las intervenciones tecnológicas.

En términos de agrupamiento (colores), el mapa refleja la existencia de varias áreas temáticas, aunque algunas palabras aparecen aisladas o menos conectadas, como "dyslexia" y "specific learning disabilities", lo que sugiere que han sido poco abordadas en combinación con los términos principales.

Este análisis ha confirmado que el campo ha girado principalmente en torno a la aplicación de RA para el TDAH, pero también ha explorado aplicaciones en educación, salud mental y medición cognitiva, abriendo puertas a nuevas líneas de investigación interdisciplinarias.

Figura. 6
Co-ocurrencia de palabras clave



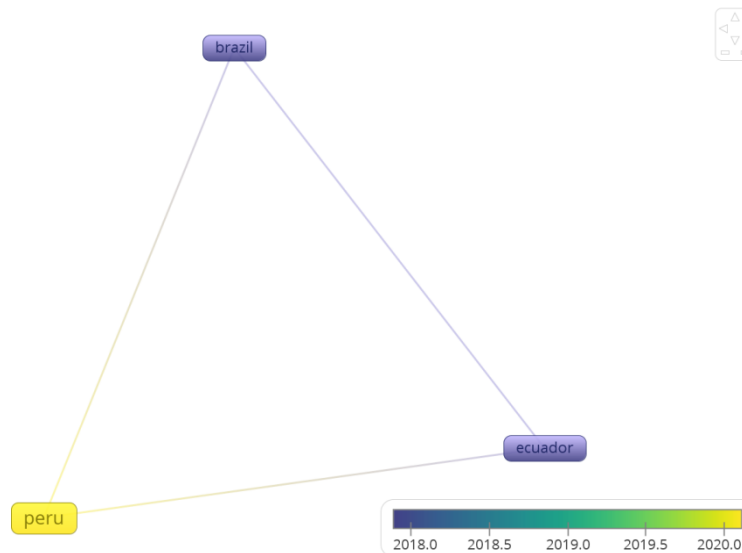
Coautoría por país

Figura 7 muestra una red de coautoría internacional basada en los documentos analizados, con un enfoque temporal representado mediante una escala cromática. Cada nodo representa un país, y las líneas que los conectan indican colaboración en publicaciones conjuntas. El color de cada nodo refleja el año promedio de publicación de los artículos vinculados a ese país.

Se observó que Perú ha participado en investigaciones más recientes (color amarillo, promedio hacia 2020), en comparación con Ecuador y Brasil, cuyas colaboraciones se concentraron en años anteriores (colores azulados y morados, en torno a 2018–2019). Esta evolución temporal sugiere que la participación peruana en el uso de realidad aumentada en el tratamiento del TDAH se ha intensificado en los últimos años, mientras que en los otros países ha tenido un desarrollo más temprano.

Las conexiones entre los tres países indican colaboración regional activa en este ámbito, especialmente entre Perú y Ecuador, cuya relación presenta líneas más intensas, lo que puede interpretarse como un mayor número de publicaciones en conjunto. En general, esta visualización permite evidenciar no solo el vínculo académico entre países, sino también la cronología de las colaboraciones, aportando un matiz adicional al análisis bibliométrico.

Figura. 7
Red de coautoría internacional



La Figura 8 muestra los países que han contribuido a las publicaciones científicas relacionadas con el uso de la realidad aumentada (RA) en el contexto del Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH), considerando tres métricas clave: número de documentos, citas recibidas y fuerza total de enlace (total link strength), esta última representa la intensidad de la colaboración internacional en coautorías. Principales hallazgos:


1. Liderazgo de Perú y Brasil en impacto y colaboración:
 - Perú presentó 2 documentos con 47 citas y una fuerza total de enlace de 2, lo que indica tanto productividad como un alto grado de colaboración con otros países.
 - Brasil también cuenta con 1 documento con 46 citas y la misma fuerza de enlace (2), lo que muestra un alto impacto a pesar de una menor producción.
2. Ecuador y sus colaboraciones significativas: Ecuador, con 1 documento y 46 citas, iguala a Brasil en impacto y también muestra una fuerza de enlace de 2, lo que refleja una posición relevante en las redes de coautoría, posiblemente derivada de colaboraciones directas con Brasil o Perú.
 - Irlanda y España destacan en volumen de producción: Irlanda y España presentan 2 documentos cada uno, pero con 23 y 11 citas respectivamente, y una fuerza de enlace menor (1 y 0), lo cual indica una producción moderada con menos colaboración internacional.
 - Italia y Arabia Saudita: Italia tiene 1 publicación, 9 citas y 1 punto de fuerza de enlace, lo que sugiere una participación puntual pero con colaboración.
 - Arabia Saudita, si bien ha contribuido con 1 documento y 5 citas, no muestra conexiones de coautoría, evidenciando una producción aislada.

Esta figura revela que el impacto no necesariamente está ligado al volumen de publicaciones, sino a la calidad y colaboración. Países como Perú, Ecuador y Brasil han tenido un papel clave en la producción de conocimiento con alta citación y fuerte colaboración. Esto puede reflejar redes regionales activas, posiblemente en programas académicos compartidos o proyectos transnacionales.

Por otro lado, países europeos como España, Italia e Irlanda, si bien presentan contribuciones relevantes, muestran una menor interacción colaborativa en este nicho temático, lo que puede abrir oportunidades para fortalecer redes internacionales.

Figura 8
Países y citaciones por documentos

Create Map ×

 **Verify selected countries**

Selected	Country	Documents	Citations	Total link strength ^
<input checked="" type="checkbox"/>	saudi arabia	1	5	0
<input checked="" type="checkbox"/>	spain	2	11	0
<input checked="" type="checkbox"/>	ireland	2	23	1
<input checked="" type="checkbox"/>	italy	1	9	1
<input checked="" type="checkbox"/>	brazil	1	46	2
<input checked="" type="checkbox"/>	ecuador	1	46	2
<input checked="" type="checkbox"/>	peru	2	47	2

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en esta revisión bibliométrica permiten identificar patrones relevantes sobre la producción científica relacionada con el uso de tecnologías de realidad aumentada (RA) en contextos educativos y clínicos para niños con trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH). El análisis ha evidenciado que, aunque el volumen de publicaciones aún es limitado, la calidad y diversidad de enfoques propuestos ha incrementado, especialmente en los últimos cinco años, revelando un creciente interés académico por el potencial de estas tecnologías.

Uno de los hallazgos más significativos está relacionado con la diversidad metodológica en los estudios revisados. Por ejemplo, Alper et al. (2025) plantearon un enfoque participativo con niños neurodivergentes para explorar los aspectos éticos en el diseño de tecnologías inmersivas, incorporando activamente las voces infantiles en la construcción de soluciones tecnológicas. Este enfoque contrasta con trabajos como el de Alqithami (2020), quien propuso un modelo de juego serio con RA orientado a mejorar la atención sostenida, empleando herramientas de modelado y simulación para validar su propuesta.

Asimismo, se observó una predominancia de investigaciones con diseños exploratorios o preliminares, como el estudio de Avila-Pesantez et al. (2018), que presentó resultados iniciales sobre el uso de juegos serios con RA en el tratamiento de niños con TDAH, o el de Mendoza-Marín et al. (2022), centrado en el desarrollo de soluciones tecnológicas mediante entornos lúdicos. A pesar de su carácter inicial, estos estudios representan un punto de partida valioso para investigaciones más robustas que validen los beneficios de la RA con muestras más amplias y en contextos escolares reales.

Desde una perspectiva temática, las palabras clave más recurrentes revelan una concentración conceptual en torno a "augmented reality", "attention deficit hyperactivity disorder" y "serious games". Este núcleo central ha sido complementado por conceptos emergentes como "extended reality", "attention measurement" o "autism", lo que sugiere una ampliación del foco investigativo hacia otros trastornos del neurodesarrollo y hacia tecnologías inmersivas más amplias. El mapa de coocurrencia generado evidencia la existencia de clústeres temáticos bien definidos, lo cual puede interpretarse como un campo en proceso de consolidación.

En cuanto a la producción geográfica, países como Perú, Ecuador y Brasil destacan no solo por la cantidad de documentos, sino también por su colaboración internacional, con enlaces significativos entre ellos. No obstante, la mayoría de los países con alta producción, como España, Irlanda o Estados Unidos, no presentaron vínculos de colaboración, lo cual sugiere oportunidades futuras para fomentar redes académicas más integradas.

En lo relativo al tipo de publicaciones, se identificó un predominio de actas de congresos (62.5%), lo que sugiere que muchos de los hallazgos aún están en fase temprana de difusión científica. No obstante, el creciente número de artículos en revistas indexadas, como los publicados en *Education Sciences* o *International Journal of Human-Computer Interaction* (Lozano-Álvarez et al., 2023; Panagiotidis-Arrizabalaga et al., 2025), muestra una transición hacia una mayor formalización del campo. En conjunto, los resultados evidencian un campo emergente con alto potencial de crecimiento, aunque todavía limitado en madurez metodológica. El desafío futuro radica en avanzar hacia investigaciones longitudinales, con marcos éticos sólidos y colaboración internacional más amplia.

CONCLUSIONES

1. Identificar la evolución temporal de la producción científica sobre realidad aumentada y TDAH (2016-2025): El análisis bibliométrico evidenció una producción científica intermitente pero ascendente desde 2016, con picos significativos en 2018 y en el periodo 2023-2025. Esta evolución sugiere un interés creciente por parte de la comunidad académica en explorar las aplicaciones de la realidad aumentada como herramienta educativa y terapéutica en el contexto del TDAH. No obstante, el número total de publicaciones aún es limitado, lo que indica que se trata de un campo emergente con amplias posibilidades de expansión.

2. Analizar la distribución geográfica de las publicaciones y la colaboración entre países: Los datos mostraron una participación destacada de países como

Perú, Ecuador y Brasil, no solo en términos de cantidad de documentos, sino también por su nivel de colaboración científica internacional, especialmente entre ellos. En contraste, países como España, Irlanda y Estados Unidos, si bien tienen más producción, muestran escasa vinculación en términos de coautorías internacionales. Esto refleja la necesidad de fortalecer redes de cooperación entre países y regiones para enriquecer las perspectivas metodológicas y culturales en el tratamiento del TDAH mediante tecnologías inmersivas.

3. Identificar a los autores, instituciones y revistas más influyentes en el área: Los análisis mostraron una diversidad de autores sin una clara hegemonía, aunque algunos como T. Hasegawa o S. Aguayo aparecen como referentes en publicaciones múltiples. A nivel institucional, destaca el University College Dublin, así como universidades latinoamericanas como la Universidad Nacional Mayor de San Marcos y la Universidad de Chimborazo. Las revistas más influyentes fueron *International Journal of Child-Computer Interaction* y *Education Sciences*, lo que indica que el tema se posiciona en el cruce entre tecnología educativa y salud.

4. Explorar los temas más investigados y tendencias emergentes: Los mapas de coocurrencia de palabras clave revelaron que los términos “augmented reality” y “attention deficit hyperactivity disorder” son los ejes temáticos centrales. A su alrededor, emergen conceptos como “serious games”, “extended reality” y “attention measurement”, lo que refleja una preocupación por diseñar entornos inmersivos que ayuden a mejorar la atención en niños con TDAH. Estas tendencias indican una expansión temática que incluye otras condiciones del neurodesarrollo, lo cual abre nuevas líneas de investigación interdisciplinarias.

5. Determinar los tipos de documentos predominantes y su impacto: La mayoría de los documentos corresponden a ponencias en congresos científicos (62.5%), lo cual evidencia un estadio temprano de exploración en esta línea de investigación. Sin embargo, también se identificaron artículos en revistas indexadas que muestran resultados empíricos más consolidados, lo que refleja una transición hacia investigaciones más sistemáticas, con mayor alcance académico y clínico.

REFERENCIAS

- Alper, M., Pak, E., McGivney, E., & Rubinsztain, V. (2025). “Someone who has ADHD or someone who has autism should make the Rules”: A participatory study of neurodivergent Child perspectives on the ethics of Extended reality technologies. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 46. Scopus. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2025.100782>
- Alqithami, S. (2020). Modeling an AR Serious Game to Increase Attention of ADHD Patients. En W. K. Chan, B. Claycomb, H. Takakura, J.-J. Yang, Y. Teranishi, D. Towey, S. Segura, H. Shahriar, S. Reisman, & S. I. Ahamed (Eds.), *Proc. - IEEE Annu. Comput., Softw., Appl. Conf., COMPSAC* (pp. 1379-1384). Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.; Scopus. <https://doi.org/10.1109/COMPSAC48688.2020.00-63>
- Andrade, F., Bastidas, C., Moreno, D., & Campuzano, S. (2022). Intervención socioeducativa de niñas y niños en sectores de altos riesgos de violencia en

- Ecuador. *Universidad y Sociedad*, 14(S4), Article S4. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/3173>
- Avila-Pesantez, D., Rivera, L. A., Vaca-Cardenas, L., Aguayo, S., & Zuniga, L. (2018). Towards the improvement of ADHD children through augmented reality serious games: Preliminary results. *IEEE Global Eng. Edu. Conf., EDUCON, 2018-April*, 843-848. Scopus. <https://doi.org/10.1109/EDUCON.2018.8363318>
- Buendía Cueva, G. I., & Maza Mori, N. (2025). El uso de la gamificación para potenciar habilidades cognitivas y emocionales en niños menores de seis años: Una revisión sistemática. *Aula Virtual*, 6(13). <https://doi.org/10.5281/zenodo.17093412>
- Caraguay, M. Y., Quito Ulloa, M. del P., Barnuevo, X. A., & Enríquez-Fierro, C. S. (2024). Journalism and Scientific Dissemination: A Look with a Theoretical Perspective. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 17(1), 252-260. <https://doi.org/10.37843/rted.v17i1.470>
- Cenedesi, M., & Vouillat, S. (2024). Metodología de la Investigación: Del tema a la publicación de los datos. *Revista Ciências Humanas*, 17(1), Article 1. <https://doi.org/10.32813/2179-1120.2024.v17.n1.a976>
- González, P. L. (2024). Criterios actualizados sobre la metodología de la investigación educativa: Una aproximación bibliográfica. *Mendive. Revista de Educación*, 22(1). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1815-76962024000100031&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Lozano-Álvarez, M., Rodríguez-Cano, S., Delgado Benito, V., & Mercado-Val, E. (2023). A Systematic Review of Literature on Emerging Technologies and Specific Learning Difficulties. *Education Sciences*, 13(3). Scopus. <https://doi.org/10.3390/educsci13030298>
- Luna, J., Treacy, R., Hasegawa, T., Campbell, A., & Mangina, E. (2018). Words Worth Learning-Augmented Literacy Content for ADHD Students. *IEEE Games, Entertain., Media Conf., GEM*, 181-188. Scopus. <https://doi.org/10.1109/GEM.2018.8516483>
- Mangina, F., Chiazese, G., & Hasegawa, T. (2018). AHA: ADHD Augmented (Learning Environment). En M. J. W. Lee, S. Nikolic, M. Ros, J. Shen, L. C. U. Lei, G. K. W. Wong, & N. Venkatarayalu (Eds.), *Proc. IEEE Int. Conf. Teach., Assess., Learn. Eng., TALE* (pp. 774-777). Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc.; Scopus. <https://doi.org/10.1109/TALE.2018.8615222>
- Mendoza-Marin, A. A., Duenas-Guevara, M. A., & Burga, D. (2022). Technological Solution For Children With ADHD By Using Augmented Reality In Serious Games. *Proc. IEEE Int. Conf. Adv. Learn. Technol. Educ. Res., ICALTER*. Scopus. <https://doi.org/10.1109/ICALTER57193.2022.9964504>
- Panagiotidis-Arrizabalaga, A., Teruel, M. A., Lavallo, A., Trujillo, J., Navarro, E., & González, P. (2025). Comparing Desktop, Virtual and Augmented Reality Gaming Environments for ADHD Attention Measurement. *International Journal of Human-Computer Interaction*. Scopus. <https://doi.org/10.1080/10447318.2025.2581259>
- Tornero, J., & Pérez, S. (2025). Tecnologías emergentes en el aprendizaje de estudiantes con necesidades especiales: Una revisión sistemática. *Revista InveCom*, 5(3). <https://doi.org/10.5281/zenodo.14549933>