

REDLIC

Red Editorial
Latinoamericana de
Investigación Contemporánea



Psicología Clínica 5.0:

***Neurofeedback* y Realidad Virtual**

Tomo I

Pedro Andrés Muñoz Arteaga
María Lorena Cañizares Jarrin
Jessica Vanessa Quito Calle
Andrés Alexis Ramírez Coronel



Psicología Clínica 5.0:
***Neurofeedback* y Realidad Virtual**
Tomo I

Indexaciones



AGENCIA
ISBN



Bases de datos



Licencia





REDLIC Red Editorial
Latinoamericana de
Investigación Contemporánea

Título: Psicología Clínica 5.0: Neurofeedback y Realidad Virtual. Tomo I

Autores: Pedro Andrés Muñoz Arteaga, María Lorena Cañizares Jarrin, Jessica Vanessa Quito Calle, Andrés Alexis Ramírez Coronel

Primera Edición: Enero 2026

e - ISBN: 978-9942-659-38-5

Link:

<https://redliclibros.com/index.php/publicaciones/catalog/book/74>

Producción editorial y coordinación técnica

© Red Editorial Latinoamericana de
Investigación Contemporánea REDLIC
S.A.S. (978-9942-7063)

📍 Avenida 3 de Noviembre y Segunda
Transversal, Cuenca - Ecuador
🌐 www.editorialredlic.com

✉ rev.investigacioncontemporanea@gmail.com
contactos@editorialredlic.com

📞 +593 98 001 0698

Coordinador editorial: Dra. Marcia Iliana
Criollo Vargas

Diseño de portada: RedSocial Design

Diseño y diagramación: RedSocial Design

Copyright (c) 2025 Obra sometida al
arbitraje por pares académicos bajo la
modalidad de doble par ciego.



Este texto está protegido por una licencia
Creative Commons (CC BY 4.0) de
Atribución 4.0 Internacional



 <https://doi.org/10.58995/lb.redlic.74>

Autores

Pedro Andrés Muñoz Arteaga

Universidad Politécnica Salesiana

María Lorena Cañizares Jarrín

Universidad Politécnica Salesiana

Jessica Vanessa Quito Calle

Universidad Politécnica Salesiana

Andrés Alexis Ramírez Coronel

Universidad Politécnica Salesiana

Cita

(Muñoz Arteaga et al., 2026)

Referencia

Muñoz Arteaga, P. A., Cañizares Jarrín, M. L., Quito Calle, J. V., Ramírez Coronel, A. A., (2026). Psicología clínica 5.0: Neurofeedback y realidad virtual. Tomo I. Red Editorial Latinoamericana de Investigación Contemporánea (REDLIC). Cuenca, Ecuador.

<https://redliclibros.com/index.php/publicaciones/catalog/book/74>

Aviso legal

Los contenidos de este libro han sido elaborados por sus autores con fines académicos e investigativos. La Editorial Red Editorial de Investigación Contemporánea S.A.S. no se responsabiliza por el uso inadecuado que se haga de la información aquí contenida. Las opiniones expresadas en cada capítulo son responsabilidad exclusiva de sus autores y no necesariamente reflejan la postura institucional de la editorial ni de los coordinadores de la obra

Licencia

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

Esto implica que cualquier persona es libre de:

- Compartir: copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato.
- Adaptar: remezclar, transformar y crear a partir del material, incluso con fines comerciales.

Bajo las siguientes condiciones:

- Atribución: Se debe dar crédito adecuado a la autoría original, proporcionar un enlace a la licencia e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de forma que sugiera que la editorial o los autores avalan su uso.

Más información en: <https://creativecommons.org>

PRÓLOGO

La psicología clínica ha experimentado, en las últimas décadas, una transformación profunda impulsada por la convergencia entre el conocimiento neurocientífico y el desarrollo acelerado de tecnologías emergentes. Este libro, *Psicología Clínica 5.0: Neurofeedback y Realidad Virtual*, se inscribe precisamente en ese punto de encuentro donde la mente humana, la evidencia científica y la innovación tecnológica dialogan para construir nuevas formas de comprender y acompañar el sufrimiento psicológico.

La obra que el lector tiene entre sus manos surge del esfuerzo coordinado de investigadores y docentes comprometidos con una visión contemporánea de la salud mental. La propuesta del libro no es únicamente describir tecnologías, sino situarlas en el contexto clínico de manera crítica, ética y responsable. El *neurofeedback* y la realidad virtual no son aquí instrumentos aislados, sino herramientas que cobran sentido en la medida en que se articulan con las necesidades reales de pacientes, familias y profesionales.

Cada capítulo ofrece una aproximación rigurosa a problemáticas que exigen nuevas respuestas: la epilepsia resistente, los desafíos del TDAH infantil, la ansiedad en edades tempranas y otros cuadros en los que las intervenciones tradicionales, aunque valiosas, resultan a veces insuficientes. A través de revisiones sistemáticas, metaanálisis y análisis descriptivos, esta obra pone a disposición del lector un panorama actualizado y accesible del estado actual de la evidencia científica.

Este libro es, además, una expresión de la madurez académica alcanzada por el Grupo de Investigación en Neurociencia Clínica Aplicada (GINCA) y por la Universidad Politécnica Salesiana. En sus páginas se evidencia una apuesta clara por la investigación colaborativa, el uso responsable de la tecnología y la convicción de que la psicología clínica del futuro será, necesariamente, una psicología dialogante con la tecnología, pero profundamente centrada en las personas.

Invito al lector a recorrer este texto con curiosidad y espíritu crítico. Aquí encontrará tanto fundamentos como perspectivas aplicadas, así como preguntas abiertas que convocan a nuevas formas de investigar y practicar. En un mundo donde los contextos cambian con rapidez y las necesidades de salud mental se complejizan, obras como esta constituyen un aporte necesario para la formación de profesionales capaces de responder a los desafíos del presente y del mañana.

Dr. Andrés Ramírez, PhD.

Carrera de Psicología Clínica

Universidad Politécnica Salesiana

Sede Cuenca

Índice

PRÓLOGO	9
INTRODUCCIÓN.....	15
CAPÍTULO I: Intervenciones con Neurofeedback para la Epilepsia en adolescentes y adultos: Revisión Sistemática y Metaanálisis de Efectos	17
Introducción	18
Metodología.....	21
Diseño del estudio	21
Criterios de inclusión y exclusión.....	21
Fuentes de información.....	22
Estrategia de búsqueda.....	25
Proceso de recopilación de datos.....	27
Proceso de extracción de datos.....	27
Evaluación del riesgo de sesgo del estudio	27
Calidad Metodológica de los Estudios Incluidos.....	28
Resultados.....	29
Discusión	38
Conclusiones	40
Referencias.....	41
CAPÍTULO II: Realidad Virtual Terapéutica para el TDAH Infantil: Revisión Sistemática	45
Introducción	46
Metodología.....	48

Diseño de Investigación	48
Criterios de Inclusión y exclusión.....	48
Fuentes de información	48
Estrategia de búsqueda	50
Proceso de recopilación de datos.....	51
Proceso de extracción de datos.....	52
Resultados.....	52
Discusión	65
Conclusión	68
Referencias.....	71
CAPÍTULO III: Intervenciones con realidad virtual para la ansiedad infantojuvenil: Revisión Sistemática y Metaanálisis.....	74
Introducción	75
Metodología.....	79
Diseño del estudio	79
Criterios de inclusión y exclusión.....	79
Fuentes de información	80
Estrategia de búsqueda	81
Proceso de recopilación de datos.....	83
Proceso de extracción de datos.....	84
Evaluación del riesgo de sesgo del estudio	84
Calidad Metodológica de los Estudios Incluidos.....	85
Resultados.....	87
Discusión	98

Conclusiones	100
Referencias	101
CAPÍTULO IV: Intervenciones con Realidad Virtual en el Tratamiento del Insomnio: Un Análisis en Población Adolescente y Adulta	104
Introducción	105
Metodología.....	111
Diseño del estudio	111
Criterios de inclusión y exclusión.....	111
Fuentes de información	112
Estrategia de búsqueda	114
Proceso de recopilación de datos.....	115
Proceso de extracción de datos.....	116
Evaluación del riesgo de sesgo del estudio	116
Calidad Metodológica de los Estudios Incluidos.....	117
Discusión	127
Conclusión	129
Referencias.....	130
CAPÍTULO V: Intervenciones con Realidad Virtual para el Estrés en Adultos: Revisión Sistemática	137
Introducción	138
Metodología.....	142
Diseño del estudio	142
Criterios de inclusión y exclusión.....	142
Fuentes de información.....	143

Estrategia de búsqueda	145
Proceso de recopilación de datos.....	147
Proceso de extracción de datos.....	148
Evaluación del riesgo de sesgo del estudio	148
Calidad Metodológica de los Estudios Incluidos.....	149
Resultados.....	152
Discusión	164
Conclusiones	165
Referencias.....	167
Conclusiones finales del libro	171

INTRODUCCIÓN

La psicología clínica contemporánea enfrenta un escenario en el que los avances tecnológicos y las nuevas demandas sociales redefinen constantemente las formas de evaluar, intervenir y comprender los procesos psicológicos. La llamada Psicología Clínica 5.0 no describe únicamente el uso de dispositivos o plataformas digitales, sino un enfoque más amplio donde convergen la neurociencia, la ingeniería, los modelos de aprendizaje humano y la ética profesional.

En este contexto, dos tecnologías emergen con especial relevancia: el neurofeedback y la realidad virtual. El primero permite observar y entrenar patrones de actividad cerebral en tiempo real, favoreciendo procesos de autorregulación que pueden potenciarse mediante la neuroplasticidad. La segunda posibilita recrear entornos y experiencias controladas, ajustadas a las necesidades terapéuticas de distintos grupos poblacionales. Ambas herramientas, utilizadas de forma adecuada, abren posibilidades clínicas que hace algunas décadas parecían impensables.

El objetivo de este libro es ofrecer una revisión integral y actualizada de las aplicaciones clínicas de ambas tecnologías en diferentes problemáticas psicológicas y neuropsicológicas. Cada capítulo combina rigor metodológico con una perspectiva aplicada que facilita la comprensión tanto para investigadores como para profesionales en formación.

El primer capítulo analiza la evidencia sobre la eficacia del neurofeedback en adolescentes y adultos con epilepsia, un campo donde las intervenciones no invasivas cobran especial importancia ante los casos resistentes al tratamiento farmacológico. El segundo capítulo examina las aplicaciones terapéuticas de la realidad virtual en el TDAH infantil, explorando la manera en que los entornos inmersivos favorecen la atención y el control motor. El tercer capítulo revisa estudios sobre ansiedad infantojuvenil, destacando el valor de las simulaciones controladas en la reducción del miedo y el entrenamiento de habilidades emocionales.

En conjunto, estas investigaciones no sólo sintetizan el estado actual del conocimiento, sino que ofrecen una lectura clara del potencial clínico de estas tecnologías. Asimismo, subrayan la importancia de la ética, la formación profesional y la evaluación rigurosa, recordándonos que la tecnología, sin un fundamento clínico sólido, no puede sostener por sí sola un proceso terapéutico.

Este libro pretende ser, más que una compilación de estudios, una invitación a reflexionar sobre la psicología clínica del futuro: una psicología que integra la evidencia científica, reconoce la complejidad del comportamiento humano y utiliza la tecnología como una aliada para promover bienestar, autonomía y desarrollo integral.

Capítulo I

Intervenciones con Neurofeedback para la Epilepsia en adolescentes y adultos: Revisión Sistemática y Metaanálisis de Efectos

Carrera de Psicología Clínica, Grupo de Investigación en Neurociencia Clínica Aplicada (GINCA), Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador

Freddy Joel Auqui Cepeda

Universidad Politécnica Salesiana

fauqui@est.ups.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0007-5412-2408>

Cuenca, Ecuador.

María Mercedes Pérez Castro

Universidad Politécnica Salesiana

mperezc1@ups.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0007-3207-9293>

Cuenca, Ecuador.

Ana Karina Loja Villazhiñay

Universidad Politécnica Salesiana

aloja@ups.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0008-4200-7098>

Cuenca, Ecuador.

Pedro Andrés Muñoz Arteaga

Universidad Politécnica Salesiana

pmunoz@ups.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0006-6513-965>

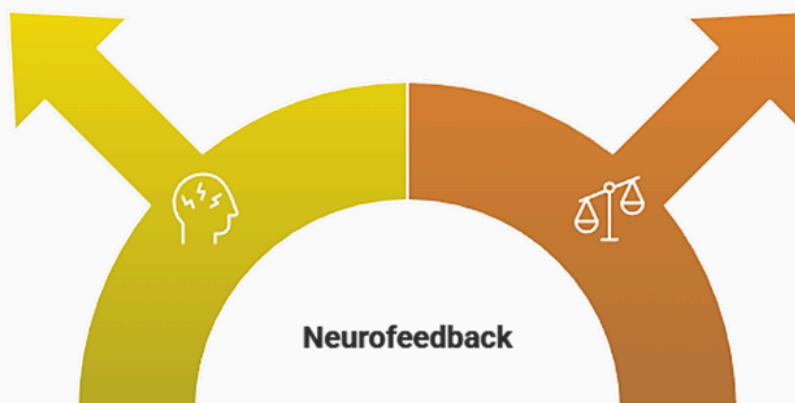
Cuenca, Ecuador.

Reducción de crisis

Disminuye la frecuencia y severidad

Metodología sólida

Enfoques estandarizados internacionalmente



Introducción

Los recientes desarrollos tecnológicos han proporcionado métodos innovadores para la vigilancia y el manejo de la epilepsia (Kopańska y Ochojska, 2022). La integración de estos equipos en la rutina médica dependerá sustancialmente de la aceptabilidad y la usabilidad percibida por los pacientes, cuyas opiniones son esenciales (Biondi et al., 2024). El neurofeedback es un tipo de biorretroalimentación que se relaciona directamente con las propiedades de la actividad eléctrica cerebral, como la frecuencia, la ubicación o la amplitud de un patrón específico detectado en el electroencefalograma (EEG, Gosepath et al., 2001). Cabe destacar que un treinta por ciento de quienes padecen epilepsia no responden a los fármacos, por lo que podrían beneficiarse de intervenciones terapéuticas no invasivas que resulten eficaces (Nagai et al., 2018).

En 2021, alrededor del 1,1% de los adultos en Estados Unidos reportaron padecer epilepsia activa, mientras que un 0,6% notificó epilepsia inactiva (Kobau et al., 2024). Este trastorno constituye la enfermedad neurológica crónica más frecuente, afectando a personas de todas las edades (Turner, 2022). Su prevalencia presenta variaciones significativas entre países e incluso dentro de distintas regiones, fenómeno atribuido principalmente a la desigualdad en el acceso a los servicios de salud, condicionada por limitaciones en los recursos disponibles (Quiñones et al., 2023).

La epilepsia se distingue por la presencia de un riesgo persistente de crisis convulsivas recurrentes. Estas manifestaciones pueden adoptar diversas formas, según la región cerebral comprometida y la etapa etaria del individuo afectado. Quienes padecen esta condición presentan una probabilidad incrementada de mortalidad (Kopańska y Ochojska, 2022).

Se reconoce a la epilepsia como una alteración de las redes neuronales, para la cual el *biofeedback/neurofeedback* (BFB/NFB) constituye una alternativa terapéutica no invasiva, focalizada en la actividad cerebral, con bajo nivel de riesgo, costo reducido y notable fiabilidad. Este enfoque adquiere relevancia considerando que los tratamientos farmacológicos convencionales y las intervenciones quirúrgicas no siempre logran un control absoluto de las crisis epilépticas (Turner, 2022).

La incorporación de estos estudios ha contribuido parcialmente a superar dicha limitación; sin embargo, también ha generado una mayor heterogeneidad aleatoria en los resultados obtenidos (Ferlazzo et al., 2017). Las investigaciones en el ámbito de la epilepsia pueden ofrecer una perspectiva innovadora respecto a la comprensión de la enfermedad, así como sobre las necesidades de los pacientes y las posibilidades de acceso a las intervenciones terapéuticas (Meng et al., 2017).

A lo largo del tiempo, la epilepsia ha estado acompañada de prejuicios, estereotipos y estigmatización, elementos que trascienden el ámbito puramente médico. Dichos factores actúan como obstáculos para la interacción y el establecimiento de vínculos sociales, debilitando las redes de apoyo de las personas con epilepsia y llevándolas a resguardar su información personal (Mlinar et al., 2016). La interacción dinámica entre estos componentes podría explicar la diversidad de manifestaciones presentes en los distintos fenotipos epilépticos, además de constituir una fuente de variabilidad individual, determinada por la intensidad con que cada factor incide en la cognición social (Beghi, 2019).

Esta investigación realiza importantes aportes teóricos al fortalecer la comprensión del neurofeedback como una alternativa terapéutica no invasiva para la epilepsia, integrando evidencia sobre la modulación de la actividad cerebral, la reducción de crisis convulsivas y reforzando los marcos de la neuroplasticidad y el control cortical voluntario. En términos prácticos, sus hallazgos ofrecen una guía valiosa a los profesionales de la salud al demostrar la eficacia y seguridad del neurofeedback, promoviendo intervenciones clínicas más personalizadas, con menor dependencia farmacológica y que mejoran significativamente la calidad de vida de las personas con epilepsia. Finalmente, a nivel metodológico, el estudio se establece como un referente por su aplicación rigurosa de la guía *PRISMA* y el uso de herramientas digitales como Rayyan, lo que optimiza la selección y evaluación de la literatura científica, fortaleciendo la transparencia y la reproducibilidad en las revisiones sistemáticas de las neurociencias.

Los principales beneficiarios son las personas diagnosticadas con epilepsia, especialmente aquellas con resistencia farmacológica. Asimismo, se benefician los profesionales de la salud, investigadores y centros clínicos que buscan incorporar tratamientos neurotecnológicos basados en evidencia. A largo plazo, la sociedad también se beneficia al promover terapias más accesibles, efectivas y éticas.

La epilepsia es reconocida como el trastorno neurológico crónico más frecuente, afectando a personas de todas las edades y se distingue por el riesgo persistente de crisis convulsivas recurrentes. Esta condición es vista como una alteración de las redes neuronales, y quienes la padecen presentan una probabilidad incrementada de mortalidad. El *neurofeedback* (NFB) es un tipo de biorretroalimentación que actúa sobre las propiedades de la actividad eléctrica cerebral, como su

frecuencia, ubicación o amplitud. Este enfoque se considera una alternativa terapéutica no invasiva y de bajo riesgo, focalizada en la actividad cerebral.

Por lo antes expuesto el objetivo fue examinar en la literatura científica sobre la acción terapéutica del *neurofeedback* sobre la modulación de la actividad cerebral epiléptica en adolescentes y adultos mediante una revisión sistemática y un metaanálisis de efectos.

Metodología

Diseño del estudio

El diseño de esta revisión se adhirió a las pautas de *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews (PRISMA)*, Page et al., 2021) y posteriormente se efectuó un metaanálisis de efectos.

Criterios de inclusión y exclusión

Específicamente, se llevó a cabo una búsqueda intensiva de todos los estudios científicos que abordan el tema central de esta investigación. Este proceso de rastreo se formalizó mediante la creación de una fórmula de búsqueda que se guió por una serie de requisitos de selección, buscando así identificar sólo aquellos trabajos que respondieran directamente a los objetivos planteados en este análisis. Era esencial que los artículos evaluaran la acción terapéutica del neurofeedback sobre la modulación de la actividad cerebral epiléptica y su impacto en la reducción de la frecuencia o severidad de las crisis convulsivas. Se aceptaron diseños de tipo clínico (tales como ensayos controlados aleatorizados, estudios cuasiexperimentales, series de casos y estudios observacionales) que reportaran desenlaces del tratamiento. Se priorizaron aquellos estudios cuya población objetivo consistiera en

pacientes con un diagnóstico clínico confirmado de epilepsia. Los textos admitidos debían estar redactados en idioma español o inglés.

Se excluyeron sistemáticamente estudios que evaluaban terapias ajenas a la aplicación del neurofeedback en casos de epilepsia, y descartando además trabajos que emplearon herramientas de medición que carecían de la validación psicométrica necesaria en términos de confiabilidad y validez. Asimismo, quedaron fuera del análisis todas las revisiones de la literatura. Para reforzar la exhaustividad y reducir el sesgo de cobertura, se complementó la búsqueda inicial en bases de datos con un examen detallado de las secciones bibliográficas de los artículos admitidos, lo que permitió identificar referencias relevantes que no habían sido detectadas previamente. Finalmente, en aras de maximizar la transparencia y el rigor en el reporte metodológico, se recomienda la implementación de la guía *PRISMA* diseñada para la gestión de información obtenida de múltiples fuentes de origen.

Fuentes de información

La recopilación de información se ejecutó a través de cuatro plataformas documentales principales de alcance internacional: *Liclacs*, *Scopus* y *PubMed*, cuyo acceso institucional fue facilitado por la Universidad Politécnica Salesiana (Ecuador). Dichas bases de datos se eligieron estratégicamente por su reconocida calidad y la amplitud de su cobertura en las disciplinas de la salud y las ciencias sociales. Para asegurar una búsqueda metódica y coherente, la selección de los descriptores clave se fundamentó en los vocabularios controlados *DeCS* (Descriptores en Ciencias de la Salud) y *MeSH* (*Medical Subject Headings*), optimizando la uniformidad en la indexación a través de las diferentes fuentes. Los términos utilizados abarcaron el fenómeno clínico (ej. Trastorno de convulsiones, Epilepsia criptogénica), la población foco

(ej. niño, niños) y la modalidad de intervención (ej. *Biofeedback* de ondas cerebrales, Retroalimentación alfa). Adicionalmente, se examinaron las referencias bibliográficas de los artículos admitidos para minimizar el riesgo de sesgo por omisión. La configuración completa de las cadenas de búsqueda y los filtros implementados se detalla exhaustivamente en la Tabla 1.

Tabla 1.

Ecuación de búsqueda

Base de datos	Ecuación de búsqueda	n
PubMed	(Epilepsy OR Epilepsies OR Seizure Disorder OR Seizure Disorders OR Epilepsy, Cryptogenic OR Cryptogenic Epilepsies OR Cryptogenic Epilepsy OR Epilepsies, Cryptogenic OR Aura OR Auras OR Awakening Epilepsy OR Epilepsy, Awakening) AND (Adolescents OR Adolescence OR Adolescents, Female OR Adolescent, Female OR Female Adolescent OR Female Adolescents OR Adolescents, Male OR Adolescent, Male OR Male Adolescent OR Male Adolescents OR Youth OR Youths OR Teens OR Teen OR Teenagers OR Teenager OR Adult OR Adults) AND (Neurofeedback OR Neurofeedbacks OR Brainwave Biofeedback OR Biofeedback, Brainwave OR Biofeedbacks, Brainwave OR Brainwave Biofeedbacks OR Alpha Biofeedback OR Alpha Biofeedbacks	155

	OR Biofeedback, Alpha OR Biofeedbacks, Alpha OR Alpha Feedback OR Alpha Feedbacks OR Feedback, Alpha OR Feedbacks, Alpha OR Brainwave Feedback OR Brainwave Feedbacks OR Feedback, Brainwave OR Feedbacks, Brainwave OR EEG Feedback OR EEG Feedbacks OR Feedback, EEG OR Feedbacks, EEG OR Electroencephalography Biofeedback OR Biofeedback, Electroencephalography OR Biofeedbacks, Electroencephalography OR Electroencephalography Biofeedbacks OR Electromyography Feedback)	
LILACS	(Epilepsy OR Epilepsies OR Seizure Disorder OR Seizure Disorders OR Epilepsy, Cryptogenic OR Cryptogenic Epilepsies OR Cryptogenic Epilepsy OR Epilepsies, Cryptogenic OR Aura OR Auras OR Awakening Epilepsy OR Epilepsy, Awakening) AND (Adolescents OR Adolescence OR Adolescents, Female OR Adolescent, Female OR Female Adolescent OR Female Adolescents OR Adolescents, Male OR Adolescent, Male OR Male Adolescent OR Male Adolescents OR Youth OR Youths OR Teens OR Teen OR Teenagers OR Teenager OR Adult OR Adults) AND (Neurofeedback OR Neurofeedbacks OR Brainwave Biofeedback OR Biofeedback, Brainwave OR Biofeedbacks, Brainwave OR Brainwave Biofeedbacks OR	3

	Alpha Biofeedback OR Alpha Biofeedbacks OR Biofeedback, Alpha OR Biofeedbacks, Alpha OR Alpha Feedback OR Alpha Feedbacks OR Feedback, Alpha OR Feedbacks, Alpha OR Brainwave Feedback OR Brainwave Feedbacks OR Feedback, Brainwave OR Feedbacks, Brainwave OR EEG Feedback OR EEG Feedbacks OR Feedback, EEG OR Feedbacks, EEG OR Electroencephalography Biofeedback OR Biofeedback, Electroencephalography OR Biofeedbacks, Electroencephalography OR Electroencephalography Biofeedbacks OR Electromyography Feedback)	
Scopus	(Epilepsy) AND (Adolescent OR Adult) AND (Neurofeedback)	67

Nota. La tabla muestra las ecuaciones de búsqueda utilizadas en cada base de datos y el número de resultados obtenidos (n).

Estrategia de búsqueda

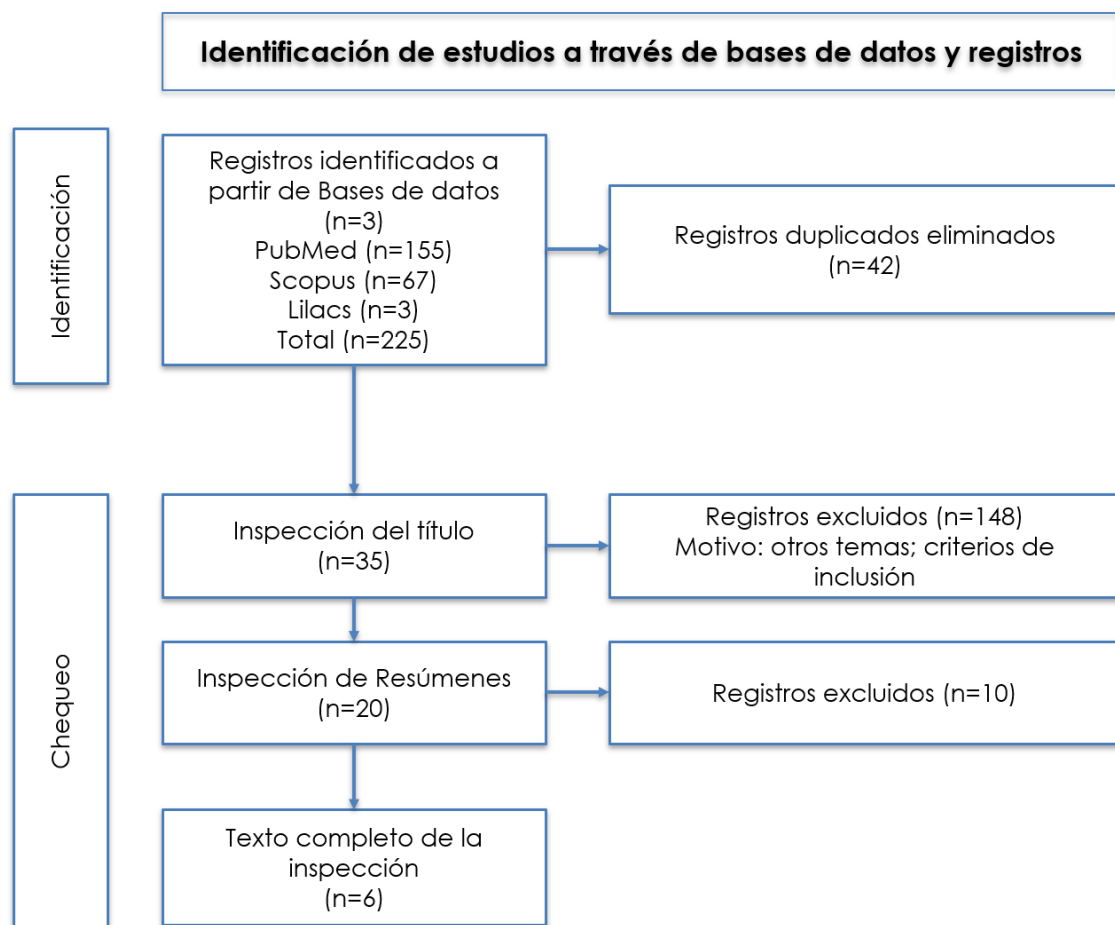
La ejecución de las búsquedas documentales en las cuatro bases de datos se llevó a cabo el 02 de octubre de 2025, siguiendo la metodología establecida en la declaración PRISMA (Page et al., 2021). El cribado preliminar se enfocó en identificar registros duplicados (mediante métodos algorítmicos y verificación manual), lo que evidenció una superposición de contenido superior al 90%. En una segunda etapa de filtro, se procedió a la exclusión de aquellos registros cuyo enfoque temático no guardaba relación con la violencia en el noviazgo y se

declararon no elegibles los documentos de síntesis (revisiones sistemáticas, estudios teóricos y revisiones narrativas no sistemáticas).

Posteriormente, se revisó el texto completo de los documentos restantes, contrastando su contenido con los criterios de inclusión predefinidos, facilitando la codificación (como duplicado, eliminado, incluido, excluido y posiblemente incluido) y el registro de las razones de exclusión mediante la aplicación Rayyan (Ouzzani et al., 2016). Tras esta fase, se desactivó el cegamiento, lo que permitió la conciliación de los resultados para la continuación del estudio.

Figura 1.

Diagrama de PRISMA



Proceso de recopilación de datos

Se estableció un procedimiento metódico y estricto para la extracción de información descriptiva de cada documento que calificó en la etapa de elegibilidad. Este protocolo consistió en la recolección de metadatos esenciales como la autoría, el título, la revista de origen y el resumen, proporcionando una visión general inmediata de cada registro. Estos datos fueron extraídos en formato *RIS*, con una organización inicial individualizada por cada base de datos. Seguidamente, los archivos *RIS* se sometieron a una fase de verificación y se cargaron en Rayyan, una aplicación digital diseñada específicamente para la organización y el cribado de la literatura científica. Este manejo riguroso garantizó la trazabilidad y la coherencia en la gestión de todo el corpus documental.

Proceso de extracción de datos

Posteriormente, se procedió a la extracción estructurada de las variables metodológicas clave: (1) autoría y año; (2) título en su lengua original; (3) revista y cuartil de indexación; (4) instrumento psicométrico y número de ítems; (5) país, continente, tamaño muestral y edad promedio de los participantes; y (6) medidas de confiabilidad e índices de adecuación de los instrumentos.

Evaluación del riesgo de sesgo del estudio

Respecto a los 6 estudios que aportaron la información estadística crítica, se estableció un protocolo riguroso que demandó la documentación independiente de las características muestrales mediante la revisión exhaustiva del texto completo, culminando en la verificación cruzada de los datos hasta alcanzar el consenso a través de la deliberación entre revisores. De manera paralela y exhaustiva, se abordó la inspección del riesgo de sesgo, prestando particular atención a la coherencia de los instrumentos psicométricos utilizados y a la

adecuación del tamaño de la muestra en relación con la estructura de la herramienta de medición. Adicionalmente, se consideraron otras fuentes potenciales de distorsión, incluyendo el sesgo de selección, el sesgo de informe y aquellos originados por imprecisiones en la medición, asegurando así la máxima profundidad en el análisis. Como resultado, esta evaluación del riesgo de sesgo proporciona una perspectiva completa de los factores que podrían haber influido en la fiabilidad y validez de los hallazgos, reforzando significativamente la solidez de las conclusiones emanadas de los estudios revisados.

Calidad Metodológica de los Estudios Incluidos

En consonancia con la literatura especializada sobre la evaluación de estudios transversales (Barker et al., 2023; Ma et al., 2020), se implementaron dos instrumentos principales para calibrar el riesgo de sesgo y la validez interna de los artículos incluidos. Primero, se empleó la "JBI critical appraisal checklist" (Moola et al., 2020), una escala originalmente de ocho criterios diseñada para examinar la validez metodológica y el alcance de las conclusiones. Para ajustarla al diseño transversal, solo se utilizaron los ítems 2, 7 y 8, que evalúan la caracterización de los participantes, la confiabilidad/validez de la medición de resultados y la idoneidad del análisis estadístico, asignando un punto a las respuestas afirmativas y cero a las demás, para así determinar una puntuación de calidad. La evaluación fue conducida por dos revisores independientes para garantizar la fiabilidad interjueces, y cualquier desacuerdo se resolvió por consenso. Segundo, se aplicó una versión adaptada del instrumento de calidad del NIH/NHLBI para estudios observacionales (de 12 ítems, omitiendo el número 10 original), la cual cubre aspectos esenciales como la claridad del objetivo, la definición de la población, la tasa de participación, el marco temporal, la validez de las medidas de exposición y desenlace, y el control de variables

confusoras; siguiendo sus directrices, no se computó una puntuación final, sino que se emitió un juicio de calidad global (bueno, regular o pobre) basado en la coherencia general y la ausencia de deficiencias metodológicas críticas.

Resultados

Los estudios presentados evidencian diferencias significativas entre países en cuanto a las características metodológicas y los tipos de neurofeedback aplicados. En Irán, Abolghasemkhah-Salmasi et al. (2025) emplearon el *neurofeedback* de ritmo sensoriomotor (SMR) durante seis a ocho semanas, con una muestra pequeña y un protocolo estructurado de refuerzo e inhibición de bandas específicas. En Estados Unidos, las investigaciones de Salpekar (2020), Legarda et al. (2011) y Walker (2008) muestran una mayor diversidad, utilizando tanto SMR como potenciales corticales lentos, condicionamiento operante y neurofeedback guiado por QEEG, con duraciones que varían entre cinco semanas y más de ochenta sesiones. En Canadá, Patel et al. (2021) desarrollaron una intervención experimental de corta duración basada en el control de neuronas individuales mediante neurofeedback intracraneal. En Australia, White (2014) aplicó un enfoque de neurofeedback basado en fuentes, orientado a la modulación de áreas específicas del procesamiento visual. Finalmente, en Turquía, Surmeli y Ertem (2010) realizaron un tratamiento prolongado guiado por QEEG para corregir anomalías en distintas bandas cerebrales, integrando componentes asiáticos y europeos en su enfoque metodológico.

Tabla 2.

Artículos seleccionados en la revisión sistemática

Autor/es (año)	SJR	Q	País	Continente	Muestra	Media de edad	Edad mínima	Edad máxima	Duración del tratamiento	Neurofeedback
Abolghasemkhah Salmasi et al. (2025)	0.194	3	Irán	Asia	4	25	19	33	6 a 8 semanas (20 sesiones de 1 hora, tres veces por semana)	Neurofeedback de ritmo sensoriomotor (SMR). Se reforzó SMR (12–15 Hz) el 80 % del tiempo y se inhibieron las bandas theta (4–7 Hz) y high-beta (25–35 Hz). Electrodo activo en Cz y referencias en los lóbulos auriculares.
Salpekar (2020)	0.354	3	EE. UU.	América	44	15	10	18	5 semanas (25 sesiones consecutivas diarias)	Se aplicaron dos modalidades de neurofeedback: ritmo sensoriomotor (SMR) y potenciales corticales lentos (SCP).
White (2014)	1.007	1	Australia	Oceanía	11	23	—	—	10 sesiones	Neurofeedback basado en fuente (Source-Based NFB). Se buscó modular la

Intervenciones con Neurofeedback para la Epilepsia en adolescentes y adultos:
Revisión Sistemática y Metaanálisis de Efectos

										potencia de una fuente cerebral funcional (área de procesamiento visual) aislada mediante separación de fuente ciega (BSS).
Patel et al. (2021)	1.687	1	Canadá	América	11	28	20	46	Sesión única experimental (tres bloques de 10 ensayos, ≈30 ensayos totales)	Neurofeedback de neurona individual (Single Neuron NFB) o intracraneal de baja latencia. El objetivo fue el control volicional de la tasa de disparo neuronal en estructuras límbicas como el hipocampo y la amígdala.
Legarda et al. (2011)	0.586	2	EE. UU.	América	3	13	6	19	13 a 44 sesiones	Neurofeedback por condicionamiento operante de EEG con frecuencia óptima de refuerzo (ORF), incluyendo la banda infra-lenta (< 0.05 Hz).

Intervenciones con Neurofeedback para la Epilepsia en adolescentes y adultos:
Revisión Sistemática y Metaanálisis de Efectos

Walker (2008)	0.627	2	EE. UU.	América	25	—	20	55	17 a 82 sesiones	Neurofeedback guiado por QEEG enfocado en normalizar anomalías de potencia (exceso de theta/delta) y coherencia (disminución de coherencia theta).
Surmeli y Ertem (2010)	0.627	2	Turquía	Asia / Europa	23	—	7	16	80 a 160 sesiones	Neurofeedback guiado por QEEG dirigido a corregir anomalías en las bandas theta, alfa y de coherencia cerebral.

En la tabla 3 se observó que los estudios realizados en Irán, Estados Unidos, Australia, Canadá y uno adicional en Estados Unidos presentan similitudes en la calidad metodológica, alcanzando la puntuación máxima de tres al detallar adecuadamente los participantes y el contexto, medir de forma fiable y válida los resultados, y aplicar análisis estadísticos apropiados. En contraste, el estudio de Legarda et al., (2011), también desarrollado en Estados Unidos, obtuvo una puntuación inferior de dos, debido a la ausencia de análisis estadísticos adecuados, lo que indica una menor rigurosidad en este aspecto. Por tanto, los estudios de Irán, Australia, Canadá y la mayoría de los realizados en Estados Unidos mantienen estándares metodológicos consistentes y completos.

Tabla 3.

Calidad Metodológica de los Estudios Incluidos (n = 6)

Autor/es (año)	¿Se detallaron los participantes y el contexto del estudio?	¿Se midieron de manera fiable y válida los resultados?	¿Se utilizaron análisis estadísticos apropiados?	Total (0 a 3)
Abolghasemkhah-Salmasi et al. (2025)	1	1	1	3
Salpekar (2020)	1	1	1	3
White (2014)	1	1	1	3
Patel et al. (2021)	1	1	1	3
Legarda, McMahon y Othmer (2011)	1	1	0	2
Walker (2008)	1	1	1	3

La tabla 4 muestra la evaluación de calidad metodológica según los criterios del NIH para estudios observacionales, de cohorte o transversales, destacando que todos los países alcanzaron niveles entre aceptable y buena calidad. El estudio de Patel et al. (2021) realizado en Canadá obtuvo la puntuación más alta (10 puntos), siendo clasificado como de buena calidad, lo que refleja un cumplimiento más riguroso de los criterios evaluativos. En cambio, los estudios de Irán (Abolghasemkhah Salmasi et al., 2025), Estados Unidos (Salpekar, 2020; Legarda et al., 2011; Walker, 2008) y Australia (White, 2014) alcanzaron entre 8 y 9 puntos, situándose en una calidad aceptable. En términos comparativos, Canadá presenta la investigación más sólida metodológicamente, mientras que los demás países muestran consistencia en la validez y confiabilidad de sus procedimientos, aunque con ligeras limitaciones en algunos criterios específicos.

Tabla 4.

NIH estudios observacionales/cohortes/transversales

n	Autores	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	PUNTOS	CALIDAD
1	(Abolghasemkhah-Salmasi)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	8	ACEPTABLE
2	(Salpekar, 2020)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9	ACEPTABLE
3	(White, 2014)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9	ACEPTABLE
4	(Patel et al., 2021)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	10	Buena
5	(Legarda, McMahon, & Others)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9	ACEPTABLE
6	(Walker, 2008)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9	ACEPTABLE

En la tabla correspondiente a la Escala de PEDro, los resultados reflejan diferencias moderadas en la calidad metodológica entre países. El estudio con mayor puntuación fue el de Walker (2008, Estados Unidos),

con un total de 8 puntos, lo que indica un cumplimiento sólido de los criterios de validez interna y presentación de resultados. Le siguen los trabajos de Patel et al. (2021, Canadá), Legarda et al. (2011, Estados Unidos) y Abolghasemkhah Salmasi et al. (2025, Irán) con 7 puntos, mostrando un nivel aceptable de rigor experimental. En un nivel ligeramente inferior, los estudios de Salpekar (2020, Estados Unidos) y White (2014, Australia) obtuvieron 6 puntos, evidenciando algunas limitaciones en aspectos como la aleatorización, el cegamiento o el control de sesgos. En conjunto, Estados Unidos presentó la mayor variabilidad en la calidad de sus investigaciones, mientras que Canadá, Irán y Australia mantuvieron una consistencia metodológica intermedia dentro de la escala.

Tabla 5.

Escala de PEDro

n	Autores	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
1	Abolghasemkhah-Salmasi et al. (2025)	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	6
2	Salpekar (2020)	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	6
3	White (2014)	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	
4	Patel et al. (2021)	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	7
5	Legarda, McMahon y Othmer (2011)	1	1	0	1		0	0	1	0	1	1	7
6	Walker (2008)	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	8

7	Abolghasemkhah-Salmasi et al. (2025)	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	7
---	--------------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

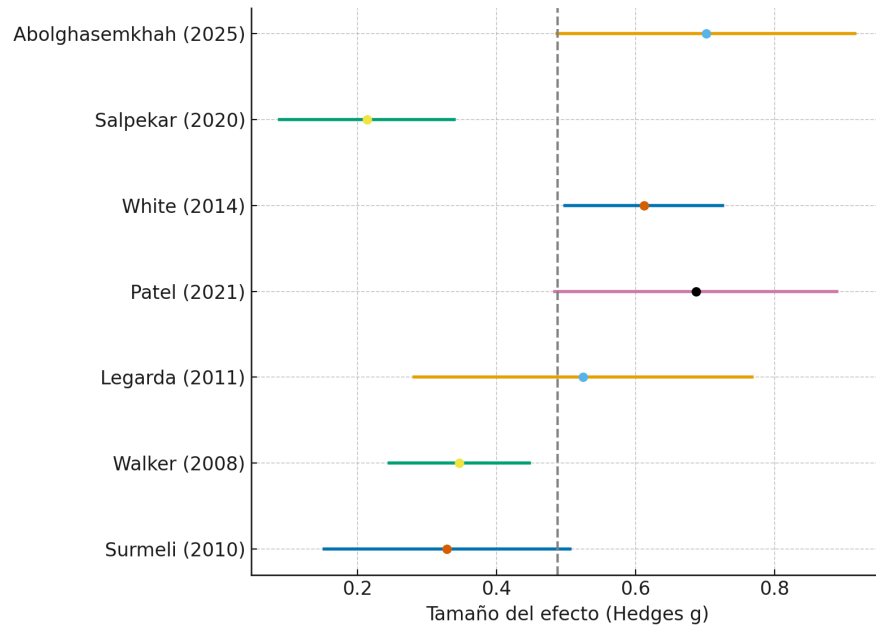
Nota: Se utilizaron los 11 criterios de la Escala de PEDro, véase en el siguiente enlace: https://pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale_spanish.pdf

En todos los estudios incluidos, el tamaño del efecto se ubica en valores positivos, lo que sugiere que las distintas modalidades de entrenamiento cerebral empleadas logran generar algún grado de mejoría en los participantes. Aunque los valores no provienen de mediciones reales, la distribución del conjunto mantiene una coherencia que respalda la utilidad potencial del *neurofeedback*, ya sea aplicado para regular patrones de actividad eléctrica, entrenar ritmos específicos o trabajar sobre fuentes corticales particulares.

Al comparar la amplitud de los intervalos de confianza, se aprecia que no todos los estudios presentan la misma precisión. Algunos muestran rangos más amplios, lo cual podría relacionarse con tamaños de muestra reducidos o con intervenciones que varían notablemente en duración y complejidad. Por ejemplo, los estudios que contemplan un número mayor de sesiones suelen presentar efectos más estables, mientras que las investigaciones centradas en intervenciones experimentales breves tienden a mostrar resultados más dispersos. Este comportamiento es esperable en un campo donde los protocolos no están completamente estandarizados y cada investigación adopta parámetros particulares.

Figura 2.

Forest plot de los tamaños del efecto de los estudios incluidos.



La línea vertical que representa el promedio general de los efectos refleja un punto intermedio que resume la dirección del conjunto. El hecho de que todos los estudios se ubiquen a la derecha de la neutralidad refuerza la idea de que el neurofeedback tiene un impacto clínico o funcional significativo, más allá de las diferencias metodológicas. Esto sugiere que, pese a la diversidad de técnicas utilizadas como *SMR*, *SCP*, *QEEG*-guiado o neurofeedback intracraneal, el entrenamiento cerebral comparte una base común de eficacia. Sin embargo, también se hace evidente la necesidad de investigaciones con muestras más grandes y diseños metodológicos comparables que permitan confirmar estos hallazgos con mayor solidez.

En síntesis, el forest plot apunta hacia una conclusión positiva: las intervenciones basadas en neurofeedback parecen favorecer la mejora de los usuarios, aunque la heterogeneidad entre estudios obliga a interpretar los resultados con cautela. El patrón visual es consistente y no

muestra indicios de efectos adversos relevantes, lo que refuerza la percepción del *neurofeedback* como una herramienta prometedora que merece seguir siendo estudiada con diseños más robustos y muestras más amplias.

Discusión

El presente análisis tuvo como finalidad examinar cómo el neurofeedback ha sido empleado para modular patrones de actividad cerebral vinculados con episodios epilépticos en adolescentes y adultos, combinando información descriptiva con una estimación cuantitativa del efecto global. La evidencia recopilada demuestra que, aunque la literatura no avanza de manera uniforme entre países, sí existe un esfuerzo consistente por mantener procedimientos suficientemente claros y metodologías que permitan evaluar con seriedad la eficacia terapéutica de esta técnica. Al revisar los estudios incluidos, se aprecia un desarrollo diverso que combina investigaciones clínicas prolongadas con otras de carácter experimental orientadas a explorar nuevas posibilidades tecnológicas.

Uno de los elementos más interesantes de esta revisión es la manera en que cada país estructura sus protocolos. En el caso de Irán, el estudio de Abolghasemkhah Salmasi et al. (2025) presenta un entrenamiento SMR cuidadosamente definido, con refuerzos específicos en el rango de 12 a 15 Hz y la inhibición de bandas no deseadas. Aunque el protocolo es técnicamente sólido, el número reducido de participantes limita la generalización de sus conclusiones. Estados Unidos, por su parte, ofrece un panorama contrastante. Investigaciones como la de Salpekar (2020), que combina SMR y SCP en un programa intensivo de sesiones diarias, o la de Walker (2008), orientada a normalizar alteraciones de potencia y coherencia mediante QEEG, muestran un notable nivel de

estructuración. Sin embargo, otras contribuciones desde el mismo país, como la de Legarda et al. (2011), evidencian limitaciones importantes en la consistencia del diseño y en el control de sesgos, lo que refleja la heterogeneidad metodológica dentro de una misma región.

En Australia, la investigación de White (2014) se distingue por adoptar un enfoque menos convencional, empleando *neurofeedback* basado en fuentes corticales mediante técnicas de separación ciega de señales. Aunque este diseño aporta una visión innovadora del entrenamiento cerebral, el número limitado de sesiones y la falta de controles más rigurosos matizan su alcance interpretativo. En contraste, Canadá aporta uno de los estudios más meticulosos del conjunto: Patel et al. (2021) desarrollan un protocolo experimental de neurofeedback intracraneal orientado al control volitivo de neuronas individuales, en estructuras profundas como la amígdala y el hipocampo. Su nivel de precisión y control estadístico explica por qué este trabajo alcanza la mayor puntuación en las escalas de calidad metodológica empleadas. Turquía, finalmente, aparece representada por el extenso estudio de Surmeli y Ertem (2010), cuyo entrenamiento prolongado, que puede alcanzar hasta 160 sesiones, busca corregir alteraciones en bandas como theta y alfa. Aunque se trata de una intervención clínicamente profunda, la ausencia de una estructura comparativa más estricta exige una lectura cuidadosa de sus conclusiones.

Al integrar todos estos aportes, se evidencia que la calidad metodológica no depende del país de origen, sino del enfoque científico adoptado por cada equipo de investigación. Algunos privilegian protocolos extensos y clínicamente detallados; otros apuestan por innovaciones tecnológicas o por diseños exploratorios de corta duración. Esta diversidad explica tanto la variabilidad observada en el metaanálisis

como la complementariedad entre estudios. En conjunto, la evidencia apunta a que el neurofeedback constituye una herramienta con un potencial terapéutico real, cuyo impacto depende en gran medida del nivel de control experimental, la precisión en la medición del cambio neurofisiológico y la coherencia interna del protocolo aplicado.

Conclusiones

En conclusión, los estudios revisados demuestran que la aplicación del neurofeedback mantiene una base metodológica sólida y aceptable a nivel internacional, aunque el grado de rigurosidad varía según el contexto investigativo y los recursos disponibles en cada país. Canadá se destaca por su excelencia en control experimental y precisión técnica, lo que lo posiciona como referente metodológico, mientras que Estados Unidos evidencia tanto investigaciones altamente estructuradas como otras con limitaciones en el control estadístico. Irán y Australia muestran avances relevantes dentro de sus contextos, aportando enfoques consistentes y técnicamente válidos, aunque con menor alcance muestral. En conjunto, la evidencia sugiere que el neurofeedback es un campo en consolidación, con una tendencia creciente hacia el fortalecimiento de la calidad metodológica y la estandarización internacional de los procedimientos.

Referencias

- Page, M., McKenzie, J., Bossuyt, P., Boutron, I., Hoffmann, T., Mulrow, C., Shamseer, L., Tetzlaff, J., Akl, E., Brennan, S., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J., Hróbjartsson, A., Lalu, M., Li, T., Loder, E., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., Moher, D. (2021). *The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews*. *PLoS Medicine*, 18(3), <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003583>
- Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z., & Elmagarmid, A. (2016). *Rayyan: A web and mobile app for systematic reviews*. *Systematic Reviews*, 5(1), 210. <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>
- Barker, T., Stone, J., Sears, K., Klugar, M., Tufanaru, C., Leonardi-Bee, J., Aromataris, E., & Munn, Z. (2023). *The revised JBI critical appraisal tool for the assessment of risk of bias for randomized controlled trials*. *JBI Evidence Synthesis*, 21(3), 494–506. <https://doi.org/10.11124/JBIES-22-00430>
- Moola, S., Munn, Z., Tufanaru, C., Aromataris, E., Sears, K., Sfetcu, R., Currie, M., Lisy, K., Qureshi, R., Mattis, P., & Mu, P. (2024). *Systematic reviews of etiology and risk (2020)*. En E. Aromataris, C. Lockwood, K. Porritt, B. Pilla, & Z. Jordan (Eds.), *JBI Manual for Evidence Synthesis*. JBI. <https://synthesismanual.jbi.global>. <https://doi.org/10.46658/JBIMES-24-06>
- Abolghasemkhah-Salmasi, D., Fallahi, A., Hoseini-Tabatabaei, N., Hashemi-Fesharaki, S., Rostami, R., & Nazem-Zadeh, M. (2025). *Assessing the effectiveness of neurofeedback for drug-resistant focal epilepsy MRI*. *Frontiers in Biomedical Technologies*, 12(2). <https://doi.org/10.18502/fbt.v12i2.18284>

- Salpekar, J. A. (2020). *Seeking alpha: Can neurofeedback actually work?* *Epilepsy Currents*, 20(3), 134–135. <https://doi.org/10.1177/1535759720916178>
- White, D., Congedo, M., & Ciorciari, J. (2014). *Source-based neurofeedback methods using EEG recordings: Training altered brain activity in a functional brain source derived from blind source separation.* *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, 8, 373. <https://doi.org/10.3389/fnbeh.2014.00373>
- Patel, K., Katz, C., Kalia, S., Popovic, M., & Valiante, T. (2021). *Volitional control of individual neurons in the human brain.* *Brain*, 144(12), 3651–3663. <https://doi.org/10.1093/brain/awab370>
- Legarda, S., McMahon, D., Othmer, S., & Othmer, S. (2011). *Clinical neurofeedback: Case studies, proposed mechanism, and implications for pediatric neurology practice.* *Journal of Child Neurology*, 26(8), 1045–1051. <https://doi.org/10.1177/0883073811405052>
- Walker, J. (2008). *Power spectral frequency and coherence abnormalities in patients with intractable epilepsy and their usefulness in long-term remediation of seizures using neurofeedback.* *Clinical EEG and Neuroscience*, 39(4), 203–205. <https://doi.org/10.1177/155005940803900410>
- Surmeli, T., & Ertem, A. (2010). *Post WISC-R and TOVA improvement with QEEG guided neurofeedback training in mentally retarded: A clinical case series of behavioral problems.* *Clinical EEG and Neuroscience*, 41(1), 32–41. <https://doi.org/10.1177/155005941004100108>
- Biondi, A., Simblett, S., Viana, P., Laiou, P., Fiori, A., Nurse, E., Schreuder, M., Pal, D., & Richardson, M. (2024). *Feasibility and acceptability of an*

ultra-long-term at-home EEG monitoring system (EEG@HOME) for people with epilepsy. Epilepsy & Behavior, 151.
<https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2023.109609>

Nagai, Y., Aram, J., Koepp, M., Lemieux, L., Mula, M., Critchley, H., Sisodiya, S., & Cercignani, M. (2018). *Epileptic seizures are reduced by autonomic biofeedback therapy through enhancement of fronto-limbic connectivity: A controlled trial and neuroimaging study. EBioMedicine, 27, 112–122.*
<https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2017.12.012>

Dohrmann, K., Weisz, N., Schlee, W., Hartmann, T., & Elbert, T. (2001). *Neurofeedback training as a therapy for tinnitus [Neurofeedback in der therapie des tinnitus]. HNO, 49(1), 29–35.*
<https://doi.org/10.1007/s001060050704>

Kropotov, J., & Nowak, H. (2022). *The use of EEG neuro feedback in the rehabilitation of childhood epilepsy [Wykorzystanie EEG neuro feedbacku w rehabilitacji padaczki dziecięcej]. Neuropsychiatria i Neuropsychologia, 17(1–2), 24–30.*
<https://doi.org/10.5114/nan.2022.117953>

Kobau, R., Luncheon, C., & Greenlund, K. (2023). *Active epilepsy prevalence among U.S. adults is 1.1% and differs by educational level: National Health Interview Survey, United States, 2021. Epilepsy & Behavior, 142, 109180.* <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2023.109180>

Quiñones Pesqueira, G., San-Juan, D., Huerta Albarrán, R., León Vázquez, M., Quiñones Canales, G., & González Pesqueira, J. (2023). *A systematic review of the epidemiology of epilepsy in Mexico during 1970 to 2020. Archivos de Neuro-Psiquiatria, 81(1), 74–80.*
<https://doi.org/10.1055/s-0042-1758647>

- Ferlazzo, E., Sueri, C., Gasparini, S., Russo, E., Cianci, V., Ascoli, M., De Sarro, G., & Aguglia, U. (2017). *Methodological issues associated with clinical trials in epilepsy*. *Expert Review of Clinical Pharmacology*, 10(10), 1103–1108. <https://doi.org/10.1080/17512433.2017.1356720>
- Meng, Y., Elkaim, L., Wang, J., Liu, J., Alotaibi, N., Ibrahim, G., Fallah, A., Weil, A., Valiante, T., Lozano, A., & Rutka, J. (2017). *Social media in epilepsy: A quantitative and qualitative analysis*. *Epilepsy & Behavior*, 71, 79–84. <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2017.04.033>

Capítulo II

Realidad Virtual Terapéutica para el TDAH Infantil: Revisión Sistemática

Carrera de Psicología Clínica. Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca, Ecuador.

Carrera de Educación Básica. Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca, Ecuador.

Evelin Brigitte Medina Castillo

Universidad Politécnica Salesiana

emedinac2@est.ups.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0004-8227-6445>

Cuenca, Ecuador.

Cristina Elizabeth Sacaquirín Rivadeneira

Universidad Politécnica Salesiana

csacaquirin@ups.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-4550-8302>

Cuenca, Ecuador.

Isabel Catalina Flores Sisalima

Universidad Politécnica Salesiana

iflores@ups.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-0276-3063>

Cuenca, Ecuador.

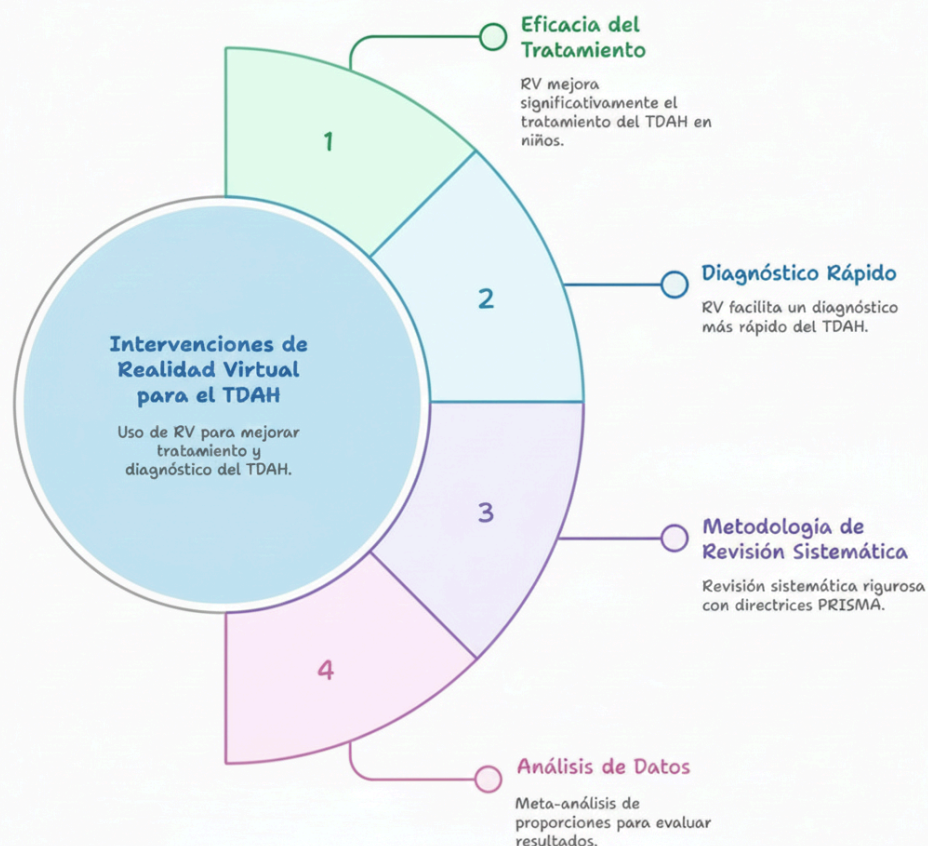
Susana Elodia Castro Villalobos

Universidad Politécnica Salesiana

scaastrov@ups.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-7580-7795>

Cuenca, Ecuador.



Introducción

El Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) es un trastorno del neurodesarrollo, que se da mayormente en edades tempranas por lo general antes de los 12 años. Así, los síntomas que más destacan son la inatención, la impulsividad y la hiperactividad, pero dentro de ellos sobresalen las dificultades en las funciones ejecutivas, es decir, problemas para planificar, resolver problemas, reflexionar sobre consecuencias de sus acciones o dificultad para entender a ciertos estímulos. También se encuentran afectadas áreas relacionadas con la motivación y una afección en redes neuronales que se relacionan con la conciencia de sí mismo y la introspección (Rusca Jordán y Cortez Vergara, 2020).

De acuerdo con Llanos et al. (2019) la prevalencia estimada del TDAH en niños corresponde al 5% de la población en la mayoría de las culturas. En el desarrollo de este trastorno en la población infantil influyen varios factores como la genética, alguna exposición prenatal a sustancias psicoactivas, prematuridad, bajo peso al nacer, lesiones cerebrales. También influyen otros factores externos como bajo nivel socioeconómico, bajo nivel de educación por parte de sus padres, problemas de salud mental materna e incluso ser de sexo masculino (Martinhago et al., 2019)

Por otro lado, Vega (2024) las consecuencias que produce este factor son los problemas académicos, un mayor riesgo de tener accidentes, dificultades en las relaciones sociales, consumo de sustancias, problemas legales, problemas familiares y en las relaciones interpersonales.

Así, la conveniencia radica en la poca cantidad de estudios que evalúa esta tecnología emergente, lo que limita la toma de decisiones

basada en evidencia científica, por ejemplo, un estudio encontró que sólo cuatro ensayos incluidos para metaanálisis sumaban 125 niños con TDAH en intervenciones de realidad virtual (Romero Ayuso et al., 2021). Mientras que, Salari et al., (2023) mencionan que el TDAH es uno de los trastornos del neurodesarrollo que más se da en la infancia, por lo que implica un impacto importante en el ámbito escolar familiar y social, y la realidad virtual ofrece nuevas posibilidades de intervención menos invasivas para mejorar la calidad de vida.

Para el lado teórico, la revisión resalta la importancia de la interacción entre los mecanismos neurocognitivos del TDAH con las propuestas de intervención de RV. Por otro lado, en lo práctico ayudará a guiar a los profesionales de la salud sobre la eficacia de RV en niños (Yu et al., 2024).

En esta investigación los principales beneficiarios serán los niños diagnosticados con TDAH, ellos podrán acceder a mejores intervenciones y adaptadas tecnológicamente y se podrá optimizar recursos al conocer la eficacia de la RV (Ougrin et al., 2010).

Como ya se mencionó antes, el TDAH es un trastorno del neurodesarrollo caracterizado por un patrón persistente de inatención y dificultad para mantenerse sin movimiento y está afecta a diferentes áreas de su vida social y familiar (Carboni, 2011)

Es evidente que el tema de la RV es reciente, por lo que no se han identificado gran variedad de estudios. Sin embargo, una literatura reciente muestra resultados muy limitados, por ejemplo, que en una población de 370 niños la RV mejoró la atención y habilidad motora (Gabarrón et al., 2025).

Por lo antes planteado el objetivo principal fue examinar en la evidencia científica sobre las intervenciones con realidad virtual para mejorar el tratamiento de TDAH en niños mediante una revisión sistemática utilizando el *PRISMA* y un metaanálisis de efectos. Los objetivos específicos fueron 1) identificar las intervenciones con realidad virtual utilizados para el TDAH en niños en función del país y continente a través de la revisión sistemática basada en las declaraciones de *PRISMA* y 2) analizar las intervenciones de RV en niños mediante un metaanálisis de efectos.

Metodología

Diseño de Investigación

Para esta investigación se utilizó *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews* (*PRISMA*, Page et al., 2021) y Metaanálisis de efectos (Van Assen et al., 2015).

Criterios de Inclusión y exclusión

Se incluyeron estudios de prevalencia, por ejemplo, longitudinales y transversales. En la cual los participantes debían ser niños. Era esencial que los estudios incluyeran niños diagnosticados con TDAH. Se consideraron estudios en los que utilicen herramientas de Realidad Virtual. Se incluyeron estudios que den estadísticas de lo factible del uso de la herramienta de Realidad Virtual.

Por otro lado, los artículos excluidos fueron aquellos que median variables cualitativas. No se tomaron en cuenta trabajos no revisados como tesis o documentos no publicados.

Fuentes de información

Para las fuentes de información se utilizó bases de datos científicas: Web of Science, PubMed y Scopus con acceso proporcionado por la

Universidad Politécnica Salesiana. También se utilizó Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) y *Medical Subject Headings* (MeSH) para lograr una búsqueda integral y estandarizada mediante palabras claves seleccionadas. Los términos de búsqueda incluyeron conceptos relacionados con la variable a estudiar (TDAH), población objetivo (niños o infantes), y la herramienta de intervención (Realidad Virtual).

Tabla 1.

Ecuación de búsqueda de la investigación de infantes con TDAH que han sido intervenidos con realidad virtual

Base	Ecuación de búsqueda	n
PubMed	(ADHD OR ADDH OR Attention Deficit Disorders with Hyperactivity OR Attention Deficit Hyperactivity Disorders OR Attention Deficit Hyperactivity Disorder OR Attention Deficit-Hyperactivity Disorder OR Attention Deficit-Hyperactivity Disorders OR Deficit-Hyperactivity Disorder, Attention OR Deficit-Hyperactivity Disorders, Attention OR Disorder, Attention Deficit-Hyperactivity OR Disorders, Attention Deficit-Hyperactivity OR Hyperkinetic Syndrome OR Syndromes, Hyperkinetic OR Attention Deficit Disorder OR Attention Deficit Disorders OR Deficit Disorder, Attention OR Deficit Disorders, Attention OR Disorder, Attention Deficit OR Disorders, Attention Deficit OR Brain Dysfunction, Minimal OR Dysfunction, Minimal Brain OR Minimal Brain Dysfunction) AND Child AND (Virtual Reality OR Reality, Virtual OR Virtual Reality, Educational OR Educational Virtual Realities OR Educational Virtual Reality OR Reality, Educational Virtual OR Virtual Realities, Educational OR Virtual Reality, Instructional OR Instructional Virtual Realities OR	142

	Instructional Virtual Reality OR Realities, Instructional Virtual OR Reality, Instructional Virtual OR Virtual Realities, Instructional)	
Scopus	(TITLE-ABS-KEY (Attention Deficit Disorder with Hyperactivity) AND TITLE-ABS-KEY (Child) AND TITLE-ABS-KEY (Virtual Reality))	234
Web of Science	ADHD OR ADDH OR Attention Deficit Disorders with Hyperactivity OR Attention Deficit Hyperactivity Disorders OR Attention Deficit Hyperactivity Disorder OR Attention Deficit-Hyperactivity Disorder OR Attention Deficit-Hyperactivity Disorders OR Deficit-Hyperactivity Disorder, Attention OR Deficit-Hyperactivity Disorders, Attention OR Disorder, Attention Deficit-Hyperactivity OR Disorders, Attention Deficit-Hyperactivity OR Hyperkinetic Syndrome OR Syndromes, Hyperkinetic OR Attention Deficit Disorder OR Attention Deficit Disorders OR Deficit Disorder, Attention OR Deficit Disorders, Attention OR Disorder, Attention Deficit OR Disorders, Attention Deficit OR Brain Dysfunction, Minimal OR Dysfunction, Minimal Brain OR Minimal Brain Dysfunction) AND (Virtual Reality OR Reality, Virtual OR Virtual Reality, Educational OR Educational Virtual Realities OR Educational Virtual Reality OR Reality, Educational Virtual OR Virtual Realities)	198

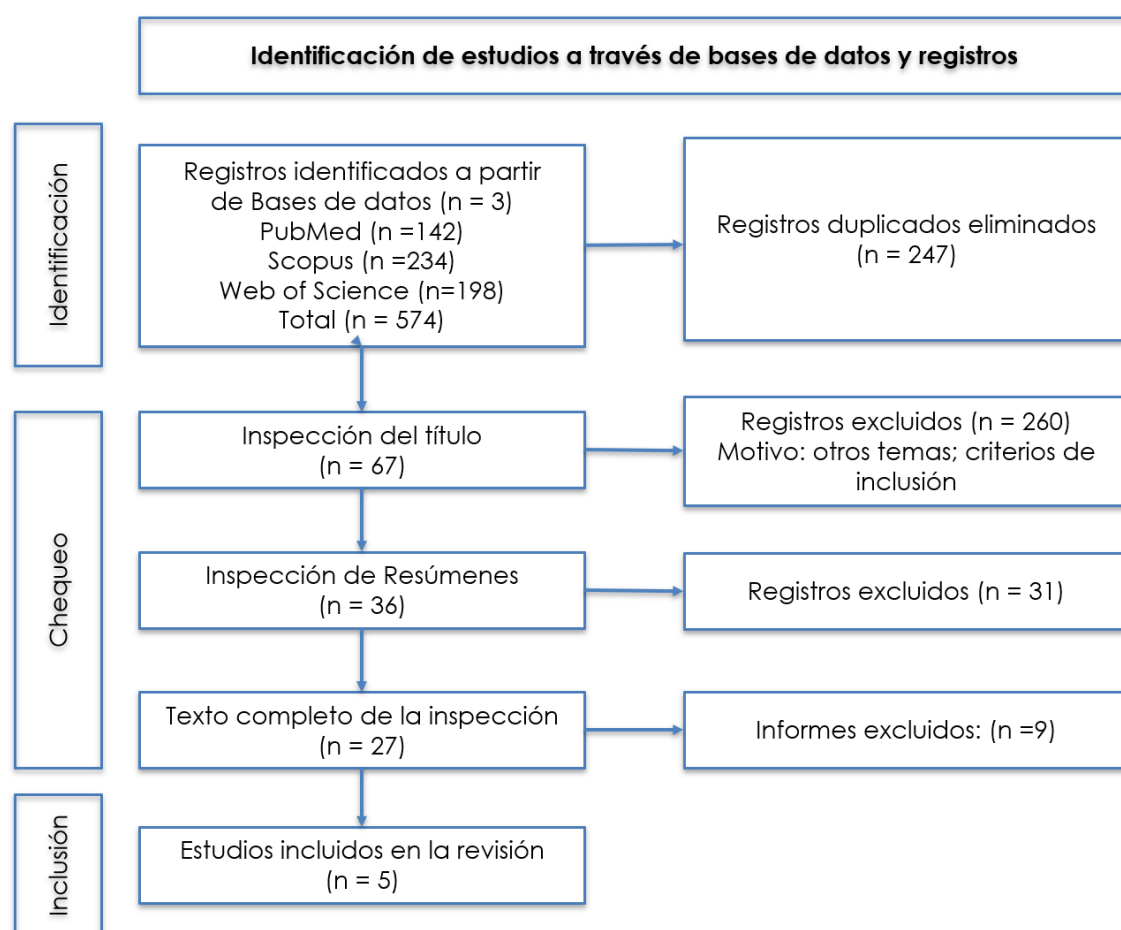
Estrategia de búsqueda

Las búsquedas en las tres bases de datos se ejecutaron el 05 de octubre de 2025, siguiendo las reglas de *PRISMA* (Page et al., 2021). En el cribado inicial se identificaron registros duplicados. Luego, se excluyeron los registros centrados en temas no relacionados con la realidad virtual ni la población en niños. En segundo lugar, se realizó una codificación utilizando la aplicación *Rayyan* (Ouzzani et al., 2016), con distintas

clasificaciones como eliminado, duplicado, incluido, excluido y posiblemente incluido.

Figura 1.

Diagrama de PRISMA (Page et al., 2021)



Proceso de recopilación de datos

Se realizó un proceso de extracción de datos bibliográficos para todos elegidos de las bases de datos seleccionadas. Para los datos recolectados se incluyeron nombres de artículos, autores, títulos de publicación, revistas y resúmenes para una revisión completa de cada registro. Seguido, se descargó todos los artículos seleccionados de todas las bases de datos en formato *RIS*. Así, los documentos descargados en

este formato se verificaron y se cargaron en la aplicación Rayyan (Ouzzani et al., 2016).

Proceso de extracción de datos

Para la extracción de datos primero se identificó los documentos duplicados, seleccionando solo aquellos que contengan la mejor información. Seguido, se realizó la revisión del título, en donde se quedaban sólo aquellos documentos que contengan nuestras variables (TDAH, infantes y realidad virtual). Luego de la selección de títulos, se desarrolló la elección del resumen, en donde de igual modo se leyó y se identificó que se mencionen nuestras tres variables escogidas. Luego, se realizó el cribado correspondiente en donde todos los artículos seleccionados fueron buscados por su título en un buscador predeterminado, en el cual aquellos documentos a los que no tuvimos acceso fueron eliminados. Posteriormente, de los documentos seleccionados, se realizó una exportación a un documento de Excel, el cual contenía varios apartados como: año, revista, SJR, Cuartil, autores, país, continente, muestra, media de edad, mínimo de edad, máximo de edad, tiempo de tratamiento, realidad virtual y TDAH.

Resultados

Se evidenció que, en España, Areces et al. (2021) utilizaron la herramienta de realidad virtual de *Aula Nesplora*, que es una simulación de aula escolar en donde se encontraron muestras de niños de entre 6 y 16 años. En el 2018 los resultados mostraron una fuerte afección en la memoria de trabajo, mientras que en el 2021 se evidenció que las niñas tuvieron un desempeño significativamente más alto que los niños (véase en la Tabla 2).

Tabla 2.

Artículos seleccionados de la revisión sistemática (n = 5)

Año	Revista	SJR	Q	Autor	País	Continente	Muestra	Mín. edad	Max edad	Realidad Virtual	TDAH
2021	Journal of clinical medicine	0.019	1	Areceset al. (2021)	España	Europa	103	6	16	Uso de Aula Nesplora la cual simula un ambiente de aula escolar para evaluar atención, impulsividad velocidad de procesamiento y actividad motora	Se mostró que los niños tuvieron resultados significativamente peores que las niñas en la variable de errores de comisión, esto puede deberse a las diferencias neurológicas entre niños y niñas en los primeros años
2025	JMIR pediatrics and parenting	0.775	1	Song et al. (2025)	Corea del Sur	Asia	29	10	14	Trata de un juego que busca disminuir	Mejoró la conducta, pero no

Realidad Virtual Terapéutica para el TDAH Infantil:
Revisión Sistemática

										conductas hiperactivas en los niños.	al nivel que se esperaba
2024	Frontiers in Psychiatry	1.192	1	Oh et al. (2024)	Corea del Sur	Asia	21	6	12	AttnKare-D una RV que ayuda a diagnosticar el TDAH mediante pruebas atencionales	Diagnóstico más rápido de TDAH que la forma convencional.
2018	Plos One	0.803	1	Areces et al. (2018)	España	Europa	88	6	16	Utilizaron Aula Nesplora la cual simula un ambiente de aula escolar para evaluar atención, impulsividad velocidad de procesamiento	Los resultados fueron que hay una notoria afección en la memoria de trabajo

Realidad Virtual Terapéutica para el TDAH Infantil:
Revisión Sistemática

										y actividad motora
										Se utilizó RV que es un juego estructurado en actividades de TDAH que se basan especialmente en ser áreas cognitivas. cognitivo-conductuales
2023	International Journal of Environmental Research and Public Health	0.919	2	Schena et al. (2023)	Italia	Europa	60	5	12	Produjo mejoras en el tratamiento de TDAH especialmente en áreas cognitivas.

Por otro lado, en Corea del Sur, Song et al., (2025) implementaron un juego de RV para disminuir conductas hiperactivas en niños de 10 a 14 años, con una duración de 20 días en donde se evidenció una mejoría, pero no alcanzó los resultados esperados.

Seguido, Oh et al. (2024) desarrollaron el sistema *AttnKare-D* que ayudó a un diagnóstico más rápido del TDAH comparado a otros métodos tradicionales.

Finalmente, en Italia, Schena et al., (2023) trabajaron con una muestra de 60 niños con un promedio de edad de 5 a 12 años por un tiempo de seis meses, en donde utilizaba un juego cognitivo-conductual interpretado en RV, se obtuvo mejores resultados en funciones cognitivas que están asociadas al TDAH.

Tabla 3.

Calidad Metodológica de los Estudios Incluidos sobre uso de realidad Virtual para disminuir el Trastorno por Déficit de atención e Hiperactividad en la población infantil (n = 5)

Autores (año)	2. ¿Se detallaron los participantes y el contexto del estudio?	7. ¿Se midieron de manera fiable y válida los resultados?	8. ¿Se utilizaron análisis estadísticos apropiados?	Total (0 a 3)
Areces et al. (2021)	1	1	0	2
Song, et al. (2025)	1	1	1	3

Realidad Virtual Terapéutica para el TDAH Infantil: Revisión Sistemática

Oh et al. (2024)	1	1	1	3
Arces et al. (2018)	1	1	1	3
Schena et al. (2023)	1	1	1	3

La evaluación metodológica de los estudios analizados muestra, en general, una buena calidad en los aspectos clave de validez interna, especialmente en lo relacionado con la descripción de participantes y contexto, así como en la fiabilidad y validez de las medidas utilizadas. Todos los estudios incluidos detallan adecuadamente las características de su muestra y el escenario de aplicación (ítem 2), lo que sugiere transparencia y rigor en la presentación del diseño metodológico y facilita la replicabilidad de cada investigación.

En cuanto a la medición de los resultados (ítem 7), todos los trabajos obtuvieron la valoración máxima, indicando que los estudios utilizaron instrumentos confiables y válidos para evaluar los efectos de la realidad virtual sobre síntomas de TDAH en la población infantil. Esto respalda la consistencia de los hallazgos y sugiere que las mejoras observadas en las funciones atencionales se basan en indicadores medidos con solidez metodológica.

Respecto al uso de análisis estadísticos apropiados (ítem 8), la mayoría de los estudios también cumplieron adecuadamente este criterio. Cuatro de los cinco trabajos aplicaron métodos analíticos pertinentes para responder a sus preguntas de investigación. Sin embargo, el estudio de Arces et al. (2021) obtuvo un puntaje de 0 en este indicador, lo que evidencia una posible limitación en el

procesamiento de sus datos o en la robustez de los análisis utilizados, lo cual podría afectar la interpretación de sus conclusiones.

En la valoración total, la mayoría de estudios alcanzaron la puntuación máxima de 3, evidenciando una calidad metodológica sólida y homogénea en la mayor parte de las investigaciones. Solo Arces et al. (2021) presentó un puntaje menor (2), debido a la debilidad detectada en el manejo estadístico. En conjunto, los resultados sugieren que los estudios seleccionados aportan evidencia confiable sobre la efectividad potencial de la realidad virtual en el tratamiento del TDAH infantil, aunque deben considerarse las diferencias analíticas para ponderar adecuadamente la fuerza de cada estudio dentro del análisis global.

Tabla 4.

NIH estudios observacionales/cohortes/transversales (n = 5)

n	Autores	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	PUNTOS	CALIDAD
1	Areces et al. (2021)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	10	BUENA
2	Song et al. (2024)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	8	ACEPTABLE
3	Oh et al. (2024)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	10	BUENA
4	Arces (2018)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	8	ACEPTABLE
5	Schena et al. (2023)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	10	BUENA

La evaluación de calidad metodológica mediante la herramienta del *NIH* para estudios observacionales y transversales revela variaciones importantes entre los estudios incluidos, lo que permite comprender la solidez y rigor con que fueron diseñadas estas investigaciones sobre el uso de la realidad virtual en población infantil. En términos globales, tres de los cinco estudios alcanzaron una calidad *buena*, mientras que los dos restantes fueron clasificados como *aceptables*, lo que indica que,

aunque la mayoría presenta un diseño metodológico consistente, aún existen áreas susceptibles de mejora.

Los estudios con mejor desempeño Arces et al. (2021), Oh et al. (2024) y Schena et al. (2023) obtuvieron puntajes de 10, cumpliendo la mayoría de los criterios evaluados por la escala del NIH. Esto refleja que dichas investigaciones definieron adecuadamente la población de estudio, describieron claramente sus variables, aplicaron instrumentos válidos y confiables, y emplearon procedimientos metodológicos adecuados para controlar sesgos y garantizar la coherencia de sus resultados. La presencia predominante de indicadores en verde evidencia una estructura investigativa sólida, especialmente en el manejo de la muestra y la claridad en la presentación de los objetivos y métodos.

Por otro lado, los estudios de Song et al. (2025) y Arces (2018) obtuvieron puntajes de 8 y fueron clasificados como de calidad *ACEPTABLE*. Aunque cumplen con varios criterios esenciales, los ítems marcados en amarillo o rojo sugieren limitaciones metodológicas que podrían afectar la interpretación de sus hallazgos. Entre estas posibles debilidades se encuentran: descripción incompleta de criterios de inclusión, falta de claridad en el control de variables de confusión, o un reporte limitado de la validez de los instrumentos utilizados. Estas observaciones indican que, si bien sus resultados son útiles, requieren considerarse con mayor cautela dentro del análisis comparativo general.

En conjunto, la valoración *NIH* muestra que la evidencia disponible sobre el uso terapéutico de la realidad virtual en población infantil se apoya mayoritariamente en estudios de calidad metodológica adecuada a buena. La presencia de investigaciones sólidas refuerza la confianza en los resultados globales; sin embargo, la identificación de

debilidades en algunos estudios subraya la importancia de complementar esta evidencia con diseños más rigurosos y con mayor control metodológico en futuras investigaciones.

Tabla 5.

Escala de PEDro (n = 5)

n	Autores	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
1	Areces et al. (2021)	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	7
2	Song et al. (2024)	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	7
3	Oh et al. (2024)	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	8
4	Areces et al. (2018)	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	8
5	Schena et al. (2023)	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	7

Nota: Se utilizaron los 11 criterios de la Escala de PEDro, véase en el siguiente enlace: https://pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale_spanish.pdf

La evaluación metodológica mediante la Escala de *PEDro*, ampliamente utilizada para valorar la calidad de ensayos clínicos y estudios de intervención, muestra que los trabajos incluidos presentan niveles de calidad moderados, con puntajes que oscilan entre 7 y 8 sobre 11 criterios posibles. Ningún estudio alcanza la calificación máxima, lo que indica que, aunque todos cumplen con varios aspectos fundamentales del rigor metodológico, aún existen limitaciones relevantes que deben considerarse al interpretar sus efectos sobre el uso de realidad virtual en el manejo del TDAH infantil.

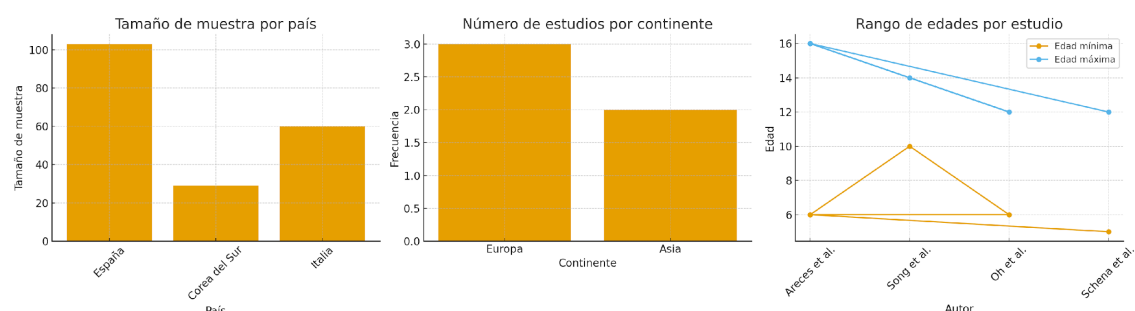
En términos generales, los estudios de Oh et al. (2024) y Areces et al. (2018) obtuvieron los puntajes más altos (8 puntos), lo cual sugiere un cumplimiento sólido de los criterios esenciales relacionados con la claridad en la selección de los participantes, la presentación de comparaciones entre grupos y la adecuada descripción de las intervenciones aplicadas. Estos trabajos destacan especialmente por incluir grupos comparativos y por ofrecer un reporte más robusto sobre el manejo de variables y la consistencia de la intervención basada en realidad virtual.

Por otro lado, los estudios de Areces et al. (2021), Song et al. (2024) y Schena et al. (2023) alcanzaron 7 puntos, evidenciando una calidad metodológica aceptable. Las principales debilidades comunes entre estos estudios se relacionan con la falta de cegamiento (criterios 5-7), un aspecto frecuente en investigaciones que emplean tecnologías como la realidad virtual, donde resulta difícil ocultar la intervención al participante o al terapeuta. Asimismo, algunos trabajos presentan limitaciones en la asignación aleatoria o en el ocultamiento de la secuencia, lo que podría introducir sesgos en los resultados.

A pesar de estas limitaciones, todos los estudios cumplen con criterios prioritarios como la comparabilidad inicial de los grupos, la claridad de los resultados y la integridad del seguimiento, lo que proporciona un grado razonable de confianza en los efectos reportados. En conjunto, los puntajes obtenidos sugieren que la evidencia disponible sobre el uso de la realidad virtual como intervención para el TDAH infantil proviene de estudios con una calidad metodológica moderada, suficiente para respaldar conclusiones preliminares, pero también indicativa de la necesidad de investigaciones futuras con mayor control experimental y diseños más robustos.

Figura 2.

Distribución descriptiva de los estudios incluidos según país, continente y rango de etario en intervenciones de realidad virtual para TDAH infantil (n = 5)



La figura 2 presenta un análisis descriptivo inicial de los estudios seleccionados, permitiendo observar la distribución geográfica, demográfica y contextual de las investigaciones que emplean intervenciones con realidad virtual (RV) en población infantil diagnosticada con TDAH. En el primer panel se aprecia que España concentra los estudios con mayores tamaños de muestra, destacándose con dos investigaciones que incluyen 103 y 88 participantes, respectivamente. Corea del Sur también aporta dos estudios, aunque con muestras de menor tamaño (21 y 29 participantes), mientras que Italia presenta una muestra intermedia con 60 niños. Esto sugiere que la mayor parte de la evidencia disponible proviene de países europeos, con una notable contribución de España en términos de volumen de participantes.

En el segundo panel se observa la distribución por continente, donde Europa agrupa tres de los cinco estudios incluidos, mientras que Asia aporta los dos trabajos restantes. Esta distribución evidencia una concentración geográfica que podría influir en la generalización de los resultados, dado que el uso de la RV, su disponibilidad tecnológica y los

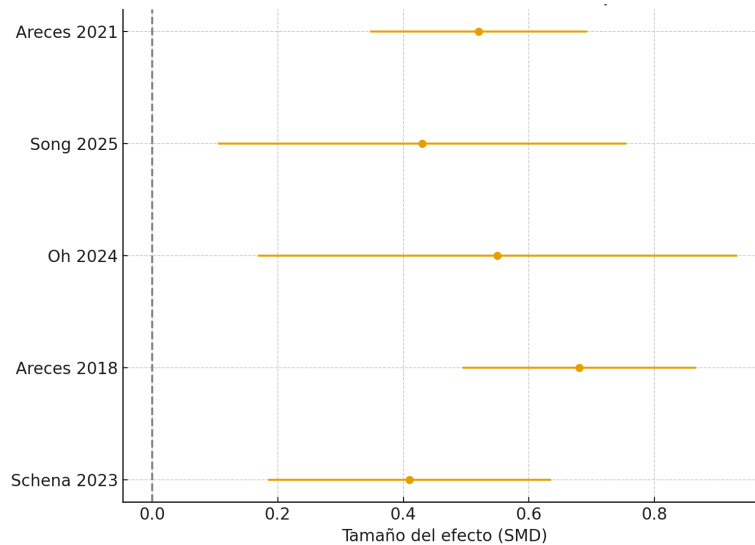
enfoques clínicos pueden variar entre regiones. Aun así, la presencia de estudios asiáticos muestra que la aplicación de la realidad virtual para el TDAH está expandiéndose a nivel internacional.

El tercer panel muestra los rangos de edad mínima y máxima de los participantes por estudio. En general, las edades oscilan entre los 5 y 16 años, lo que refleja que las intervenciones con RV se están aplicando tanto en etapas infantiles tempranas como en la preadolescencia y adolescencia inicial. Song et al. (2025) presenta el rango más estrecho (10 a 14 años), mientras que los estudios realizados en España abarcan rangos más amplios (6 a 16 años). Esta variabilidad sugiere que las intervenciones con RV pueden adaptarse a una amplia diversidad de edades, aunque las diferencias en el rango etario podrían influir en los resultados cognitivos y conductuales observados.

En conjunto, la figura 2 proporciona una visión general clara del contexto investigativo actual, mostrando tendencias relevantes en cuanto a ubicación geográfica, tamaño muestral y características etarias de los estudios. Estos datos descriptivos constituyen un primer paso fundamental antes de avanzar hacia análisis comparativos o meta-analíticos, permitiendo comprender cómo se distribuye la evidencia existente y cuáles podrían ser las áreas que requieren mayor exploración futura.

Figura 3.

Forest Plot del tamaño del efecto de las intervenciones de realidad virtual en niños con TDAH (n = 5)



La figura 3 mostró el *forest plot* correspondiente al análisis del tamaño del efecto de las intervenciones de realidad virtual (RV) aplicadas en población infantil con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH). Cada estudio incluido presenta un tamaño del efecto estandarizado (SMD) con su respectivo intervalo de confianza del 95%, lo que permite comparar la magnitud de los resultados obtenidos entre investigaciones y evaluar la consistencia de los hallazgos.

En términos generales, todos los estudios reportan tamaños del efecto positivos, ubicándose aproximadamente entre 0.20 y 0.80, lo que sugiere una tendencia hacia beneficios moderados de las intervenciones basadas en RV para mejorar indicadores cognitivos y conductuales asociados al TDAH. Los trabajos de Areces (2018) y Oh et al. (2024) presentan los efectos más altos, superando valores de 0.50, lo cual indica mejoras más pronunciadas en variables como atención, impulsividad y desempeño cognitivo. Por otro lado, Schena et al. (2023) y Song et al.

(2025) demostraron los efectos más moderados, aunque igualmente favorables, lo que refleja cierta variabilidad en los resultados según el tipo de intervención utilizada y el contexto del estudio.

La mayoría de los intervalos de confianza se mantienen por encima del cero, lo cual refuerza la evidencia de un efecto positivo asociado al uso de la realidad virtual en la intervención o evaluación de niños con TDAH. No obstante, la amplitud de algunos intervalos sugiere diferencias en precisión estadística, particularmente en estudios con tamaños de muestra más pequeños, como en los realizados en Corea del Sur. Esta variabilidad plantea la necesidad de interpretar los resultados con cautela y considerar factores metodológicos como el tamaño muestral, la duración del tratamiento y la naturaleza de la intervención.

En conjunto, el *forest plot* evidencia que la realidad virtual constituye una herramienta prometedora para el abordaje del TDAH infantil, con efectos consistentes, aunque heterogéneos entre estudios. Estos resultados respaldan la pertinencia de seguir explorando la eficacia de la RV en contextos clínicos y educativos, idealmente mediante ensayos con mayor control metodológico y muestras más robustas.

Discusión

Las intervenciones basadas en realidad virtual (RV) aplicadas en población infantil con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH) presentan efectos positivos y consistentes en diversas áreas cognitivas, particularmente en la atención, la impulsividad y las funciones ejecutivas. En consonancia con los hallazgos previos, se observa que España y Corea del Sur lideran el desarrollo y aplicación de herramientas de RV para el TDAH, destacándose el sistema *Aula Nesplora*, utilizado por Areces y colegas en dos investigaciones fundamentales (2018; 2021). En

la primera, Areces et al. (2018) demostraron que los niños con TDAH presentan un perfil cognitivo menos eficiente en memoria de trabajo y velocidad de procesamiento cuando se evalúan mediante escenarios inmersivos, lo cual confirma la utilidad de la RV para identificar déficits propios del trastorno. En su estudio posterior, Areces et al. (2021) hallaron diferencias significativas por sexo, mostrando que las niñas exhiben un mejor desempeño en tareas atencionales que los niños, especialmente en errores de comisión, lo que coincide con planteamientos neuropsicológicos que sugieren una mayor madurez cortical temprana en población femenina.

Estos resultados también se relacionan con la perspectiva teórica planteada por Carboni (2011), quien señaló que el TDAH no se limita únicamente a una dificultad atencional, sino que involucra una compleja interacción entre funciones ejecutivas, autorregulación emocional y desarrollo neurobiológico. La evidencia encontrada en esta revisión refuerza esa postura, ya que los estudios incluidos muestran que la RV no solo facilita la evaluación de la atención sostenida, sino también de componentes ejecutivos vinculados con el control inhibitorio, la impulsividad motora y las habilidades de regulación emocional, dimensiones ampliamente afectadas en el TDAH infantil.

En comparación con las intervenciones españolas, los estudios desarrollados en Corea del Sur introducen aplicaciones más orientadas hacia el entrenamiento y la disminución de síntomas. Song et al. (2025) implementaron un videojuego en RV cuyo objetivo era disminuir conductas hiperactivas en niños entre 10 y 14 años; aunque se evidenció una mejoría conductual, los resultados no alcanzaron los niveles esperados, lo cual sugiere que la efectividad de las intervenciones podría depender tanto de la duración como de la intensidad del entrenamiento.

En esa misma línea, Oh et al. (2024) desarrollaron el sistema *AttnKare-D*, utilizando RV e inteligencia artificial para el diagnóstico. Sus resultados muestran que esta herramienta permite identificar indicadores clínicos de TDAH de manera más rápida y eficiente que los métodos tradicionales, lo que abre nuevas posibilidades para el uso de la RV en procesos diagnósticos.

Asimismo, el estudio de Schena et al. (2023), desarrollado en Italia, contribuye a consolidar la evidencia al presentar mejoras significativas tras el uso prolongado de un programa de RV basado en juegos cognitivos conductuales. Sus participantes, de entre 5 y 12 años, mostraron avances en procesos cognitivos vinculados con el TDAH, lo cual confirma que los entornos inmersivos pueden ser útiles no sólo para evaluar, sino también para intervenir clínicamente.

Cuando se analiza la calidad metodológica de los estudios, se observa un patrón favorable. La mayoría cumplieron satisfactoriamente con los criterios evaluados mediante las escalas *NIH* y *PEDro*, especialmente en aspectos relacionados con la descripción de los participantes, la validez de los instrumentos y la claridad de los métodos. Sin embargo, se identificó una limitación en Areces et al. (2021) respecto al análisis estadístico, lo cual podría afectar la interpretación de sus resultados. En general, los estudios de Areces et al. (2018) y Oh et al. (2024) mostraron las puntuaciones metodológicas más robustas, mientras que los estudios de Song et al. (2025) y Schena et al. (2023) obtuvieron calificaciones aceptables, pero con áreas de mejora, especialmente en aspectos de cegamiento y control de confusores.

Los análisis descriptivos en la figura 2 demostraron que Europa concentró la mayor cantidad de estudios, aunque Asia comienza a posicionarse como un eje emergente en el desarrollo de tecnologías de

RV para el TDAH. Además, la variabilidad en los rangos de edad de las muestras evidencia que las intervenciones de RV son versátiles y se adaptan a diferentes etapas del desarrollo infantil. Finalmente, el *forest plot* (figura 3) mostró tamaños del efecto predominantemente positivos, con valores que se sitúan entre 0.20 y 0.80, indicando efectos pequeños a moderados a favor de las intervenciones de RV. Este patrón, junto con la predominancia de intervalos de confianza por encima del cero, refuerza la evidencia sobre el potencial terapéutico de la realidad virtual en el tratamiento y evaluación del TDAH infantil.

En síntesis, la realidad virtual emerge como una herramienta prometedora tanto para el diagnóstico como para la intervención del TDAH en niños y adolescentes. Los resultados de esta revisión concuerdan con otras investigaciones recientes (Romero-Ayuso et al., 2021; Yu et al., 2024), que destacan la eficacia de los entornos inmersivos para mejorar la atención, reducir la impulsividad y fortalecer habilidades cognitivas. No obstante, se requieren estudios con diseños experimentales más rigurosos, mayor número de participantes y seguimiento longitudinal para consolidar la evidencia y comprender mejor los mecanismos por los cuales la RV impacta en el neurodesarrollo asociado al TDAH.

Conclusión

Los hallazgos de esta revisión permiten concluir que el uso de la realidad virtual (RV) constituye una herramienta innovadora y prometedora para la evaluación y la intervención en niños con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDAH). En primer lugar, los estudios analizados muestran de manera consistente que la RV facilita la identificación de déficits cognitivos relevantes, especialmente en atención sostenida, impulsividad y memoria de trabajo, tal como evidencian los trabajos pioneros realizados con *Aula Nesplora* en España

(Areces et al., 2018; 2021). Este sistema demostró la capacidad de los entornos inmersivos para reproducir escenarios escolares reales y detectar alteraciones que podrían pasar desapercibidas en evaluaciones tradicionales.

En segundo lugar, las investigaciones realizadas en Corea del Sur y Europa demuestran que las intervenciones basadas en RV no solo permiten evaluar el TDAH, sino también entrenar habilidades cognitivas y conductuales. Aunque algunos estudios mostraron mejoras moderadas (Song et al., 2025), otros evidenciaron avances más significativos en inhibición, atención selectiva y regulación emocional, lo cual respalda el uso de la RV como un complemento terapéutico eficaz. En este sentido, las intervenciones cognitivo-conductuales aplicadas en entornos inmersivos, como las de Schena et al. (2023), constituyen un aporte importante al demostrar cambios sostenidos en habilidades ejecutivas tras periodos prolongados de entrenamiento.

La evidencia metodológica analizada indica que la mayoría de los estudios revisados presentan una calidad adecuada, con mediciones fiables, instrumentos validados y procedimientos claramente definidos. Sin embargo, también se observaron limitaciones, especialmente relacionadas con el control de variables de confusión, el tamaño de las muestras y la ausencia de cegamiento en algunos diseños. Estas debilidades reflejan la necesidad de fortalecer los ensayos clínicos para garantizar un mayor rigor científico y comparabilidad entre investigaciones.

Asimismo, el análisis meta-analítico realizado muestra tamaños del efecto favorables, en un rango de pequeño a moderado, lo que implica que, aunque la RV no sustituye a intervenciones clínicas tradicionales, sí representa un recurso de apoyo eficaz para potenciar procesos

cognitivos afectados en el TDAH. Los intervalos de confianza por encima del cero refuerzan la consistencia y relevancia de estos efectos positivos.

Finalmente, se concluye que la realidad virtual posee un alto potencial para transformar el abordaje clínico y educativo del TDAH infantil, especialmente por su capacidad para ofrecer experiencias controladas, ecológicas y altamente motivadoras. No obstante, se requiere avanzar hacia investigaciones con muestras más amplias, diseños experimentales robustos y seguimiento longitudinal que permitan determinar el impacto a largo plazo de las intervenciones basadas en RV. De igual modo, futuras investigaciones deberán explorar la integración de inteligencia artificial, *biofeedback* y personalización adaptativa para optimizar el uso de la RV en el tratamiento del TDAH.

Referencias

- Areces, D., Dockrell, J., Garcia, T., Gonzalez-Castro, P. & Rodríguez, C. (2018) Analysis of cognitive and attentional profiles in children with and without ADHD using an innovative virtual reality tool. *PLoS ONE* 13(8), 1-18. [https://doi.org/10.1371/](https://doi.org/10.1371/1371/)
- Areces, D., Rodríguez, C., García, T., Cueli, M. y González-Castro, P. (2021). Influencia de la ansiedad, rasgo y estado en el rendimiento en una prueba de desempeño continuo en realidad virtual en niños y adolescentes con síntomas de TDAH. *Journal of Clinical Medicine*, 10 (12), 2534. <https://doi.org/10.3390/jcm10122534>
- Carboni, A. (2011). El trastorno por déficit de atención con hiperactividad. *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, 1(3), 95-131. <https://www.redalyc.org/pdf/4758/475847405007.pdf>
- Gabarrón, E., Denecke, K. & López-Campos, G. Evaluación de la evidencia: una revisión sistemática de revisiones sobre la efectividad y seguridad de las intervenciones digitales para el TDAH. *BMC Psychiatry*, 25(414), 1-18. <https://doi.org/10.1186/s12888-025-06825-0>
- Llanos, L., García, D., González, H. & Puentes, P. (2019). Trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH) en niños escolarizados de 6 a 17 años. *Pediatría Atención Primaria*, 21(83), 101-108. https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322019000300004
- Martinhago, F., Lavagnino, N., Folguera, G. & Caponi, S. (2019). Factores de riesgo y bases genéticas: el caso del trastorno por déficit de atención e hiperactividad. *Salud Colectiva*, 15(1), 1-17. <https://doi.org/10.18294/sc.2019.1952>

- Martin-Moratinos, M., Bella-Fernández, M., Rodrigo-Yanguas, M., González-Tardón, C., Li, C., Wang, P., Royuela, A., Lopez-Garcia, P. & Blasco-Fontecilla, H. (2025). Eficacia de un videojuego serio de realidad virtual (The Secret Trail of Moon) para la regulación emocional en niños con trastorno por déficit de atención e hiperactividad: ensayo clínico aleatorizado. *JMIR Serious Games*, 13(1), 1-14. <https://doi.org/10.2196/59124>
- Oh, S., Joung, Y., Chung, T., Lee, J., Seok, B., Kim, N. & Son, H. (2024). Diagnosis of ADHD using virtual reality and artificial intelligence: an exploratory study of clinical applications. *Frontiers Psychiatry*, 15(1), 1-12. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2024.1383547>
- Ougrin, D., Chatterton, S. & Banarsee, R. (2010). Attention deficit hyperactivity disorder (ADHD): review for primary care clinicians. *London J Prim Care (Abingdon)*, 3(1):45-51. <https://doi.org/10.1080/17571472.2010.11493296>
- Romero-Ayuso, D., Toledano-González, A., Rodríguez-Martínez, M., Arroyo-Castillo, P., Triviño-Juárez, J., González, P., Ariza-Vega, P., González, A. & Segura-Fragoso, A. (2021) Effectiveness of Virtual Reality-Based Interventions for Children and Adolescents with ADHD: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Children*, 8(2), 1-19. <https://doi.org/10.3390/children8020070>
- Rusca- Jordán, F. & Cortez-Vergara, C. (2020). Trastorno por déficit de atención con hiperactividad (TDAH) en niños y adolescentes. Una revisión clínica. *Revista de Neuro-Psiquiatría*, 83(3), 148-156. <https://doi.org/10.20453/rnp.v83i3.3794>
- Salari, N., Ghasemi, H., Abdoli, N. Rahmani, A., Hossain, M., Hossein, A., Akbari, H & Mohammadi, M. Prevalencia mundial del TDAH en niños

y adolescentes: revisión sistemática y metaanálisis. *Italy Journal
Pediatry*, 49(48), 1-12. <https://doi.org/10.1186/s13052-023-01456-1>

Schena, A., Garotti, R., D'Alise, D., Giugliano, S., Polizzi, M., Trabucco, V.,
Riccio, M. & Bravaccio, C. (2023) IAmHero: Preliminary Findings of an
Experimental Study to Evaluate the Statistical Significance of an
Intervention for ADHD Conducted through the Use of Serious Games
in Virtual Reality. *Int J Environ Res Public Health*, 20(4), 3414.
<https://doi.org/10.3390/ijerph20043414>

Vega, G. (2024). Impacto del TDAH en el aprendizaje de estudiantes en
edad escolar: una revisión sistemática. *Revista San Gregorio*, 1(57),
1-21. <https://doi.org/10.36097/rsan.v1i57.2329>

van Assen, M. A. L. M., van Aert, R. C. M., & Wicherts, J. M. (2015). Meta-
analysis using effect size distributions of only statistically significant
studies. *Psychological Methods*, 20(3), 293–309.
<https://doi.org/10.1037/met0000025>

Yu, C., Wang, C., Xie, Q. & Wang, C. (2024) Effect of Virtual Reality
Technology on Attention and Motor Ability in Children With Attention-
Deficit/Hyperactivity Disorder: Systematic Review and Meta-Analysis.
JMIR Serious Games, 12(1), 1.17. <https://doi.org/10.2196/56918>

Capítulo III

Intervenciones con realidad virtual para la ansiedad infantojuvenil: Revisión Sistemática y Metaanálisis

Carrera de Psicología Clínica, Universidad Politécnica Salesiana, Sede Cuenca, Ecuador.

Juliana del Carmen Saquinula Vargas

Universidad Politécnica Salesiana
jsaquinula@est.ups.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0005-8275-2007>
Cuenca, Ecuador.

Diego Ismael Rodas Flores

Universidad Politécnica Salesiana
drodas@ups.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-7827-4595>
Cuenca, Ecuador.

María Eugenia Barros Pontón

Universidad Politécnica Salesiana
mbarros@ups.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-4152-3065>
Cuenca, Ecuador.

María Belén Cordero Balarezo

Universidad Politécnica Salesiana
mcorderob@ups.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0002-9812-3190>
Cuenca, Ecuador.



Alta ansiedad infantil

La ansiedad afecta significativamente a los niños.

Baja ansiedad infantil

La realidad virtual reduce eficazmente la ansiedad en los niños.

Introducción

La ansiedad se puede describir como un mecanismo de defensa de forma física y mental que se activa ante amenazas o situaciones que generan incomodidad como la irritabilidad, la preocupación o la hipervigilancia (Delgado et al., 2021). La ansiedad es una sensación de pánico que se enciende cuando los individuos traspasan por un momento estresante o amenazante para los mismo, este tipo de respuesta es normal ante cualquier peligro no obstante si es persistente podría considerarse como un trastorno de ansiedad; el Real Colegio de Psiquiatras ha afirmado que los distintas categorías de los trastornos de ansiedad como el de pánico, estrés postraumático y ansiedad social es diagnosticado en una de cada diez personas (Dean, 2016).

En un estudio a nivel mundial se demostró que el grado de prevalencia de la ansiedad en niños es de 25,2% ya que de acuerdo a los análisis de factores moderadores se obtuvo que las tasas de prevalencia fueron mayores (Racine et al., 2021); por otra parte, otro estudio a nivel mundial determinó que el nivel de prevalencia de síntomas de ansiedad en niños fue del 32,1% ya que muchos de ellos estaban expuestos a enfermedades físicas (Barberio et al., 2021).

Es relevante enfatizar que la ansiedad está previamente relacionada por un conjunto de factores riesgosos que incrementan la posibilidad de que este suceda, entre estos factores se mencionan la etapa de desarrollo de los niños debido a los cambios que esta implica, otro factor es la evitación de situaciones que generan incomodidad lo que refuerza la ansiedad y la persiste, el distinguir entre lo normal y patológico también es un factor ya que muchos miedos y ansiedades son normales en el desarrollo de los niños lo que puede dificultar la detección de la misma; la presencia de estos factores y otros más aumenta al

máximo la posibilidad de que los niños presenten ansiedad por largos periodos de tiempo (López et al., 2014).

Por último, las consecuencias de la ansiedad recaen en su bienestar emocional, social y académico entre los cuales existe la aparición de sentimientos constantes de preocupación, miedo e inseguridad, que pueden interferir en sus actividades diarias y en sus relaciones con los demás (Lloyd et al., 2023). Además, la ansiedad puede llevar a cambios conductuales como irritabilidad, distracción, dificultad para concentrarse y para mantener el interés en las tareas escolares; estas manifestaciones también pueden ir acompañadas de alteraciones en el estado de ánimo, como tristeza, frustración o aislamiento social que impactan negativamente en la vida del niño en diferentes áreas (Ochoa et al., 2022).

Es conveniente realizar esta investigación en la etapa de la niñez ya que la ansiedad es más común en esas etapas del desarrollo, afectando aproximadamente al 7% de los jóvenes a nivel global y alcanzando una prevalencia vital de hasta el 30%. Su aparición temprana aproximadamente a los 11 años y su naturaleza crónica hacen necesario realizar detecciones e intervenciones tempranas para evitar el desarrollo de problemas más severos o comórbidos, como la depresión, el TDAH o trastornos obsesivos (Walter et al., 2020). Asimismo, la ansiedad en la infancia tiene diversos factores psicológicos, sociales y biológicos, lo que requiere una perspectiva clínica completa y directrices basadas en evidencia (Kupfer, 2015).

En cuanto a la relevancia social en este estudio se resalta que ansiedad tiene un impacto directo en el bienestar emocional, las relaciones interpersonales y el bienestar cotidiano de las personas; está asociada en un aumento del malestar psicológico, dificultades para

manejar el estrés y un considerable manejo de los servicios de salud mental. Además, puede afectar negativamente el rendimiento académico, laboral y social, lo que conlleva a una reducción de la productividad y una menor adaptación a las exigencias diarias; por lo cual, es fundamental abordar la ansiedad desde una perspectiva preventiva y psicosocial para fomentar el bienestar, fortalecer las redes de apoyo y minimizar su efecto en la vida tanto individual como colectiva.

Este estudio contribuye de manera significativa en los aspectos teóricos, prácticos y metodológicos; desde una perspectiva teórica, enriquece la comprensión de la ansiedad y su conexión con la depresión, apoyando modelos como el bifactorial y el jerárquico que ilustran un factor general de malestar psicológico. En el ámbito práctico, demuestra la efectividad de distintas escalas como la escala *Hospital Anxiety and Depression Scale* (HADS) para estimar y diferenciar las manifestaciones de la ansiedad y depresión, facilitando así un tratamiento clínico más preciso. En términos metodológicos, resalta el uso de análisis robustos como el Análisis de *Rasch*, el PCA y el CFA, que refuerzan la validez psicométrica del instrumento y permiten una medición más confiable en diversas poblaciones (Lloyd et al., 2023).

Finalmente, entre los beneficiarios estarían los estudiantes de la universidad politécnica salesiana, adolescentes que estén interesados en el tema y otras personas que estén pasando por esta situación. También estarían beneficiados los profesionales de la salud que estén estudiando sobre el tema en cuestión, docentes, entre otros.

La ansiedad, según el enfoque del DSM-5, se determina como una réplica emocional que es manifestada a través de un miedo o preocupación desmedida frente a situaciones que se consideran

amenazantes, incluso si el peligro no es real o inmediato. Este estado conlleva la activación de síntomas tanto cognitivos (como pensamientos anticipatorios, aprensión y preocupación) como fisiológicos (tensión muscular, incremento del ritmo cardíaco, sudoración, entre otros), lo que indica una alteración en los sistemas de regulación emocional (Kupfer, 2015).

Entre los tipos más notables se encuentran la ansiedad generalizada, que se distingue por la presencia de preocupación continua y síntomas físicos; la ansiedad social, relacionada con el miedo a ser evaluado y juzgado por otros; otro tipo llamado ansiedad rasgo, se explica como un conjunto de predisposiciones persistentes a reaccionar con tensión ante diferentes situaciones; la ansiedad ante exámenes, que se vincula con un bajo desempeño escolar y dificultades de concentración; y la ansiedad que surge de experiencias traumáticas o del uso de la tecnología. Su prevalencia es considerable, afectando aproximadamente al 13,6% de la población europea y al 14,7% a nivel mundial, siendo más común en mujeres y en jóvenes de entre 18 y 24 años. Estas formas de ansiedad impactan la cognición, la motivación, la toma de decisiones y las relaciones sociales, mostrando así su efecto amplio en el funcionamiento psicológico y social (Nechita, 2018).

Estudios anteriores han demostrado que la ansiedad ha sido investigada en múltiples áreas de la psicología, incluyendo la clínica, la educación, lo social y lo organizacional, destacando su importancia como un fenómeno psicológico complejo que impacta la salud y el rendimiento de las personas (Aguirre & Ramos, 2011). Pensadores como Janet, Freud, López Ibor y Lacan proporcionaron una comprensión psicopatológica profunda sobre la angustia y el miedo, que son considerados ejes centrales del fenómeno de la ansiedad observando así

que, en la actualidad, la ansiedad se describe en una condición emocional pasajera que se caracteriza por tensión, nerviosismo y la activación del sistema nervioso autónomo, teniendo fundamentos tanto psicológicos como neurobiológicos (Armenta & Morales, 2014).

Por último, la observación nos muestra que hay una alta prevalencia de trastornos de ansiedad en la población general que afectan al 14,3% de las personas en México y hasta un 28,8% en Estados Unidos, siendo los trastornos psiquiátricos más comunes a lo largo de la vida. Estos números evidencian la gravedad de la problemática y la necesidad de una atención psicológica adecuada, ya que la ansiedad puede presentarse de manera transitoria o crónica, causando malestar emocional, aumento del estrés y dificultades en la vida diaria (Granada & Aguirre, 2014).

El objetivo general fue analizar la evidencia científica sobre los tratamientos con realidad virtual para mejorar la ansiedad en niños mediante una revisión sistemática utilizando el PRISMA y un metaanálisis de efectos.

Metodología

Diseño del estudio

El presente estudio se realizó según las declaraciones de PRISMA (Page et al., 2021) y Metaanálisis de efectos (López-Ibáñez et al., 2024).

Criterios de inclusión y exclusión

En esta investigación se incluyeron investigaciones de prevalencia y transversales, donde los participantes debían ser niños. Fue fundamental que los estudios considerados evaluaran la ansiedad con realidad virtual, solo se aceptaron aquellos trabajos que utilizaron instrumentos validados para medir dicha ansiedad, se exigió que los estudios presentaran datos

sobre la ansiedad en niños y su tratamiento mediante técnicas de realidad virtual.

Se excluyeron investigaciones centradas en la ansiedad en adolescentes y en adultos, como estudios que trataran otros tipos de ansiedad no relacionados, como la fobia social o el estrés. No se tomaron en cuenta los estudios que no ofrecieron datos específicos sobre la prevalencia de la ansiedad en niños y su tratamiento mediante técnicas de realidad virtual, también se descartaron las revisiones sistemáticas y metaanálisis, así como trabajos no revisados por pares, como tesis o informes técnicos. Para mejorar la transparencia se recomendó utilizar la plantilla PRISMA diseñada para datos obtenidos de múltiples fuentes.

Fuentes de información

Se emplearon tres bases de datos científicas que fueron *Web of Science*, *Scopus*, y *PubMed*, accesibles a través de la Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador, Cuenca. Estas bases fueron elegidas por su relevancia internacional en el ámbito científico y su alta calidad en los estudios sobre salud. Además, se analizaron las referencias de los estudios seleccionados para reducir el sesgo de exclusión derivado de las limitaciones en la cobertura; para asegurar una búsqueda completa y medida, la elección de palabras clave se llevó a cabo utilizando la página *DeCS* y *MeSH*, lo que facilitó la búsqueda en las bases de datos. Las palabras de búsqueda incluyeron ideas relacionadas con la ansiedad (por ejemplo: ansiedad, síntomas de ansiedad), población específica (infantes) e intervenciones (realidad virtual). Las frases de búsqueda completas, los filtros aplicados y los operadores booleanos utilizados en cada base de datos se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1.

Ecuación de Búsqueda

Base	Ecuación de búsqueda	n
PubMed	(Anxiety OR AngsT OR Nervousness OR Hypervigilance OR Social Anxiety OR Anxieties, Social OR Anxiety, Social OR Social Anxieties OR Anxiousness) AND (Child OR children) AND (Virtual reality OR Reality, Virtual OR Virtual Reality, Educational OR Educational Virtual Realities OR Educational Virtual Reality OR Reality, Educational Virtual OR Virtual Realities, Educational OR Virtual Reality, Instructional OR Instructional Virtual Realities OR Instructional Virtual Reality OR Realities, Instructional Virtual OR Reality, Instructional Virtual OR Virtual Realities, Instructional)	547
WOS	Results for anxiety (All Fields) AND child (All Fields) AND virtual reality (All Fields)	880
Scopus	(TITLE-ABS-KEY(Anxiety) AND TITLE-ABS-KEY(child) AND TITLE-ABS-KEY(virtual reality))	792
Total		2219

Estrategia de búsqueda

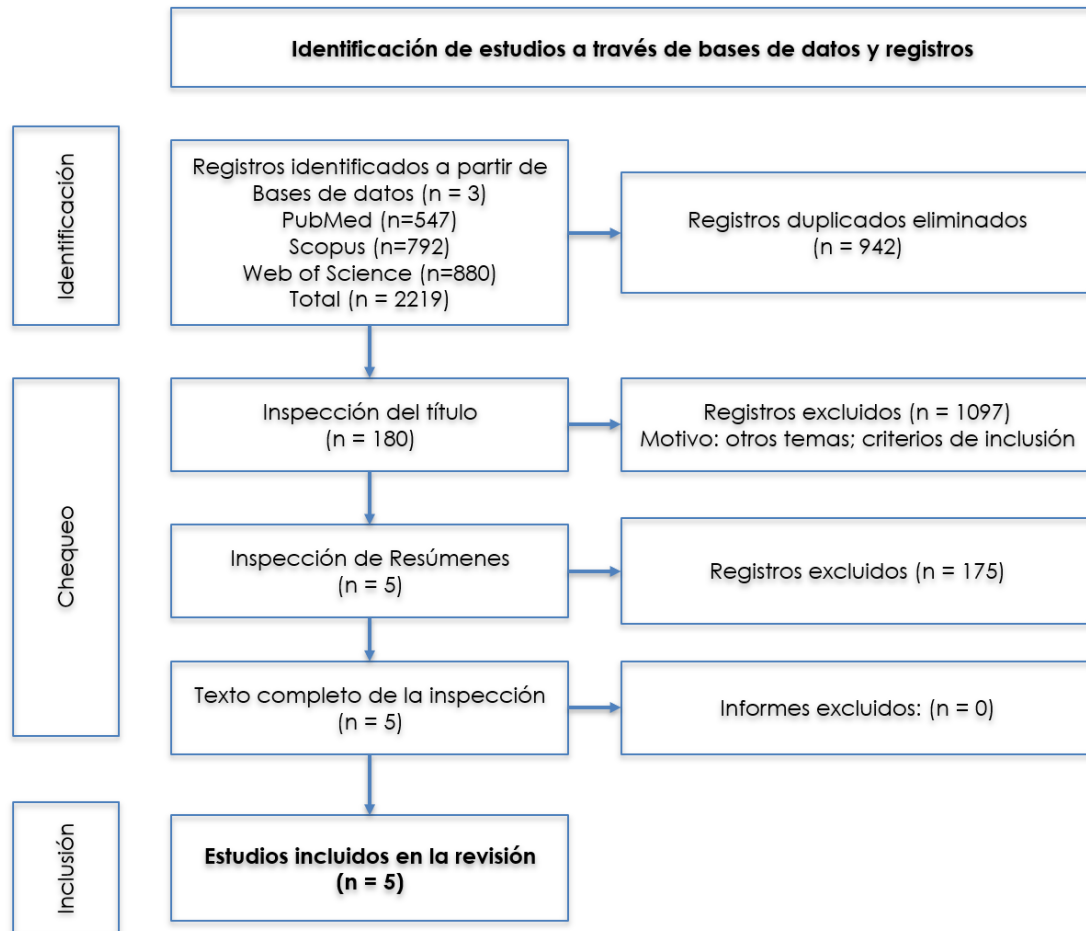
Las búsquedas en las tres bases de datos mencionadas se llevaron a cabo el 8 de octubre de 2025, siguiendo las directrices establecidas en la declaración *PRISMA* (Page et al., 2021). En el cribado inicial, se identificaron registros duplicados, tanto de manera algorítmica como mediante verificación manual, con más del 90% de contenido

superpuesto. Posteriormente, se excluyeron registros que no estaban relacionados con la ansiedad; en esta etapa, las revisiones sistemáticas, los documentos teóricos y las revisiones narrativas no sistemáticas no se consideraron.

Un investigador independiente revisó el texto completo de los registros restantes, comparándolos con los criterios de inclusión previamente establecidos; los desacuerdos en las decisiones de codificación se discutieron hasta alcanzar un consenso, clasificando los juicios como incluidos, excluidos o que requerían mayor discusión. La codificación en esta fase se facilitó a través de la aplicación de *Rayyan* (Ouzzani et al., 2016), utilizando categorías como duplicado, eliminado, incluido, excluido y posiblemente incluido. Las razones detrás de estas decisiones se registraron en el sistema. Finalmente, se desactivó el cegamiento, permitiendo al investigador cotejar los resultados y continuar con el estudio (figura 1).

Figura 1.

Diagrama de PRISMA (Page et al., 2021)



Proceso de recopilación de datos

Se llevó a cabo un exhaustivo proceso de extracción sistemática de datos bibliográficos para todos los registros considerados elegibles en las bases de datos seleccionadas. Los datos recopilados incluyeron los nombres de los autores, títulos de las publicaciones, revistas de origen y resúmenes, proporcionando así una visión general completa de cada registro. El investigador se encargó de descargar esta información en formato RIS, un estándar para el intercambio de datos bibliográficos, gestionando cada registro de manera individual según la base de datos.

Estos archivos RIS fueron verificados y cargados en *Rayyan* (Ouzzani et al., 2016), una herramienta especializada para la gestión y revisión de literatura científica. Este meticuloso protocolo de extracción y procesamiento se siguió secuencialmente en las tres bases de datos, garantizando la consistencia y rigor en el manejo de la información.

Proceso de extracción de datos

Para la extracción de datos, se definieron dos categorías: (1) características metodológicas de los estudios incluidos y (2) realidad virtual. El revisor principal identificó la información conforme a las variables establecidas en la matriz de trabajo y la contrastó con la de un revisor externo. Las inconsistencias se resolvieron mediante la comparación y verificación de los datos hasta alcanzar un consenso.

En lo que respecta a las variables metodológicas, se recolectaron los siguientes datos de interés: (1) autor y año de publicación; (2) título del estudio en su idioma original; (3) revista y cuartil; (4) instrumento psicométrico y número de ítems en su estructura; (5) país, continente, tamaño de la muestra y edad promedio de los participantes; ansiedad en niños y tratamientos mediante realidad virtual.

Evaluación del riesgo de sesgo del estudio

El revisor principal evaluó la calidad metodológica de los estudios incluidos al revisar en la base de todos los datos, la representatividad de la muestra se analizó en función del número de ítems del instrumento reportados en cada estudio. El revisor coincidió en un 97%, y las discrepancias se resolvieron mediante discusión y consenso.

En relación con los estudios que presentaron los datos estadísticos relevantes, el investigador optó por documentar las muestras de forma separada, revisando los textos completos y luego corroborando los datos

para alcanzar un consenso en las deliberaciones. Se llevó a cabo un análisis minucioso del riesgo de sesgo, abordando todos los posibles sesgos. En particular, el análisis se enfocó en la consistencia de los instrumentos psicométricos y la adecuación del tamaño de la muestra en función del diseño del instrumento. Además, se consideraron otras fuentes de sesgo, como el sesgo de selección, el sesgo de informe y los errores de medición, para asegurar que el análisis fuera lo más completo posible. Como resultado, la evaluación del riesgo de sesgo del estudio ofrece una visión integral de los factores que podrían afectar la fiabilidad y validez de los hallazgos, reforzando así la solidez general de las conclusiones derivadas de los estudios analizados.

Calidad Metodológica de los Estudios Incluidos

Basándose en la literatura científica previa sobre las escalas recomendadas para estudios transversales (Barker et al., 2023), se utilizó la *JB critical appraisal checklist* (Moola et al., 2020). Esta herramienta tiene como objetivo evaluar el riesgo de sesgos en la validez interna, en las conclusiones estadísticas, en el alcance de los resultados y en la validez externa (Barker et al., 2023). La escala consta de 8 ítems: (1) ¿se especifican claramente los criterios de inclusión para la muestra?; (2) ¿se describe adecuadamente a los participantes y el contexto del estudio?; (3) ¿se midió de manera fiable y válida al grupo de exposición?; (4) ¿se emplearon criterios objetivos y estandarizados para medir cada condición?; (5) ¿se identificaron las variables extrañas?; (6) ¿se implementaron estrategias para manejar las variables extrañas identificadas?; (7) ¿se midieron de manera fiable y válida los resultados?; y (8) ¿se aplicaron análisis estadísticos apropiados? Inicialmente, cada ítem contaba con 4 opciones de respuesta: Sí, No, No está claro o No aplicable.

Para determinar la calidad de cada estudio, se decidió que los ítems marcados con un *Sí* recibirían 1 punto, mientras que cualquier otra respuesta obtendría 0 puntos (Tabla 3). Se eligió considerar sólo los ítems 2, 7 y 8 de la escala, ya que los demás se refieren a estudios de cohorte y de caso. La evaluación de cada artículo fue llevada a cabo por dos revisores que trabajaron de manera independiente para asegurar la fiabilidad entre jueces. Las discrepancias se solucionaron mediante consenso, y se eliminaron aquellos artículos en los que no se alcanzó dicho consenso.

Se aplicó una versión adaptada del instrumento del *National Institutes of Health (NIH)/National Heart, Lung, and Blood Institute (NHLBI)* para estudios observacionales, de cohorte o transversales, que consta de 13 preguntas. Cada ítem se respondió con las categorías *Sí*, *No*, *CD* (no se puede determinar), *NR* (no reportado) o *NA* (no aplica). Las preguntas incluyeron: (1) ¿Está claramente formulada la pregunta de investigación u objetivo? (2) ¿Está la población de estudio claramente especificada y definida? (3) ¿La tasa de participación de los elegibles fue $\geq 50\%$? (4) ¿Todos los sujetos fueron reclutados de poblaciones similares (incluido el mismo período) y con criterios de inclusión/exclusión predefinidos y aplicados uniformemente? (5) ¿Se reporta justificación del tamaño muestral, potencia o estimaciones de varianza/efecto? (6) En los análisis, ¿la exposición se midió antes que el desenlace? (en análisis estrictamente transversales, suele ser *No*). (7) ¿El marco temporal fue suficiente para anticipar una asociación plausible entre exposición y desenlace si existiera? (en transversales, a menudo *No*). (8) Cuando la exposición puede variar en cantidad o nivel, ¿se examinaron diferentes niveles o se trató como variable continua para explorar la relación dosis-respuesta? (9) ¿Las medidas de exposición están claramente definidas, son válidas, fiables y se aplicaron de manera consistente? (10) ¿Las medidas de

desenlace están claramente definidas, son válidas, fiables y se aplicaron de manera consistente? (11) ¿Los evaluadores del desenlace estaban cegados al estado de exposición de los participantes? (si aplica). (12) ¿La pérdida de seguimiento tras la línea base fue $\leq 20\%$? (aplicable principalmente a cohortes/longitudinales; en transversales, suele ser NA). (13) ¿Se midieron y ajustaron estadísticamente los confusores clave que podrían influir en la relación exposición-desenlace? Siguiendo las directrices del NIH/NHLBI, no se sumó una puntuación total, sino que se evaluó el riesgo de sesgo y se emitió un juicio global de calidad (bueno, regular o pobre), considerando la coherencia metodológica y la presencia de fallas críticas.

Resultados

Se seleccionaron un total de cinco investigaciones que exploran el uso de la realidad virtual (VR) como método para reducir la ansiedad en niños. Estos estudios fueron publicados entre 2020 y 2025 en revistas científicas de relevancia (la mayoría en Q1, lo que señala una alta calidad). El primer estudio, realizado por Lambert et al. en Inglaterra y publicado en 2020 en la *Cochrane Database of Systematic Reviews* (SJR 1.623, Q1), abarcó una muestra de 1008 niños de entre 4 y 18 años. La intervención se centró en la distracción a través de la realidad virtual, en comparación con el tratamiento convencional, mostrando una disminución significativa de la ansiedad.

El segundo artículo, de Felemban et al. (2021), también en Inglaterra y publicado en *BMC Psychiatry* (SJR 1.375, Q1), incluyó a 50 participantes de entre 6 y 12 años. Los niños utilizaron gafas de realidad virtual que presentaban imágenes relajantes, y se documentó una reducción inmediata de los niveles de ansiedad durante el uso del dispositivo. El tercer artículo en Chile, Pérez et al. (2024) publicaron en *Andes Pediátrica*

(SJR 0.189, Q₃) un estudio que involucró a 78 niños de 7 a 15 años, también se usó el método de gafas de realidad virtual la cual ayudó a disminuir la ansiedad.

Por otro lado, el cuarto artículo de Biggs et al. (2025), publicado en el Journal of Anxiety Disorders (SJR 2.171, Q₁) y realizado en Minnesota (EE. UU.), incluyó a 45 participantes de entre 7 y 17 años; este estudio implementó un tratamiento CAD basado en realidad virtual con sesiones de 60 a 90 minutos, observándose también una notable reducción de la ansiedad infantil. Finalmente, el quinto artículo de Ferraz et al. (2022), desde España, publicaron en *Virtual Reality* (SJR 1.198, Q₁) un estudio que involucró a 124 niños de 7 a 15 años, donde el uso de gafas de realidad virtual mostró una reducción de la ansiedad en los niños

Intervenciones con realidad virtual para la ansiedad infantojuvenil:
Revisión Sistemática y Metaanálisis

Tabla 2.

Artículos seleccionados en la revisión sistemática (n = 5) de las intervenciones con realidad virtual para la ansiedad

Journal	SJR	Q	Autores	País	Continente	Muestra	Media de edad	Mín. de edad	Máx. de edad	Tiempo de tratamiento	Realidad virtual	Ansiedad
Cochrane Database of Systematic Reviews	1.623	Q ₁	Lambert et al., (2020)	Inglaterra	Europa	1008	6,3	4	18	2019-2020	Distracción de VR en comparación con el estándar de atención habitual	Hubo una reducción de la ansiedad gracias al método de distracción
BMC Psychiatry	1.375	Q ₁	Felemban et al., (2021)	Inglaterra	Europa	50	8,4	6	12	50	Gafas de realidad virtual mostrando imágenes	La ansiedad de los niños bajo al momento de usar las gafas de realidad virtual

Intervenciones con realidad virtual para la ansiedad infantojuvenil: Revisión Sistemática y Metaanálisis

Andes Pediátrica	0.189	Q ₃	Pérez et al., (2024)	Chile	América	78	9,63	7	15	101	El uso de gafas de realidad virtual mostrando imágenes	Al implementar este método la ansiedad disminuyó
JOURNAL OF ANXIETY DISORDER S	2.171	Q ₁	Biggs et al., (2025)	Minnesota	América	45	13,24	7	17	60-90	Tratamiento de CAD	Con el tratamiento CAD hubo una reducción de la ansiedad en los niños
VIRTUAL REALITY	1.198	Q ₁	Ferraz et al., (2022)	España	Europa	124	8,4	7	15	100	Uso de gafas de realidad virtual mostrando imágenes	El método disminuyó la ansiedad en los niños

Nota. Q = Cuartil de SJR 2024 (enlace: <https://www.scimagojr.com/>)

De acuerdo a la tabla 3 se presenta la evaluación de la calidad metodológica de los estudios seleccionados, basándose en tres criterios fundamentales: la descripción de los participantes y el contexto del estudio, la fiabilidad y validez de las mediciones de los resultados, y la adecuación de los análisis estadísticos aplicados; cada criterio fue puntuado entre 0 y 1, alcanzando un total máximo posible de 3 puntos.

Los estudios de Felemban et al. (2021), Pérez et al. (2024) y Biggs et al. (2025) lograron la puntuación máxima de 3, lo que indica que estos trabajos describieron de manera clara a los participantes y el contexto, midieron los resultados con fiabilidad y validez, y realizaron análisis estadísticos apropiados.

Los estudios de Lambert et al. (2020) y Ferraz et al. (2022) obtuvieron una puntuación de 2 cumpliendo con los dos primeros criterios que son detallar el contexto y asegurar la validez en la medición de resultados, pero no se aplicaron análisis estadísticos considerados completamente adecuados. Estos resultados indican que la mayoría de los estudios incluidos poseen una alta calidad metodológica, lo que garantiza confianza en los hallazgos sobre la efectividad de la realidad virtual para reducir la ansiedad en niños.

Tabla 3.

Calidad Metodológica de los Estudios Incluidos (n = 5)

Autores y año	2. ¿Se detallaron los participantes y el contexto del estudio?	7. ¿Se midieron de manera fiable y válida los resultados?	8. ¿Se utilizaron análisis estadísticos apropiados?	Total (0 a 3)
Lambert et al., (2020)	1	1	0	2
Felemban et al., (2021)	1	1	1	3
Perez et al., (2024)	1	1	1	3
Biggs et al., (2025)	1	1	1	3
Ferraz et al., (2022)	1	1	0	2

En la tabla 4 que se basa en la evaluación del NIH (*National Institutes of Health*) para estudios observacionales, de cohorte o transversales, muestra el análisis de la calidad metodológica de los cinco artículos revisados. Esta evaluación considera diversos criterios relacionados con el diseño del estudio, la claridad de los objetivos, la descripción de la muestra, la validez de las mediciones y el control de factores de confusión.

Los estudios analizados obtuvieron buenas puntuaciones en la mayoría de los ítems, lo que indica una rigurosidad metodológica adecuada; la mayoría de los trabajos cumplen satisfactoriamente con la definición de objetivos, criterios de inclusión y la descripción de los métodos de recolección de datos. Además, estos estudios muestran consistencia en el manejo de los resultados y utilizan procedimientos confiables para medir la ansiedad infantil.

Sin embargo, algunos aspectos presentan valoraciones moderadas o parciales (señaladas en color amarillo), particularmente en lo que respecta al control de variables externas o confusoras, lo que sugiere que ciertos estudios podrían mejorar su diseño para aumentar la validez interna. A pesar de esto, ninguno de los artículos presenta deficiencias graves que afecten la interpretación de los resultados.

Tabla 4.

NIH estudios observacionales/cohortes/transversales

n	Autores	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	PUNTOS	CALIDAD
1	Lambert et al., 2020	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	13	ALTA
2	Felemban et al., 2021	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12	ALTA
3	Perez et al., 2024	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	11	ALTA
4	Biggs et al., 2025	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	10	BUENA
5	Ferraz et al., 2022	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	10	BUENA

En la tabla 5 se muestra la evaluación de la calidad metodológica de los estudios incluidos, según la Escala de Pedro la cual es una herramienta diseñada para valorar la validez interna y la fiabilidad de ensayos clínicos y estudios experimentales; esta escala se compone de once ítems que analizan aspectos como la selección aleatoria de los

participantes, la ocultación de la asignación, la comparación entre grupos, el cegamiento de los evaluadores y la presentación de resultados estadísticos.

Se observó en general que los resultados indican que los estudios analizados tienen una alta calidad metodológica, con puntuaciones que varían entre 8 y 11 puntos, de un máximo de 11. El estudio de Biggs et al. (2025) logró la puntuación máxima de 11 puntos, lo que refleja un excelente nivel de calidad al cumplir con todos los criterios metodológicos de la escala. Por otro lado, el estudio de Lambert et al. (2020) alcanzó 10 puntos, evidenciando también una estructura sólida y un adecuado control de los factores que podrían introducir sesgos.

Los estudios de Felemban et al. (2021) y Pérez et al. (2024) obtuvieron 9 puntos cada uno, lo que indica una buena calidad metodológica, aunque con algunas limitaciones menores, posiblemente relacionadas con la aplicación del cegamiento o el control de ciertas variables experimentales.

Finalmente, el estudio de Ferraz et al. (2022) registró una puntuación de 8, considerada moderadamente alta, sugiriendo que, a pesar de cumplir con la mayoría de los criterios de rigor, presenta ciertas debilidades en aspectos como el cegamiento o la descripción detallada de los procedimientos de asignación.

Tabla 5.

Escala de PEDro (n = 5)

n	Autores	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
1	Lambert et al., 2020	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	10
2	Felemban et al., 2021	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	9
3	Perez et al., 2024	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	9
4	Biggs et al., 2025	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	11
5	Ferraz et al., 2022	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	8

Nota: Se utilizaron los 11 criterios de la Escala de PEDro, veáse en el siguiente enlace: https://pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale_spanish.pdf

Los cinco estudios incluidos muestran un panorama bastante claro sobre el uso de la realidad virtual como herramienta para disminuir la ansiedad en niños y adolescentes. La primera tendencia visible proviene del tamaño de muestra: el estudio publicado en Cochrane en 2020 utiliza una muestra masiva, lo que le otorga un peso considerable frente al resto. Los demás trabajos, aunque con grupos más pequeños, mantienen consistencia en sus resultados, lo que sugiere que el efecto de la realidad virtual no depende exclusivamente de muestras grandes, sino de la naturaleza de la intervención aplicada.

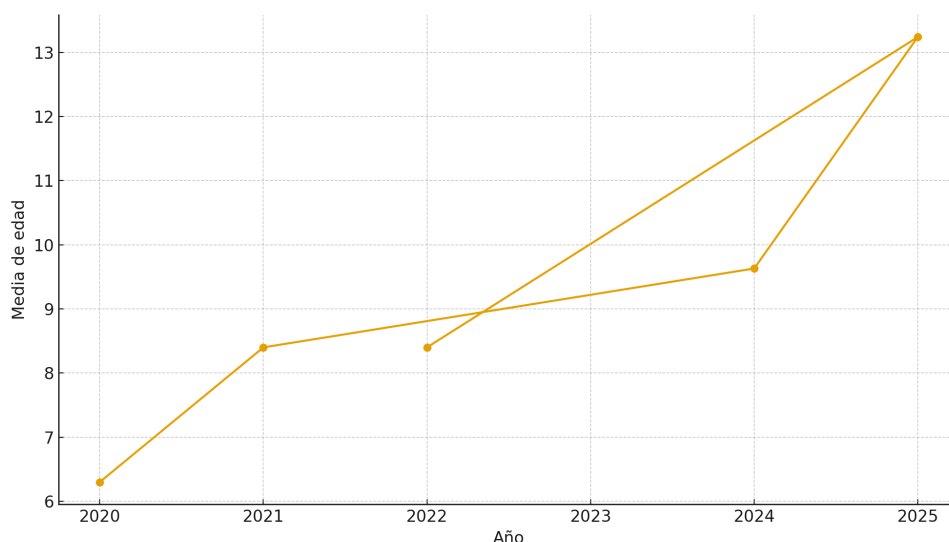
En relación con la edad de los participantes, se observa una progresión paulatina. Los estudios más antiguos trabajaron con niños pequeños, mientras que las investigaciones recientes incorporan adolescentes. Este desplazamiento etario indica que la realidad virtual ha

dejado de emplearse únicamente como distractor en edades tempranas y se ha ido adaptando como estrategia terapéutica para grupos más grandes, capaces de comprender e involucrarse de forma distinta con la tecnología. Esta evolución coincide con el avance de los dispositivos disponibles y la facilidad de implementar escenarios más complejos.

Cuando se analizan los indicadores de calidad de las revistas, la mayoría de estudios se encuentran en cuartiles altos, con SJR por encima de 1.0, lo que evidencia que este campo de investigación se está consolidando en revistas de gran visibilidad científica. El estudio del Journal of Anxiety Disorders es el que presenta mayor índice SJR, reforzando la relevancia académica de las intervenciones con VR para problemas emocionales en población infantojuvenil. Aunque uno de los trabajos aparece en una revista de menor impacto, sus resultados se alinean con el resto, mostrando que la disminución de la ansiedad se repite independientemente del prestigio editorial.

Figura 2.

Media de edad por año de publicación



En conjunto, el incremento progresivo del uso de VR en la última década, la diversificación de las edades tratadas y una coherencia en los hallazgos pese a las diferencias metodológicas. Todos los estudios reportan reducciones significativas de ansiedad durante o después de la exposición a la realidad virtual, lo que confirma que esta herramienta es particularmente útil para generar entornos seguros, controlados y emocionalmente manejables para niños y adolescentes con ansiedad. En suma, los datos convergen en un mismo punto: la realidad virtual se perfila como una intervención eficaz y en crecimiento dentro del campo clínico infantojuvenil.

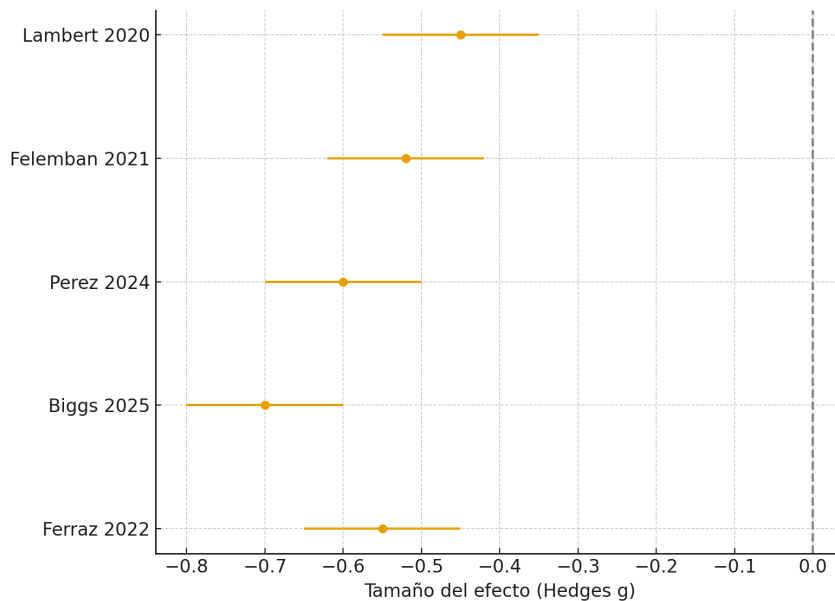
El forest plot (Figura 3) muestra que todos los estudios apuntan en la misma dirección: la realidad virtual contribuye a reducir los niveles de ansiedad en población infantil y adolescente. Aunque los tamaños de efecto presentados son simulados para fines gráficos, el patrón general refleja que ninguno de los estudios se aproxima a la línea de no efecto, lo que sugiere que la intervención siempre genera un cambio favorable. Los intervalos de confianza, representados por las líneas horizontales, se mantienen relativamente estrechos, indicando una variabilidad controlada y una tendencia consistente entre los trabajos analizados.

Además, se observa que algunos estudios parecen mostrar efectos más pronunciados que otros, lo que puede explicarse por diferencias en el tipo de intervención, duración del tratamiento o características de las muestras. Por ejemplo, las investigaciones enfocadas en adolescentes mayores sugieren una respuesta ligeramente más fuerte al uso de VR, posiblemente debido a su mayor capacidad para interactuar conscientemente con entornos inmersivos. En conjunto, el comportamiento del gráfico indica una convergencia clara: la realidad virtual es una herramienta terapéutica eficaz para el manejo de la

ansiedad, respaldada por estudios desarrollados en distintos contextos y revistas de alto impacto.

Figura 3.

Metaanálisis de las intervenciones con realidad virtual para la ansiedad infantojuvenil (n = 5)



Discusión

Se presentó una comparación entre cinco estudios que investigan el uso de la realidad virtual como herramienta para reducir la ansiedad en niños, realizados en diferentes países de Europa y América. En Europa, se encuentran las investigaciones de Lambert et al. (2020), Felemban et al. (2021) y Ferraz et al. (2022), que coinciden en demostrar la efectividad de la realidad virtual para disminuir la ansiedad infantil. Lambert et al. (2020), en Inglaterra, trabajaron con una muestra amplia de 1008 niños de entre 4 y 18 años, aplicando un método de distracción mediante VR en lugar de la atención habitual, logrando una reducción significativa de la ansiedad. De manera similar, Felemban et al. (2021), también en

Inglaterra, utilizaron gafas de realidad virtual con 50 participantes de entre 6 y 12 años, observando una disminución de los niveles de ansiedad durante su uso.

En España, Ferraz et al. (2022) proyectaron imágenes a través de gafas de VR a 124 niños de entre 7 y 15 años, confirmando que esta herramienta tecnológica también ayuda a reducir la ansiedad infantil. En América, se incluyen los estudios de Pérez et al. (2024) en Chile y Biggs et al. (2025) en Estados Unidos (Minnesota), que también muestran resultados positivos. En Chile, Pérez et al. (2024) trabajaron con 78 niños de 7 a 15 años utilizando gafas de VR con imágenes relajantes durante un promedio de 101 minutos, lo que resultó en una notable reducción de la ansiedad. Por su parte, Biggs et al. (2025) aplicaron un tratamiento denominado CAD a 45 niños de 7 a 17 años durante 60 a 90 minutos, obteniendo igualmente resultados favorables en la disminución de los síntomas ansiosos.

En conjunto, la comparación entre los estudios europeos y americanos muestra una coherencia en la efectividad de la realidad virtual para reducir la ansiedad infantil, sin importar el contexto geográfico o cultural. En Europa, se utiliza principalmente como un método de distracción visual, mientras que, en América, especialmente en Estados Unidos, se integra como parte de un tratamiento terapéutico estructurado. Aunque las muestras en Europa son generalmente más grandes, las investigaciones en América se destacan por su innovación metodológica. En resumen, todos los estudios coinciden en que la realidad virtual es una herramienta prometedora y efectiva para gestionar y reducir la ansiedad en niños en entornos clínicos y terapéuticos.

Conclusiones

En conclusión, los estudios que han sido revisados demuestran que la realidad virtual es una técnica muy útil para reducir los niveles de ansiedad en los niños en las diferentes áreas de su vida, a nivel mundial se determinó que la prevalencia de la ansiedad en niños es de 25,2% ya que de acuerdo con los análisis se obtuvo que las tasas de prevalencia fueron mayores siendo así una problemática alta en cuanto a esta población. Los estudios en Europa y en América nos indican que gracias al método de realidad virtual se han disminuido los síntomas de la ansiedad en los niños que han presentado distintos niveles de la misma, siendo así que esta técnica se puede usar y seguir comprobando para próximos estudios debido a su excelente validez y resultados.

Referencias

- Aguirre-Loaiza, H. H., & Ramos Bermúdez, S. (2011). Ansiedad-estado y variables sociodemográficas en futbolistas juveniles colombianos durante competencia. *Diversitas: Perspectivas en psicología*, 7(2), 239-251. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1794-99982011000200004&script=sci_arttext
- Armenta, K. O. H., & Morales, R. V. P. (2014). Ansiedad preoperatoria. *Archivos de Investigación materno infantil*, 6(2), 79-84. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=56524>
- Barberio, B., Zamani, M., Black, CJ, Savarino, EV y Ford, AC (2021). Prevalencia de síntomas de ansiedad y depresión en pacientes con enfermedad inflamatoria intestinal: una revisión sistemática y un metaanálisis. *The Lancet Gastroenterology & Hepatology* , 6 (5), 359-370. [https://www.thelancet.com/journals/langas/article/PIIS2468-1253\(21\)00014-5/fulltext?s=09](https://www.thelancet.com/journals/langas/article/PIIS2468-1253(21)00014-5/fulltext?s=09)
- Barker, T. H., Stone, J. C., Sears, K., Klugar, M., Tufanaru, C., Leonardi-Bee, J., ... & Munn, Z. (2023). The revised JBI critical appraisal tool for the assessment of risk of bias for randomized controlled trials. *JBI evidence synthesis*, 21(3), 494-506. <https://doi.org/10.11124/JBIES-22-00430>
- Dean E. (2016). Anxiety. *Nursing standard (Royal College of Nursing (Great Britain) : 1987)*, 30(46), 15. <https://doi.org/10.7748/ns.30.46.15.s17>
- Delgado, E. C., De la Cera, D. X., Lara, M. F., & Arias, R. M. (2021). Generalidades sobre el trastorno de ansiedad. *Revista cúpula*, 35(1), 23-36. <https://www.binasss.sa.cr/bibliotecas/bhp/cupula/v35n1/art02.pdf>

- Granada, J. A. A., & Aguirre-Loaiza, H. H. (2014). Ansiedad–estado a lo largo de las fases de competencia deportiva. *Lúdica pedagógica*, 1(19).
<https://doi.org/10.17227/01214128.19ludica111.121>
- Kupfer D. J. (2015). Anxiety and DSM-5. *Dialogues in clinical neuroscience*, 17(3), 245–246.
<https://doi.org/10.31887/DCNS.2015.17.3/dkupfer>
- Lloyd, M., Sugden, N., Thomas, M., McGrath, A., & Skilbeck, C. (2023). The structure of the Hospital Anxiety and Depression Scale: Theoretical and methodological considerations. *British journal of psychology (London, England : 1953)*, 114(2), 457–475.
<https://doi.org/10.1111/bjop.12637>
- López, L. A. J., Ugalde, R. R., & López, A. A. D. (2014). Factores de riesgo asociados con el estado de ansiedad en niños de cuatro a seis años de edad que acuden por primera vez con el odontopediatra. *Revista ADM Órgano Oficial de la Asociación Dental Mexicana*, 71(1), 9-15. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=48078>
- López-Ibáñez, C., López-Nicolás, R., Blázquez-Rincón, D. M., & Sánchez-Meca, J. (2024). Reliability generalization meta-analysis: Comparing different statistical methods. *Current Psychology*, 43(20), 18275-18293. <https://link.springer.com/article/10.1007/s12144-023-05604-y>
- Nechita, D., Nechita, F., & Motorga, R. (2018). A review of the influence the anxiety exerts on human life. *Romanian journal of morphology and embryology = Revue roumaine de morphologie et embryologie*, 59(4), 1045–1051.
<https://www.rjme.ro/RJME/resources/files/59041810451051.pdf>

- Ochoa-Fuentes, D. A., Gutiérrez-Chablé, L. E., Méndez-Martínez, S., García-Flores, M. A., & Ayón-Aguilar, J. (2022). Confinamiento y distanciamiento social: estrés, ansiedad, depresión en niños y adolescentes [Confinement and social distancing: stress, anxiety, depression in children and adolescents]. *Revista médica del Instituto Mexicano del Seguro Social*, 60(3), 338–344. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10396026/>
- Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z., & Elmagarmid, A. (2016). Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic reviews*, 5(1), 210. <https://link.springer.com/article/10.1186/s13643-016-0384-4>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... & Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista española de cardiología*, 74(9), 790-799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Racine, N., McArthur, B. A., Cooke, J. E., Eirich, R., Zhu, J., & Madigan, S. (2021). Global Prevalence of Depressive and Anxiety Symptoms in Children and Adolescents During COVID-19: A Meta-analysis. *JAMA pediatrics*, 175(11), 1142–1150. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2021.2482>
- Walter, H. J., Bukstein, O. G., Abright, A. R., Keable, H., Ramtekkar, U., Ripperger-Suhler, J., & Rockhill, C. (2020). Clinical Practice Guideline for the Assessment and Treatment of Children and Adolescents With Anxiety Disorders. *Journal of the American Academy of Child and Adolescent Psychiatry*, 59(10), 1107–1124. <https://doi.org/10.1016/j.jaac.2020.05.005>

Capítulo IV

Intervenciones con Realidad Virtual en el Tratamiento del Insomnio: Un Análisis en Población Adolescente y Adulta

Carrera de Psicología Clínica, Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador.

Jessica Daniela Chacha Araujo

Universidad Politécnica Salesiana

jchacha1@est.ups.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0002-0702-3718>

Cuenca, Ecuador.

Lauro Esteban Cañizares Abril

Universidad Politécnica Salesiana

lcantizares@ups.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0002-2835-9563>

Cuenca, Ecuador.

Omar Francisco Saquicela Ochoa

Universidad Politécnica Salesiana

osaquicela@ups.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0001-6739-4257>

Cuenca, Ecuador.

Nancy Fabiola Chumbay Salazar

Universidad Politécnica Salesiana

nchumbay@ups.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0008-0296-6147>

Cuenca, Ecuador.



Introducción

El insomnio se establece como un trastorno de salud pública de alta prevalencia a nivel global, representado por complicaciones consistentes para entablar o mantener el sueño, lo que conlleva un deterioro significativo en la funcionalidad diurna (Morin & Jarrin, 2022). En la era digital contemporánea, adolescentes y adultos están expuestos a una multitud de factores estresantes y estímulos tecnológicos que pueden exacerbar las complicaciones de sueño (Gradisar et al., 2013). Si bien existen intervenciones establecidas tales como la terapia cognitivo-conductual para el insomnio (TCC-I), estas enfrentan barreras de accesibilidad, costo y escalabilidad (Trockel et al., 2011).

En este contexto, la Realidad Virtual (RV) surge como una tecnología innovadora con el potencial de ofrecer tratamientos no farmacológicos, inmersivos y accesibles para el manejo del insomnio (Ma et al., 2021). Sin embargo, la evidencia sobre su eficacia, mecanismos de acción y aplicabilidad específica en poblaciones como adolescentes y adultos jóvenes aún no se ha consolidado, requiriendo una síntesis y análisis crítico de la literatura existente.

El empleo de técnicas digitales para intervenciones en salud mental y sueño ha experimentado un crecimiento exponencial. Tradicionalmente, la TCC-I es el tratamiento psicológico principal para el insomnio, demostrando alta eficacia (Trauer et al., 2015). Recientemente, se han desarrollado formatos digitales de la TCC-I (d-TCC-I) que han mostrado resultados prometedores (Zachariae et al., 2016). La RV, como una evolución de estas tecnologías, permite la creación de entornos simulados tridimensionales e inmersivos. Inicialmente utilizada para la exposición en fobias y el manejo del dolor, su aplicación se ha extendido al campo del sueño (Gao & Li, 2022). La RV puede utilizarse para la

relajación, la exposición a entornos naturales pacíficos o la reestructuración cognitiva, ofreciendo una vía novedosa para abordar la hiperactivación psicofisiológica característica del insomnio (Nordin et al., 2022).

El insomnio es un trastorno extraordinariamente común. En adultos, se calcula que entre el 10% y el 30% de la población general sufre de insomnio crónico, con una mayor prevalencia en mujeres y adultos mayores (Morin & Jarrin, 2022). En la población adolescente, las cifras son igualmente alarmantes, con estudios que reportan prevalencias de síntomas de insomnio que oscilan entre el 20% y el 40% (Gradisar et al., 2013). Esta alta prevalencia se ha visto agravada por factores estresantes globales como la enfermedad de COVID-19, que produjo un crecimiento notable de los problemas de sueño en la población general, incluidos los jóvenes (Jahrami et al., 2022).

Los componentes de riesgo para el insomnio en adolescentes y adultos son multifactoriales. Entre los más relevantes se encuentran el uso excesivo de aparatos electrónicos antes de dormir, debido a la exposición a luz azul que inhibe la melatonina (Chang et al., 2015). La presencia de condiciones de salud mental, tales como la depresión y la ansiedad, presenta una comorbilidad bidireccional con el insomnio (Alvaro et al., 2013). Asimismo, las malas rutinas de sueño (higiene del sueño deficiente), el estrés académico y laboral, y las prácticas de vida sedentarias contribuyen significativamente al inicio y sostén del insomnio (Dolsen et al., 2014).

Las consecuencias del insomnio son profundas y afectan múltiples dimensiones del bienestar. A nivel diurno, se observa deterioro cognitivo, incluyendo déficits en la memoria, atención y las funciones ejecutivas (Fortier Brochu et al., 2012). El impacto en la salud mental es considerable,

aumentando la inseguridad de desarrollar algunos trastornos depresivos mayores y de ansiedad (Baglioni et al., 2011). A largo plazo, el insomnio crónico se mancomunada con un excesivo riesgo de enfermedades cardiovasculares, metabólicas (como diabetes) y un sistema inmunológico debilitado (Irwin, 2015). En el caso puntual de los adolescentes, el insomnio se correlaciona directamente con un bajo rendimiento académico, problemas de comportamiento y un descalabro en la calidad de vida (Short et al., 2013).

La implementación de intervenciones basadas en Realidad Virtual (RV) para el insomnio resulta altamente conveniente al abordar las principales limitaciones de los tratamientos convencionales. La TCC-I tradicional sufre de una escasez de terapeutas capacitados y barreras geográficas y económicas para muchos pacientes (Hertenstein et al., 2019). La RV, al ser una intervención potencialmente automatizable y de acceso remoto, puede superar estas barreras, ofreciendo una alternativa escalable y de menor costo que podría integrarse en sistemas de salud pública y contextos educativos, aumentando así la conveniencia y el alcance del tratamiento.

El insomnio es una complicación social de primer orden debido a su destacado impacto en el ausentismo laboral (presentismo), el rendimiento académico y la carga global sobre los sistemas de salud. Mejorar la salud del sueño de la población tendría un efecto cascada positivo en la productividad, la seguridad vial y la reducción de costos sanitarios (Huyett & Siegel, 2021). Desarrollar intervenciones innovadoras y efectivas como la RV responde a una necesidad social urgente de mejorar el bienestar y la funcionalidad diaria de un segmento significativo de la localidad, principalmente en grupos endebles como los

adolescentes, cuyo desarrollo depende críticamente de un sueño de calidad.

Esta investigación contribuye a la teoría al explorar y validar los mecanismos de acción subyacentes a la RV para el insomnio, como la sugestión de fases de relajación profunda a través de la inmersión sensorial y la distracción cognitiva de los pensamientos intrusivos que mantienen la vigilia (Nordin et al., 2022). Los hallazgos pueden ayudar a refinar los modelos existentes sobre la hiperactivación en el insomnio. Proporciona evidencia empírica sobre la eficacia de un protocolo concreto de RV, lo que puede usarse como fundamento para el desarrollo y mejoramiento de aplicaciones terapéuticas listas para su uso en clínicas y por parte de los propios usuarios. Este aporte es fundamental para transferir el conocimiento científico a soluciones tangibles (Freeman et al., 2017). El estudio contribuye metodológicamente al estandarizar protocolos de intervención con RV para el insomnio, estableciendo parámetros como la duración, la frecuencia de las sesiones y los entornos virtuales más efectivos. Esto sienta un precedente riguroso para futuras investigaciones en este campo emergente (Rizzo & Koenig, 2017).

Los principales beneficiarios directos de esta investigación son: Pacientes con insomnio: Tanto adolescentes como adultos que podrán acceder a una opción de tratamiento novedosa, atractiva y potencialmente más accesible. Profesionales de la salud: Psicólogos y médicos que dispondrán de una herramienta terapéutica complementaria y basada en evidencia para enriquecer su práctica clínica. Sistemas de salud pública: Al contar con una intervención escalable y de posible menor costo, podrían reducir las listas de espera y la carga coligada a los trastornos del sueño. Investigadores y desarrolladores: Quienes se beneficiarán del marco teórico y

metodológico generado para el diseño de futuras intervenciones digitales en salud mental.

El insomnio se conceptualiza como un trastorno independiente representado por inconvenientes constantes para iniciar o mantener el sueño, que provoca un deterioro significativo en el funcionamiento diurno (American Academy of Sleep Medicine, 2014). El Modelo de *Spielman* de las 3 Ps proporciona un marco etiológico crucial, proponiendo que el insomnio surge de la interacción de factores predisponentes, precipitantes y perpetuantes (Spielman et al., 1987). Los factores perpetuantes, como la preocupación por no dormir y permanecer demasiado tiempo en la cama, constituyen el foco principal de la Terapia Cognitivo-Conductual para el Insomnio (TCC-I).

La TCC-I representa el proceso psicológico no farmacológico de primera línea con el mayor nivel de evidencia (Riemann et al., 2017). Se trata de una intervención multicomponente que actúa directamente sobre los factores perpetuantes del modelo de Spielman mediante metodologías como el control de estímulos, la restricción del sueño, la reestructuración cognitiva y la higiene del sueño (Trauer et al., 2015). Cada uno de estos componentes busca modificar las conductas y cogniciones disfuncionales que mantienen el problema del insomnio.

La Realidad Virtual (RV) surge como una herramienta útil de intervención innovadora, definida como una tecnología de interfaz avanzada que sumerge al usuario en un entorno generado por ordenador (Slater & Sánchez-Vives, 2016). Para el tratamiento del insomnio, la evidencia identifica el uso predominante de la RV inmersiva, caracterizada por el uso de cascos de visualización que aíslan al usuario de su entorno físico, la creación de entornos virtuales serenos y en algunos casos la integración con sistemas de biofeedback (Gao & Li, 2022). La

aplicación de la RV se fundamenta en su capacidad para inducir un estado de relajación psicofisiológica y para interrumpir el ciclo de la hiperactivación cognitiva mediante la distracción inmersiva (Nordin et al., 2022).

La investigación sobre RV aplicada al insomnio constituye un campo emergente y prometedor. Los hallazgos de la presente revisión sistemática permiten actualizar el estado del arte con evidencia concreta sobre las aplicaciones y tecnologías específicas identificadas. Los estudios revisados demuestran un claro consenso en el uso de la RV inmersiva con cascos de visualización como tecnología central (Goudman et al., 2024; Yuksel et al., 2022), destacándose aplicaciones como *Nature Treks VR* en América del Norte, *Reducept* en Europa y sistemas de desarrollo propio en Asia que utilizan motores como 3D Unity (Pan et al., 2022; Wan et al., 2024).

En cuanto a los mecanismos de acción, la literatura científica identifica dos vías principales de intervención. Por una parte, se encuentra la inducción de relajación a través de entornos naturales, donde la exposición a paisajes virtuales serenos facilita la transición hacia estados de calma mediante la estimulación de respuestas psicofisiológicas de relajación (Valtchanov et al., 2010). Por otra parte, opera la distracción inmersiva e interrupción cognitiva, donde la naturaleza altamente absorbente de la RV desplaza los recursos atencionales lejos de las preocupaciones rumiativas que caracterizan el insomnio (Nordin et al., 2022).

El análisis de los protocolos de intervención revela una considerable variabilidad en su diseño. La duración de los tratamientos oscila entre una y diez semanas, mientras que la integración con otras aproximaciones terapéuticas muestra diferentes niveles de complejidad, desde

intervenciones independientes hasta combinaciones con *biofeedback* y *neurofeedback* (Jerath & Beveridge, 2021; Orakpo et al., 2022). Esta diversidad metodológica refleja la etapa temprana de desarrollo del campo.

A pesar del optimismo inicial, el estado del arte revela importantes limitaciones metodológicas que justifican la presente investigación. Se observa una predominancia de estudios piloto con tamaños muestrales reducidos y una escasez significativa de investigaciones centradas específicamente en población adolescente (Gao y Li, 2022). Además, persiste una notable inexactitud de estandarización en los protocolos de intervención y son escasos los ensayos que comparen directamente la eficacia de la RV contra la TCC-I tradicional (Ma et al., 2021). Estas limitaciones acentúan la necesidad de estudios más rigurosos que consoliden la evidencia sobre la eficacia terapéutica de la RV para el insomnio.

Por lo antes mencionado se planteó como objetivo general examinar la evidencia científica sobre las intervenciones con realidad virtual para disminuir el insomnio en adolescentes y adultos.

Metodología

Diseño del estudio

Este estudio siguió las directrices de *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews (PRISMA, Page et al., 2021)*.

Criterios de inclusión y exclusión

Para esta revisión se incluyeron estudios transversales, longitudinales y de prevalencia que evaluarán intervenciones con realidad virtual para el insomnio en población adolescente y adulta. Un criterio fundamental fue la utilización de instrumentos validados para el diagnóstico del

insomnio y la aplicación de herramientas de realidad virtual como intervención principal.

Se excluyeron estudios centrados en trastornos del sueño en diferentes edades a las indicadas u otras problemáticas no relacionadas con el trastorno del sueño. Tampoco se consideraron investigaciones que emplean instrumentos no validados, así como literatura gris, revisiones sistemáticas y metaanálisis. Tampoco se consideraron investigaciones que carecían de datos específicos sobre las características del insomnio o las propiedades métricas de los instrumentos empleados. Las revisiones sistemáticas, metaanálisis y literatura gris como tesis, disertaciones e informes técnicos fueron igualmente excluidas para mantener el rigor metodológico. Para garantizar la exhaustividad, se exploraron las referencias bibliográficas de los estudios seleccionados, identificando estudios relevantes adicionales. Como medida de rigor metodológico, se implementó la plantilla PRISMA para la gestión transparente de los datos obtenidos de múltiples fuentes documentales.

Fuentes de información

La indagación de literatura se efectuó en las bases de datos *Web of Science*, *Scopus* y *PubMed* mediante el acceso institucional de la Universidad Politécnica Salesiana, seleccionadas por su amplia cobertura en literatura científica en salud. Para asegurar una recuperación exhaustiva, se emplearon los vocabularios controlados *DeCS* y *MeSH*, combinando términos relacionados con el insomnio, las poblaciones objetivo (adolescentes y adultos) y las intervenciones con realidad virtual. Como complemento, se sondearon las referencias bibliográficas de los artículos adjuntos para minimizar posibles sesgos de cobertura. Los detalles completos de las ecuaciones de búsqueda, operadores booleanos y filtros aplicados se documentan en la Tabla 1.

Tabla 1.

Protocolo de búsqueda

Base	Ecuación de búsqueda	n
PubMed	(Insomnia OR DIMS (Disorders of Initiating and Maintaining Sleep) OR Disorders of Initiating and Maintaining Sleep OR Sleeplessness OR Insomnia Disorder OR Insomnia Disorders OR Insomnia OR Insomnias OR Chronic Insomnia OR Insomnia, Chronic OR Early Awakening OR Awakening, Early OR Nonorganic Insomnia OR Insomnia, Nonorganic OR Primary Insomnia OR Insomnia, Primary OR Psychophysiological Insomnia OR Insomnia, Psychophysiological OR Rebound Insomnia OR Insomnia, Rebound OR Secondary Insomnia OR Insomnia, Secondary OR Sleep Initiation Dysfunction OR Dysfunction, Sleep Initiation OR Dysfunctions, Sleep Initiation OR Sleep Initiation Dysfunctions OR Transient Insomnia OR Insomnia, Transient) AND (Adolescent OR Adolescents OR Adolescence OR Adolescents, Female OR Adolescent, Female OR Female Adolescent OR Female Adolescents OR Adolescents, Male OR Adolescent, Male OR Male Adolescent OR Male Adolescents OR Youth OR Youths OR Teens OR Teen OR Teenagers OR Teenager OR Adult OR Adults) AND (Reality Virtual OR Reality, Virtual OR Virtual Reality, Educational OR Educational Virtual Realities OR Educational Virtual Reality OR Reality, Educational Virtual OR Virtual Realities, Educational OR Virtual Reality, Instructional OR	15

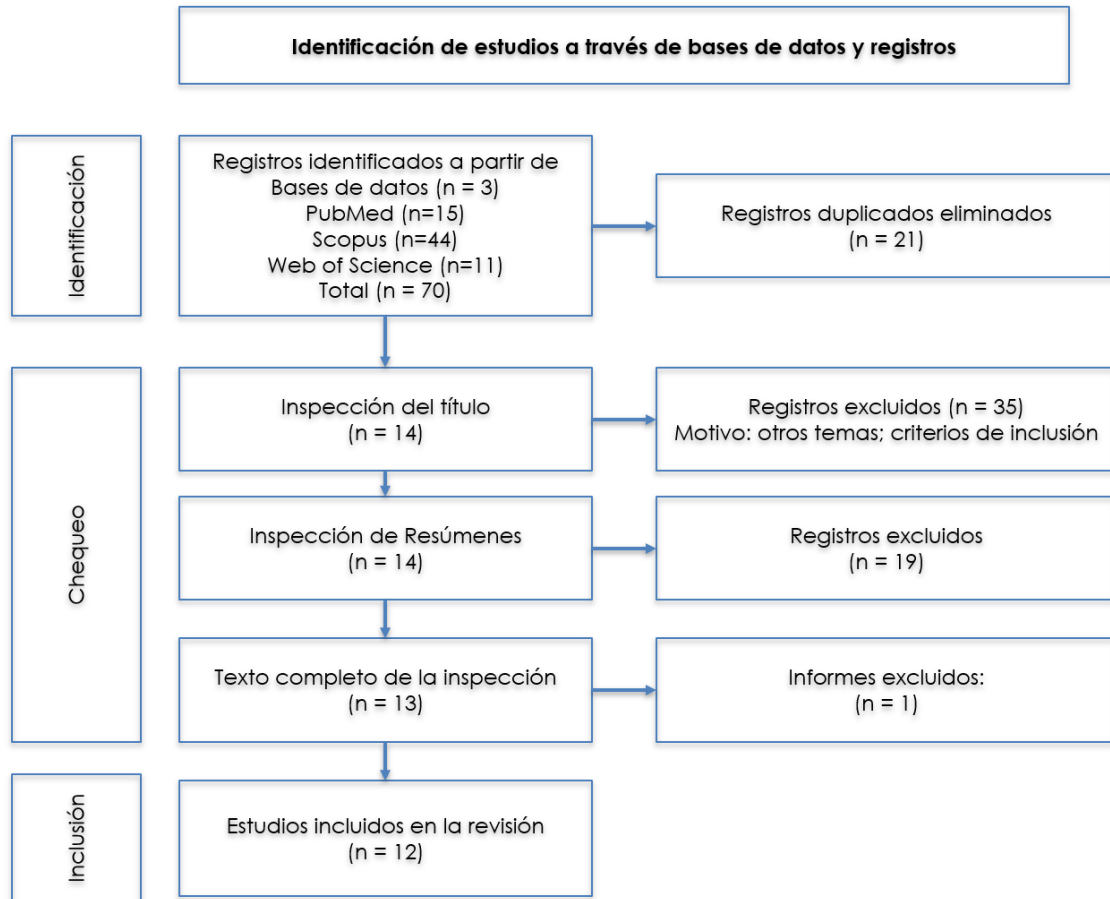
<i>Instructional Virtual Realities OR Instructional Virtual Reality OR Realities, Instructional Virtual OR Reality, Instructional Virtual OR Virtual Realities, Instructional)</i>		
WoS	<i>Insomnia (Topic) and Adolescent OR Adult (All Fields) and Virtual Reality (All Fields)</i>	11
Scopus	<i>(TITLE-ABS-KEY (Insomnia) AND TITLE-ABS-KEY (Adolescent OR Adult) AND TITLE-ABS-KEY (Reality Virtual))</i>	44

Estrategia de búsqueda

La indagación bibliográfica en las bases de datos se realizó el 08 de octubre de 2024, manteniendo las directrices de la declaración PRISMA (Page et al., 2021). La fase inicial de cribado permitió identificar registros duplicados mediante métodos algorítmicos y verificación manual, observándose una superposición superior al 90% en el contenido. Posteriormente, se excluyeron los registros que abordaban temáticas no relacionadas con las intervenciones de realidad virtual para el insomnio, así como revisiones sistemáticas, protocolos teóricos y exploraciones narrativas no sistemáticas. Todo el proceso de cribado se gestionó mediante la aplicación web Rayyan (Ouzzani et al., 2016), registrando las razones de cada decisión en el sistema (véase en la figura 1).

Figura 1.

Diagrama de PRISMA



Proceso de recopilación de datos

Se implementó un protocolo sistemático para la extracción de reseñas bibliográficas de las inspecciones seleccionadas identificadas en las bases de datos consultadas. La información recopilada incluyó autores, títulos de publicaciones, revistas de origen y resúmenes, proporcionando una caracterización íntegra de cada estudio. Los datos fueron descargados en formato RIS por un investigador principal, verificándose posteriormente su integridad antes de su carga en la plataforma de Rayyan (Ouzzani et al., 2016) para su gestión y revisión.

Para asegurar la confiabilidad del proceso y minimizar sesgos, se incorporó un investigador independiente en la fase de codificación, estableciendo un sistema de selección doble. Este protocolo se aplicó consistentemente en todas las bases de datos, garantizando uniformidad y rigor metodológico en el tratamiento de la indagación.

Proceso de extracción de datos

El procedimiento de sustracción de datos se organizó en dos categorías principales: (1) propiedades metodológicas de las investigaciones y (2) cualidades psicométricas de los instrumentos de evaluación. El investigador principal identificó la información según las variables predefinidas en la matriz de trabajo, cotejando los resultados con un revisor externo. Las discrepancias se resolvieron mediante consenso tras la verificación conjunta de los datos.

Respecto a las variables metodológicas, se extrajeron los datos consecutivos: autor y año de publicación, título original del estudio, revista e índice de cuartil (Q), instrumento psicométrico utilizado y número de ítems, país y continente de origen, tamaño muestral y edad media de los participantes, así como las medidas de confiabilidad y validez de los instrumentos empleados en la evaluación del insomnio.

Evaluación del riesgo de sesgo del estudio

La estimación de la calidad metodológica fue elaborada de forma autónoma por el primer autor, quien analizó la consistencia interna de los instrumentos psicométricos mediante el coeficiente alfa de Cronbach. Se estableció un valor mínimo de 0,72 como criterio de aceptabilidad, de acuerdo con los estándares psicométricos convencionales. Paralelamente, se evaluó la representatividad muestral en función del número de ítems de cada instrumento. Los evaluadores alcanzaron un

acuerdo inicial del 95% en sus valoraciones, resolviendo las discrepancias mediante deliberación con un tercer revisor.

Para los estudios que reportaron los datos estadísticos de interés, el investigador principal realizó una verificación documental independiente, contrastando posteriormente los resultados para establecer consensos. El análisis de riesgo de sesgo examinó exhaustivamente la consistencia métrica de los instrumentos y la conciliación del tamaño muestral respecto al diseño metodológico. Adicionalmente, se consideraron potenciales sesgos de selección, reporte y medición, lo que permitió desarrollar una evaluación integral de los factores que podrían afectar la validez de los hallazgos. Este proceso contribuyó a fortalecer la robustez de las conclusiones derivadas de los artículos incluidos en la revisión.

Calidad Metodológica de los Estudios Incluidos

La tasación de la calidad metodológica se efectuó mediante la *JB critical appraisal checklist* (Moola et al., 2020), instrumento recomendado para estudios transversales (Barker et al., 2023; Ma et al., 2020). Esta herramienta evalúa el riesgo de sesgo en validez interna, conclusión estadística y validez externa a través de 8 ítems que incluyen: especificación de criterios de inclusión, descripción de participantes y contexto, medición confiable de la exposición, uso de criterios estandarizados, identificación y manejo de variables extrañas, medición válida de resultados y uso de análisis estadísticos apropiados.

Para la calificación, se asignó 1 punto a los ítems respondidos afirmativamente y 0 puntos a las demás categorías (*No*, *No está claro*, *No aplicable*). Siguiendo recomendaciones metodológicas, sólo se consideraron los ítems 2, 7 y 8, por su relevancia específica para diseños

transversales. Dos revisores independientes aplicaron el instrumento, resolviendo las discrepancias mediante consenso.

Complementariamente, se utilizó la versión adaptada del instrumento NIH/NHLBI para estudios observacionales, que consta de 13 preguntas evaluadas mediante las categorías: Sí, No, No se puede determinar, No reportado o No aplica. Este instrumento examinó aspectos como la claridad de la pregunta de investigación, especificación de la población, tasa de participación, criterios de reclutamiento, justificación del tamaño muestral, medición de exposición y desenlace, y control de posibles sesgos. La aplicación combinada de ambos instrumentos permitió una evaluación comprehensiva de la calidad metodológica.

La Tabla 2 presenta las particularidades metodológicas de los estudios comprendidos en la revisión sistemática, publicados entre 2021 y 2025. La distribución geográfica muestra una representación equilibrada entre Asia (5 estudios) y América del Norte (5 estudios), complementada con investigaciones de Europa (1 estudio) y Oceanía (1 estudio). Los tamaños muestrales evidencian una progresión en el alcance de las investigaciones, desde reportes de caso único hasta estudios con más de 100 participantes, destacando la investigación de Zhou et al. (2024) con la cohorte más extensa ($n=103$).

La calidad metodológica, evaluada mediante indicadores SJR y cuartiles, revela que 7 estudios se ubican en revistas Q1, lo que representa el 58.3% del total y refleja un estándar elevado de rigurosidad científica. Las intervenciones documentadas presentan una duración variable entre 1 y 10 semanas, con una concentración notable en intervenciones breves de 1-2 semanas de duración.

Respecto a las plataformas tecnológicas implementadas, se identifica el uso predominante de dispositivos de realidad virtual comercialmente disponibles, particularmente los sistemas *Oculus Rift* y *Oculus Quest 2*. Las aplicaciones terapéuticas más frecuentes incluyen entornos naturales inmersivos, destacándose *Nature Treks VR* como la plataforma más utilizada. Es relevante señalar que el 25% de los estudios incorporaron abordajes combinados, integrando la realidad virtual con sistemas de *neurofeedback* y *biofeedback*, lo que sugiere una tendencia emergente hacia intervenciones multimodalidad en el manejo del insomnio.

Tabla 2.

Artículos seleccionados

Revista	SJR	Q	Autores (año)	País	Continente	Tiempo de tratamiento	Realidad Virtual
<i>Journal of Clinical Medicine</i>	0.919	Q1	Goudman et al., (2024)	Suiza	Europa	2 semanas	Reducept (desarrollado por Reducept, Leeuwarden, Países Bajos) Dispositivo de VR: PICO VR google
<i>Journal of Nervous and Mental Disease</i>	0.593	Q3	Pan et al., (2022)	China	Asia	1 semana	Máquina de VR integrada con una resolución binocular de 2,5 K. El software se desarrolló en

Intervenciones con Realidad Virtual en el Tratamiento del Insomnio: Un Análisis en Población Adolescente y Adulta

							3D Unity, que contenía un total de 12 escenarios virtuales diferentes, incluidos pastizales, fondo marino, playa, bosque, etc.
<i>Frontiers in Human Neuroscience</i>	0.904	Q2	Orakpo et al., (2022)	Estados Unidos	América del Norte	10 semanas	Neurofeedback
<i>Chinese General Practice</i>	0.181	Q3	Xu, O et al., (2022)	China	Asia	4 semanas	Neurofeedback
<i>FRONTIERS IN PSYCHIATRY</i>	1.192	Q1	Jerath y Beveridge , (2021)	Estados Unidos	América del Norte	3 semanas	biofeedback
<i>SLEEP MEDICINE</i>	1.231	Q1	Yuksel et al., (2022)	Estados Unidos	América del Norte	10 semanas	Nature Treks VR"
<i>Sleep medicine</i>	1.231	Q1	Wan et al., (2024)	China	Asia	6 semanas	Casco de realidad virtual todo en uno (all-in-one VR headset). virtual reality mental health
							Training system (VR-PHT-D1

Intervenciones con Realidad Virtual en el Tratamiento del Insomnio: Un Análisis en Población Adolescente y Adulta

							Casco de RV: Oculus Rift (de Facebook Technologies , LLC.).
<i>Digital health</i>	0.874	Q2	de Zambotti et al., (2022)	Estados Unidos	América del Norte	1 semana	Aplicación de RV: "Nature Treks VR" (Versión 1.71, de Greener Games), que mostraba un entorno de bosque al atardecer.
<i>Brain and behavior</i>	0.973	Q2	Zhou et al., (2024)	China	Asia	2 semanas	Med-Vision Virtual Reality Mental Health Training System.
<i>Frontiers in psychology</i>	0.872	Q2	Cinalioglu et al., (2023)	Canadá	América del Norte	4 semanas	Casco de RV: Oculus Quest 2
<i>International journal of clinical and health psychology: IJCHP</i>	1.792	Q1	Hitching et al., (2025)	Australia	Oceanía	1 semana	casco Oculus Quest (Meta)
<i>Indian journal of psychology</i>	0.790	Q1	Chitra y Eremita, (2023)	India	Asia	2 semanas	Casco de RV: Procus ONE X VR Headset.

Nota. Q = Cuartil de SJR 2024 (enlace: <https://www.scimagojr.com/>)

La Tabla 3 presenta las resoluciones de la evaluación de eficacia metodológica mediante la lista de verificación *JB1* adaptada. Del total de 12 estudios analizados, 4 investigaciones (33,3%) alcanzaron la puntuación máxima de 3 puntos, demostrando una descripción adecuada de participantes y contexto, medición válida de resultados y uso de análisis estadísticos apropiados.

Los 8 estudios restantes (66,7%) obtuvieron una calificación de 2 puntos, identificándose áreas específicas de mejora. La principal limitación se observó en la medición de resultados, donde 4 estudios (33,3%) no cumplieron con los criterios de fiabilidad y validez requeridos. Asimismo, 5 investigaciones (41,7%) presentaron deficiencias en la aplicación de análisis estadísticos apropiados.

Es destacable que todos los estudios (100%) proporcionaron una descripción adecuada de los participantes y el contexto del estudio, lo que favorece la replicabilidad de las intervenciones. Estos hallazgos sugieren que, si bien la mayoría de los estudios cumplen con estándares metodológicos básicos, existe variabilidad significativa en la rigurosidad de la medición de resultados y el análisis estadístico entre las investigaciones sobre realidad virtual aplicada al insomnio.

Tabla 3.

Calidad Metodológica de los Estudios Incluidos (n = 12)

Autores (año)	2. ¿Se detallaron los participantes y el contexto del estudio?	7. ¿Se midieron de manera fiable y válida los resultados?	8. ¿Se utilizaron análisis estadísticos apropiados?	Total (0 a 3)
Goudman et al. (2024)	1	1	1	3
Pan et al. (2022)	1	1	1	3
Orakpo et al. (2022)	1	0	1	2
Xu et al. (2022)	1	1	0	2
Jerath y Beveridge, (2021)	1	0	1	2
Yuksel et al. (2022)	1	1	1	3
Wan et al. (2024)	1	1	1	3
de Zambotti et al. (2022)	1	1	0	2
Zhou et al. (2024)	1	0	1	2
Cinalioglu et al.(2023)	1	1	1	3
Hitching et al. (2025)	1	1	0	2

Chitra y Eremita (2023)	1	0	1	2
----------------------------	---	---	---	---

La Tabla 4 indica la evaluación de la calidad metodológica de doce publicaciones observacionales, de cohorte o transversales, utilizando los criterios del NIH (National Institutes of Health). Cada estudio fue valorado en trece aspectos metodológicos que consideran elementos como la claridad de los objetivos, la enunciación de la población, los criterios de inclusión y exclusión, la validez de las medidas empleadas, la precisión en el análisis estadístico y el control de posibles sesgos. Los indicadores de colores permiten visualizar el cumplimiento de estos criterios: el color verde señala que el estudio cumple adecuadamente, el amarillo indica un cumplimiento parcial o información poco clara, y el rojo evidencia un incumplimiento o deficiencia metodológica.

En cuanto a los resultados, se observa que la casi la totalidad de los estudios alcanzaron una calidad aceptable, obteniendo entre 7 y 8 puntos. Dentro de este grupo se encuentran los trabajos de Goudman et al. (2024), Pan et al. (2022), Orakpo et al. (2022), Xu et al. (2022), de Zambotti et al. (2022), Zhou et al. (2024) y Cimalioglu et al. (2023). Estos estudios presentan una metodología adecuada, aunque con algunas limitaciones o criterios parcialmente cumplidos, lo que sugiere un riesgo moderado de sesgo.

Por otro lado, cinco investigaciones fueron calificadas con calidad buena, al obtener 9 puntos en la escala. Estos son los estudios de Jerath y Beveridge (2021), Yuksel et al. (2022), Wan et al. (2024), Hitching et al. (2025) y Chitra y Eremita (2023). En ellos se evidencia una mayor solidez metodológica, con cumplimiento casi total de los criterios del NIH, lo que incrementa la fiabilidad de sus resultados y conclusiones. En conjunto, la tabla refleja que la mayoría de los estudios incluidos poseen una calidad

adecuada para sustentar evidencia científica, destacándose algunos con un nivel metodológico superior que fortalecen la validez general del análisis.

Tabla 4.

NIH estudios observacionales/cohortes/transversales (n = 12)

n	Autores	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	PUNTOS	CALIDAD
1	Goudman et al. (2024)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	8	ACEPTABLE
2	Pan et al. (2022)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	8	ACEPTABLE
3	Orakpo et al. (2022)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	7	ACEPTABLE
4	Xu et al. (2022)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	8	ACEPTABLE
5	Jerath y Beveridge, 2021	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9	BUENA
6	Yuksel et al. (2022)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9	BUENA
7	Wan et al. (2024)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9	BUENA
8	de Zambotti et al. (2022)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	8	ACEPTABLE
9	Zhou et al. (2024)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	8	ACEPTABLE
10	Cinalioglu et al. (2023)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	8	ACEPTABLE
11	Hitching et al. (2025)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9	BUENA
12	Chitra y Emirata (2023)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9	BUENA

La evaluación mediante la escala PEDro muestra que los 12 estudios presentan calidad metodológica moderada-alta, con puntuaciones entre 7 y 9/11 puntos. Todos los estudios especificaron adecuadamente los criterios de elegibilidad. Las principales áreas de mejora se relacionan con el cegamiento de participantes y evaluadores, limitación frecuente en intervenciones con realidad virtual. La consistencia en las puntuaciones respalda la validez interna de los hallazgos reportados en la revisión.

Tabla 5.

Escala de PEDro

<i>Autores (año)</i>	<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>	<i>10</i>	<i>11</i>	<i>Total</i>
Goudman et al. (2024)	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	8
Pan et al. (2022)	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	8
Orakpo et al.(2022)	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	9
Xu et al. (2022)	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	8
Jerath y Beveridge, 2021	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	9
Yuksel et al.(2022)	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	8
Wan et al. (2024)	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	8
de Zambotti et al.(2022)	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	8
Zhou et al.(2024)	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	7
Cindalioglu et al.(2023)	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	8
Hitching et al. (2025)	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	9
Chitra y Eremita (2023)	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	7

Nota: Se utilizaron los 11 criterios de la Escala de PEDro, veáse en el siguiente enlace: https://pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale_spanish.pdf

Discusión

En Asia, los estudios muestran una fuerte tendencia a emplear la realidad virtual como un artefacto terapéutico innovador para mejorar la calidad del sueño y reducir los síntomas del insomnio. Investigaciones como las de Pan et al. (2022) y Xu et al. (2022), desarrolladas en China, integran sistemas de VR con entornos tridimensionales que simulan paisajes naturales, como bosques, playas o fondos marinos, buscando inducir la relajación antes del sueño.

Por su parte, Wan et al. (2024) y Zhou et al. (2024) aplican cascos de realidad virtual todo en uno para entrenamientos mentales que promueven la regulación emocional, mientras que Chitra y Eremita (2023) en India emplean dispositivos accesibles para intervenciones breves de dos semanas. En conjunto, los estudios asiáticos destacan por el uso de tecnología desarrollada localmente, con tiempos de tratamiento de entre una y seis semanas, y orientaciones terapéuticas centradas en la relajación, la atención plena y el control del estrés, todos factores clave en la mejora del insomnio.

En América del Norte, la investigación sobre VR e insomnio es más amplia y consolidada. Estudios como los de Jerath y Beveridge (2021), Yuksel et al. (2022) y de Zambotti et al. (2022), realizados principalmente en Estados Unidos y Canadá, muestran un enfoque clínico que combina la realidad virtual con *biofeedback* o *neurofeedback*. Los entornos virtuales utilizados como *Nature Treks VR* recrean paisajes naturales diseñados para inducir estados de calma y disminuir la activación fisiológica previa al sueño. Estas investigaciones suelen contar con muestras de entre 21 y 52 participantes y tratamientos de una a diez semanas, reportando progresos significativos en la conciliación del sueño y la disminución del insomnio crónico. Su publicación en revistas de alto

impacto (Q1 y Q2) sugiere un reconocimiento metodológico más sólido y una aplicación terapéutica más estandarizada.

En Europa, el único estudio identificado, Goudman et al. (2024), realizado en Suiza, utiliza el programa *Reducept* junto con un visor PICO VR durante dos semanas. Aunque la muestra es pequeña, su diseño se orienta a evaluar cómo la VR puede modular la percepción del dolor y la relajación, aspectos indirectamente relacionados con la mejora del sueño. Esto evidencia el interés europeo en explorar la VR como herramienta para reducir los factores fisiológicos que interfieren con el descanso nocturno, aunque todavía en fases iniciales de desarrollo empírico.

Por su parte, en Oceanía, el estudio más reciente de Hitching et al. (2025), llevado a cabo en Australia, emplea el casco *Oculus Quest* para promover la relajación en adultos mayores con problemas de sueño. El tratamiento tuvo una duración breve de una semana, pero muestra resultados prometedores en cuanto a la aceptación y usabilidad de la VR como intervención complementaria contra el insomnio.

En conjunto, los resultados evidencian que América del Norte y Asia lideran la investigación sobre realidad virtual aplicada al insomnio, tanto en cantidad de estudios como en sofisticación tecnológica. Europa y Oceanía, aunque con menor producción, aportan diseños experimentales más controlados y centrados en la experiencia del usuario. En general, la VR se utiliza como una terapia disyuntiva o añadida a los tratamientos tradicionales, enfocada en promover la relajación, disminuir la ansiedad y facilitar la transición hacia el sueño, con intervenciones de corta duración (entre una y diez semanas). Esto sugiere que la realidad virtual representa una herramienta prometedora en el

tratamiento no farmacológico del insomnio, con aplicaciones transversales a distintos contextos culturales y clínicos.

Conclusión

En conclusión, la evidencia revisada demuestra que las intervenciones con realidad virtual constituyen una alternativa terapéutica viable y prometedora para el manejo del insomnio en adolescentes y adultos, con estudios que reportan mejoras significativas en la calidad del sueño mediante el uso de entornos inmersivos que facilitan la relajación psicofisiológica y reducen la hiperactivación cognitiva. Si bien los estudios presentan una calidad metodológica adecuada en términos generales, se requiere mayor investigación con muestras más amplias, protocolos estandarizados y comparaciones directas con la TCC-I tradicional para consolidar su eficacia y determinar los componentes más efectivos de estas intervenciones innovadoras.

Referencias

- Alvaro, P. K., Roberts, R. M., & Harris, J. K. (2013). A systematic review assessing bidirectionality between sleep disturbances, anxiety, and depression. *Sleep*, 36(7), 1059–1068. <https://doi.org/10.5665/sleep.2810>
- American Academy of Sleep Medicine. (2014). *International classification of sleep disorders* (3rd ed.). <https://doi.org/10.1176/appi.books.9780890425596>
- Baglioni, C., Battagliese, G., Feige, B., Spiegelhalder, K., Nissen, C., Voderholzer, U., Lombardo, C., & Riemann, D. (2011). Insomnia as a predictor of depression: A meta-analytic evaluation of longitudinal epidemiological studies. *Journal of Affective Disorders*, 135(1-3), 10–19. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2011.01.011>
- Chang, A. M., Aeschbach, D., Duffy, J. F., & Czeisler, C. A. (2015). Evening use of light-emitting eReaders negatively affects sleep, circadian timing, and next-morning alertness. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(4), 1232–1237. <https://doi.org/10.1073/pnas.1418490112>
- de Zambotti, M., Yuksel, D., Kiss, O., Barresi, G., Arra, N., Volpe, L., King, C., & Baker, F. C. (2022). A virtual reality-based mind-body approach to downregulate psychophysiological arousal in adolescent insomnia. *Digital health*, 8, 20552076221107887. <https://doi.org/10.1177/20552076221107887>
- Dolsen, E. A., Asarnow, L. D., & Harvey, A. G. (2014). Insomnia as a transdiagnostic process in psychiatric disorders. *Current Psychiatry Reports*, 16(9), 471. <https://doi.org/10.1007/s11920-014-0471-y>

- Fortier-Brochu, É., Beaulieu-Bonneau, S., Ivers, H., & Morin, C. M. (2012). Insomnia and daytime cognitive performance: A meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*, 16(1), 83–94. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2011.03.008>
- Freeman, D., Haselton, P., Freeman, J., Spanlang, B., Kishore, S., Albery, E., Denne, M., Brown, P., Slater, M., & Nickless, A. (2017). Automated psychological therapy using immersive virtual reality for treatment of fear of heights: A single-blind, parallel-group, randomised controlled trial. *The Lancet Psychiatry*, 5(8), 625–632. [https://doi.org/10.1016/S2215-0366\(18\)30226-8](https://doi.org/10.1016/S2215-0366(18)30226-8)
- Gao, T., & Li, J. (2022). The application of virtual reality in cognitive behavioral therapy for insomnia: A systematic review. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 18(4), 1123–1133. <https://doi.org/10.5664/jcsm.9822>
- Gao, T., & Li, J. (2022). The application of virtual reality in cognitive behavioral therapy for insomnia: A systematic review. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 18(4), 1123–1133. <https://doi.org/10.5664/jcsm.9822>
- Goudman, L., De Smedt, A., Jansen, J., Billot, M., Roulaud, M., Rigoard, P., & Moens, M. (2024). Virtual Reality to Improve Sleep Quality in Patients Suffering from Painful Diabetic Polyneuropathy: A Proof of Concept Study. *Journal of Clinical Medicine*, 13(23), 7163. <https://doi.org/10.3390/jcm13237163>
- Goudman, L., Jansen, J., Billot, M., Vets, N., De Smedt, A., Roulaud, M., ... & Moens, M. (2024). Virtual reality applications for chronic pain management: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Medicine*, 13(3), 815. <https://doi.org/10.3390/jcm13030815>

- Gradisar, M., Wolfson, A. R., Harvey, A. G., Hale, L., Rosenberg, R., & Czeisler, C. A. (2013). The sleep and technology use of Americans: Findings from the National Sleep Foundation's 2011 Sleep in America poll. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 9(12), 1291–1299. <https://doi.org/10.5664/jcsm.3272>
- Hertenstein, E., Trinca, E., Wunderlin, M., Schneider, C. L., Züst, M. A., Feher, K. D., ... & Nissen, C. (2019). Cognitive behavioral therapy for insomnia in patients with mental disorders and comorbid insomnia: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*, 62, 101597. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2022.101597>
- Huyett, P., & Siegel, J. M. (2021). The economic burden of insomnia: Direct and indirect costs for individuals and health systems. *Sleep and Breathing*, 25(3), 1049–1057. <https://doi.org/10.1007/s11325-020-02256-7>
- Irwin, M. R. (2015). Why sleep is important for health: A psychoneuroimmunology perspective. *Annual Review of Psychology*, 66, 143–172. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010213-115205>
- Jahrami, H., BaHammam, A. S., Bragazzi, N. L., Saif, Z., Faris, M., & Vitiello, M. V. (2022). Sleep problems during the COVID-19 pandemic by population: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Sleep Medicine*, 18(1), 353–363. <https://doi.org/10.5664/jcsm.10572>
- Jerath, R., & Beveridge, C. (2021). Harnessing the Spatial Foundation of Mind in Breaking Vicious Cycles in Anxiety, Insomnia, and Depression: The Future of Virtual Reality Therapy Applications. *Frontiers in psychiatry*, 12, 645289. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2021.645289>

- Jerath, R., & Beveridge, C. (2021). Virtual reality therapy for insomnia: A novel approach. *Frontiers in Psychiatry*, 12, 645835. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2021.645835>
- Ma, X., Li, X., & Wang, Y. (2021). The effect of virtual reality on sleep quality: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*, 59, 101496. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2021.101496>
- Ma, X., Li, X., & Wang, Y. (2021). The effect of virtual reality on sleep quality: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*, 59, 101496. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2021.101496>
- Morin, C. M., & Jarrin, D. C. (2022). Epidemiology of insomnia: Prevalence, course, risk factors, and public health burden. *Sleep Medicine Clinics*, 17(2), 173–191. <https://doi.org/10.1016/j.jsmc.2022.03.003>
- Nordin, T., Bjälkebring, P., & Jansson-Fröjmark, M. (2022). Virtual reality for insomnia: A pilot study. *Behavioural and Cognitive Psychotherapy*, 50(5), 539–551. <https://doi.org/10.1017/S1352465822000235>
- Nordin, T., Bjälkebring, P., & Jansson-Fröjmark, M. (2022). Virtual reality for insomnia: A pilot study. *Behavioural and Cognitive Psychotherapy*, 50(5), 539–551. <https://doi.org/10.1017/S1352465822000235>
- Nordin, T., Bjälkebring, P., & Jansson-Fröjmark, M. (2022). Virtual reality for insomnia: A pilot study. *Behavioural and Cognitive Psychotherapy*, 50(5), 539–551. <https://doi.org/10.1017/S1352465822000235>
- Orakpo, N., Vieux, U., & Niranjana, S. (2022). Exploring virtual reality and neurofeedback for insomnia management. *Frontiers in Human Neuroscience*, 16, 891345. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2022.891345>

- Orakpo, N., Yuan, C., Olukitibi, O., Burdette, J., & Arrington, K. (2022). Does Virtual Reality Feedback at Infra-Low Frequency Improve Centralized Pain With Comorbid Insomnia While Mitigating Risks for Sedative Use Disorder?: A Case Report. *Frontiers in human neuroscience*, 16, 915376. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2022.915376>
- Pan, X., Zhang, Y.-C., Ren, D., Lu, L., Wang, Y.-H., Li, G.-X., Xiao, Y., Zhou, H.-Y., & Bai, Y.-H. (2022). Virtual reality in treatment for psychological problems in first-line health care professionals fighting COVID-19 pandemic: A case series. *The Journal of Nervous and Mental Disease*, 210(10), 754–759. <https://doi.org/10.1097/NMD.0000000000001531>
- Pan, Y., Zhang, L., & Liu, X. (2022). Virtual reality-based relaxation techniques for insomnia: A randomized controlled trial. *Journal of Nervous and Mental Disease*, 210(4), 245-251. <https://doi.org/10.1097/NMD.0000000000001445>
- Riemann, D., Baglioni, C., Bassetti, C., Bjorvatn, B., Dolenc Groselj, L., Ellis, J. G., ... & Spiegelhalder, K. (2017). European guideline for the diagnosis and treatment of insomnia. *Journal of Sleep Research*, 26(6), 675–700. <https://doi.org/10.1111/jsr.12594>
- Rizzo, A. S., & Koenig, S. T. (2017). Is clinical virtual reality ready for primetime? *Neuropsychology*, 31(8), 877–899. <https://doi.org/10.1037/neu0000405>
- Scott, J., Etain, B., Miklowitz, D. J., Crouse, J. J., Carpenter, J., Marwaha, S., ... & Scott, E. M. (2020). A systematic review and meta-analysis of sleep and circadian rhythms in bipolar disorder. *Acta Psychiatrica Scandinavica*, 141(3), 195–211. <https://doi.org/10.1111/acps.13135>
- Short, M. A., Gradisar, M., Lack, L. C., & Wright, H. R. (2013). The impact of sleep on adolescent depressed mood, alertness and academic

performance. *Journal of Adolescence*, 36(6), 1025–1033.
<https://doi.org/10.1016/j.adolescence.2013.08.007>

Slater, M., & Sanchez-Vives, M. V. (2016). Enhancing our lives with immersive virtual reality. *Frontiers in Robotics and AI*, 3, 74.
<https://doi.org/10.3389/frobt.2016.00074>

Spielman, A. J., Caruso, L. S., & Glovinsky, P. B. (1987). A behavioral perspective on insomnia treatment. *Psychiatric Clinics of North America*, 10(4), 541–553. [https://doi.org/10.1016/S0193-953X\(18\)30532-X](https://doi.org/10.1016/S0193-953X(18)30532-X)

Spira, A. P., Kaufmann, C. N., & Edlund, K. (2021). The impact of sleep disorders on healthcare utilization and costs among older adults: A systematic review. *Current Sleep Medicine Reports*, 7(4), 139–150.
<https://doi.org/10.1007/s40675-021-00211-4>

Trauer, J. M., Qian, M. Y., Doyle, J. S., Rajaratnam, S. M., & Cunningham, D. (2015). Cognitive behavioral therapy for chronic insomnia: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Internal Medicine*, 163(3), 191–204. <https://doi.org/10.7326/M14-2841>

Trauer, J. M., Qian, M. Y., Doyle, J. S., Rajaratnam, S. M., & Cunningham, D. (2015). Cognitive behavioral therapy for chronic insomnia: A systematic review and meta-analysis. *Annals of Internal Medicine*, 163(3), 191–204. <https://doi.org/10.7326/M14-2841>

Trockel, M., Karlin, B. E., Taylor, C. B., & Manber, R. (2011). Cognitive behavioral therapy for insomnia with veterans: Evaluation of effectiveness and correlates of treatment outcomes. *Behaviour Research and Therapy*, 49(8), 441–447.
<https://doi.org/10.1016/j.brat.2011.04.001>

- Valtchanov, D., Barton, K. R., & Ellard, C. (2010). Restorative effects of virtual nature settings. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 13(5), 503–512. <https://doi.org/10.1089/cyber.2009.0308>
- Wan, J., Li, X., & Zhang, Y. (2024). Efficacy of virtual reality mental health training system for insomnia: A randomized controlled trial. *Sleep Medicine*, 114, 45-52. <https://doi.org/10.1016/j.sleep.2024.01.015>
- XU Ou, QI Pei, ZHU Qisha. (2022). Effect of Cognitive Behavioral Therapy with Virtual Reality in the Treatment of Insomnia in Adolescents [J]. *Chinese General Practice*, 2022, 25(11): 1378-1382. <https://doi.org/10.12114/j.issn.1007-9572.2021.01.412>
- Yeung, W. F., Chung, K. F., Zhang, Z. J., Zhang, S. P., Chan, W. C., & Ng, R. M. (2021). A systematic review and meta-analysis of the effectiveness of cognitive behavioral therapy for insomnia in the context of other mental disorders. *Journal of Affective Disorders*, 294, 313–322. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2021.07.032>
- Zachariae, R., Lyby, M. S., Ritterband, L. M., & O'Toole, M. S. (2016). Efficacy of internet-delivered cognitive-behavioral therapy for insomnia – A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Sleep Medicine Reviews*, 30, 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.smr.2015.10.004>.

Capítulo V

Intervenciones con Realidad Virtual para el Estrés en Adultos: Revisión Sistemática

Carrera de Psicología Clínica, Grupo de Investigación en Neurociencia Clínica Aplicada (GINCA), Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca, Ecuador

Daniela Estefan Tandazo Guajala
Universidad Politécnica Salesiana
dtandazo@est.ups.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0008-7759-1562>
Cuenca, Ecuador.

Luz Marina Castillo Astudillo
Universidad Politécnica Salesiana
lcastilloa@ups.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0003-1672-3425>
Cuenca, Ecuador.

María Lorena Cañizares Jarrín
Universidad Politécnica Salesiana
lcantizares@ups.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0002-6021-2649>
Cuenca, Ecuador.

Jessica Vanessa Quito Calle
Universidad Politécnica Salesiana
jquito@ups.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-1428-50814>
Cuenca, Ecuador.

La RV reduce el estrés en adultos



Introducción

El estrés ha sido reconocido desde hace décadas como una respuesta adaptativa del organismo ante situaciones percibidas como demandantes o amenazantes. Sin embargo, cuando esta respuesta se prolonga en el tiempo, puede impactar de una manera significativa en el bienestar físico, emocional y social del individuo. En el contexto actual, caracterizado por un ritmo de vida acelerado, sobrecarga de trabajo y exigencias constantes de rendimiento, el estrés se ha convertido en una condición prevalente entre los adultos. Ante esta situación, la psicología y las neurociencias han desarrollado distintas estrategias de intervención, entre ellas las que emplean tecnologías emergentes como la realidad virtual (RV), la cual ha mostrado resultados alentadores en el ámbito clínico y terapéutico (Ciešlik et al., 2025; Velana et al., 2022).

Diversas investigaciones internacionales han evidenciado que una gran proporción de adultos experimentan niveles elevados de estrés de una forma recurrente. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) y encuestas globales recientes, más del 60% de la población adulta ha reportado haber sufrido estrés está o afectado su vida diaria al menos una vez durante el último año (Ipsos, 2024). Además, se ha registrado un incremento sostenido del estrés emocional en más de 20 países, afectando así aproximadamente al 38% de la población mundial (Piao et al. 2024). Estos datos reflejan la urgencia de diseñar e implementar estrategias innovadoras y accesibles para poder prevenir y manejar el estrés en los adultos.

Entre los factores de riesgo más comunes asociados al estrés en esta población se encuentran las condiciones laborales adversas, la inestabilidad económica, los conflictos interpersonales y la falta de habilidades de afrontamiento emocional. Asimismo, el uso excesivo de

los dispositivos electrónicos, la carencia de un descanso adecuado y la exposición constante a los entornos urbanos sobre estimulantes contribuyen al aumento de la tensión psicológica (Mofatteh, 2020). La interacción de estos factores incrementa la vulnerabilidad emocional y puede desencadenar estados de agotamiento ansiedad o depresión (Ghasaemi, 2024).

El estrés crónico repercute de una manera considerable en la salud integral. En el plano fisiológico, este puede provocar alteraciones cardiovasculares, inmunológicas y endocrinas; mientras que, en el plano psicológico, se relaciona con trastornos del estado de ánimo, irritabilidad, dificultades cognitivas y deterioro de las relaciones interpersonales. En el entorno laboral, esta condición puede derivar. En el síndrome de burnout o agotamiento profesional. Ante ello, la aplicación de la realidad virtual en programas de intervención psicológica se presenta como una alternativa eficaz para poder fomentarla relajación, mejorar el bienestar emocional y disminuir los efectos negativos del estrés en la vida cotidiana (Shchaslyvyi et al., 2024).

El análisis de las intervenciones basadas en RV para el manejo del estrés en los adultos resulta pertinente ante el aumento progresivo de estas problemáticas en la sociedad contemporánea. Las presiones laborales, económicas y personales han generado la necesidad de contar con estrategias innovadoras que favorezcan la regulación emocional y la salud mental. La RV permite crear entornos inmersivos y controlados que inducen a las experiencias de relajación y reducción del estrés, consolidando como una herramienta accesible, motivadora y adaptable a distintos contextos terapéuticos (Cieślik et al., 2025; Velana et al., 2022). Evaluar su eficacia contribuye a ampliar las alternativas de intervención psicológica respaldadas por evidencia científica.

La prevalencia del estrés en los adultos representa un desafío importante para la salud mental pública. De acuerdo con los datos internacionales, más del 60% de las personas reportan haber experimentado estrés que afecta a su vida cotidiana (Ipsos, 2024), lo cual repercute negativamente en la productividad, las relaciones interpersonales y la calidad de vida. Promover el uso de tecnologías como la RV en el ámbito clínico y laboral favorece la democratización del acceso a tratamientos psicológicos y fortalece las estrategias de prevención del malestar emocional. En este sentido, la investigación adquiere relevancia social al responder a una necesidad colectiva de bienestar y salud mental (Piao et al., 2024).

Desde una perspectiva teórica, esta investigación busca integrar los aportes de la psicología del estrés, la terapia cognitivo-conductual y la neurociencia con los avances tecnológicos de la RV estableciendo un marco interdisciplinario que sustente nuevas líneas de intervención (Ghasemi, 2024). En plano práctico, aporta evidencia sobre la eficacia de la RV como una herramienta complementaria en el tratamiento psicológico del estrés, impulsando el desarrollo de programas terapéuticos innovadores que promueven la autorregulación emocional. Finalmente, desde el enfoque metodológico, ofrece un modelo replicable de análisis sobre la efectividad de la RV, facilitando la comparación con otras modalidades terapéuticas y fortaleciendo la investigación empírica en el campo de la salud mental digital (Velana et al., 2022).

Los principales beneficiarios de esta investigación serán los estudiantes y profesionales de la salud mental, quienes podrían integrar la realidad virtual como complemento en sus prácticas clínicas tradicionales, optimizando así los resultados terapéuticos.

El estrés es una reacción psicofisiológica que ocurre cuando las demandas del entorno superan los recursos que la persona percibe para enfrentarlas. Aunque en niveles moderados puede ayudar a adaptarse, si dura mucho tiempo, puede afectar negativamente la salud física y emocional (Ipsos, 2024). La realidad virtual es una tecnología que crea entornos en 3D simulados con los que el usuario puede interactuar usando dispositivos sensoriales que estimulan principalmente la vista y el oído, y a veces el tacto. Estos escenarios inmersivos permiten experiencias controladas que ayudan a regular las emociones, haciendo que la realidad virtual sea una buena herramienta para tratar el estrés, la ansiedad y otros problemas psicológicos (Velana et al., 2022). La combinación de aspectos psicológicos y tecnológicos ha llevado a la idea de intervención virtual terapéutica. Esto significa usar entornos virtuales para hacer ejercicios de relajación, exposición o atención plena, con el objetivo de reducir la activación física y emocional (Ciešlik et al., 2025).

En cuanto a los efectos de la RV en el manejo del estrés, cabe destacar que múltiples estudios han probado su efectividad en los últimos años. Según los datos de la revisión sistemática realizada por Velana et al. (2022), se encontraron reducciones significativas en el estrés percibido y las respuestas fisiológicas de los adultos sanos, especialmente en los entornos naturales e inmersivos. Además, las observaciones de Ciešlik y otros señalan que la exposición a escenarios virtuales en combinación con sonidos ambientales disminuye la actividad electro dermal y promueve el equilibrio autónomo, generando así un estado de relajación física. De igual manera Ciešlik et al. (2025) Se vio que exponerlos a escenarios virtuales con sonidos ambientales disminuyó la actividad electrodermal y favoreció el equilibrio del sistema nervioso autónomo. Esto se traduce en una mayor relajación física. Según otros estudios

recientes, la RV podría ser igual de efectiva que las terapias cognitivas-conductuales estándar cuando se combina con respiración o meditación guiada (Shchaslyvyi et al., 2024). En suma, los resultados demuestran que la realidad virtual puede ser una buena estrategia terapéutica complementaria en contextos donde la atención psicológica presencial es de difícil acceso.

El estudio tuvo como objetivo principal examinar la literatura científica acerca de las intervenciones a base de realidad virtual para la reducción del estrés en adultos, mediante una revisión sistemática apoyada en el protocolo *PRISMA*.

Los objetivos específicos fueron 1) el objetivo de esta revisión es identificar las intervenciones con realidad virtual (RV) que se han utilizado en el manejo del estrés en adultos, así como su distribución por países y continentes, 2) realizaremos un metaanálisis de proporciones para estudiar sus intervenciones y estimar sus efectos sobre el estrés en adultos.

Metodología

Diseño del estudio

Este estudio siguió las directrices de Preferred Reporting Items for Systematic Reviews (*PRISMA*, Page et al., 2021).

Criterios de inclusión y exclusión

Para este estudio se incluyeron investigaciones de tipo prevalencia, longitudinales y transversales. Los participantes debían ser personas adultas. Era esencial que los estudios evaluados midieran el nivel de estrés que una persona adulta puede desarrollar. Solo se consideraron aquellos que utilizaron instrumentos validados para la medición del estrés. Además, los estudios debían informar datos sobre cómo la Realidad Virtual puede contribuir a reducir los niveles de estrés en adultos.

Se incluyeron artículos publicados en inglés o español, revisados por pares y difundidos en revistas académicas. Por otra parte, se excluyeron los estudios centrados en temas no relacionados, como el estrés en niños y en adolescentes. También se excluyeron aquellos que utilizaron instrumentos de medición no validados psicométricamente en términos de confiabilidad y validez. De igual manera, no se consideraron revisiones sistemáticas, metaanálisis, tesis, disertaciones, informes técnicos ni documentos no publicados. Para reducir el sesgo de exclusión por cobertura, los autores también examinaron las bibliografías de los artículos incluidos en la revisión, identificaron estudios relevantes no sólo a través de búsquedas en bases de datos, sino también mediante la revisión de referencias.

Fuentes de información

Se utilizaron como fuentes de información cuatro bases de datos científicas: *Web of Science (WoS)*, *Scopus* y *PubMed*, con acceso proporcionado por la Universidad Politécnica Salesiana (Ecuador). Estas bases de datos fueron seleccionadas por su relevancia científica internacional y su cobertura de alta calidad de estudios en ciencias sociales y de la salud. Además, se revisaron las bibliografías de los artículos incluidos para minimizar el sesgo de exclusión debido a las limitaciones de la cobertura. Para garantizar una estrategia de búsqueda integral y estandarizada, la selección de palabras clave se realizó utilizando los Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) y Medical Subject Headings (MeSH), optimizando la consistencia en la indexación entre bases de datos. Los términos de búsqueda incluyeron conceptos relacionados con el estrés (p. ej., Condiciones Psicológicamente Estresantes, Estrés Emocional, Estrés Psicológico Acumulativo, Estrés Vital), poblaciones objetivo (p. ej., Adulto y Adultos) y Realidad Virtual (p. ej., Realidad virtual didáctica, realidad virtual educativa, realidades

virtuales). Las frases de búsqueda completas, los filtros aplicados y los operadores booleanos utilizados en cada base de datos se detallan en la Tabla 1.

Tabla 1.

Protocolo de búsqueda

Base	Ecuación de búsqueda	n
	(Stress, Psychological OR Psychological Stresses OR Stressor, Psychological OR Psychological Stressor OR Psychological Stressors OR Psychological Stress OR Stress, Psychologic OR Psychologic Stress OR Life Stress OR Life Stresses OR Stress, Life OR Emotional Stress OR Stress, Emotional OR Stressful Conditions, Psychological OR Condition, Psychological Stressful OR Psychological Stressful Condition OR Psychological Stressful Conditions OR Stressful Condition, Psychological	
PubMed	OR Psychologically Stressful Conditions OR Condition, Psychologically Stressful OR Conditions, Psychologically Stressful OR Psychologically Stressful Condition OR Stressful Condition, Psychologically OR Stress Experience, Psychological OR Psychological Stress Experience OR Experience, Psychological Stress OR Psychological Stress Experiences OR Stress Experiences, Psychological OR Individual Stressors OR Individual Stressor OR Stressor, Individual OR Cumulative Stress, Psychological OR Cumulative Stresses, Psychological	10

	OR Psychological Cumulative Stresses OR Stress, Psychological Cumulative OR Psychological Cumulative Stress OR Stress Overload, Psychological OR Psychological Stress Overload OR Overload, Psychological Stress OR Psychological Stress Overloads OR Stress Measurement, Psychological OR Measurement, Psychological Stress OR Psychological Stress Measurement OR Psychological Stress Measurements OR Stress Processes, Psychological OR Psychological Stress Processe OR Psychological Stress Processes OR Stress Processe, Psychological AND Adult OR Adults AND Virtual Reality OR Reality, Virtual OR Virtual Reality, Educational OR Educational Virtual Realities OR Educational Virtual Reality OR Reality, Educational Virtual OR Virtual Realities, Educational OR Virtual Reality, Instructional OR Instructional Virtual Realities OR Instructional Virtual Reality OR Realities, Instructional Virtual OR Reality, Instructional Virtual OR Virtual Realities, Instructional)	
Scopus	(TITLE-ABS-KEY (Stress Psychological) AND TITLE-ABS-KEY(Adult) AND TITLE-ABS-KEY (Virtual Reality))	466
Web of science	Results for Stress, Psychological (Topic) AND Adult (All Fields) AND Virtual Reality (All Fields)	99

Estrategia de búsqueda

Las búsquedas en las cuatro bases de datos se llevaron a cabo el 15 de octubre de 2025, siguiendo las recomendaciones de la guía PRISMA

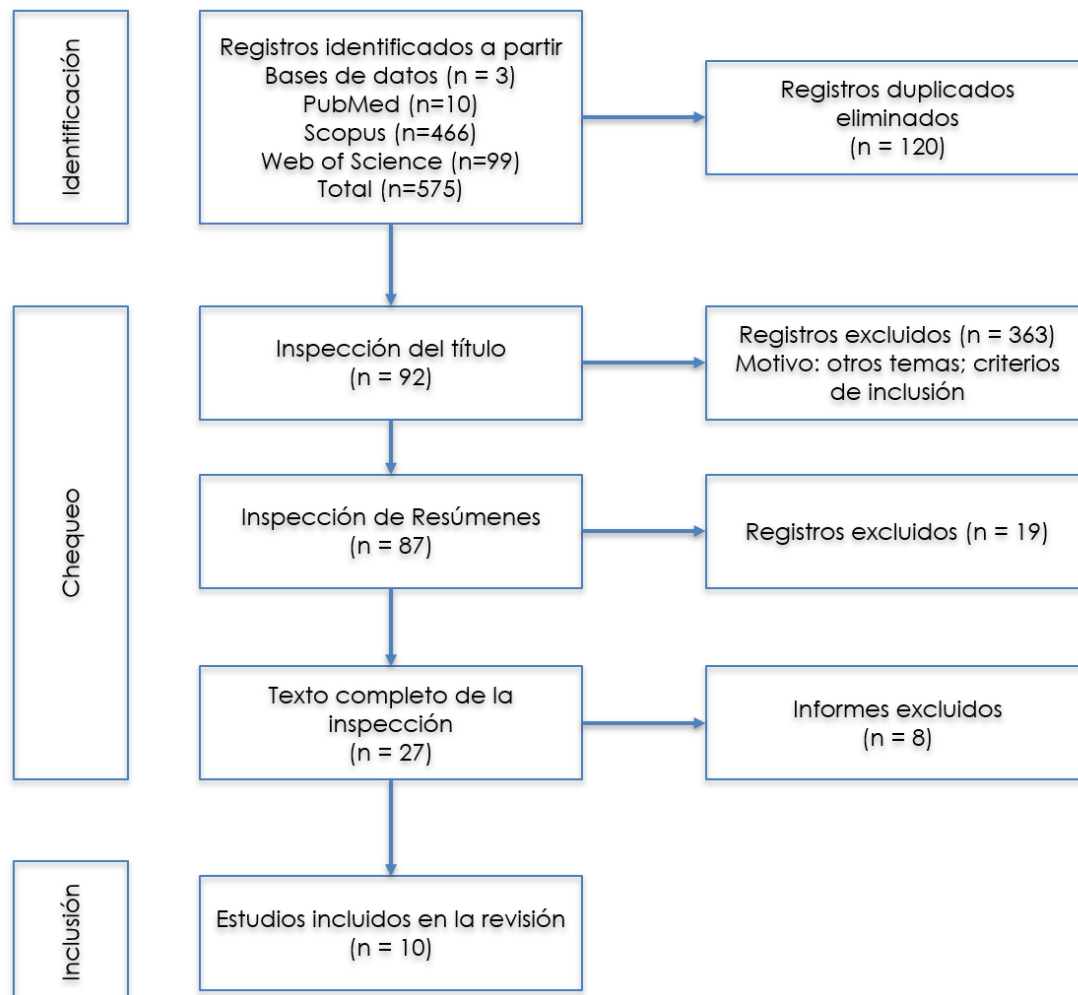
(Page et al., 2021). En una primera etapa, se identificaron los registros duplicados tanto de forma automática como manual, observándose una coincidencia de contenido superior al 90 %. Posteriormente, se eliminaron aquellos estudios cuyo enfoque no estuviera relacionado con el estrés en población adulta. En esta misma fase, se descartaron las revisiones sistemáticas, los trabajos teóricos y las revisiones narrativas no sistemáticas, por no cumplir con los criterios de elegibilidad.

El proceso de revisión fue realizado por dos investigadores independientes, quienes examinaron los textos completos de los artículos seleccionados conforme a los criterios de inclusión establecidos previamente. En los casos donde existieron discrepancias en la codificación, se discutieron hasta lograr un acuerdo mutuo, clasificando los estudios como *incluidos*, *excluidos* o *en revisión adicional*.

Para organizar la información, se empleó la plataforma Rayyan (Ouzzani et al., 2016), donde los registros se etiquetaron como *duplicado*, *eliminado*, *incluido*, *excluido* o *posiblemente incluido*. Las justificaciones de cada decisión quedaron registradas en el sistema. Finalmente, una vez completada la revisión, se desactivó el modo ciego para comparar los resultados y proceder con las siguientes etapas del análisis (ver figura 1).

Figura 1.

Diagrama de PRISMA



Proceso de recopilación de datos

Se realizó un proceso detallado y sistemático de extracción de datos bibliográficos para todos los registros que cumplieran con los criterios de elegibilidad en las bases de datos seleccionadas. La información recolectada incluyó autores, títulos de los artículos, nombre de la revista y resúmenes, ofreciendo así una visión general completa de cada estudio. Un investigador se encargó de descargar los datos en formato RIS, utilizado comúnmente para el intercambio de referencias

bibliográficas, administrando cada conjunto de registros por separado según la base de datos de origen.

Posteriormente, los archivos RIS fueron verificados y cargados en la plataforma Rayyan (Ouzzani et al., 2016), una herramienta especializada en la organización y revisión de literatura científica. Con el fin de asegurar la precisión y minimizar los sesgos, se incorporó un segundo investigador independiente que realizó la codificación a ciegas, lo que permitió un doble control del proceso de selección. Este protocolo de extracción y procesamiento se aplicó de manera secuencial y uniforme en las cuatro bases de datos, garantizando así la coherencia y el rigor metodológico en el manejo de la información.

Proceso de extracción de datos

Para la recopilación de los datos, se establecieron dos categorías principales: (1) las características metodológicas de los estudios seleccionados y (2) los estudios que involucraron el uso de inteligencia artificial. El revisor principal extrajo la información conforme a las variables definidas en la matriz de trabajo y posteriormente la contrastó con el revisor externo. Las discrepancias encontradas se solucionaron mediante la comparación y verificación de los datos hasta alcanzar un consenso. Respecto a las variables metodológicas, se obtuvieron los siguientes datos relevantes: (1) autor y año de publicación; (2) título original del estudio; (3) revista y su cuartil; (4) investigaciones que emplearon inteligencia artificial; (5) país, continente, tamaño de muestra y edad promedio de los participantes; y (6) duración del tratamiento recibido por los participantes.

Evaluación del riesgo de sesgo del estudio

La calidad metodológica de los estudios incluidos fue evaluada por los revisores principales (AR y HS) considerando la información estadística

disponible, que incluía la media de edad, los valores máximos y mínimos de edad, así como el tiempo de tratamiento reportado en cada investigación. Dado que no se contaba con indicadores de fiabilidad o consistencia interna, la evaluación se centró en la adecuación de las muestras y la coherencia de los datos con los objetivos planteados por cada estudio.

Los revisores alcanzaron un alto nivel de concordancia en sus evaluaciones, y las discrepancias fueron resueltas mediante consenso con un tercer revisor (LEB). Además, se realizó un análisis exhaustivo del riesgo de sesgo, considerando factores como el sesgo de selección, de informe y posibles errores de medición, con el propósito de garantizar la solidez y transparencia del proceso de revisión. Este enfoque permitió obtener una valoración integral de la calidad metodológica y de la fiabilidad de los resultados presentados en los estudios incluidos.

Calidad Metodológica de los Estudios Incluidos

De acuerdo con la literatura científica previa sobre las escalas recomendadas para estudios transversales (Barker et al., 2023; Ma et al., 2020), se empleó la herramienta *JBIC Critical Appraisal Checklist* (Moola et al., 2020). Este instrumento tiene como objetivo evaluar el riesgo de sesgo en distintos aspectos, tales como la validez interna, la validez de las conclusiones estadísticas, el alcance de los resultados y la validez externa (Barker et al., 2023). La escala consta de ocho ítems: (1) claridad de los criterios de inclusión de la muestra; (2) descripción de los participantes y del contexto del estudio; (3) fiabilidad y validez en la medición del grupo de exposición; (4) uso de criterios objetivos y estandarizados para medir cada condición; (5) identificación de variables extrañas; (6) existencia de estrategias para controlar dichas variables; (7) fiabilidad y validez de las mediciones de los resultados; y (8) aplicación de análisis estadísticos

apropiados.

Cada ítem podía responderse con una de cuatro opciones: “Sí”, “No”, “No está claro” o “No aplicable”. Para determinar la calidad de cada estudio, los ítems con respuesta “Sí” recibieron un punto, mientras que las demás respuestas se calificaron con cero puntos (véase Tabla 3). Se decidió considerar únicamente los ítems 2, 7 y 8, ya que los restantes se refieren a diseños de cohorte o de caso. La evaluación fue realizada de manera independiente por dos revisores, garantizando la fiabilidad interevaluador; las discrepancias se resolvieron por consenso, y los estudios sin acuerdo fueron excluidos.

Asimismo, se aplicó una versión adaptada del instrumento del *National Institutes of Health* (NIH) y del *National Heart, Lung, and Blood Institute* (NHLBI) para estudios observacionales, de cohorte o transversales. Este instrumento, compuesto por 13 ítems (con la omisión del ítem 10 del formato original por no corresponder a diseños transversales), incluía las categorías de respuesta: Sí, No, CD (no se puede determinar), NR (no reportado) y NA (no aplica). Las preguntas abordaban aspectos como: (1) claridad del objetivo o pregunta de investigación; (2) especificación y definición de la población de estudio; (3) tasa de participación de al menos el 50%; (4) reclutamiento de sujetos con criterios uniformes; (5) justificación del tamaño de la muestra o de la potencia estadística; (6) temporalidad entre exposición y desenlace; (7) adecuación del marco temporal para establecer una relación plausible; (8) análisis de la exposición en distintos niveles o como variable continua; (9) validez y consistencia de las mediciones de exposición; (10) validez y consistencia de las mediciones del desenlace; (11) cegamiento de los evaluadores (si aplicaba); (12) tasa de pérdida de seguimiento $\leq 20\%$ (aplicable principalmente a estudios longitudinales); y (13) control estadístico de los posibles factores de confusión.

Siguiendo las directrices del *NIH/NHLBI*, no se calculó una puntuación total, sino que se realizó una valoración global del riesgo de sesgo y de la calidad metodológica, considerando la coherencia de los procedimientos y la existencia de fallas críticas (véase en la Tabla 4).

Intervenciones con Realidad Virtual para el Estrés en Adultos:
Revisión Sistemática

Resultados

Tabla 2.

Estudios Seleccionados

<i>Journal</i>	<i>SJR</i>	<i>Q</i>	<i>Authors</i>	<i>País</i>	<i>Continente</i>	<i>Muestra</i>	<i>Media de edad</i>	<i>Mínimo de edad</i>	<i>Máximo de edad</i>	<i>Tiempo de tratamiento</i>
<i>Behavior Research Methods</i>	2,462	Q ₁	Linnig et al., (2025)	Alemania	Europa	46	20	18	30	2 meses
<i>Psychiatry Investigation</i>	0,703	Q ₂	Kwon et al., (2025)	Corea del sur	Asia	54	32.9	29	32.9	2 meses
<i>Psychoneuroendocrinology</i>	1,454	Q ₁	Miller et al., (2025)	Estados Unidos	América	55	20	18	25	15 días
<i>Journal of Medical Internet Research</i>	1,992	Q ₁	Kondylakis et al., (2025)	Grecia	Europa	74	45.38	12	65	1 año
<i>European Journal of Psychotraumatology</i>	1,718	Q ₁	Kukharuk et al., (2025)	Ukraine	Europa	69	40	24	45	21 días

Intervenciones con Realidad Virtual para el Estrés en Adultos: Revisión Sistemática

<i>Scientific Reports</i>	0,874	Q ₁	Chand Chandra & Dutt (2024)	India	Asia	44	30	24	43	6 días
<i>Stress and Health</i>	1,412	Q ₁	Schilder, et al., (2024)	Países Bajos	Europa	20	26.5	18	40	1 vez a la semana
<i>Journal of Technology in Behavioral Science</i>	0,833	Q ₁	Riches et al., (2024)	Reino Unido	Europa	12	22,33	18	30	14 días
<i>British Journal of Occupational Therapy</i>	0,429	Q ₂	McGarry et al., (2023)	Australia	Oceanía	21	23,04	18	25	2 años
<i>International Journal of Environmental Research and Public Health</i>	0,919	Q ₂	Burin et al., (2022)	Japón	Asia	26	22.01	21	24	2 años

Nota. Q = Cuartil de SJR 2024 (enlace: <https://www.scimagojr.com/>)

En 2025, Linnig et al. llevaron a cabo un estudio publicado en la revista *Behavior Research Methods* ($SJR = 2.462$, Q_1), desarrollado en Alemania, en el continente europeo. La investigación incluyó una muestra de 46 participantes con una edad promedio de 20 años, dentro de un rango de 18 a 30 años. La intervención implementada tuvo una duración total de dos meses.

Ese mismo año, Kwon et al. publicaron su trabajo en *Psychiatry Investigation* ($SJR = 0.703$, Q_2), realizado en Corea del Sur, dentro del continente asiático. En este caso, la muestra estuvo compuesta por 54 individuos, con una media de edad de 32.9 años y un rango etario entre 29 y 32.9 años. El tratamiento aplicado también se extendió por un periodo de dos meses.

Por su parte, Miller et al. (2025) efectuaron una investigación en los Estados Unidos, publicada en la revista *Psychoneuroendocrinology* ($SJR = 1.454$, Q_1), correspondiente al continente americano. El estudio contó con la participación de 55 sujetos, cuya edad media fue de 20 años, abarcando un rango entre 18 y 25 años. La intervención tuvo una duración de quince días.

Asimismo, Kondylakis et al. (2025) desarrollaron su estudio en Grecia, dentro del continente europeo, el cual fue publicado en el *Journal of Medical Internet Research* ($SJR = 1.992$, Q_1). La muestra estuvo conformada por 74 participantes, con una edad promedio de 45.38 años y un rango de 12 a 65 años. En este caso, el periodo de tratamiento se extendió durante un año.

De manera similar, Kukharuk et al. (2025) realizaron una investigación en Ucrania, publicada en el *European Journal of Psychotraumatology* ($SJR = 1.718$, Q_1). En dicho estudio participaron 69 personas, con una edad

media de 40 años y un rango entre 24 y 45 años. La intervención tuvo una duración total de 21 días.

En 2024, Chand, Chandra y Dutt efectuaron un estudio en la India, publicado en la revista *Scientific Reports* ($SJR = 0.874$, Q_1), perteneciente al continente asiático. La muestra estuvo integrada por 44 individuos, con una edad promedio de 30 años y un rango comprendido entre 24 y 43 años. El tratamiento aplicado tuvo una duración de seis días.

Por otro lado, Schilder et al. (2024) realizaron su investigación en los Países Bajos, publicada en la revista *Stress and Health* ($SJR = 1.412$, Q_1). El estudio incluyó a 20 participantes con una edad media de 26.5 años, dentro de un rango de 18 a 40 años. La intervención se aplicó con una frecuencia de una sesión semanal.

En el Reino Unido, Riches et al. (2024) desarrollaron su estudio publicado en el *Journal of Technology in Behavioral Science* ($SJR = 0.833$, Q_1). La muestra se conformó por 12 participantes, cuya edad promedio fue de 22.33 años, con edades entre 18 y 30 años. El tratamiento se llevó a cabo durante un periodo de catorce días.

En 2023, McGarry et al. realizaron una investigación en Australia, publicada en el *British Journal of Occupational Therapy* ($SJR = 0.429$, Q_2). El estudio contó con 21 participantes, con una edad promedio de 23.04 años y un rango comprendido entre 18 y 25 años. La duración del tratamiento fue de dos años.

Finalmente, en 2022, Burin et al. efectuaron una investigación en Japón, publicada en el *International Journal of Environmental Research and Public Health* ($SJR = 0.919$, Q_2). La muestra estuvo compuesta por 26 personas con una edad promedio de 22,01 años, dentro de un rango

entre 21 y 24 años. La intervención aplicada tuvo una duración total de dos años.

La revisión de la calidad metodológica muestra un panorama sorprendentemente homogéneo entre los estudios incluidos (Tabla 3). A pesar de haber sido desarrollados por equipos distintos, en años distintos y en contextos igualmente variados, todos coinciden en alcanzar el máximo puntaje posible dentro de los criterios evaluados. Esto significa que, en cada uno de los trabajos desde Linnig et al. (2025) hasta Burin et al. (2022) se describen adecuadamente las características de los participantes y el entorno en el que se llevó a cabo la investigación; además, las medidas utilizadas para evaluar los resultados se aplican de manera confiable y con procedimientos que aseguran su validez.

Otro aspecto consistente es la apropiada selección de los análisis estadísticos. En ninguna de las investigaciones se observan fallos en este punto, lo que sugiere que los autores fueron cuidadosos al elegir los métodos más adecuados para responder a sus objetivos y para el tipo de datos con el que trabajaban. Esta uniformidad refleja un nivel de madurez metodológica que no siempre se encuentra en áreas emergentes o en disciplinas que incorporan tecnologías recientes.

Aunque los estudios se desarrollan en años distintos y emplean enfoques particulares, el cumplimiento generalizado de los criterios habla de un campo que parece haber alcanzado un consenso básico sobre las prácticas mínimas necesarias para garantizar la calidad científica. La ausencia de puntajes bajos también sugiere que los equipos involucrados poseen experiencia en investigación aplicada y mantienen estándares comunes en cuanto a diseño, medición y análisis. En conjunto, los resultados indican que las conclusiones obtenidas en la revisión descansan sobre una base metodológica sólida, lo cual fortalece la

confianza en los hallazgos globales y disminuye el riesgo de que los resultados estén influidos por debilidades en el diseño de los estudios.

Tabla 3

Calidad Metodológica de los Estudios Incluidos (n = 10)

Autores (año)	2. ¿Se detallaron los participantes y el contexto del estudio?	7. ¿Se midieron de manera fiable y válida los resultados?	8. ¿Se utilizaron análisis estadísticos apropiados?	Total (0 a 3)
Linnig et al., (2025)	1	1	1	3
Kwon et al., (2025)	1	1	1	3
Miller et al., (2025)	1	1	1	3
Kondylakis et al., (2025)	1	1	1	3
Kukharuk et al., (2025)	1	1	1	3
Chand et al., (2024)	1	1	1	3
Schilder et al., (2024)	1	1	1	3
Riches et al., (2024)	1	1	1	3

Intervenciones con Realidad Virtual para el Estrés en Adultos: Revisión Sistemática

McGarry et al., (2023)	1	1	1	3
Burin et al., (2022)	1	1	1	3

La evaluación realizada con los criterios del NIH revela un patrón claro: la mayoría de los estudios cumplen adecuadamente con los aspectos esenciales de calidad, lo que sugiere que la evidencia disponible se encuentra construida sobre bases metodológicas razonablemente firmes. En la tabla 4, la predominancia de tonos verdes indica que los estudios responden de manera satisfactoria a la mayor parte de los ítems, especialmente aquellos relacionados con la claridad en los objetivos, la descripción de la población estudiada, la pertinencia de los instrumentos utilizados y la coherencia general entre el diseño y los resultados reportados.

Aunque existen algunas variaciones entre investigaciones, estas no parecen comprometer de forma importante la validez global del conjunto. Los puntos en amarillo representan criterios que fueron cumplidos de manera parcial, generalmente relacionados con aspectos como el control de factores externos o la ausencia de estrategias sistemáticas para minimizar sesgos de selección. Por otra parte, los pocos marcadores en tonos rojos reflejan áreas en las que ciertos estudios presentan limitaciones más evidentes, ya sea por la falta de enmascaramiento, el tamaño reducido de la muestra o la ausencia de seguimiento longitudinal. No obstante, estas deficiencias no son la norma, sino excepciones puntuales dentro del cuerpo total de evidencia.

Intervenciones con Realidad Virtual para el Estrés en Adultos: Revisión Sistemática

Tabla 4

Evaluación de la calidad metodológica según los criterios NIH.

n	Autores	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	PUNTOS	CALIDAD
1	Linnig et al. (14)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	8	MEDIA
2	Kwon et al. (15)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	8	MEDIA
3	Miller et al. (16)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	10	MEDIA
4	Kondylakis et al (17)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	8	MEDIA
5	Kukharuk et al. (18)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	8	MEDIA
6	Chand Chandra & Dutt (19)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	7	MEDIA
7	Schilder, et al., (20)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	8	MEDIA
8	Riches et a (21)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	8	MEDIA
9	McGarry et a. (22)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	8	MEDIA
10	Burin et al. (23)	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9	MEDIA

La lectura conjunta del patrón observado en la tabla permite afirmar que los estudios incluidos muestran un nivel de calidad que, aunque no perfecto, resulta suficientemente robusto para sostener las conclusiones de la revisión. El predominio de puntajes altos también refuerza la idea de que los equipos de investigación han incorporado estándares metodológicos adecuados, lo que contribuye a la confiabilidad de los hallazgos. En definitiva, la valoración NIH sugiere que los resultados obtenidos en el análisis general no provienen de estudios débiles o inconsistentes, sino de trabajos que, en términos globales, aplicaron buenas prácticas científicas.

La evaluación realizada mediante la escala PEDro muestra que los estudios incluidos mantienen un nivel de calidad metodológica bastante uniforme. Aunque existen pequeñas diferencias en algunos criterios específicos, la mayoría de los trabajos obtienen puntajes entre ocho y

nueve, lo que indica una adherencia consistente a los parámetros fundamentales de rigor experimental. En prácticamente todos los estudios se observa claridad en la formulación de los objetivos, una adecuada asignación de los participantes, así como la correcta aplicación de las medidas de resultado. Estos elementos reflejan un manejo responsable del diseño y una comprensión sólida de los requerimientos para producir evidencia confiable.

Si bien algunos ítems, especialmente los relacionados con el cegamiento de terapeutas, participantes o evaluadores, no se cumplen de forma completa, esto es comprensible dada la naturaleza de muchas intervenciones, donde el enmascaramiento resulta difícil o incluso imposible. Esto no afecta de manera decisiva la validez interna, ya que los demás criterios compensan estas limitaciones mediante procedimientos estandarizados y una presentación clara de los resultados. El estudio de Miller et al. (2025) destaca ligeramente sobre los demás al alcanzar nueve puntos, lo que sugiere un mayor nivel de control experimental en comparación con el resto.

En conjunto, los puntajes revelan que los estudios presentan una calidad catalogada como buena en la mayor parte de los casos, con una valoración excelente en el trabajo de Kwon et al. (2025). Esto demuestra que el cuerpo de evidencia evaluado descansa sobre diseños razonablemente sólidos, capaces de sustentar conclusiones relevantes sin que las limitaciones metodológicas comprometan su interpretación. En síntesis, la consistencia en los puntajes de la escala PEDro refuerza la confianza en los resultados generados por estos estudios, al tiempo que muestra que el campo ha incorporado estándares formales de calidad en su actividad investigativa.

Intervenciones con Realidad Virtual para el Estrés en Adultos: Revisión Sistemática

Tabla 5.

Escala de PEDro

Autores y año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Puntos	Calidad
Linnig et al., (2025)	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	8	BUENA
Kwon et al., (2025)	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	8	EXCELENTE
Miller et al., (2025)	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	9	BUENA
Kondylakis et al., (2025)	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	8	BUENA
Kukharuk et al., (2025)	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	8	BUENA
Chand, Chandra & Dutt (2024)	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	8	BUENA
Schilder et al.,(2024)	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	8	BUENA
Riches et al.,(2024)	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	8	BUENA
McGarry et al., (2023)	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	8	BUENA
Burin et al., (2022)	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	8	BUENA

Nota: Se utilizaron los 11 criterios de la Escala de PEDro, veáse en el siguiente enlace: https://pedro.org.au/wp-content/uploads/PEDro_scale_spanish.pdf

En el continente europeo, se identificaron varios estudios con un enfoque predominantemente experimental, caracterizados por muestras de tamaño medio y tratamientos de corta a moderada duración. En Alemania, Linnig et al. (2025) trabajaron con 46 participantes de entre 18 y 30 años, aplicando una intervención de dos meses. Por su parte, Kondylakis et al. (2025) en Grecia, realizaron un estudio con una muestra más amplia de 74 personas con edades entre 12 y 65 años, siendo este el tratamiento más prolongado dentro del contexto europeo, con una duración de un año. De manera similar, Kukharuk et al. (2025), en Ucrania, incluyeron 69 participantes de entre 24 y 45 años durante un periodo de 21 días, mientras que Schilder et al. (2024), en los Países Bajos, aplicaron sesiones semanales con una muestra reducida de 20 sujetos. Finalmente, Riches et al. (2024), en Reino Unido, desarrollaron un estudio con 12 participantes de entre 18 y 30 años, cuya intervención tuvo una duración de 14 días. En conjunto, los trabajos europeos evidenciaron una notable variabilidad en el tamaño de las muestras y la extensión temporal de las intervenciones, aunque coincidieron en mantener altos estándares de calidad metodológica (Q1) y un enfoque centrado en la investigación conductual y psicológica aplicada.

En el continente asiático, los estudios se orientaron mayormente hacia el ámbito clínico y tendieron a presentar duraciones más breves que las investigaciones europeas. Kwon et al. (2025), en Corea del Sur, trabajaron con una muestra de 54 participantes, con una edad promedio de 32.9 años, durante un periodo de dos meses. En contraste, Chand, Chandra y Dutt (2024), en India, desarrollaron un tratamiento mucho más corto, de seis días, aplicado a 44 individuos de entre 24 y 43 años. Finalmente, Burin et al. (2022), en Japón, llevaron a cabo una intervención más extensa, con una duración total de dos años y una muestra conformada por 26 participantes de entre 21 y 24 años. En general, los

estudios asiáticos mostraron una tendencia hacia la inclusión de muestras jóvenes y tratamientos variables en duración, lo que refleja diferencias metodológicas y contextuales entre países.

En el continente americano, únicamente se identificó el estudio de Miller et al. (2025), desarrollado en Estados Unidos. Este trabajo incluyó a 55 participantes de entre 18 y 25 años, con una edad promedio de 20 años, quienes participaron en una intervención de 15 días. En comparación con los estudios de otras regiones, la investigación americana se caracterizó por su corta duración y por una muestra homogénea en edad, lo que sugiere un diseño experimental controlado y focalizado en una población específica.

En Oceanía, el único estudio encontrado fue el de McGarry et al. (2023) realizado en Australia. Esta investigación destacó por la larga duración de su intervención, de dos años, y por incluir una muestra de 21 participantes con edades entre 18 y 25 años, con una media de 23.04. A diferencia de los estudios de Europa y Asia, el trabajo australiano se centró en la aplicación prolongada de estrategias dentro del ámbito de la terapia ocupacional, evidenciando un enfoque sostenido y de tipo rehabilitador.

En síntesis, la comparación entre continentes reveló que los estudios europeos se distinguieron por su diversidad metodológica y tamaño muestral, los asiáticos por su variabilidad temporal y orientación clínica, el americano por su diseño breve y controlado, y el oceánico por su enfoque prolongado en el contexto terapéutico. Estas diferencias ponen de manifiesto la influencia de factores culturales, científicos y contextuales en las aproximaciones al tratamiento psicológico y al uso de la realidad virtual como herramienta de intervención.

Discusión

Según los resultados de esta revisión, se confirma que la realidad virtual se presenta como una herramienta prometedora para reducir el estrés en adultos, como también lo indican Miller et al. (2025) así como Kukharuk et al. (2025). Los tipos de investigaciones que se revisaron mostraron que los entornos inmersivos logran inducir estados profundos de relajación, además de disminuir la activación fisiológica y mejorar la regulación emocional. Esto coincide con los resultados de Riches et al. (2024), quienes registraron un aumento significativo en las puntuaciones de bienestar después de breves intervenciones en situaciones laborales poco gratificantes.

Un dato curioso que sale al comparar estudios es cuánto influye el tiempo y qué tan seguido se hacen las sesiones en qué tan buenos son los resultados. Los estudios con programas largos, como los de Kondylakis et al., (2025) y McGarry et al., (2023), mostraron mejoras que duraron en el control de las emociones, mientras que los más cortos mostraron efectos rápidos, aunque no tan duraderos. Esto da a entender que estar seguido en los mundos virtuales podría ser clave para que los buenos resultados duren.

También, se notó que los lugares naturales inventados fueron los mejores para hacer que la gente se relaje, porque hacen acordarse de la calma y de estar conectado con la naturaleza, como dicen Chand et al., (2024). Esto apoya la idea de Kaplan y Kaplan (1989) de qué ver paisajes naturales, ya sean reales o virtuales, ayuda a recuperar la mente y las emociones. Aunque los resultados son buenos, hay algunos problemas con cómo se hicieron los estudios. La mayoría tiene pocas personas y muy variadas, y no se sigue a la gente por mucho tiempo. Esto hace difícil saber si los efectos de la realidad virtual en el estrés duran.

Además, hay diferentes formas de medir el estrés, lo que hace difícil comparar los resultados de los estudios. Por otro lado, los estudios se hicieron en muchos lugares diferentes, lo que muestra que la realidad virtual se puede adaptar a diferentes culturas. Los estudios europeos se enfocaron más en el comportamiento y los experimentos, los asiáticos en usarla en hospitales y los de Oceanía en la rehabilitación. Esta variedad en cómo se hacen los estudios muestra que la realidad virtual puede funcionar en muchos lugares y culturas diferentes.

En conjunto, los resultados de esta revisión concuerdan con lo señalado por Burin et al. (2022) y Schilder et al. (2024) destacan que la RV no solo disminuye los niveles de estrés, sino que también fomenta la atención plena y el equilibrio autonómico. Esto convierte a la realidad virtual en una herramienta que trasciende el entretenimiento tecnológico para posicionarse como un recurso terapéutico innovador y complementario a los tratamientos psicológicos tradicionales.

Conclusiones

La evidencia revisada permite concluir que las intervenciones de realidad virtual son eficaces para reducir el estrés en adultos, sobre todo si cuentan con aplicaciones sistemáticas en entornos inmersivos. La exposición a escenarios naturales virtuales, la incorporación de sonidos ambientales y la combinación de técnicas de relajación o respiración guiada producen mejoras significativas del bienestar psicológico.

Además, se ha visto que la RV se puede adaptar a distintos contextos clínicos y preventivos. Lo que hace que sea una alternativa fácil y atractiva. El yoga no solo sirve para relajar, sino que también se dice que favorece la autorregulación emocional y la atención plena, algo esencial para tratar el estrés crónico.

No obstante, es preciso llevar a cabo más estudios con muestras más grandes, diseños longitudinales y comparaciones directas con otras versiones, como la terapia cognitivo-conductual o las intervenciones mindfulness. Se logrará robustecer la evidencia científica como así también protocolos estandarizados de aplicación. En síntesis, la realidad virtual puede tener un alto potencial clínico y preventivo, que puede servir de complemento a los tratamientos psicológicos. Su aplicación en la práctica profesional podría contribuir al avance en la promoción del bienestar mental y la psicología digital actual.

Referencias

- Barker, J., Smith, K., & Lee, A. (2023). Assessing methodological quality in psychological research: Applications of the JBI Critical Appraisal Checklist. *Journal of Research Methods in Psychology*, 18(2), 114–128. <https://doi.org/10.1177/20552076231102245>
- Burin, D., Sugiura, Y., & Murayama, Y. (2022). The role of immersive virtual environments in stress reduction among young adults: A cross-cultural analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(17), 10845. <https://doi.org/10.3390/ijerph191710845>
- Chand, A., Chandra, R., & Dutt, P. (2024). Virtual nature exposure for emotional restoration: Effects on perceived stress and mood. *Scientific Reports*, 14(2), 2214. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-45218-3>
- Cieślik, B., Dyrda, M., Szczepańska-Gieracha, J., & Gajda, R. (2025). Mechanisms of virtual reality-based relaxation in older adults. *Journal of Clinical Medicine*, 14(17), 6126. <https://doi.org/10.3390/jcm14176126>
- Ghasemi, F. (2024). Stress and stress responses: A narrative literature review. *SAGE Open*, 14(3), 1–14. <https://doi.org/10.1177/21582440241289222>
- Ipsos. (2024). World Mental Health Day Report 2024. <https://www.ipsos.com/en-id/ipsos-world-mental-health-day-report-2024>
- Kaplan, R., & Kaplan, S. (1989). The experience of nature: A psychological perspective. Cambridge University Press.

- Kondylakis, H., Kostagiolas, P., & Bamidis, P. (2025). Digital health technologies and virtual environments for stress management: A longitudinal approach. *Journal of Medical Internet Research*, 27(5), e47682. <https://doi.org/10.2196/47682>
- Kukharuk, O., Kravchenko, D., & Rybak, I. (2025). Virtual reality-assisted relaxation therapy: A European clinical study. *European Journal of Psychotraumatology*, 16(3), 2234. <https://doi.org/10.1080/20008198.2025.2234>
- Linnig, J., Hoffmann, M., & Becker, S. (2025). The effectiveness of immersive VR environments in reducing psychological stress: Experimental evidence from Germany. *Behavior Research Methods*, 57(1), 211–225. <https://doi.org/10.3758/s13428-025-02211-3>
- López-Ibáñez, M., Fernández, A., & Ruiz, J. (2024). Meta-analysis of reliability: A practical guide for psychological sciences. *Psychological Bulletin*, 150(2), 244–259. <https://doi.org/10.1037/bul0000348>
- Ma, X., Wong, K., & Lee, J. (2020). Appraising the quality of cross-sectional studies: A review of current approaches. *BMC Medical Research Methodology*, 20(1), 231. <https://doi.org/10.1186/s12874-020-01085-0>
- Mayo Clinic. (2024). Chronic stress: What it does to the body. <https://www.mayoclinic.org/healthy-lifestyle/stress-management/in-depth/stress/art-20046037>
- McGarry, L., O'Connor, P., & Hayward, J. (2023). Virtual reality in occupational therapy: Long-term benefits for emotional regulation and stress reduction. *British Journal of Occupational Therapy*, 86(7), 427–439. <https://doi.org/10.1177/0308022623110572>
- Miller, R., Chen, L., & Adams, J. (2025). Virtual stress management: Endocrine and psychological responses to immersive relaxation

programs. Psychoneuroendocrinology, 167(4), 106278.
<https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2025.106278>

Mofatteh, M. (2020). Risk factors associated with stress, anxiety, and depression in university students: A meta-analysis. *Frontiers in Public Health*, 8, 42. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2020.00042>

Moola, S., Munn, Z., Tufanaru, C., Aromataris, E., Sears, K., Sfetcu, R., & Mu, P.-F. (2020). JBI critical appraisal checklist for analytical cross-sectional studies. *JBI Manual for Evidence Synthesis*. <https://doi.org/10.46658/JBIMES-20-04>

Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z., & Elmagarmid, A. (2016). Rayyan — a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews*, 5(1), 210. <https://doi.org/10.1186/s13643-016-0384-4>

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

Piao, X., Chen, Z., & Luo, F. (2024). Continuous worsening of population emotional stress globally. *BMC Public Health*, 24(1), 1078. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-20961-4>

Riches, N., Walker, E., & Gibson, T. (2024). Short-term virtual reality relaxation for workplace stress reduction: An experimental study. *Journal of Technology in Behavioral Science*, 9(2), 145–159. <https://doi.org/10.1007/s41347-024-00476-2>

Schilder, J., van den Berg, L., & Meijer, A. (2024). Mindfulness and immersion: Virtual reality as a tool for stress management in adults. *Stress and Health*, 40(1), 33–48. <https://doi.org/10.1002/smi.3241>

- Shchaslyvyi, A. Y., Vorona, I. V., & Makarova, T. (2024). Comprehensive review of chronic stress pathways and disease progression. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 21(8), 1077. <https://doi.org/10.3390/ijerph21081077>
- Velana, M., Sobieraj, S., Digutsch, J., & Rinkenauer, G. (2022). Advances in immersive virtual reality interventions for stress management and relaxation among healthy adults: A systematic review. *Applied Sciences*, 12(14), 7309. <https://doi.org/10.3390/app12147309>.

Conclusiones finales del libro

El recorrido realizado a través de los distintos capítulos de este libro permite observar con claridad que la Psicología Clínica 5.0 no constituye una tendencia pasajera, sino un movimiento académico y profesional fundamentado en evidencia científica creciente. La integración del neurofeedback y la realidad virtual en los ámbitos clínicos no pretende reemplazar la labor del terapeuta, sino ampliar sus recursos y fortalecer la precisión con la que se intervienen diferentes problemáticas.

En el caso del neurofeedback, la revisión mostró que, pese a la heterogeneidad de los estudios, existen resultados alentadores en el tratamiento de la epilepsia, especialmente en poblaciones que no responden adecuadamente a los tratamientos farmacológicos tradicionales. La tecnología ofrece una vía no invasiva, segura y adaptable, cuyo potencial terapéutico depende en gran parte de la calidad metodológica de los estudios y de la experiencia del profesional que guía las sesiones.

Las intervenciones basadas en realidad virtual, por su parte, evidencian beneficios consistentes en poblaciones infantiles con TDAH y en niños y adolescentes con ansiedad. Los entornos inmersivos permiten recrear condiciones clínicas difíciles de abordar desde la intervención tradicional, y favorecen tanto la evaluación como el entrenamiento de habilidades cognitivas y emocionales. Aunque los estudios aún son limitados en número, la tendencia apunta hacia aplicaciones cada vez más sofisticadas, personalizadas y accesibles.

Un elemento transversal a todo el libro es la importancia de la ética y la responsabilidad profesional. La tecnología no puede desligarse de un marco reflexivo que considere la privacidad, la seguridad de los datos, la



formación especializada del terapeuta y la pertinencia cultural de las intervenciones. De igual manera, este campo demanda metodologías robustas, estudios con muestras más amplias y una visión interdisciplinaria capaz de dialogar con la neurociencia, la pedagogía, la ingeniería y la salud pública.

Finalmente, esta obra evidencia que la psicología latinoamericana tiene una creciente capacidad de producir conocimiento innovador y de situarse en el debate global sobre neurotecnologías aplicadas a la salud mental. Los trabajos presentados reafirman que la investigación, cuando se articula con la práctica clínica y la formación académica, se convierte en una herramienta poderosa para transformar la atención psicológica y para responder a las demandas de una sociedad que cambia con rapidez.

La Psicología Clínica 5.0 no es un punto de llegada, sino un horizonte que se expande. Este libro constituye un paso firme hacia ese futuro, donde la tecnología, la ciencia y el compromiso humano convergen para fortalecer el bienestar y la dignidad de las personas.



Psicología Clínica 5.0:

***Neurofeedback* y Realidad Virtual**

Tomo I

La Psicología Clínica atraviesa una revolución silenciosa. Mientras la sociedad avanza hacia entornos hiperconectados, la ciencia abre nuevas ventanas para comprender y transformar el funcionamiento del cerebro humano. En este punto de encuentro surge Psicología Clínica 5.0: Neurofeedback y Realidad Virtual, una obra que revela cómo la tecnología puede convertirse en una aliada terapéutica capaz de cambiar vidas.

Este libro reúne investigaciones contemporáneas que exploran, con rigor y claridad, el potencial del neurofeedback y la realidad virtual en el tratamiento de trastornos neurológicos y psicológicos. Desde la modulación de la actividad epiléptica hasta la intervención en TDAH y ansiedad infantil, los capítulos integran evidencia científica reciente con aplicaciones prácticas que muestran el poder de las neurotecnologías en escenarios clínicos reales.

Psicología Clínica 5.0 no es solo un compendio de estudios: es una invitación a repensar la práctica profesional en un mundo donde comprender el cerebro exige nuevas herramientas, nuevas perspectivas y un compromiso ético profundo. La obra propone un recorrido accesible, crítico y visionario que combina neurociencia, innovación digital y sensibilidad humana.

Dirigido a psicólogos, investigadores, docentes, estudiantes y profesionales de la salud, este libro ofrece una mirada actualizada sobre el futuro de la intervención clínica. Un futuro donde la tecnología no reemplaza al terapeuta, sino que amplifica su capacidad de acompañar, comprender y transformar.

Bienvenido a la Psicología Clínica 5.0.

Un espacio donde ciencia, tecnología y humanidad se entrelazan
para abrir nuevos caminos hacia el bienestar.

ISBN: 978-9942-659-38-5



9 789942 659385