

**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA**

**CARRERA DE PSICOLOGÍA**

*Tesis para optar por el grado académico de*

*Licenciatura en Psicología*

*LA EFECTIVIDAD DE LAS INTERVENCIONES*

*CONDUCTUALES ASISTIDAS CON REALIDAD VIRTUAL Y*

*REALIDAD AUMENTADA PARA EL ABORDAJE DE LAS*

*HABILIDADES ADAPTATIVAS EN NIÑOS Y JÓVENES*

*DENTRO DEL ESPECTRO DEL AUTISMO: UNA REVISIÓN*

*SISTEMÁTICA.*

**Marcela Bolaños Ugarte**

**2024**

# I. INDICE DE CONTENIDOS

I. INDICE DE CONTENIDOS .....	2
II. INDICE DE TABLAS .....	5
III. INDICE DE FIGURAS.....	5
IV. DEDICATORIA .....	6
V. AGRADECIMIENTO .....	7
VI. RESUMEN .....	8
VII. ABSTRACT .....	10
VIII. INTRODUCCIÓN .....	12
1. Problema de Investigación.....	14
1.1 Planteamiento del problema de investigación.....	14
1.2 Antecedentes del problema.....	14
1.3 Delimitación del problema.....	20
1.4 Justificación .....	21
1.5 Redacción del problema central: pregunta de investigación.....	23
1.6 Objetivos de la investigación .....	24
1.6.1 Objetivo general.....	24
1.6.2 Objetivos específicos .....	24
2. Marco Teórico.....	26

2.1	Espectro del autismo .....	26
2.1.1	Características del espectro del autismo en población infanto-juvenil .....	26
2.1.2	Necesidades de apoyo en habilidades adaptativas .....	29
2.2	Intervenciones conductuales .....	32
2.3	Realidad virtual y realidad aumentada en el abordaje del Espectro Autista. ....	35
2.3.1	Efectividad de las Intervenciones conductuales en niños y jóvenes del espectro del autismo. 37	
3.	Marco Metodológico.....	39
3.1	Enfoque y tipo de investigación.....	39
3.2	Pregunta de investigación .....	40
3.3	Método de recolección de información.....	42
3.3.1	Fuentes de información.....	43
3.3.2	Estrategia de búsqueda.....	43
3.3.3	Proceso de selección .....	44
3.3.4	Evaluación de la calidad de los estudios.....	45
4.	Presentación e interpretación de Resultados .....	47
4.1	Características generales de los artículos seleccionados .....	54
4.2	Habilidades adaptativas .....	56
4.3	Realidad Virtual y Realidad Aumentada .....	57
4.4	Efectividad de las intervenciones.....	58

4.5	Evaluación de riesgo de sesgo de los estudios.....	64
5.	Discusión de los Resultados.....	66
5.1	Discusión.....	66
5.2	Limitaciones.....	71
6.	Conclusiones y Recomendaciones.....	73
6.1	Conclusiones.....	73
6.2	Recomendaciones .....	75
IX.	BIBLIOGRAFIA .....	78
X.	GLOSARIO y ABREVIATURAS .....	86
XI.	ANEXOS .....	87

## II. INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> <i>Plantilla para formulación de pregunta de investigación en formato PICO</i> .....	41
<b>Tabla 2</b> <i>Criterios de elegibilidad</i> .....	42
<b>Tabla 3</b> <i>Descriptores y palabras clave para la búsqueda en las bases de datos</i> .....	43
<b>Tabla 4</b> <i>Síntesis de los datos y resultados de los estudios seleccionados para la RS</i> .....	49
<b>Tabla 5</b> <i>Evaluación de efectividad de intervenciones en estudios ECA</i> .....	61
<b>Tabla 6</b> <i>Evaluación de riesgo de sesgo en estudios ECA</i> .....	89

## III. INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> <i>Diagrama de búsqueda de artículos</i> .....	48
<b>Figura 2</b> <i>Habilidades adaptativas abordadas</i> .....	56
<b>Figura 3</b> <i>Evaluación de la calidad de los artículos ECA</i> .....	64

## **IV. DEDICATORIA**

A Fabi con amor...

“En el jardín del amor, cada flor es diferente, pero todas son hermosas” Alex Lowery

## V. AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a Dios, por abrir cada puerta y darme perseverancia para culminar este proyecto. Su bendición ha sido fundamental en cada paso.

A mi esposo, German, por su amor incondicional y apoyo constante. Gracias por estar siempre a mi lado, por creer en mí y no soltarme. Este logro es nuestro. A mis hijas, Jimena y Daniela, que alegran mi vida y son mi motivación. Gracias por su amor, su apoyo y por enseñarme que juntas somos más fuertes. A mis padres por todo el amor que me han dado. Siempre los llevo en mi corazón.

A la profesora MSc. Wendy Aguilar Freyan, por su orientación y tiempo. Sus comentarios fueron fundamentales para el desarrollo de esta investigación.

A mi querida amiga, María Antonieta, su apoyo y compañía fueron esenciales en este proceso. Tu amistad es un gran tesoro.

Finalmente, gracias a mis amigos, especialmente a Didier por todo su apoyo. Su cariño y apoyo es muy importante.

## VI. RESUMEN

En los últimos tiempos la aplicación de la realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA) con fines terapéuticos ha aumentado sustancialmente. Las propiedades de la realidad virtual y aumentada mejoran la experiencia de la intervención conductual en niños y jóvenes, aumentando la adquisición de habilidades adaptativas en personas autistas.

Esta revisión sistemática cualitativa tiene como objetivo determinar la efectividad de las intervenciones conductuales asistidas con realidad virtual y/o realidad aumentada en el área de habilidades adaptativas en niños y jóvenes del espectro del autismo.

Se realizó un análisis riguroso de artículos científicos y basado en la estrategia para la elaboración de la pregunta de investigación PICO y se plantea la interrogante: En los niños y adolescentes con diagnóstico de trastorno del espectro del autismo, ¿son efectivas las intervenciones conductuales asistidas con realidad virtual y realidad aumentada para abordar las habilidades adaptativas?

El procedimiento para llevar a cabo este estudio consistió en una búsqueda sistemática en cinco bases de datos (PubMed, Wiley, Sage, EBSCO y PsycINFO) tomando en cuenta los descriptores y palabras clave, así como los criterios de inclusión y exclusión definidos. Se seleccionan los artículos resultantes de la búsqueda utilizando el sistema gestor bibliográfico EndNote21 para su respectiva clasificación. El proceso fue validado mediante la lista de verificación del Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses 2020.

La búsqueda inicial en las bases de datos mencionadas arrojó un total de 580 artículos, contemplados desde marzo del 2019 hasta marzo del 2024. Después de eliminar los registros duplicados quedaron 462 artículos para la selección preliminar de títulos y resúmenes.

Seguidamente se incluyó una búsqueda manual de las secciones de referencia de revisiones sistemáticas que se utilizaron en la revisión de antecedentes de este trabajo con un total de 218 artículos, esto para ampliar el alcance del estudio. Luego de excluir artículos por año de publicación se obtiene un total de 42 artículos.

Se identificaron 12 estudios, de los cuales cinco fueron seleccionados como estudios controlados aleatorizados (ECA) y siete estudios con un diseño de investigación no aleatorizado ni controlado. De los estudios, la habilidad adaptativa que más se incluyó en las investigaciones fue la interacción social (n=6). Las habilidades emocionales, de comunicación y de cognición respectivamente se utilizaron en igual cantidad de estudios (n=3) y por último un estudio se enfocaba en el área sensorial (n=1) y otro en fobias y miedos (n=1).

De los 12 estudios, cinco cumplieron los criterios de evaluación para ser clasificados como adecuados y ofrecer evidencia sobre la efectividad de las intervenciones conductuales asistidas con realidad virtual y realidad aumentada en niños y jóvenes del espectro del autismo.

En conclusión, los estudios han dado resultados positivos acerca de las intervenciones conductuales asistidas con realidad virtual y realidad aumentada para el abordaje de las habilidades adaptativas en niños y jóvenes autistas, sin embargo, el estado de la investigación es incipiente y los estudios de calidad de la muestra de la investigación son escasos.

## VII. ABSTRACT

In recent times, the application of virtual reality (VR) and augmented reality (AR) for therapeutic purposes has increased substantially. The properties of virtual and augmented reality enhance the experience of behavioral intervention in children and young people, increasing the acquisition of adaptive skills in autistic individuals.

This qualitative systematic review aims to determine the effectiveness of behavioral interventions assisted by virtual reality and/or augmented reality in adaptive skills in children and young people on the autism spectrum.

A rigorous analysis of scientific articles was conducted, and based on the strategy for formulating the research question using PICO, the question posed is: In children and young people diagnosed with autism spectrum disorder, are behavioral interventions assisted by virtual reality and augmented reality effective in addressing adaptive skills?

The procedure for conducting this study consisted of a systematic search in five databases (PubMed, Wiley, Sage, EBSCO, and PsycINFO) considering descriptors and keywords, as well as defined inclusion and exclusion criteria. The resulting articles from the search were selected using the EndNote21 bibliographic management system for their respective classification. The process was validated using the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses 2020 checklist.

The initial search in the mentioned databases returned a total of 580 articles, considered from March 2019 to March 2024. After removing duplicate records, 462 articles remained for the preliminary selection of titles and abstracts. Subsequently, a manual search of the reference sections of systematic reviews used in the background review of this work was included, with a

total of 218 articles, to broaden the scope of the study. After excluding articles by year of publication, a total of 42 articles were obtained.

Twelve studies were identified, of which five were identified as randomized controlled trials (RCTs) and seven studies with a non-randomized and uncontrolled research design. Among the studies, the adaptive skill most included in the research was social interaction (n=6). Emotional, communication, and cognitive skills were respectively used in an equal number of studies (n=3), and lastly, one study focused on the sensory area (n=1) and another on phobias and fears (n=1).

Five out of the 12 studies met the evaluation criteria to be classified as adequate and provide evidence on the effectiveness of behavioral interventions assisted by virtual reality and augmented reality in children and young people on the autism spectrum.

In conclusion, the studies have shown positive results regarding behavioral interventions assisted by virtual reality and augmented reality for addressing adaptive skills in autistic children and young people. However, the state of research is nascent, and quality research articles in the sample studies are scarce.

## VIII. INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, el trastorno del espectro autista (TEA) ha emergido como una de las condiciones neuropsiquiátricas más prevalentes a nivel global, afectando aproximadamente a 1 de cada 100 niños según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2023). En este contexto, surge la necesidad desarrollar y validar intervenciones efectivas que ayuden a niños y jóvenes con TEA a mejorar sus habilidades adaptativas.

En este contexto, el presente trabajo expone una revisión sistemática centrada en evaluar la efectividad de las intervenciones conductuales asistidas con realidad virtual y aumentada en el desarrollo de habilidades adaptativas en niños y jóvenes dentro del espectro del autismo. Este documento se estructura de la siguiente manera:

Primero, se expone el problema de investigación, los antecedentes de este, y la justificación que sustenta la realización de este estudio. A continuación, se detallan los objetivos generales y específicos que guían la investigación.

El marco teórico describe en profundidad las características del trastorno del espectro autista (TEA) en la población infantil y juvenil, sus necesidades en cuanto a habilidades adaptativas, así como las intervenciones conductuales y el uso de tecnologías como la realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA) en el tratamiento de estas habilidades.

En el marco metodológico, se explica el enfoque de la investigación, los criterios de inclusión y exclusión de estudios, la estrategia de búsqueda empleada para recolectar información relevante y el proceso de selección de artículos.

La presentación e interpretación de resultados ofrece un análisis detallado de los estudios seleccionados, evaluando aspectos como las características generales de los artículos, las habilidades adaptativas abordadas, y la efectividad de las intervenciones con RV y RA.

En la sección de discusión, se presentan los resultados obtenidos, destacando las implicaciones de los hallazgos, y abordando las limitaciones que pudo enfrentar el estudio. Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones, las cuales resumen los hallazgos principales y ofrecen sugerencias para futuras investigaciones y aplicaciones clínicas.

# **1. Problema de Investigación**

## **1.1 Planteamiento del problema de investigación**

A continuación, se presentan los antecedentes a nivel internacional sobre el uso de la realidad virtual (VR, por sus siglas en inglés) y realidad aumentada (AR, por sus siglas en inglés) en intervenciones dirigidas a personas dentro del espectro del autismo. Sobre este tema, no fue posible encontrar referencias a nivel nacional en las fuentes de información consultadas. Posteriormente se realiza la delimitación del problema y se justifica la investigación.

## **1.2 Antecedentes del problema**

En primer lugar, Mesa-Gresa et al. (2018) propusieron la revisión sistemática denominada “Efectividad de la realidad virtual para niños y adolescentes con trastorno del espectro autista: una revisión sistemática basada en evidencia”, esta tiene como objetivo principal evaluar y describir los principales resultados que se relacionan con la efectividad de la aplicación de programas de realidad virtual (VR) en la intervención y tratamiento de niños y/o adolescentes con trastorno del espectro autista.

La metodología incluyó una búsqueda bibliográfica en cinco bases de datos y el rango de publicación de los artículos fue del 2010 al 2018. Para definir los criterios de selección se optó por el modelo PICO (Población, Intervención, Comparación y Resultados) y, tras la búsqueda en los índices, se identificaron 31 artículos que cumplieron. En los estudios seleccionados participaron 602 sujetos, la edad media de los participantes oscila entre los 5 y 15 años. Los estudios presentaron las siguientes áreas de intervención: habilidades sociales, emociones, actividades de la vida diaria (conducir, comprar, etc.), comunicación, entrenamiento cognitivo y otras áreas como la mejora de la actividad física o motivación. Es importante destacar que esta

contribución no proporcionó un análisis estadístico de los resultados para los diferentes objetivos clínicos.

Los resultados obtenidos de dicha investigación sugieren evidencia moderada sobre la efectividad de los tratamientos basados en realidad virtual (VR) en el Trastorno del Espectro Autista (TEA), ya que no se obtuvieron hallazgos definitivos que confirmen que los tratamientos basados en realidad virtual pueden mejorar los resultados de los tratamientos tradicionales. Los investigadores recomiendan desarrollar nuevos tratamientos basados en realidad virtual tomando en cuenta las ventajas de esta, también recomiendan que estudios futuros deben validarse mediante procesos de evaluación bien diseñados.

De forma similar, Berenguer et al. (2020) realizaron una revisión sistemática llamada “Explorando el impacto de la realidad aumentada en niños y adolescentes con trastorno del espectro autista” cuyo propósito fue investigar el impacto de la realidad aumentada a través de los dominios social, cognitivo y conductual en niños y adolescentes autistas.

La metodología de esta revisión sistemática se realizó de acuerdo con las pautas PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*). Los autores buscaron artículos publicados desde 2010 hasta abril del 2020 en diferentes bases de datos, tomando en cuenta el título y el resumen de los estudios seleccionados y siguiendo los criterios de inclusión y exclusión evaluados según el modelo PICO. Finalmente, los investigadores seleccionaron 20 artículos, que fueron sometidos a un análisis de calidad utilizando el método de evaluación proporcionado por Reichow. El número total de participantes entre todos los estudios analizados fue de 247, de estos 168 eran niños y adolescentes con TEA y sus edades oscilaban entre los 4 y 18 años.

Los resultados obtenidos de este artículo indican que las tecnologías de RA parecen tener un efecto positivo en la mejora de diferentes dominios como la interacción social, las habilidades de comunicación social, la comunicación verbal y no verbal, los procedimientos de reconocimiento facial de emociones, las habilidades de atención o la vida funcional en niños y adolescentes autistas. El desarrollo de aplicaciones de RA, juegos de computadora, juegos de tableta, videojuegos o libros interactivos de RA puede resultar beneficioso en el proceso de tratamiento de este trastorno del desarrollo.

Por su parte, Khowaja et al. (2020) presentan una revisión sistemática titulada “Realidad Aumentada para el aprendizaje de los niños y adolescentes con trastorno del espectro autista” y su fin es el análisis de estudios primarios relevantes sobre el uso de la realidad aumentada (RA) para mejorar diversas habilidades de niños y adolescentes autistas.

La metodología de este estudio sigue el proceso Revisión Sistemática de la Literatura (SLR, por sus siglas en inglés), que recopila y analiza críticamente múltiples estudios o trabajos de investigación a través de un proceso sistemático. Se abordaron 11 preguntas de investigación específicas relacionadas con los objetivos, se generaron los términos de búsqueda y la exploración en ocho bases de datos con un rango de búsqueda desde el año 2005 al 2018, para una selección final de 30 estudios.

Los autores reportan que los resultados de los estudios muestran que la Realidad Aumentada (RA) benefició a los niños con TEA en habilidades de aprendizaje y aunque el efecto del uso de la RA en el aprendizaje de los individuos fue positivo, dada la amplia variedad de habilidades abordadas en los estudios y la heterogeneidad de los participantes, no se puede llegar a una conclusión sumativa sobre la eficacia de la RA para la enseñanza o el aprendizaje relacionadas con el TEA.

Continuando con los antecedentes, Soares et al. (2021) publican el estudio denominado “Entrenamiento en habilidades sociales para el trastorno del espectro autista: un metaanálisis de intervenciones presenciales y tecnológicas”, que tiene como objetivo realizar un metaanálisis para comparar Ensayos Controlados Aleatorizados (ECA) de Intervenciones presenciales en entrenamiento en habilidades sociales (F2F-SST, por sus siglas en inglés) y Tecnologías de intervención conductual (BIT-SST) para niños y adolescentes con trastorno del espectro autista (TEA) para comparar su eficacia.

Como parte de la metodología, los autores seleccionaron los estudios mediante una búsqueda en bases de datos electrónicas y la revisión final incluyó 18 ECA relevantes, desglosados de la siguiente manera: 14 estudios F2F y 4 BIT. Los estudios incluidos en este metaanálisis se examinaron con la herramienta Cochrane para evaluar el riesgo de sesgo para ensayos aleatorios.

Los resultados del análisis mostraron un tamaño del efecto de mediano a grande para BIT-SST y F2F-SST en la mejora de las habilidades sociales de niños y adolescentes, y no hubo diferencias significativas entre las modalidades. Los resultados brindan apoyo inicial para el uso de plataformas tecnológicas y que puede ser prometedor para brindar entrenamiento en habilidades sociales a jóvenes con TEA.

También Karami et al. (2021) plantean la investigación denominada “Efectividad de las intervenciones terapéuticas basadas en realidad virtual/aumentada en personas con trastorno del espectro autista: un metaanálisis integral” con el fin de proporcionar una investigación integral para evaluar la eficacia de la realidad virtual en la rehabilitación y el entrenamiento de personas diagnosticadas con un trastorno del espectro autista.

La metodología incluyó una búsqueda sistemática en bases de datos clínicas y técnicas, no hubo fecha límite de publicación y la búsqueda abarcó hasta octubre del 2019. Los autores realizaron una búsqueda detallada utilizando los criterios de inclusión y exclusión, luego emplearon el proceso PICO para una revisión detallada del texto y seleccionaron 33 estudios. Las intervenciones se aplicaron mediante un diseño de experimento controlado en siete estudios y mediante un diseño no controlado en 24 estudios. En total, se incluyeron en este estudio 540 participantes con TEA.

Los resultados revelaron que los hallazgos respaldan la eficacia del entrenamiento en realidad virtual para mejorar las discapacidades relacionadas con el TEA. La fuerte eficacia observada en las habilidades de la vida diaria podría justificar la aplicación de intervenciones de realidad virtual en la práctica clínica.

De igual forma, Dechsling et al. (2022) compartieron una revisión de alcance llamada “Realidad virtual y aumentada en intervenciones de habilidades sociales para personas con trastorno del espectro autista” cuyo propósito fue identificar estudios de intervención que utilizan realidad virtual y realidad aumentada para mejorar las habilidades sociales en personas autistas, incluyendo estudios dirigidos principalmente a niños y adolescentes.

Como metodología, se llevó a cabo la recuperación de información en las bases de datos con cadenas de búsquedas relacionadas a trastornos del espectro autista, realidad virtual y tecnología, además las publicaciones fueron seleccionadas consultando las directrices PRISMA, luego de la selección y filtrado se da como resultado 49 publicaciones que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión. El número total de participantes autistas en las publicaciones incluidas fue de 652 y la edad de los participantes autistas osciló entre los 2 y 38 años.

Los resultados brindados por esta revisión de alcance revelan que el número de estudios que utilizan realidad virtual o realidad aumentada en la intervención de habilidades sociales para personas autistas ha seguido aumentando, pero que aún quedan lagunas por abordar. La mayoría de los estudios carecen de una base teórica clara en enfoques basados en evidencia, se sugiere que se utilicen diseños rigurosos y que incluyan más participantes con individuos autistas y a diferentes grupos etarios.

Seguidamente, Carnett et al. (2023) realizaron una “Revisión sistemática de la realidad virtual en intervenciones conductuales para personas con autismo” con el propósito de evaluar el papel de la tecnología en la realidad virtual en el contexto de intervenciones conductuales diseñadas para aumentar conductas que apoyan el funcionamiento más independiente, esto incluye la enseñanza de habilidades vocacionales y conductas adaptativas o bien la disminución de conductas desafiantes que interfieren con el funcionamiento diario de las personas autistas.

Los autores realizaron una búsqueda sistemática en cuatro bases de datos, luego de la exploración de los artículos con los criterios de inclusión y exclusión se analizaron 23 artículos para un total de 888 participantes de una edad media aproximada de 17, 47, de esta población se informó que 519 posee un diagnóstico formal de autismo con niveles de funcionamiento de alto a moderado. Estos artículos se clasificaron según su diseño experimental, es decir caso único versus grupo experimental/cuasiexperimental, luego se evaluó cada estudio de acuerdo con el método evaluación de Reichow.

Los resultados demostraron que el uso de la realidad virtual para proporcionar intervenciones conductuales para enseñar habilidades de conducción y habilidades para entrevistas pueden considerarse una práctica basada en evidencia. Todos los estudios incluidos utilizaron una combinación de componentes analíticos de la conducta.

Una investigación planteada por Scarcella et al. (2023) denominada “Intervenciones basadas en tecnologías de la información y la comunicación para niños con condiciones del espectro autista: una revisión sistemática de ensayos controlados aleatorios desde una perspectiva tecnológica positiva”, proponen demostrar el potencial de los enfoques conductuales tradicionales evaluando la efectividad de las aplicaciones que utilizan tecnología de información y comunicación.

La metodología se planificó y se realizó de acuerdo con las pautas PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses). Se utilizaron artículos publicados entre los años 2011 y 2022, utilizando bases de datos bibliográficas. Después de la búsqueda y considerando los criterios de inclusión y exclusión se seleccionaron 14 estudios ECA para 561 participantes. La edad de los participantes reclutados osciló entre 1 y 12 años.

La revisión mostró que en los estudios examinados se encuentran resultados que coinciden sobre la efectividad de las intervenciones mediadas por TIC para mejorar las habilidades sociales con respecto a los tratamientos conductuales cara a cara convencionales. Las TIC son prometedoras para las personas autistas porque pueden reducir o eliminar barreras y participar en las actividades diarias. A pesar de algunas diferencias metodológicas halladas entre los estudios base analizados por Scarcella et al. (2023) hay suficiente para concluir que las intervenciones mediadas por las TIC pueden incluirse en las recomendaciones clínicas para el manejo de las dificultades en las habilidades sociales relacionadas con el autismo.

### **1.3 Delimitación del problema**

Para esta revisión sistemática (RS), se utilizaron estudios científicos en idioma español e inglés publicados a partir enero del 2019 a marzo 2024, que profundizan en las intervenciones

conductuales asistidas con realidad virtual y/o realidad aumentada en el área de habilidades adaptativas en niños y jóvenes del espectro del autismo. Se hizo uso de las siguientes bases de datos: PubMed, Wiley, Sage, EBSCO y PsycINFO, en la que se aplicó la búsqueda por términos, utilizando filtros y booleanos, que se detallarán más adelante.

#### **1.4 Justificación**

El Trastorno del Espectro del Autismo (TEA) es una condición neuropsiquiátrica que presenta desafíos significativos en la comunicación social, comportamientos repetitivos y patrones de interés restringidos (American Psychiatric Association, 2014). En los últimos años, se ha observado un aumento en la prevalencia del TEA a nivel mundial, ya que aproximadamente uno de cada 100 niños tiene autismo según la Organización Mundial de la Salud (2023), y uno de cada 36 niños de 8 años en los Estados Unidos, según el Control Disease Center (2023). En Costa Rica, para el año 2021, se reportó la existencia de 7.007 niños diagnosticados con TEA (Ministerio de Educación Pública de Costa Rica, 2022).

El TEA impacta profundamente diversos aspectos de la vida de quienes son diagnosticados, incluyendo la interacción social, habilidades para la vida diaria, capacidades cognitivas, salud mental y rendimiento académico (Hatta et al., 2019). Es imperativo desarrollar tratamientos efectivos que no solo aborden los síntomas centrales del TEA, sino también sus comorbilidades asociadas (ten Hoopen et al., 2020).

Las intervenciones asistidas por RV y RA están emergiendo como opciones viables para mejorar la calidad de vida de las personas autistas (Grynszpan et al., 2014). Estas tecnologías permiten la creación de entornos controlados y seguros donde los individuos pueden practicar habilidades sociales

y conductuales de manera repetitiva e inmersiva, lo cual podría tener un impacto positivo significativo en su desarrollo y bienestar.

No obstante, la investigación en el campo de las intervenciones conductuales asistidas con realidad virtual (RV) y aumentada (RA) en niños y jóvenes dentro del espectro del autismo presenta una considerable heterogeneidad en términos de dispositivos utilizados, duración y frecuencia de las intervenciones, así como en la diversidad cultural y recursos disponibles. Esta variabilidad subraya la necesidad de realizar una revisión sistemática cualitativa, que permita sintetizar los hallazgos de estudios heterogéneos. Para Ronkainen et al. (2022) las revisiones cualitativas son particularmente útiles cuando se requiere una interpretación detallada y contextualizada de fenómenos complejos, dado que no buscan generalizar los resultados estadísticamente, sino comprender las experiencias y perspectivas en contextos diversos.

Con relación a la línea de investigación de la carrera de psicología, en específico la de evaluación de procesos cognitivos, una revisión de este tipo permitirá recopilar la evidencia confiable; analizar y sintetizar datos sobre las mejores prácticas, las áreas que requieren mayor investigación, con el objetivo de guiar la práctica clínica y toma de decisiones basada en evidencia, minimizando el sesgo en la selección y análisis de los estudios. Con eso se garantiza que las conclusiones sean más objetivas para poder generalizar los resultados a la vez que identifica vacíos en la investigación.

Esta revisión sistemática busca determinar la efectividad de las intervenciones conductuales asistidas con realidad virtual y/o realidad aumentada en el abordaje de las habilidades adaptativas en niños y jóvenes del espectro del autismo; esto es importante para poder medir si la intervención está produciendo los efectos deseados o alcanzando los objetivos propuestos, como cambios comportamentales, específicamente en la mejora de las habilidades adaptativas.

Además, determinar la efectividad permitirá identificar si existen factores exitosos entre los estudios para optimizar los recursos y utilizarlos de manera eficiente, proporcionar datos para mejorar los abordajes, identificar los componentes idóneos del proceso y contribuir para mejorar las prácticas y calidad de las intervenciones.

Es fundamental abordar la efectividad de las intervenciones conductuales asistidas con RV y RA desde la psicología clínica, ya que por el creciente interés por integrar tecnologías innovadoras en el tratamiento de pacientes autistas se debe caracterizar estos sistemas que se utilizan para dichas intervenciones. Brindar un ambiente controlado a los niños y jóvenes autistas con el fin de que puedan desarrollar habilidades sociales, regular emociones y manejar situaciones cotidianas en un espacio seguro y adaptable, mejorando su salud mental, es necesario, pero a pesar de su potencial, existe una necesidad urgente de evaluar la efectividad y las limitaciones de estos métodos.

Esta revisión sistemática pretende especificar las habilidades adaptativas que se abordan en las intervenciones conductuales asistidas con RV y RA, ya que esta área suele ser desafiante para la población autista, perjudicando su salud mental y las conductas saludables. La evidencia disponible en este particular es dispersa, heterogénea, diversa en calidad y metodología, por lo tanto, esta investigación permitirá sintetizar los hallazgos actuales.

En resumen, esta revisión sistemática se propone revisar la literatura científica actual y proporcionar una base de evidencia para guiar futuras investigaciones y prácticas clínicas en el campo de las intervenciones asistidas por RV y RA en niños y jóvenes del espectro del autismo.

### **1.5 Redacción del problema central: pregunta de investigación**

La prevalencia del TEA se ha multiplicado en la última década y esta condición clínica tiene un impacto significativo en diferentes ámbitos de la vida de las personas que poseen esta

condición (Berenguer et al., 2020). Se necesitan intervenciones efectivas para brindar bienestar a las personas autistas, los procedimientos basados en el uso de tecnología surgen como una posibilidad de tratamiento para mejorar la salud y la calidad de vida de las personas con condiciones del espectro autista. Lo que lleva al planteamiento de la siguiente pregunta de investigación ¿Cuál es la efectividad de las intervenciones conductuales asistidas con realidad virtual o realidad aumentada para el abordaje de habilidades adaptativas en niños y jóvenes del espectro del autismo?

## **1.6 Objetivos de la investigación**

### **1.6.1 Objetivo general**

Determinar la efectividad de las intervenciones conductuales asistidas con realidad virtual y/o realidad aumentada para el abordaje de las habilidades adaptativas en niños y jóvenes del espectro del autismo mediante una revisión sistemática.

### **1.6.2 Objetivos específicos**

Se define a continuación los objetivos específicos a desarrollar en este trabajo:

1. Especificar las habilidades adaptativas que se abordan en las intervenciones conductuales asistidas con realidad virtual y/o realidad aumentada en niños y jóvenes del espectro del autismo.
2. Describir los sistemas de realidad virtual y realidad aumentada que se utilizan en las intervenciones conductuales en el área de habilidades adaptativas en niños y jóvenes dentro del espectro del autismo.

3. Valorar la efectividad de las intervenciones conductuales asistidas con realidad virtual y/o realidad aumentada en el área de habilidades adaptativas en niños y jóvenes dentro del espectro del autismo.

## **2. Marco Teórico**

### **2.1 Espectro del autismo**

Las personas autistas son heterogéneas en sus niveles de funcionamiento, una intervención oportuna y adecuada puede optimizar el desarrollo, bienestar y calidad de vida de dicha población. Por esto es fundamental comprender conceptos derivados de esta revisión sistemática y establecer como propósito principal de este apartado el desarrollo a profundidad del tema y posteriormente establecer conexiones con los resultados.

#### **2.1.1 Características del espectro del autismo en población infanto-juvenil**

En la actualidad existe un aumento en la prevalencia del autismo a nivel mundial, según Zeidan et al. (2022) 1 de cada 100 niños son diagnosticados con trastorno del espectro del autismo. También indica que existe evidencia de que la variación en la prevalencia entre poblaciones se deba a las disparidades vinculadas a diversos factores como demográficos, raciales, socioeconómicos y de sexo biológico.

El trastorno del espectro autista (TEA) según el American Psychiatric Association (2014) consiste en un grupo de trastornos neuroconductuales genéticos heterogéneos asociados con alteraciones del desarrollo de las habilidades de comunicación social y conductas estereotipadas, rígidas o repetitivas presentes durante los primeros períodos del desarrollo y que impacta de manera negativa en los dominios social, ocupacional u otros. La etiología del TEA implica una interacción compleja entre la herencia que se estima entre el 70 y el 90%. y factores ambientales influenciados por la epigenética (Genovese & Butler, 2023).

El autismo presenta una mayor prevalencia en hombres que en mujeres, y se diagnostica con más frecuencia en hombres que en mujeres, con una proporción hombre:mujer de

aproximadamente 4:1, aunque en ausencia de discapacidad intelectual, esta proporción es aún más pronunciada, aumentando a 10:1. Las diferencias de género prominentes en la prevalencia y el fenotipo del autismo pueden contribuir a que las mujeres sean diagnosticadas más tarde que los hombres, comúnmente en la adolescencia o la edad adulta, subdiagnosticadas o ni siquiera recibir un diagnóstico (Cruz et al., 2024).

La evidencia de la neurociencia del desarrollo indica que los cerebros autistas difieren de los cerebros neurotípicos en los patrones estructurales y funcionales de desarrollo. Estas diferencias se caracterizan con mayor frecuencia en comparación con los infantes con desarrollo típico para resaltar la diferenciación; sin embargo, hay poca evidencia que respalde que estas diferencias sean necesariamente disfuncionales o desordenadas; más bien, estas diferencias reflejan respuestas adaptativas únicas a diferencias estructurales en el desarrollo del cerebro (Cherewick & Matergia, 2023).

Las personas autistas tienen su propio estilo cognitivo ya que procesan la información de manera diferente con fortalezas y debilidades. Entre las fortalezas se encuentra el procesamiento visual, la memoria masiva fotográfica, la atención selectiva e intensa a lo que le interesa, las islas de habilidad como matemáticas y música, entre otras y la sistematización. Entre las debilidades encontramos, la planificación, la flexibilidad, la teoría de la mente y la coherencia central (Ruggieri, 2022).

Otras fortalezas comunes de los niños y jóvenes autistas incluyen la motivación para reconocer patrones, competencia analítica, pensamiento creativo, agudeza sensorial y un fuerte sentido de justicia/imparcialidad e hipersistematización (Cherewick & Matergia, 2023).

En niños y jóvenes autistas de 2 a 17 años y coeficientes intelectuales promedio a superior al promedio se presentan mayores retrasos en las habilidades de socialización y retrasos moderados en la socialización y habilidades de la vida diaria. Además, pueden presentar déficits de conducta adaptativa, comparado con los grupos de niños y jóvenes no autistas emparejados por edad cronológica u otros trastornos del neurodesarrollo (Tomaszewski et al., 2020).

En la población TEA, las habilidades sociales apropiadas para el desarrollo suelen estar subdesarrolladas o deterioradas lo cual significa desafíos importantes como habilidades sociales poco desarrolladas o incómodas, con una aparente indiferencia o falta de conciencia de las señales sociales, y para algunos individuos, esto incluye la evitación activa del compromiso social (Genovese & Butler, 2023).

Otro desafío relevante es el camuflaje social que definen Field et al. (2024) como un conjunto de estrategias utilizadas en situaciones sociales para ocultar conductas asociadas al autismo. Las estrategias de camuflaje incluyen forzar el contacto visual, suprimir movimientos corporales y utilizar conversacionales que impliquen hacer preguntas sobre los demás. Se sugiere que estas estrategias de camuflaje tienen un costo para el bienestar mental, además señala que la sociedad afecta de manera adversa la salud mental de las personas autistas y el camuflaje es una forma de afrontamiento.

En general, para Cruz et al. (2024) el camuflaje se relaciona al proceso mediante el cual los individuos autistas, especialmente las mujeres, minimizan la visibilidad de su autismo para ser considerados más adecuados y aceptables en entornos/interacciones sociales.

### **2.1.2 Necesidades de apoyo en habilidades adaptativas**

En los últimos decenios, se han desarrollado nuevos enfoques para apoyar a las personas autistas y existe un predominio de intervenciones psicosociales en esta área. Estas se definen como actividades, técnicas o estrategias interpersonales o informativas que tienen como objetivo mejorar la salud, el funcionamiento y el bienestar de las personas autistas centrándose en factores biológicos, conductuales, cognitivos, emocionales, sociales o ambientales. Los enfoques tradicionales para abordar el autismo se han centrado en los déficits y las incapacidades, pero un cambio de paradigma hacia marcos de neurodiversidad desplaza la atención hacia el reconocimiento de las diferencias en las capacidades y fortalezas (Cherewick et al., 2023).

Los niños y adolescentes autistas muestran problemas de conducta adaptativa a lo largo de su vida, sin importar su funcionamiento intelectual. Así que, el comportamiento adaptativo es un área crucial para fijar metas en entornos clínicos, domésticos y educativos (Tomaszewski et al., 2020).

El funcionamiento adaptativo, según describe Roselló et al. (2018) se refiere a la capacidad del sujeto para desempeñar una vida autónoma e independiente que comprende distintas habilidades o áreas. Los niños autistas muestran habilidades adaptativas inferiores en los diferentes dominios, comparadas a las de los niños con un desarrollo típico.

En el marco de neurodiversidad se combina el reconocimiento de las diferencias en la presentación funcional y conductual, y las fortalezas, para centrar la intervención en la inclusión, las adaptaciones necesarias y el apoyo adaptado a cada niño autista. Los niños y jóvenes autistas requieren intervenciones especializadas adaptadas a las necesidades de apoyo para abordar los

desafíos en la comunicación, la interacción social, la regulación sensorial y comportamientos (Cherewick et al., 2023).

Por otra parte, según Bieleninik et al. (2017) las intervenciones en TEA deberían focalizarse en medidas de resultados, como funcionamiento adaptativo y calidad de vida en lugar de abordar los síntomas nucleares.

Desde una edad temprana las personas autistas muestran tendencias a orientarse sobre todo hacia estímulos no sociales, esto puede repercutir en el desarrollo social y lingüístico (Gale et al., 2019) . Por otra parte, (Kodak & Bergmann, 2020) señalan que los niños y jóvenes con TEA en algunas ocasiones requieren apoyos e intervenciones específicas para aprender habilidades fundamentales como la atención conjunta, participación y referencias sociales. En general las habilidades sociales son necesarias para que los niños y jóvenes se adapten a su entorno e interactúen adecuadamente con los demás, ya que los déficits en las habilidades sociales pueden crear relaciones limitadas con compañeros y miembros de la familia.

Las personas autistas presentan la preferencia por estímulos no sociales y comportamientos restrictivos que podrían estar relacionada con los desafíos que enfrentan cuando se encuentran con la sociedad. Esto se ejemplifica con el hecho de que las personas autistas suelen tener relaciones amistosas de menor calidad, menos relaciones recíprocas, menor aceptación por parte de sus compañeros de clase y suelen experimentar dificultades en el entorno educativo Dechsling et al. (2022)

Cabe destacar que existen comportamientos que, aunque no representan características diagnósticas centrales del TEA, son motivo de referencia, intervención y apoyo, además de ser una razón de estrés y preocupación entre padres y cuidadores. Estos comportamientos son

conductas desafiantes y riesgosas que representan un problema ya que pueden ser peligrosas para la integridad física, además afectan de manera negativa el funcionamiento del menor, entre están la agresión, la conducta autolesiva, rabietas, destrucción de la propiedad, fuga, entre otras (Kodak & Bergmann, 2020).

Entre los problemas de conducta que se observan con más frecuencia en niños con TEA según lo indica Hervas y Rueda (2018) son: conductas que amenazan su propia seguridad, conductas agresivas, negativas persistentes, rupturas de normas, alteraciones emocionales negativas con extrema irritabilidad, ansiedad o descontrol emocional y excitabilidad. Estos problemas conductuales podrían incrementar el riesgo de recibir un trato coercitivo con sujeción física, un aislamiento y hostilidad física y verbal.

Para Kurtz et al. (2020) es frecuente que cuando una conducta problemática persiste en frecuencia y gravedad, es poco probable que esta se resuelva por si sola, sin ayuda de una intervención. Además, menciona que a medida que los niños y adolescentes crecen, la intervención puede volverse más difícil, por lo tanto, es crucial iniciar los apoyos desde edades tempranas para reducir los comportamientos problemáticos y reemplazarlos con habilidades funcionales.

Dentro de este marco cabe mencionar que un tercio de los niños con TEA tienen habilidades de adaptación deficientes, este dominio, tampoco está relacionado con las características principales del TEA, sin embargo, muchas personas con TEA requieren intervenciones para adquirir habilidades de adaptación, ya que los déficits en esta área puede limitar las oportunidades de participación social e independencia (Kodak & Bergmann, 2020).

Para Tomaszewski et al. (2020) el comportamiento adaptativo se considera fundamental para realizar tareas de forma independiente y se asocia con la calidad de vida en la infancia y la adolescencia. El término comportamiento adaptativo se usa comúnmente para describir las habilidades funcionales de un individuo dentro de las actividades cotidianas apropiadas para el desarrollo. Estas habilidades incluyen comunicación (comprender y expresar el lenguaje), habilidades de la vida diaria (comer, vestirse, usar medios de transporte) y socialización (formar amistades y habilidades de juego). Es fundamental trabajar en esta área ya que las habilidades de adaptación se asocian con mayores oportunidades de empleo y una mayor independencia en entornos residenciales.

## **2.2 Intervenciones conductuales**

Se entiende como intervenciones conductuales la aplicación sistemática de los principios y técnicas conductuales con el fin de evaluar y modificar comportamientos, propiciando así un funcionamiento oportuno (Garry & Pear, 2008).

Por otra parte, Chung et al. (2024) menciona la intervención conductual consiste en que los terapeutas brindan intervenciones personalizadas a individuos de todos los grupos de edad en áreas donde se reportan déficits, como habilidades sociales, comunicación social, sueño, alimentación, entrenamiento para ir al baño y regulación de las emociones (p. ej., ansiedad, ira, etc.). El enfoque principal es la intervención conductual, que normalmente se lleva a cabo durante un período relativamente corto con la meta de mejorar una conducta objetivo-específica.

Es fundamental destacar que la intervención temprana en niños y adolescentes autistas es clave ya que como indica Lord et al. (2020) las dificultades en la comunicación, conductuales y sociales, son comunes en esta población. Los tipos de intervenciones utilizadas cambian a lo

largo de la vida e incluyen intervenciones mediadas por los padres y/o intervenciones realizadas por terapeutas.

El uso de intervenciones asistidas por tecnología ha demostrado ser eficaz ya que según Hume et al. (2021) satisface una variedad de necesidades como comunicación, educación, habilidades de adaptación, en personas con TEA desde la infancia hasta la edad adulta.

Un tipo de intervención conductual es la instrucción e intervención asistida por tecnología (TAII) la cual posee como característica central el empleo de tecnología, diseñada o empleada específicamente para apoyar el aprendizaje o el desempeño de una conducta o habilidad del paciente, adicionalmente es una práctica basada en evidencia para personas con TEA (Hume et al., 2021).

Para este tipo de intervención se puede incluir el uso de tecnología común, como computadoras, aplicaciones móviles, o bien se puede utilizar tecnología más avanzada, como realidad virtual, realidad aumentada, realidad mixta o robots. También se considera que la RV y la RA son tecnologías avanzadas, que tienen el potencial de respaldar las intervenciones, ya que se han vuelto más accesibles durante la última década. (Carnett et al., 2023).

En el presente estudio se define la realidad virtual (RV) como la interfaz persona-computadora que, mediante el uso de gráficos por computadora, genera un entorno multidimensional con diversos canales sensoriales que permiten explorar el entorno virtual a través de la percepción visual, auditiva, táctil y en algunas ocasiones hasta olfativa, creando un entorno interactivo e inmersivo. Además, se puede implementar en sistemas de pantallas visual montada en la cabeza, sensores de seguimiento de cabeza y cuerpo, pantallas de proyección. En

general se utiliza para crear una sensación realista de “presencia” dentro de un entorno generado por computadora (Mishkind et al., 2017).

En lo concerniente a realidad aumentada (RA) y para efectos de este estudio se considera una vista en tiempo real de un mundo existente al que se superponen algunos datos virtuales, este tipo de tecnología mejora la sensación al superponer las cosas generadas por computadora sobre el mundo real.

En ocasiones la realidad virtual y realidad aumentada se usan indistintamente, pero la RA agrega capacidad virtual al entorno del mundo real y RV ofrece el más alto nivel de inmersión, al reemplazar el mundo físico con un mundo virtual completo. Su punto en común radica en el uso de datos virtuales para alterar el mundo físico que rodea al usuario (Vinci et al., 2020).

Existen características del entorno virtual según los niveles de inmersión, a saber, bajo, moderado o alto. Un ejemplo de un entorno virtual de baja inmersión indica numerosas señales físicas de presencia del dispositivo en el mundo físico, por ejemplo, un “*mouse*” o “*joystick*”. El nivel de inmersión moderado incluye algunas señales físicas que indican la presencia de un dispositivo como Tablet, computadora, ruido de ventilador, arnés de seguridad, peso. Y por último el nivel de inmersión alto, que incluye señales limitadas indicando la presencia de algún dispositivo, como por ejemplo gafas, cascos, audífonos, cuarto azul o proyecciones 360° (Miller & Bugnariu, 2016).

La realidad virtual y aumentada ha servido como una herramienta de tratamiento eficaz en diferentes áreas, ya que ofrece varias ventajas, entre estas se encuentran: proporcionar un ambiente seguro a entornos realistas que se consideran peligrosos en el mundo real, brindar flexibilidad para controlar la complejidad de la tarea, refuerzo mediante la repetición y

retroalimentación visual y auditiva en tiempo real. En general la realidad virtual y aumentada mejora la experiencia de intervención y por lo tanto aumenta la calidad del aprendizaje (Karami et al., 2021).

Los programas de intervención que emplean técnicas de RV permiten la práctica o exposiciones repetidas, lo cual es un elemento clave en el tratamiento. En comparación con otras herramientas terapéuticas que puede instruir a los participantes a aprender y responder de memoria, las intervenciones de RV brindan la oportunidad de realizar ensayos en intercambios sociales dinámicos y ayudan a los participantes a aprender experimentando en lugar de memorizando (Zhang et al., 2022).

Por otra parte, Berenguer et al. (2020) expone una diferencia en las dos tecnologías, por lo cual señala que la interacción de la RV generalmente requiere el uso de equipo y que las tecnologías RA son más simples y versátiles porque utilizan una amplia gama de dispositivos, por ejemplo, tabletas o teléfonos inteligentes, adaptando mejor la interacción al mundo real.

### **2.3 Realidad virtual y realidad aumentada en el abordaje del Espectro Autista.**

Los déficits sociales asociados con el TEA generan sentimientos de ansiedad y esto puede minimizarse mediante el empleo de tecnología de realidad virtual, que permite a los niños y adolescentes con TEA practicar sus habilidades sociales en la vida real. También la tecnología de RV se puede combinar con enfoques gamificados para aumentar la motivación, la atención y la concentración de los participantes con TEA. (Lorenzo et al., 2020).

La realidad virtual y aumentada pueden ser un medio eficaz y económico para practicar habilidades sociales y adaptativas, tanto dentro como fuera de la terapia. Dadas las características del TEA, estas capacidades son particularmente valiosas para las personas en el espectro del

autismo. El tratamiento en plataformas de realidad virtual es menos estresante y es menos probable que aumente la ansiedad o el estrés, cuyo manejo problemático es común en niños y adolescentes con TEA (Zhang et al., 2022).

El uso de intervenciones de realidad virtual para personas con TEA tiene la ventaja de alinearse con los principios y dimensiones del análisis de la conducta. Además, puede simular un entorno del mundo real y ofrecer experiencias que de otro modo no podrían capturarse a través de métodos de enseñanza típicos. La realidad virtual permite la práctica repetida de habilidades, lo cual resulta ventajoso para las personas con TEA, ya que puede reducir el estrés asociado con el aprendizaje de habilidades funcionales y adaptativas. Además, permite la individualización ya que el terapeuta puede adaptar la experiencia del usuario (Carnett et al., 2023).

Otra ventaja la presenta Lorenzo et al. (2020), ya que de la falta de atención a menudo obstaculiza la terapia, esto podría resolverse añadiendo un elemento de RV gamificado a la intervención, ya que la novedad de la RV junto al juego podría despertar un mayor interés en las tareas que realizan los participantes con TEA.

La realidad aumentada permite tratar a las personas con TEA en entornos más ecológicos y realistas, estos ambientes pueden ser manipulados y adaptados a las características específicas y heterogéneas que tienen los niños y adolescentes con TEA, por lo tanto, este tipo de tratamiento permite una mayor validez ecológica en ambientes controlados y las habilidades aprendidas se pueden generalizar a otras áreas y contextos de la vida diaria (Berenguer et al., 2020).

## **2.4 Efectividad de las Intervenciones conductuales en niños y jóvenes del espectro del autismo.**

En la actualidad no existe un tratamiento particularmente aceptado para niños y jóvenes del espectro del autismo, aunque existe un consenso cada vez mayor hacia los programas de intervención conductual. Dado el creciente número de personas del espectro del autismo y los logros sustanciales de las intervenciones conductuales se están desarrollando una serie de investigaciones de tecnologías con el objetivo de mejorar este tipo de intervenciones. La realidad virtual y la realidad aumentada han sido parte de esta investigación ya que sirven como herramientas para abordar las necesidades psicológicas de las personas autistas en diversos entornos (Karami et al., 2021).

Por otra parte, a nivel de evidencia empírica y comparación entre los diferentes modelos de tratamiento se encuentran diversas revisiones sistemáticas y metaanálisis, estos fueron analizados en Flujas-Contreras et al. (2023) y concluye que los modelos de intervención conductual poseen la mayor cantidad de evidencia empírica, generando mejoras significativas en adquisición de lenguaje, habilidades de autocuidado y sociales. Por otra parte, los estudios muestran beneficios en conducta adaptativa, coeficiente intelectual (CI) y lenguaje, aplicando diferentes métodos conductuales.

De manera más reciente, Scarcella et al. (2023) indican que muchas personas autistas se oponen a las intervenciones conductuales específicamente a ABA, ya que se basa en un modelo deficitario de autismo, que considera los rasgos autistas como problemas que deben solucionarse o eliminarse y esto puede provocar una pérdida de identidad, autoestima y autonomía de las personas autistas. En general, muchas personas en la comunidad autista consideran que las intervenciones conductuales en la mayor parte no miden resultados significativos, como la

calidad de vida, la felicidad, el bienestar, sino solo miden conductas observables que se consideren socialmente aceptables.

En adición a lo anterior, Scarcella et al. (2023) señala que las intervenciones basadas en tecnología se diferencian de las intervenciones conductuales sin tecnología, esto porque no apuntan a normalizar a las personas autistas, sino a eliminar las barreras que le impiden el acceso a la educación, la comunicación y la socialización.

El importante agregar que para efectos de esta investigación se entiende el término efectividad según García y Vives-Montero (2004) como la relación con el grado de satisfacción del paciente con la intervención e indica éxito social, sin ser necesario comparar los efectos de la intervención con los de la no intervención o con otros tratamientos”. La Real Academia Nacional de Medicina de España (2012) define efectividad como “capacidad de un tratamiento para producir un efecto clínico beneficioso cuando se aplica a un paciente en las condiciones habituales de asistencia clínica”.

### **3. Marco Metodológico**

Este capítulo presenta la estrategia utilizada para la búsqueda y selección de los artículos que serán utilizados en la revisión sistemática (RS). Se describe el tipo de investigación y enfoque, se plantea la pregunta de investigación mediante el método PICO y el proceso de recolección de información que incluye las bases de datos utilizadas, las palabras claves a utilizar para realizar la búsqueda. Se describirá el proceso de selección de los artículos, así como también se abordará la evaluación de la calidad de los estudios seleccionados.

#### **3.1 Enfoque y tipo de investigación**

Se desarrolló una revisión sistemática (RS), la cual por su estructura y contenido ha sido una alternativa adecuada para los profesionales en psicología, ya que sintetiza información de métodos, resultados, conclusiones y recomendaciones extraídas de varias fuentes primarias de investigación, permitiéndole al lector actualizarse y conocer variedad de resultados que puede aplicar y considerar en la toma de decisiones (Moncada-Jiménez et al., 2023).

Las revisiones sistemáticas, también llamadas síntesis de la investigación, tienen como fin brindar una comprensión completa, síntesis exhaustiva e imparcial de muchos estudios relevantes en un solo documento. Una revisión sistemática cualitativa se caracteriza por tener múltiples pasos en el proceso de revisión, incluida la selección de estudios, evaluación crítica y extracción de datos realizada en duplicado y por revisores independientes, reduciendo el riesgo de interpretación subjetiva y también de imprecisiones debido a errores fortuitos que afectan a los resultados (Aromataris & Pearson, 2014).

Con respecto a este enfoque Moher et al. (2014) indican que una RS intenta recopilar todas las evidencias relevantes que se ajusten a los criterios de elegibilidad preespecificados

para responder una pregunta de investigación específica. Utiliza métodos explícitos y sistemáticos para minimizar el sesgo en la identificación, selección, síntesis y resumen de los estudios. Cuando se hace bien, esto proporciona resultados confiables de los cuales se pueden sacar conclusiones y tomar decisiones.

En esta misma línea, Aromataris y Pearson (2014) indican que diferentes grupos en todo el mundo llevan a cabo revisiones sistemáticas y que el Cochrane Collaboration aborda preguntas sobre la efectividad de las intervenciones o terapias y tiene un fuerte enfoque en la síntesis de evidencia de los ensayos controlados aleatorizados.

Las revisiones sistemáticas cualitativas según Paterson et al. (2001) son particularmente útiles cuando se requiere una interpretación detallada y contextualizada de fenómenos complejos, dado que no buscan generalizar los resultados estadísticamente, sino comprender las experiencias y perspectivas en contextos diversos. Por tanto, una revisión sistemática cualitativa es esencial para evaluar de manera exhaustiva el impacto de estas tecnologías emergentes en el espectro del autismo, dado el contexto diverso de los estudios.

### **3.2 Pregunta de investigación**

Tal y como se indicó, la RS se llevó a cabo a través de un análisis riguroso de artículos científicos, donde se buscó determinar la efectividad de las intervenciones conductuales asistidas con realidad virtual y/o realidad aumentada en el área de habilidades adaptativas en niños y jóvenes del espectro del autismo mediante una revisión sistemática. De esta manera se plantea la pregunta de investigación con el método PICO utilizada para formulación de trabajos de investigación clínica relacionados a revisiones sistemáticas, provisto por el Ministerio de

Sanidad Servicios Sociales e Igualdad (2016) que se muestra en la Tabla 1

Plantilla para formulación de pregunta de investigación en formato PICO.

**Tabla 1**

*Plantilla para formulación de pregunta de investigación en formato PICO*

<b>P</b>	Paciente-participantes ¿Cuáles son las principales características del paciente o problema?	Niños y adolescentes con diagnóstico de Trastorno del Espectro del Autismo.
<b>I</b>	Intervención-tratamiento ¿Qué intervención, factor pronóstico o exposición se considera?	Intervención conductual asistida con realidad virtual y realidad aumentada.
<b>C</b>	Comparador ¿Qué alternativa hay que comparar con la intervención?	No procede.
<b>O</b>	Resultados ¿Qué se espera lograr, medir, mejorar o afectar?	Las habilidades adaptativas

*Fuente:* Ministerio de Sanidad de España (2016).

Dado lo anterior, se define entonces la pregunta de investigación como:

En los niños y adolescentes con diagnóstico de trastorno del espectro del autismo, ¿son efectivas las intervenciones conductuales asistidas con realidad virtual y realidad aumentada para abordar las habilidades adaptativas?

En referencia al comparador expuesto en la tabla anterior, no procede pues no aplica para la pregunta elaborada y el tipo de trabajo realizado.

### 3.3 Método de recolección de información

Sobre el método de recolección de información, se establecen cinco pasos: 1. Se utilizó el método PICO para formular una pregunta de investigación. 2. Se establecieron los criterios de inclusión y exclusión. 3. Se realizó la búsqueda bibliográfica según dichos criterios. 4. Se revisaron y seleccionaron los artículos resultantes de la búsqueda, utilizando el sistema gestor bibliográfico *EndNote21*, y 5. Se verificó con la metodología estandarizada diseñada para validar el proceso con la lista de verificación del *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses 2020* (Page et al., 2021).

A continuación, en la Tabla 2 Criterios de elegibilidad se detallan los criterios de inclusión y exclusión definidos para la búsqueda de artículos.

**Tabla 2**

*Criterios de elegibilidad*

<b>Criterios de inclusión</b>	<b>Criterios de exclusión</b>
Idioma: inglés	Intervenciones de telemedicina.
Acceso al texto completo	Material de conferencias, protocolos, editoriales, congresos y capítulos de libros.
Intervenciones conductuales con el uso de realidad virtual en niños y adolescentes del espectro del autismo	Revisión Sistemática.
Intervenciones conductuales con el uso de realidad aumentada en niños y adolescentes del espectro del autismo	Intervenciones educativas
Artículos publicados entre 2019-2024.	Intervenciones farmacológicas
	Artículos con intervenciones conductuales que utilicen Tecnologías de la Información y la Comunicación.

*Fuente:* elaboración propia, 2024.

### 3.3.1 Fuentes de información

Se realizó una pre-búsqueda sistemática exploratoria desde el primero de marzo hasta el 25 de marzo del 2024 cuando se realizó una búsqueda final en las bases de datos electrónicas PubMed, Wiley, Sage, EBSCO y PsycINFO. Se seleccionaron estas bases de datos porque cubren gran parte de la literatura relevante sobre el tema en investigación y según lo indicado por Sánchez-Serrano et al. (2022), como una medida para evitar el sesgo, se deben utilizar múltiples bases de datos con las que se identifica estudios que contengan diferentes puntos de vista y resultados acerca del tema a indagar.

### 3.3.2 Estrategia de búsqueda

Como estrategia de búsqueda de información, se definen operadores booleanos que se describen en la tabla 3 a continuación y que se aplicarán en las búsquedas de cada una de las fuentes de información seleccionadas.

**Tabla 3**

*Descriptorios y palabras clave para la búsqueda en las bases de datos*

<b>Terminología en inglés</b>
(therapy OR intervention OR approach) AND
(behavioral OR Cognitive behavioral) AND
(Autism OR TEA OR ASD OR Asperger) AND
(reality OR virtual OR augmented) AND
(children OR young)

Fuente: Elaboración propia, 2024.

Dado que el avance de la tecnología de la realidad virtual y realidad aumentada es cada vez más frecuente en el ámbito clínico, se consideraron artículos recientes con fecha de publicación desde el año 2019 a marzo del 2024, con tipos de estudios cuasiexperimentales o guías prácticas validadas, estudios o artículos de investigación con revisión de pares y estudios primarios. Durante la búsqueda, solo se revisaron estudios en idioma inglés.

Es importante aclarar que dentro de los criterios de búsqueda se incluye el término *young*, esto porque en el idioma inglés este término también incluye un rango de la adolescencia y es un término usado con mayor frecuencia.

### **3.3.3 Proceso de selección**

El proceso de selección consistió en la escogencia de títulos y resúmenes, así como la selección del texto completo basado en los criterios PICO. Si un estudio cumplía con los criterios de elegibilidad predefinidos se incluía en la revisión.

Además, se incluyó una búsqueda manual de las secciones de referencia de revisiones sistemáticas que se utilizaron en la revisión de antecedentes de este trabajo, esto para ampliar el alcance del estudio.

Por último, se examinó el texto completo de cada artículo y se seleccionó la contribución si el estudio incluía participantes con TEA menores de 20 años, si la intervención era asistida con realidad virtual o realidad aumentada, si se realizaron comparaciones iniciales o entre grupos, y si informaron los resultados de los pacientes.

Se aplicaron cuatro filtros en un sistema de gestión de referencias bibliográficas

*EndNote21:*

1. Para cada base de datos seleccionada, se escoge búsqueda avanzada y se define año desde enero del 2019 a marzo del 2024, esto a fin de poder cerrar la búsqueda y no dejar nuevas publicaciones sin analizar. Se especifica la terminología combinada con los booleanos *AND* y *OR*. Toda la búsqueda se realizó en títulos de los artículos.
2. Con el sistema EndNote21 de gestión de referencias bibliográficas se buscan los artículos duplicados para su clasificación y respectiva exclusión.
3. Se aplica un tercer filtro basado en el quinto punto de la metodología PRISMA que analiza el título y el resumen de cada artículo, tomando en cuenta el idioma y tipo de estudio.
4. Como cuarto paso, se analiza el texto completo y se toman en cuenta de nuevo los criterios. Finalmente, se agregan los artículos de las revisiones sistemáticas incluidos en los antecedentes y se procesan por los cuatro filtros creados.

### **3.3.4 Evaluación de la calidad de los estudios**

Como parte de la metodología PRISMA, es necesario evaluar el riesgo de sesgo en los estudios incluidos mediante herramientas definidas para este fin.

En esta RS cualitativa se utilizó la herramienta de evaluación denominada *The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials* para los ECA provisto por Higgins et al. (2011), el cual presenta un cuestionario que evalúa si la intervención y el grupo de participantes proporcionan evidencia fiable sobre los efectos de la intervención, evaluando siete áreas relacionadas con la asignación de participantes al grupo de control y grupo de intervención, cegamiento, desgaste de los participantes y exclusiones entre otras cosas. Dichas áreas para evaluar y su respectivo resultado se encuentra en la tabla 5 del anexo.

Con la intención de disminuir el sesgo que puede generar la opinión de un solo evaluador se consideró el apoyo de un investigador externo e independiente a la revisión, a fin de balancear la evaluación de los artículos. En la tabla 6 del anexo se presenta el detalle de la evaluación para cada estudio.

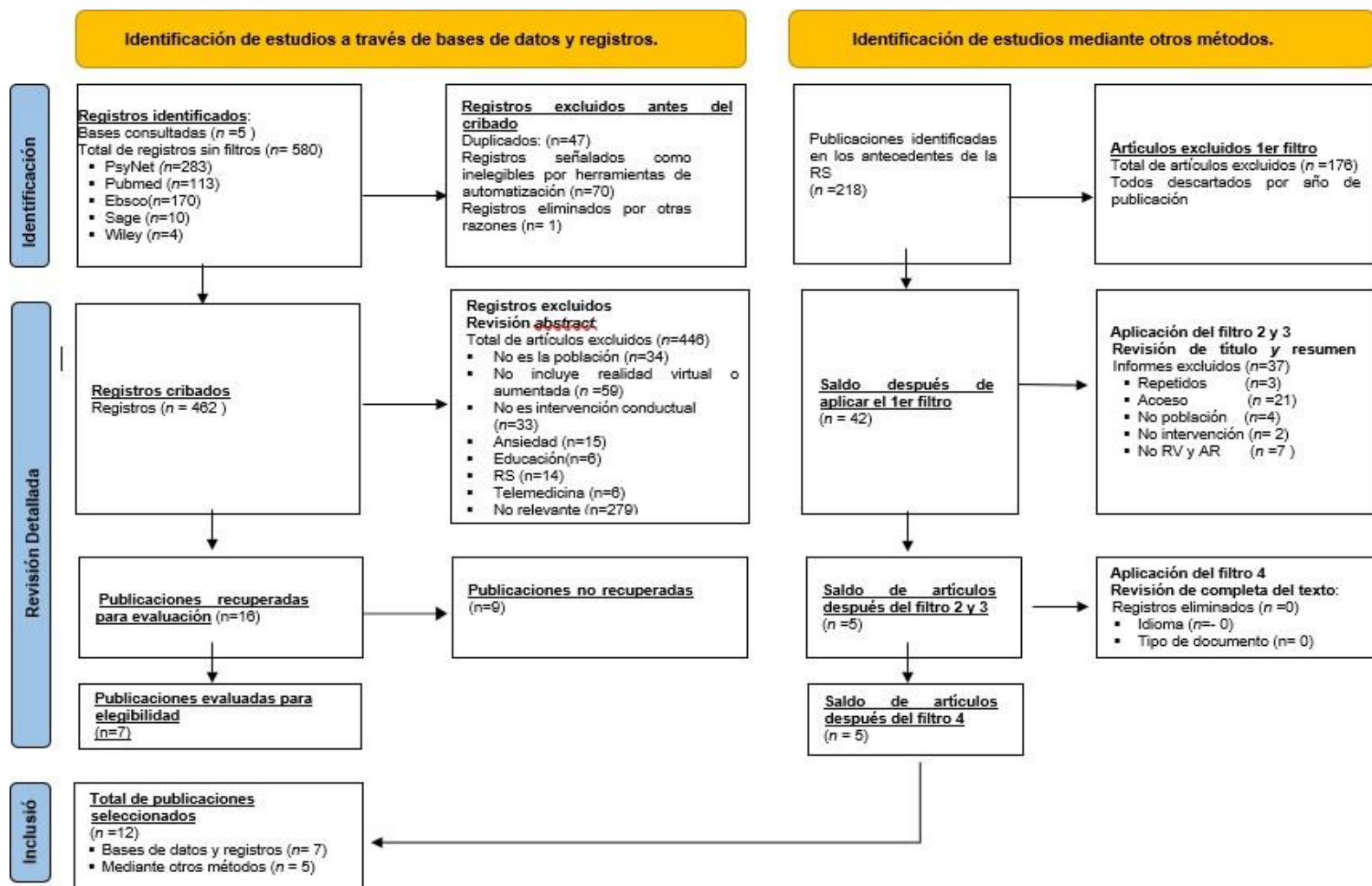
## 4. Presentación e interpretación de Resultados

A través de bases de datos y de registros, la búsqueda dio como resultado (n=580) artículos, luego de excluir los duplicados (n=47) y registros inelegibles por herramientas de automatización (n=70), un registro eliminado por otras razones, se obtiene un total de n=462 registros. A estos registros se suman n=218 estudios identificados mediante otros métodos, a los cuales de manera individual se les aplicó los filtros, continuando con la exploración del contenido del título y *abstract*; finalizando con la revisión del texto completo, quedando un total de doce artículos para su respectivo análisis. Este proceso se muestra en el diagrama de flujo (ver Figura 1), en el que se presenta la selección final de los artículos el cual se basa en el diagrama realizado por Page et al. (2021).

Además, en la Tabla 4 Síntesis de los datos y resultados de los estudios seleccionados para la RS, se detallan los estudios que cumplieron con los criterios de elegibilidad. Se describe autores, año de publicación, tipo de estudio, objetivo y habilidad adaptativa tratada en la intervención, tecnología utilizada, medidas de evaluación, así como conclusiones y relevancia. Cada artículo está ordenado según el año de publicación.

**Figura 1**

*Diagrama de búsqueda de artículos*



Fuente: Elaboración propia, 2024.

**Tabla 4***Síntesis de los datos y resultados de los estudios seleccionados para la RS*

Cita	País	Población	Niños	Niñas	Criterios adicionales al Diagnóstico TEA	Grupos evaluados	Tecnología de RV o aumentada	Habilidad/conducta abordada	Medidas utilizadas	Conclusiones	Relevancia	
Chu et al., 2023 ECA	China	78 Rango de edad 3 a 6 años	61	17	Capacidad para comprender instrucciones, que no presente enfermedades neurológicas o psiquiátricas	GI: VR-CBT y 1 hora de LSP por sesión. GC: 1 hora de LSP por sesión)  Alta inmersión	Blue Room RVI, tecnología inmersiva que usa imágenes audiovisuales interactivas generadas por computadora y proyectadas en las paredes y techos de una sala protegida de 360 grados.  Sesiones 40 sesiones en 20 semanas	Sensorial, relacional, uso del cuerpo, objetos, lenguaje, relación social y autoayuda  Evaluación: antes y después de la intervención	Evaluado mediante Lista de verificación de comportamiento en autismo (ABC) calificada por los padres. Escala de calificación (CARS), Escala de calificación IV del trastorno por déficit de atención (ADHD-RS-IV) y datos de desempeño conductual (precisión y tiempo de reacción) en tareas de ir/no ir.	Efectos potencialmente positivos de la terapia VR-CBT más LSP sobre los síntomas centrales asociados con el TEA. Presentó una mejora modesta en la función de inhibición sensorial, motora y de respuesta, redujo la impulsividad y la hiperactividad en niños en edad preescolar con TEA y TDAH. Se descubrió que la TCC es una herramienta digital complementaria eficaz y factible.	La intervención mostró efectos estadísticamente significativos en la mejora del desempeño conductual, en los síntomas de hiperactividad-impulsividad del TDAH.	
Soltiyeva et al., 2023 Estudio observacional	Kazajistán	12 Rango de edad 4 a 15 años	8	4	Activos y verbales, puede presentar retraso en el desarrollo del habla y discapacidad cognitiva	GI: IVRS  Alta inmersión	Auriculares VR inalámbricos Oculus Quest2 que rastrean giros de cabeza y posición en el espacio. Controladores inalámbricos con áreas táctiles en todos los botones, gatillos y un joystick.	Interacción social y las habilidades de comunicación  Evaluación: en el momento de la intervención	Análisis cualitativo haciendo preguntas a los participantes durante la capacitación e interrogación al finalizar el proceso para determinar las impresiones de la formación	Posterior a la intervención, los niños exploran el entorno virtual con gran interés, logrando su atención en detalles y objetos estáticos. También se adaptan al ambiente de aprendizaje, mostrando así mejores resultados.	Propone un sistema de capacitación en realidad virtual para rehabilitar a niños con TEA con un alto grado de interactividad y les permite practicar diversas situaciones sociales en un entorno seguro y controlado	
							Sesiones Una					

*Notas:* RV: Realidad virtual, RA Realidad aumentada, GI Grupo intervención, GC Grupo Control, TCC: Terapia Cognitivo Conductual.

*Fuente:* Elaboración propia basada en los artículos seleccionados

Tabla 4 (Continuación)

*Síntesis de los datos y resultados de los estudios seleccionados para la RS*

Cita	País	Población	Niños	Niñas	Criterios adicionales al Diagnóstico TEA	Grupos evaluados	Tecnología de RV o aumentada	Habilidad/conducta abordada	Medidas utilizadas	Conclusiones	Relevancia
Nekar et al., 2022 ECA	Corea	24 Rango de edad 8 a 18 años	22	2	Sin problemas graves de conducta o deficiencias sensoriales, capacidad de ver, oír y comprender instrucciones básicas	GI: 12 cognitivo-motor basado en juegos AR GC: 12 cognitivo basado en tabletas.	RA. Dispositivo de rehabilitación UINCARE 82B, con sistema de captura de movimiento a través de un sensor Kinect  Sesiones: 30 minutos, dos veces por semana durante cuatro semanas.	Conductas restringidas y repetitivas  Evaluación: antes y después de la intervención	Subescalas de los intereses restringidos y los comportamientos repetitivos (RRB)	Se observaron mejoras en todas las subescalas de las conductas restringidas, excepto en el comportamiento autolesivo y ritualista. Se observaron mejoras en la función Ejecutiva y el tiempo de reacción en el grupo de estudio, que fue significativamente mayor en comparación con el grupo de control.	El entrenamiento cognitivo-motor utilizando contenido basado en juegos AR genera efectos positivos en la mejora del tiempo de reacción de la función ejecutiva y la precisión de las respuestas. Se puede proponer como una intervención complementaria asociada al manejo diario individualizado.
Zhao et al., 2022. ECA	China	44 Rango de edad 3 a 5 años	35	9	Estables y conscientes, no tener otras enfermedades graves orgánicas, físicas o psíquicas	GI: 22 rehabilitación + RV GC: 22 rehabilitación clínica convencional Alta inmersión	Seis escenarios formativos de intervención en RV.  Sesiones: 15 min. Tres veces por semana, durante 12 semanas.	Cognición, imitación e interacción social.  Evaluación: antes y después de la intervención	Perfil Psicoeducativo, Tercera Edición (PEP-3) para evaluar el impacto de la rehabilitación en niños con TEA antes y después de la intervención.	El entrenamiento de rehabilitación basado en tecnología de RV puede promover eficazmente las habilidades cognitivas y de comunicación social de los niños con TEA.	Los resultados ofrecen un método de rehabilitación nuevo y significativo para niños con TEA
Johnston et al., 2020. Estudio piloto	Reino Unido	6 Rango de edad 16 a 19 años	4	2	Funcionamiento social, cognitivo y motor (nivel moderado y de alto funcionamiento)	GI: SoundFields, un juego interactivo de RV Alta inmersión	Juego interactivo.  Sesiones: 30 minutos, una vez por semana durante el transcurso de cuatro semanas	Hipersensibilidad auditiva y niveles de ansiedad asociados  Evaluación: antes y después de la intervención	Cuestionario de audio idéntico específico que califica la percepción de sonidos y la Escala de evaluación de caras sonrientes modificada prueba Wilcoxon Signed-Rank	Se observa una disminución en los niveles de ansiedad autoinformados por los participantes. Además, a pesar del aumento de los niveles de exposición a medida que avanzaba la intervención, también aumentó el tiempo que cada participante se expuso a los estímulos	El estudio mostró una disminución significativa de la ansiedad relacionada con los estímulos auditivos. Los resultados del estudio sugieren que SoundFields podría ser una herramienta eficaz para ayudar a las personas autistas a controlar la hipersensibilidad auditiva.

*Notas:* RV: Realidad virtual, RA Realidad aumentada, GI Grupo intervención, GC Grupo Control, TCC: Terapia Cognitivo Conductual.

*Fuente:* Elaboración propia basada en los artículos seleccionados.

Tabla 4 (Continuación)

## Síntesis de los datos y resultados de los estudios seleccionados para la RS

Cita	País	Población	Niños	Niñas	Criterios adicionales al Diagnóstico TEA	Grupos evaluados	Tecnología de RV o aumentada	Habilidad/conducta abordada	Medidas utilizadas	Conclusiones	Relevancia
Ke et al., 2022. Diseño de investigación	USA	7 Rango de edad 10 a 14 años	6	1	Capacidad de hablar, leer y escribir, capaces de utilizar la computadora e Internet	GI: RV Alta inmersión	OpenSimulator, basado en RV que admite juegos de rol y diseño orientados socialmente por parte de niños con TEA  Sesiones de 16 a 31 en un promedio de 20,29 horas	Habilidades sociales  Evaluación: antes y después de la intervención	El Cuestionario de Comunicación Social (SCQ), el Cuestionario de Habilidades Sociales (SSQ) se utilizaron como medidas complementarias de la competencia social y comunicativa de los participantes antes y después del programa de capacitación.	Los participantes demostraron un mayor nivel de desempeño en habilidades sociales desde la fase inicial hasta la fase de intervención. Los hallazgos proporcionan evidencia preliminar para el uso de un entorno de aprendizaje de habilidades sociales basado en RV para niños con TEA.	Las pruebas t pareadas con los datos iniciales y de intervención de todos los participantes indicaron una mejora general significativa en el desempeño de las habilidades sociales.
Miller et al., 2020. Informe preliminar	USA	5 Rango de edad 4 a 8 años	4	1	Diagnosticados con TEA sin más detalle	GI: RV Alta inmersión	iPhone X y Google Cardboard (gafas de RV Google hechas de cartón)  Sesiones una vez por semana durante 3 semanas	Viajar en avión  Evaluación: antes y después de la intervención	Cuestionario sobre viajes en avión	Sugiere la eficacia de la RV para enseñar a niños pequeños habilidades básicas para viajar en avión	Sugiere la eficacia de la RV para enseñar a niños pequeños habilidades básicas para viajar en avión. Migrar hacia técnicas de intervención móviles es importante ya que las tasas de diagnóstico continúan aumentando.
Dixon et al., 2019. Estudio Experimental	USA	3 niños Rango de edad 4. 6 y 10 años	3	0	Lenguaje hablado, sigue instrucciones, mantiene la atención; sin impedimentos visuales o auditivos	GI: RV Alta inmersión	Entrenamiento inmersivo en habilidades de seguridad con RV (casco)  Sesiones: ocho sesiones de 10 a 30 minutos	Habilidades de seguridad  No indica evaluación	Diseño de líneas de base múltiples no concurrentes	los participantes alcanzaron criterios de dominio tanto en entornos de RV como en entornos naturales. Los hallazgos sugieren que la RV inmersiva es un medio prometedor para impartir capacitación en habilidades de seguridad a personas con TEA.	El estudio demostró que niños de tan solo 4 años pueden utilizar eficazmente dispositivos de realidad virtual montados en la cabeza para el tratamiento. La RV fue fácil de aplicar

Notas: RV: Realidad virtual, RA Realidad aumentada, GI Grupo intervención, GC Grupo Control, TCC: Terapia Cognitivo Conductual.

Fuente: Elaboración propia basada en los artículos seleccionados

**Tabla 4 (Continuación)**

*Síntesis de los datos y resultados de los estudios seleccionados para la RS*

Cita	País	Población	Niños	Niñas	Criterios adicionales al Diagnóstico TEA	Grupos evaluados	Tecnología de RV o aumentada	Habilidad/conducta abordada	Medidas utilizadas	Conclusiones	Relevancia
Khantreejitranon, 2019. Diseño investigación Sujeto único	Tailandia	5 Rango de edad 9 a 10 años	5	0	No indica	GI: RA	RA en un teléfono inteligente. El libro de cuentos de RA. Sesiones: 4 semanas, 5 veces por semana, para un total de 20 sesiones	Expresión inapropiada al hablar, falta de control en las emociones, impaciencia, interacción social. Evaluación: después de la intervención	Encuestas, formulario de evaluación de la escala de calificación 5	Se identificó que el uso de libros de RA puede ser eficaz para promover las habilidades sociales y disminuir las conductas inapropiadas de los niños autistas.	Los resultados mostraron que después de la intervención, los participantes exhibieron niveles de comportamientos inapropiados significativamente más bajos que su desempeño inicial.
Maskey et al., 2019 ECA	Reino Unido	32 Rango de edad 8 a 14 años	25	7	Fluidez verbal y capacidad de comprender instrucciones, sin trastorno de ansiedad grave y complejo, ni discapacidad de aprendizaje	GI : 16 sesiones de tratamiento con ERV.de Blue Room. GC 16 Tratamiento retrasado. Alta inmersión	Una combinación de TCC y exposición gradual en RVI (RV inmersivo) y ambiente Sala Azul. la escena de RVI se individualiza en función de su fobia)  Sesiones 4 sesiones de aplicación de la técnicas duración dos semanas	Fobia específica  Evaluación: antes y después de la intervención	Cuestionario de Comunicación Social (SCQ). Programa de entrevista de diagnóstico de ansiedad (ADIS), Escala de Evaluación Global Infantil (CGAS), Escalas de comportamiento adaptativo de Vineland (VABS) Escala de ansiedad infantil de Spence, versión para padres( SCAS-P)y versión infantil(SCAS-C) s	La exposición breve a RVI con TCC mostró una mayor mejora estadísticamente significativa en las calificaciones de comportamiento de las fobias en comparación con el grupo de control,	Los resultados del ensayo con respecto a la fidelidad del tratamiento y la retención del ensayo respaldan la viabilidad y aceptabilidad de esta nueva intervención para la fobia específica.

*Notas:* RV: Realidad virtual, RA Realidad aumentada, GI Grupo intervención, GC Grupo Control, TCC: Terapia Cognitivo Conductual.

*Fuente:* Elaboración propia basada en los artículos seleccionados

**Tabla 4 (Continuación)**

*Síntesis de los datos y resultados de los estudios seleccionados para la RS*

Cita	País	Población	Niños	Niñas	Criterios adicionales al Diagnóstico TEA	Grupos evaluados	Tecnología de RV o aumentada	Habilidad/conducta abordada	Medidas utilizadas	Conclusiones	Relevancia
Ravindran et al., 2019. Estudio Piloto	USA	12 Rango de edad 9 a 16 años	10	2	Pre o no verbales, mínimamente verbales o con uso de alguna forma de comunicación alternativa	GI: RV Alta inmersión	Floreo VR. RV para la atención conjunta  Sesiones: 14 sesiones durante 5 semanas	Habilidades de atención conjunta desde la preintervención hasta la postintervención. Evaluación: antes y después de la intervención	Evaluación de atención conjunta	Los resultados del estudio sugieren que el Módulo de Atención Conjunta de Floreo es seguro y bien tolerado por los estudiantes con TEA, y los datos preliminares indican que su uso está relacionado con mejoras en las habilidades fundamentales de atención conjunta.	Introduce un mecanismo nuevo e innovador para brindar apoyo a las habilidades de comunicación social en personas con TEA, a fin de enseñar una variedad de habilidades en personas autistas y otras discapacidades del desarrollo.
Voss, et al., 2019 ECA	USA	71 Rango de edad 6 a 12 años	71	0	Diagnóstico TEA con terapia ABA al menos dos veces por semana en casa.	GI Terapia ABA la intervención RA Superpower Glass  GC terapia ABA en casa al menos dos veces por semana	Tecnología Superpower Glass implementada a través de Google Glass que usa el niño y una aplicación para teléfonos inteligentes  Sesiones: de 20 minutos en casa 4 veces por semana durante 6 semanas	Socialización. participación facial y el reconocimiento de emociones  Evaluación: antes y después de la intervención	Escala de Respuesta Social, Segunda edición (SRS-II) (PAG < .01), Child Behavior Checklist y la escala VABS-II completa.	Este ECA demuestra la eficacia de una intervención digital portátil para mejorar el comportamiento social de los niños con TEA. La intervención refuerza el compromiso facial y el reconocimiento de emociones, lo que sugiere que uno o ambos podrían ser un refuerzo al compromiso facial y al reconocimiento de emociones.	Los resultados de este estudio subrayan el potencial de la terapia digital en el hogar para aumentar el estándar de atención actual.

*Notas:* RV: Realidad virtual, RA Realidad aumentada, GI Grupo intervención, GC Grupo Control, TCC: Terapia Cognitivo Conductual.

*Fuente:* Elaboración propia basada en los artículos seleccionados

#### 4.1 Características generales de los artículos seleccionados

En la presente revisión sistemática, se encontraron 12 investigaciones de las cuales cinco se realizaron en países de Asia, seguido de cinco investigaciones en Estados Unidos de Norteamérica y dos estudios del Reino Unido, dejando de lado al resto de Europa y de América de estudios similares.

Participaron 299 personas entre niños y adolescentes con diagnóstico TEA. Cinco estudios correspondieron a ensayos controlados aleatorizados (ECA) donde se evaluaron 120 participantes del grupo control (GC) y compararon sus resultados contra 129 participantes del grupo de intervención (GI) para un total 249 participantes. Los artículos restantes trabajaron solo con grupo de investigación y fueron de tipo: Estudio piloto (2), Diseños de investigación (2), Estudio observacional (1) y Estudio experimental (1), informe preliminar (1), sumando 50 participantes.

De los ECA, el estudio de Voss et al. (2019) presentó una diferencia en el tamaño de los grupos, ya que el grupo de intervención tuvo nueve participantes más (40) en comparación con el grupo de control (31). Sin embargo, no menciona algún método estadístico que determine si tal diferencia brinda resultados estadísticamente comparables.

En cuanto al sexo, todos los estudios especificaron la distribución entre hombres y mujeres para un total de 254 hombres (85%) y 45 mujeres (15%). Además, especificaron el rango de edad de los participantes, el más joven tenía 3 años y el mayor 19 años. Ningún estudio incluyó participantes de una edad específica. La edad media de los sujetos de los diferentes estudios es de 9 años y 5 meses, con una desviación estándar de 3,7 para un rango de edad de 5,8 – 13,3 años.

Con respecto a los criterios de inclusión, diez de los estudios solicitaron que los participantes presentaran capacidad de comunicación y comprensión para seguir instrucciones, sin impedimentos visuales ni auditivos. El de Ravindran et al. (2019) requería que la población presentara capacidad mínima de comunicación verbal o alternativa, el estudio de Miller et al. (2020) no menciona mayores detalles sobre los criterios de inclusión, solo que presenten un diagnóstico TEA. Además, el autor indica que tres de los cinco participantes eran no verbales.

Todos los estudios reportan que obtuvieron el consentimiento informado por parte de los padres o tutores legales de los participantes, y solamente cinco estudios mencionaron que solicitaron el asentimiento informado de los niños y consentimiento informado de los adolescentes participantes, dichos estudios fueron los de Nekar et al. (2022), Johnston et al. (2020), Miller et al. (2020), Ravindran et al. (2019) y Voss et al. (2019).

Diez estudios reclutaron a sus participantes en instituciones donde los niños y/o adolescentes asisten de forma regular. Los participantes del estudio de Chu et al (2023). fueron reclutados mediante el uso de avisos en clínicas y jardín de niños de las comunidades, y por su parte, los participantes del estudio de Voss et al. (2019) fueron reclutados según su cercanía a la Universidad de Stanford.

Las herramientas diagnósticas utilizadas para incorporar a los pacientes en el estudio fueron diferentes entre los ensayos; por ejemplo, Voss et al. (2019) utilizaron DSM-IV, Chu et al. (2023) y Zhao et al. (2022) utilizaron DSM-V, y Voss et al. (2019) utilizó adicionalmente el ICD-10. Tres estudios de Johnston et al. (2020), Miller et al. (2020) y Dixon et al. (2019) solamente mencionan que los participantes debían tener un diagnóstico TEA verificado por un profesional, mientras que los restantes seis estudios Soltiyeva et al. (2023), Nekar et al. (2022), Ke

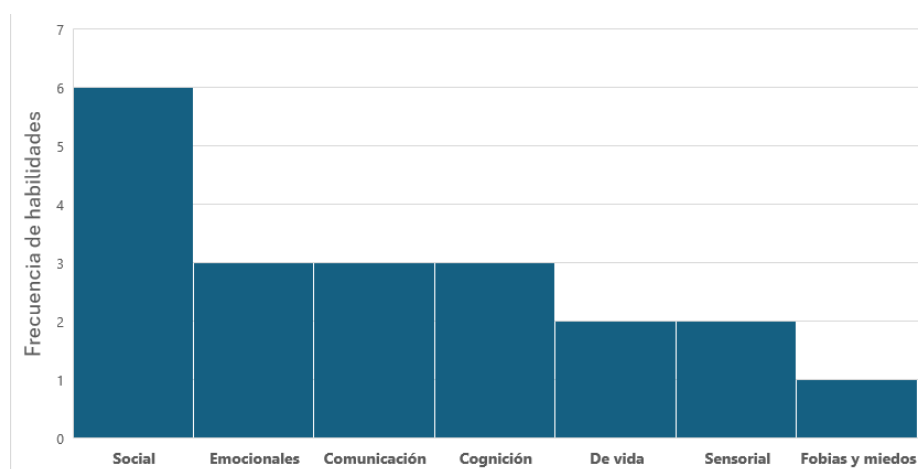
et al. (2022), Khantreejinamon (2019), Maskey et al. (2019) y Ravindran et al. (2019) indicaban que el participante debía tener TEA, sin mayor detalle sobre la herramienta diagnóstica utilizada

## 4.2 Habilidades adaptativas

El enfoque clínico de los estudios se distribuyó en su mayoría en habilidades sociales, Seis de los estudios incluyeron tareas de interacción social, tres se orientan en habilidades emocionales, de comunicación y de cognición respectivamente, dos utilizan la realidad virtual o aumentada para habilidades de la vida, y por último un estudio se enfocaba en el área sensorial y otro en fobias y miedos, como se muestra en la Figura 2 Habilidades adaptativas abordadas. Del total de los estudios, ocho autores plantearon la intervención en varias habilidades, mientras que cuatro estudios solamente plantearon el abordaje de una habilidad, siendo las habilidades sociales la más frecuente y las fobias y miedos junto a la que menos se abordaron.

**Figura 2**

*Habilidades adaptativas abordadas*



Fuente: elaboración propia, 2024.

La habilidad más abordada en los estudios fue la social, presente en los estudios de Chu et al. (2023), Soltiyeva et al. (2023), Zhao et al. (2022), Ke et al. (2022), Khantreejitranon (2019) y Voss et al. (2019), seis en total. Las fobias y miedos solo fueron incluidas en un estudio, el de Maskey et al (2019). Otras habilidades adaptativas como las emocionales, de comunicación, de cognición, habilidades para la vida y sensorial fueron abordadas con una frecuencia de tres y dos estudios.

Los estudios ECA utilizaron instrumentos de medición estandarizados, siendo Maskey et al. (2019) quienes usaron seis escalas estandarizadas, seguido de Chu et al. (2023) y Voss et al. (2019), cada uno con tres escalas. Finalmente, Nekar et al. (2022) y Zhao et al. (2022) utilizaron sólo una escala de medición estandarizada. En total se tiene 14 métodos de medición estandarizadas de habilidades o conductas. Por otro lado, los otros artículos (considerados no aleatorizados) utilizaron cuestionarios adaptados a cada intervención, los cuales se consideran como no estandarizados.

### **4.3 Realidad Virtual y Realidad Aumentada**

En todos los estudios la RV o la RA fueron parte de una intervención a través de diversas herramientas y plataformas. Nueve optaron por la RV y tres por la RA. Los estudios con RA se implementaron utilizando tabletas (Nekar et al. 2022) y con teléfonos inteligentes (Khantreejitranon, 2019), ambos dispositivos de moderada inmersión. Por otra parte, Voss et al. (2019) realizó su estudio con gafas inteligentes de Google que son equipadas con sensores de parpadeo, giroscopio, cámara y pantalla, este equipo es considerado de alta inmersión. Los tres estudios presentan un ambiente gamificado.

Los ambientes virtuales desplegados a los participantes utilizaron un entorno gamificado en seis estudios Chu et al. (2023), Soltiyeva et al. (2023), Zhao et al. (2022), Jonhston et al. (2020), Ke et al. (2022), Ravindra et al. (2019), un estudio Maskey et al. (2019) utilizó ambientes según las fobias de cada participante y dos estudios utilizaron historias sociales como videos de aeropuertos y de calles con tránsito vehicular.

Soltiyeva et al. (2023) y Zhao et al. (2022) indicaron que varios niños se resistieron al primer intento de uso de algún dispositivo, pero al familiarizarse con este los menores lograron usarlo si reportar ningún inconveniente posterior.

Se observa que los estudios ECA presentan una mayor cantidad de sesiones por semana durante una mayor cantidad de semanas, en contraposición a los estudios sin grupo control no aleatorizados, ya que dos estudios (Ke et al.,2022 y Dixon et al. 2019) no brindan mayor detalle que permita inferir sobre la frecuencia o duración de las sesiones. Los artículos restantes poseen una amplia variación en su frecuencia y duración, por lo que no se logra generalizar sobre el tiempo requerido para este tipo de intervenciones.

#### **4.4 Efectividad de las intervenciones**

Todos los artículos analizados en la presente RS buscaron examinar, explorar y evaluar el uso de algún dispositivo de RV y RA para la mejora de las habilidades adaptativas en niños y/o adolescentes del espectro del autismo.

En cuanto a los ECA, los cinco estudios seleccionados afirmaron que la aplicación de la intervención basada en RV o RA resultó en la mejora de al menos una habilidad, además reportaron el efecto positivo de la intervención, una evaluación antes y después y adicionalmente

el seguimiento posterior a la intervención. También, todos los estudios ECA identificaron la mejora como estadísticamente significativa en la mayoría de las escalas o mediciones utilizadas.

En este sentido la tabla 5 muestra la medida o escala que cada estudio utilizó para medir la efectividad, cuál es el resultado obtenido posterior a la intervención, distribución de la muestra estudiada según sexo y rango de edad. Es importante detallar la cantidad de sesiones para analizar si existe alguna dependencia entre la cantidad, duración y la frecuencia de las sesiones en relación con la efectividad de estas.

También se incluye el valor de significancia que los autores reportan en sus pruebas estadísticas, el cual indica la probabilidad de rechazar la hipótesis nula de forma incorrecta. Para cada valor p reportado por los autores, se busca que este sea menor que 0.05 lo cual significa que existe un 5% o menos de probabilidad de rechazar de forma incorrecta el resultado positivo que tuvo la intervención en el grupo donde se aplicó en comparación al grupo de control. Si el valor p obtenido en la prueba estadística es menor que el nivel de significancia (por ejemplo,  $p < 0.05$ ), se considera que el resultado es estadísticamente significativo.

Por último, se resume si existió o no seguimiento posterior a la intervención, esto para analizar la efectividad de acuerdo a la definición planteada por García y Vives-Montero (2004) y que se refiere a que los resultados deben mantenerse por un periodo largo, por tanto se necesita un seguimiento de la intervención.

De esta manera, se puede observar en la tabla 5 que los estudios ECA son efectivos pues logran una mejora en las habilidades adaptativas, y todos los estudios reportan que las mejoras son estadísticamente significativas en sus escalas de medición, a excepción de la escala de

medición *Child Behavior Checklist* y la escala VABS-II de Voss et al. (2019) que reportaron un  $p=0.125$ .

En relación con los estudios sin grupo de control, solamente tres de ellos basan sus resultados en análisis estadísticos. Dos de ellos: Johnston et al. (2020) y Ke et al. (2022) reportan efectividad estadísticamente significativa, mientras que Miller et al. (2020) informan una mejoría, pero no es estadísticamente significativa, ( $p= 0.06$ ). Los otros cuatro estudios restantes analizan sus resultados con herramientas cualitativas y reportan mejorías.

Por otro lado, cinco estudios ECA y otros seis estudios no aleatorizados incluyeron una evaluación antes y después de la intervención, mediante diferentes instrumentos de evaluación como listas de verificación ABA y CARS, cuestionarios autoinforme, escalas de evaluación, cuestionario de comunicación social (SCQ), cuestionario de habilidades sociales (SSQ), diseño de líneas base, escalas de comportamiento adaptativo, entre otros. El estudio de Khantreejitranon (2019) no reporta evaluación antes y después de la intervención.

**Tabla 5***Evaluación de efectividad de intervenciones en estudios ECA*

<b>Autor(es)</b>	<b>Medida o escala</b>	<b>Resultados reportados</b>	<b>Significancia</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>	<b>Edades</b>	<b>Cantidad sesiones</b>	<b>Seguimiento</b>	<b>Conclusión</b>
Voss et al., (2019) ECA	Escala de Respuesta Social, Segunda edición (SRS-II) ( $p < .01$ ), Child Behavior Checklist y la escala VABS-II completa.	Ganancia promedio observada de 4,58 puntos en la subescala de socialización de la Escala de Comportamientos Adaptativos de Vineland es comparable con las ganancias observadas con la terapia de atención estándar. Afirman ser el primer ensayo clínico aleatorio que demuestra la eficacia de una intervención digital portátil para mejorar el comportamiento social de los niños con TEA. La intervención refuerza el compromiso facial y el reconocimiento de emociones, lo que sugiere que uno o ambos podrían ser un mecanismo de acción que impulse la mejora observada.	Mejoras significativas en los niños que recibieron la intervención. $p < 0.01$ en Escala de Respuesta Social (SRS-II).  Efecto medio positivos no significativo en otras 3 medidas ( $p=0.125$ )	71	0	6 a 12 años	Sesiones de 20 minutos en casa 4 veces por semana durante 6 semanas.	6 semanas posterior a la intervención	Es efectivo en escala de respuesta social II ed.

*Fuente:* Elaboración propia basada en los artículos seleccionados.

Autor(es)	Medida o escala	Resultados reportados	Significancia	Hombres	Mujeres	Edades	Cantidad sesiones	Seguimiento	Conclusión
Maskey et al., (2019) ECA	Cuestionario de Comunicación Social (SCQ). Programa de entrevista de diagnóstico de ansiedad (ADIS) / la puntuación de la Escala de Evaluación Global Infantil (CGAS, una breve medida del funcionamiento emocional y conductual, con un rango de 1 a 100). Escala de comportamiento adaptativo de Vineland (VABS) Entrevista con los padres para comparar las capacidades funcionales de los niños con las normas de edad (comunicación, socialización y habilidades de la vida diaria). Escala de ansiedad infantil de Spence, versión para padres( SCAS-P) y versión infantil(SCAS-C). El SCAS (Spence1998) fue desarrollado para evaluar los síntomas de ansiedad en niños.	Mejora en comportamiento objetivo en comparación con el grupo de control.	Mejora estadísticamente significativa con $p < 0,021$ a las dos semanas y $p < 0.007$ a los seis meses después del tratamiento.	25	7	8 a 14 años	Una sesión de evaluación inicial y 4 sesiones de aplicación de la técnicas duración dos semanas.	2 semanas y posteriormente a los 6 meses después de la intervención	Es efectivo
Zhao et al. (2022) ECA	El Perfil Psicoeducativo, Tercera Edición (PEP-3) para evaluar el impacto de la rehabilitación en niños con TEA antes y después de la intervención.	El entrenamiento de rehabilitación basado en tecnología de realidad virtual puede promover eficazmente las habilidades cognitivas y de comunicación social de los niños con TEA.	La capacidad cognitiva y de comunicación en el GI fueron estadísticamente significativas, $p < 0.05$	35	9	3 a 5 años	3 veces por semana, cada sesión de entrenamiento totalizó 15 minutos (3 instancias de 5 minutos de entrenamiento, con períodos de descanso entre ellas). El período de intervención fue un total de 12 semanas.	3 meses después	Es efectivo

*Notas:* RV: Realidad virtual, RA Realidad aumentada, GI Grupo intervención, GC Grupo Control, TCC: Terapia Cognitivo Conductual.

*Fuente:* Elaboración propia basada en los artículos seleccionados

Autor(es)	Medida o escala	Resultados reportados	Significancia	Hombres	Mujeres	Edades	Cantidad sesiones	Seguimiento	Conclusión
Nekar et al., (2022) ECA	Subescalas de los intereses restringidos y los comportamientos repetitivos (RRB) tomadas antes y después.	Se observaron mejoras en todas las subescalas de las conductas restringidas, excepto en el comportamiento autolesivo y ritualista. Se observaron mejoras en la función Ejecutiva y el tiempo de reacción en el grupo de estudio, que fue significativamente mayor en comparación con el grupo de control	Resultados de ANOVA mostraron diferencias significativas entre las puntuaciones previas y posteriores a la prueba de todas las subescalas con $p < 0.05$	22	2	8 a 18 años	Sesiones de entrenamiento de 30 minutos, dos veces por semana durante cuatro semanas.	No indica	Es efectivo
Chu et al. (2023) ECA	Lista de verificación de comportamiento en autismo (ABC) calificada por los padres. Los resultados secundarios incluyeron el autismo infantil. Escala de calificación (CARS), Escala de calificación IV del trastorno por déficit de atención (ADHD-RS-IV) y datos de desempeño conductual (precisión y tiempo de reacción) en tareas de ir/no ir.	Efectos potencialmente positivos de la terapia digital no portátil más LSP sobre los síntomas centrales asociados con el TEA, lo que lleva a una mejora modesta en la función de inhibición sensorial, motora y de respuesta, al tiempo que reduce la impulsividad y la hiperactividad en niños en edad preescolar con TEA y TDAH. Se descubrió que la TCC es una herramienta digital complementaria eficaz y factible	La intervención mostró efectos estadísticamente significativos en las diferentes áreas de medición con la intervención, con $p < 0.001$ en ABC, $p = 0.02$ en CARS, ABC Sensorial $p = 0.047$ , $p = 0.02$ hiperactividad-compulsividad de TDAH comórbido. No se detectó efecto significativamente positivo en lenguaje ( $p = 0.83$ )	61	17	3 a 6 años	GI: 40 sesiones (2 sesiones por semana; 20 minutos de VR-CBT y 1 hora de LSP por sesión) en 20 semanas. GC: 40 sesiones (2 sesiones por semana; 1 hora por sesión) en 20 semanas.	No indica	Es efectivo

*Notas:* RV: Realidad virtual, RA Realidad aumentada, GI Grupo intervención, GC Grupo Control. Total de 214 hombres y 35 mujeres.

*Fuente:* Elaboración propia basada en los artículos seleccionados

#### 4.5 Evaluación de riesgo de sesgo de los estudios.

En la selección de artículos, cinco estudios son Ensayos Controlados Aleatorizados (ECA), los cuales fueron evaluados tomando en cuenta la herramienta *Cochrane Collaboration Tool* mencionada en Higgins et al. (2011) y cuyo resultado de la evaluación del riesgo de sesgo se resume en la Figura 3 Evaluación de la calidad de los artículos ECA.

**Figura 3**

*Evaluación de la calidad de los artículos ECA*

Cita de artículos	Fuente de sesgo							Evaluación de riesgo de sesgo del artículo
	Sesgo de selección. Generación de secuencia aleatoria (Asignación al azar)	Sesgo de selección. Ocultamiento de asignación (Participante y/o investigador no sabe a cuál grupo fue asignado)	Sesgo de desempeño. Cegamiento de los participantes y del personal	Sesgo de desempeño. Cegamiento de la evaluación de los resultados	Sesgo de desgaste. Datos de resultados incompletos	Sesgo de información. Informes selectivos	Otros sesgos	
Chu et al. 2023								Bajo
Nekar et al. 2022								Bajo
Zhao et al. 2022								Alto
Maskey et al. 2019								Moderado
Voss et al. 2019								Moderado

Fuente: Elaboración propia, 2024, basada en RoB1

En las investigaciones ECA, dos se clasifican de bajo riesgo pues no presentan ningún sesgo, estas fueron las de Chu et al (2023) y Nekar et al (2022). Con riesgo moderado los trabajos de Maskey et al (2019) y Voss et al. (2019). Finalmente, el estudio de Zhao se considera de alto riesgo porque presenta sesgos de selección, realización y detección de cegamiento.

Los sesgos más comunes fueron los de selección, asignación y cegamiento de los participantes y del personal, presente en los estudios de Voss et al. (2019), Maskey et al. (2019) y Zhao et al. (2022). El sesgo de ocultamiento de asignación conocido también como sesgo de selección se detectó en dos estudios, a saber, el estudio de Maskey et al. (2019) y Zhao et al. (2022). Al evaluar, se consideró que los participantes eran menores de edad y se debía informar a sus padres acerca de los objetivos del estudio para permitir su participación, por lo que el cegamiento no siempre pudo ser posible.

Dadas las observaciones anteriores, se considera que los cinco estudios ECA fueron aptos para incluirse en la presente revisión sistemática.

Con respecto a los otros artículos no aleatorizados seleccionados, estos no fueron evaluados por ser considerados de baja calidad, ya que según Reeves et al. (2024) en el manual Cochrane para revisiones sistemáticas de intervenciones, indica que es probable que los sesgos potenciales sean mayores en el caso de los ensayos no aleatorios en comparación con los ensayos aleatorizados. La calidad metodológica de estos estudios puede no ser tan sólida, y se puede optar por no incluirtales evaluaciones cuando hay una alta probabilidad de que los sesgos comprometan los resultados.

## 5. Discusión de los Resultados

### 5.1 Discusión

En esta sección, se analizarán los resultados obtenidos durante el estudio. Se ofrecerán interpretaciones respaldadas por literatura confiable que aborde exhaustivamente el tema, proporcionando así una comprensión más amplia y contextualizada de los hallazgos. Este análisis se basará en evidencia observada, contribuyendo significativamente a la comprensión del fenómeno estudiado.

Esta revisión sintetizó 12 estudios que investigaron el uso de la realidad virtual y realidad aumentada en las intervenciones conductuales en el área de habilidades adaptativas en niños y jóvenes del espectro del autismo. De los estudios, cinco presentaron evidencia científica basada en ensayos controlados aleatorizados.

Los estudios fueron realizados en diferentes países, cinco estudios se realizaron en Estados Unidos, dos estudios en China, dos en Reino Unido y un estudio en Corea, Tailandia y Kazajistán respectivamente, presentándose una carencia de este tipo de estudios a nivel latinoamericano.

Los participantes eran especialmente hombres, con un 85% de la muestra, todos los estudios examinados presentaron una muestra menor de niñas y jóvenes. En este sentido Cook et al. (2021) indican que esto puede deberse al camuflaje social, que es frecuente en mujeres del espectro del autismo. Adicionalmente, Dechsling et al. (2022) indica que no hay diferencias en la capacidad social entre los géneros con autismo, pero sí existen algunas diferencias en la capacidad de comunicación, por lo que no hay razón para excluir a las mujeres de este campo de

investigación basándose en las diferencias de síntomas, además indica que la poca representación de mujeres debería de verse como una deficiencia dentro de esta área de investigación.

De los estudios analizados se puede distinguir una diversidad de habilidades adaptativas que fueron abordadas, tanto en los estudios ECA como en los demás estudios. Cada estudio ECA abordó una o más habilidades, pero no se observa que una habilidad específica haya sido tratada en dos o más estudios ECA a la vez, lo cual indica que no existen datos basados en evidencia que respalden que alguna habilidad específica tenga mayor efecto que otras al ser abordadas con RA y RV.

En general, la mayoría de los estudios analizados reportaron efectos positivos de las intervenciones con RV y RA para mejorar diversos procesos cognitivos y emocionales, como la comunicación social, habilidades de la teoría de la mente como el reconocimiento facial y de emociones, la comunicación social, habilidades motoras e hipersensibilidad auditiva. Esto demuestra que el TEA es heterogéneo, complejo, con una sintomatología diversa por lo cual se necesita de estudios basados en evidencia para tomar decisiones adecuadas en el contexto terapéutico.

Otros estudios abordaron las áreas de habilidades sociales, habilidades para la vida diaria, fobias y la sensibilidad auditiva. Lo que podría evidenciar una tendencia al cambio en los objetivos de intervención, ya que la persona autista no debe “adaptarse” o cumplir con un “nivel de funcionalidad”, al contrario, se debe buscar su bienestar integral. En este sentido, Scarcella et al. (2023) indican que muchas intervenciones no miden resultados significativos para las personas autistas, como la calidad de vida, la felicidad o el bienestar, sino que sólo se centran en conductas observables que se consideran socialmente aceptables.

En nueve estudios se utilizó RV para realizar las intervenciones, de estos, tres estudios fueron ensayos controlados aleatorizados y reportaron tener efectos positivos estadísticamente significativos. Respecto a los otros seis estudios que utilizaron RV, reportaron un efecto positivo, pero no tienen datos cuantitativos para validar sus resultados basados en evidencia. Por lo tanto, no se puede confirmar si este tipo de tecnología aplicada en las intervenciones conductuales es efectivo en el abordaje de las habilidades adaptativas.

Sobre la realidad aumentada, se observan menos estudios donde se utiliza este tipo de tecnología en las intervenciones. Solamente dos estudios ECA brindaron resultados basados en evidencia mostrando un efecto positivo estadísticamente significativo y un estudio de diseño de investigación de sujeto único que muestra un efecto positivo, pero no es estadísticamente significativo.

Dado que la efectividad se confirma a partir de resultados basados en evidencia, y considerando que los estudios ECA brindan una mejor validez de los resultados, no se puede concluir que algún tipo de tecnología tenga un efecto predominante sobre el otro, pues se tiene solo tres estudios que utilizaron RV y solo dos estudios con RA. Además, la variedad de tecnologías de RV y RA utilizadas en los estudios fue tan amplia que no se pudo establecer una relación sistemática entre el tipo de tecnología y su efectividad. Por lo tanto, se evidencia una problemática y necesidad de realizar más estudios en estas áreas donde se puedan comparar resultados de ambas tecnologías y explorar tales conexiones.

El uso de RV y/o RA para simular ambientes cotidianos puede brindar un apoyo en la seguridad de la intervención y puede generalizar el entrenamiento y la intervención. Tal es el caso de Dixon et al. (2019) donde se simula el cruzar la calle, eliminando el riesgo asociado a esta acción y a la vez permite al participante generar autonomía. De manera similar, se realiza en

el estudio de Miller et al. (2020) donde se entrena en habilidades básicas para viajar en avión. En particular la RV puede reducir riesgos reales en comparación con el entorno real.

Para Zhang et al. (2022) la tecnología de RV y RA es un medio eficaz y económico para practicar habilidades sociales y de funcionamiento diario, esto se ejemplifica en los estudios de Miller et al. (2020) donde se utiliza para la intervención las Google *Cardboard* y Khantreejitranon (2019) donde se utilizó un libro infantil de RA realizado con la aplicación HP Reveal de acceso gratuito. No obstante, se necesita más investigaciones que evalúen los costos y beneficios de las diversas tecnologías de RV y RA en relación con las habilidades que se enseñan, las características del paciente y las necesidades de los individuos.

Solo en los estudios de Soltiyeva et al. (2023) y Zhao et al. (2022) se reporta que varios niños se resistieron al primer intento de uso de algún dispositivo, pero al familiarizarse con este los menores lograron usarlo sin comunicar algún inconveniente. Para Khowaja et al. (2020) las experiencias de aprendizaje en los niños y jóvenes han cambiado, de medios no interactivos a experiencias de aprendizaje digital interactivas, por lo tanto, los estilos de interacción se transforman y cada vez es más común el uso de tecnología.

En relación con la calidad de los estudios, esta revisión evaluó cinco estudios ECA y estos se consideran investigaciones que aportan información fiable ya que en la evaluación de riesgo de sesgo obtuvo como resultado que dos estudios se clasifican de bajo riesgo pues no presentan ningún sesgo, estas fueron las de Chu et al. (2023) y Nekar et al (2022). Con riesgo moderado se consideran los trabajos de Maskey et al. (2019) y Voss et al. (2019). Finalmente, el estudio de Zhao et al. (2022) se considera de alto riesgo porque presenta sesgos de selección, realización y detección.

Los sesgos más comunes fueron los de selección, ocultamiento y de realización o desempeño que según Higgins et al. (2011) se refiere a la generación de una secuencia aleatoria para asignar participantes a los grupos de intervención y grupos de control, el desconocimiento por parte del participante y/o investigador en relación a cuál grupo fue asignado y cuál es el resultado de las intervenciones que se dispensan. Dichos sesgos están presentes en los estudios de Voss et al. (2019), Maskey et al. (2019) y Zhao et al. (2022).

En relación con la efectividad de las intervenciones García y Vives-Montero (2004), mencionan que esta tiene que ver con el grado de satisfacción del cliente o paciente con la misma, que el investigador debe seleccionar variables medibles y que señalen realmente el cambio que resulta de la intervención. También es necesario el uso de un diseño de caso único, como mínimo de un diseño con una medida preintervención y otra posintervención de la variable o variables dependientes seleccionadas. Además, mencionan que los resultados deben mantenerse por un periodo largo por tanto se necesita un seguimiento de la intervención.

Tomando en cuenta lo anterior, los cinco estudios ECA cumplen los criterios para determinar la efectividad de la intervención, además estos estudios indicaron efectos positivos estadísticamente significativos. Los autores de los artículos desarrollaron investigaciones que informaron efectos positivos, evaluación previa y posterior a la aplicación de la intervención y seguimiento posterior.

Además, buscaron confirmar si los resultados eran consistentes en los participantes por lo que realizaron seguimientos durante varias semanas que demostraron la efectividad de la intervención en cuatro de los estudios, en tres meses en otro estudio y en otro se extendió hasta 12 meses, posterior a la finalización de la intervención. Los cinco estudios ECA indicaron efectos positivos estadísticamente significativos.

Por otra parte, de los siete estudios restantes, dos de ellos reportan efectividad estadísticamente significativa, mientras que uno informa una mejoría, pero no es estadísticamente significativa. Los otros cuatro estudios reportan mejorías con herramientas cualitativas. Aunque estos no fueron tomados en cuenta para evaluar la efectividad de la intervención, ya que no cumplen los criterios para su consideración.

Por último, se observa una amplia variación en cuanto a la duración de cada sesión, la cantidad de sesiones por semana y cantidad de semanas que se realiza la intervención. De esta manera existe un estudio que reporta una sola sesión de 20 minutos, otro estudio reporta dos sesiones por semana de 20 minutos durante 4 semanas, hasta estudios que se extienden de 12 y hasta 20 semanas, por lo tanto, no se logra establecer un consenso de cuánto tiempo debe durar cada sesión ni la frecuencia de esta.

## **5.2 Limitaciones**

Es importante mencionar que dentro de las limitaciones de esta investigación se encuentran el reducido número de estudios que cumplen los criterios para incluirlos dentro de la evaluación de la efectividad. También hay una carencia de estudios empíricos con metodología de alta calidad en el área de intervenciones conductuales asistidas con realidad virtual y realidad aumentada, sobre todo en población autista de América Latina.

Otra limitación en esta investigación está relacionada con la muestra participante de los estudios, ya que la mayoría de los trabajos incluidos en esta RS solicitaban dentro de los criterios de inclusión lo que ellos denominan “niños y jóvenes autistas de alto funcionamiento”, sería importante incluir más estudios que tomen en cuenta una mayor heterogeneidad TEA para poder generalizar los resultados.

## 6. Conclusiones y Recomendaciones

### 6.1 Conclusiones

La revisión sintetizó 12 estudios sobre el uso de la realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA) en intervenciones conductuales para niños y jóvenes con trastorno del espectro del autismo. En relación con el objetivo general planteado y basado en el criterio de efectividad definido, se determina que, a pesar de los efectos positivos reportados, solo cinco ensayos controlados aleatorizados (ECA) reportan efectos estadísticamente significativos, lo cual limita la solidez de la evidencia y subraya la necesidad de más investigaciones controladas y basadas en evidencia científica.

Sobre el objetivo específico definido como “Especificar las habilidades adaptativas que se abordan en las intervenciones conductuales asistidas con realidad virtual o realidad aumentada en niños y jóvenes del espectro del autismo”, se identifica que la mayoría de los estudios reportaron efectos positivos en habilidades cognitivas, sociales y emocionales, solo unos pocos estudios presentaron datos cuantitativos para validar estos efectos. Esto limita la capacidad de confirmar la efectividad de las intervenciones y destaca la necesidad de estudios que incluyan medidas cuantitativas para evaluar de manera más rigurosa los resultados.

Los estudios abordaron una variedad de habilidades adaptativas pues ninguna habilidad específica fue tratada repetidamente en los estudios ECA, lo que impide identificar qué habilidades podrían beneficiarse más de la intervención con RV o RA. Esto destaca la necesidad de realizar más estudios con diferentes diseños enfocados en la misma habilidad.

La mayoría de los participantes eran hombres. Esta disparidad puede deberse a factores como el camuflaje social en mujeres autistas, y representa una deficiencia en las investigaciones

que debería abordarse para obtener una comprensión más inclusiva de las intervenciones en TEA.

La mayoría de los estudios se llevaron a cabo en países desarrollados, principalmente en Estados Unidos y Asia, con una ausencia de estudios en América Latina. Esta distribución geográfica limitada indica la necesidad de diversificar la investigación para incluir contextos culturales y regionales variados.

Para el segundo objetivo específico de “describir los sistemas de realidad virtual y realidad aumentada que se utilizan”, se concluye que el uso de RV y RA permite simular entornos cotidianos de manera segura, eliminando riesgos y facilitando la práctica de habilidades en un contexto controlado. Sin embargo, la amplia variabilidad en las tecnologías empleadas y la falta de comparaciones sistemáticas entre diferentes tipos de dispositivos y aplicaciones dificultan la evaluación de su efectividad.

En ese mismo sentido, se concluye que existe una notable variabilidad en la duración de las sesiones y la frecuencia de las intervenciones, lo cual impide establecer un estándar de tiempo óptimo para las sesiones de RV y RA.

Aún se requiere investigar más a fondo los costos y beneficios de las tecnologías RA y RV en relación con las habilidades enseñadas y las características específicas de los individuos con TEA pues no se evidencia que el uso de alguna tecnología en particular determine la obtención de resultados positivos.

Finalmente, sobre el tercer objetivo específico, relacionado a valorar la efectividad de la intervención asistida con realidad virtual o aumentada, no se puede demostrar la efectividad ya que los estudios que aportan evidencia científica son escasos, y el tema es incipiente, además de

que existe una subrepresentación de ciertos grupos y la variabilidad en la calidad y diseños de estudios indican la necesidad de más investigaciones rigurosas para consolidar su efectividad y guiar su implementación en la práctica clínica.

## **6.2 Recomendaciones**

En el marco de esta revisión sistemática, se han recopilado y analizado estudios sobre la efectividad de las intervenciones conductuales asistidas con realidad virtual y realidad aumentada para el abordaje de las habilidades adaptativas en niños y jóvenes dentro del espectro del autismo, con el fin de identificar las mejores prácticas y estrategias basadas en la evidencia disponible. A partir de los hallazgos de esta revisión sistemática se presentan una serie de recomendaciones dirigidas a futuras líneas de investigación:

- En lo que respecta a futuros estudios se recomienda ampliar las líneas de investigación a diferentes áreas como conductas repetitivas, área sensorial, rutinas rígidas, ya que estos criterios pueden representar un impacto significativo en el desarrollo social y de habilidades de las personas autistas.
- Dentro de la línea de estrategia metodológica se recomienda considerar la condición dentro del espectro del autismo y el nivel del desarrollo en que se encuentran los participantes para la selección de los recursos tecnológicos de RV y RA a utilizar.
- Se recomienda elaborar protocolos de uso en función de las características de la población autista, para evaluar de forma previa al paciente e identificar posibles contraindicaciones con el uso de estas tecnologías. Es fundamental verificar que el paciente no presente signos de dependencia a la tecnología, evaluar su susceptibilidad a la fotosensibilidad y asegurarse de que los equipos o

aplicaciones utilizadas no le provoquen efectos adversos. Esta evaluación inicial es crucial para prevenir posibles riesgos y asegurar que la intervención sea segura.

- Es necesario realizar estudios meta analíticos sobre diferentes intervenciones conductuales asistidas con realidad virtual y realidad aumentada, para el abordaje del espectro del autismo en el área de habilidades adaptativas, donde se logre determinar el impacto del efecto, las diferencias entre géneros y tipo de habilidad.
- Se recomienda plantear dentro de los criterios de inclusión y exclusión la selección de estudios que indican si hay seguimiento a posteriori de las intervenciones utilizadas para el abordaje de la habilidad adaptativa.
- Además de seguir las recomendaciones proporcionadas para línea de investigación de evaluación, específicamente de revisión sistemática, es crucial, especialmente en el ámbito de la investigación nacional, impulsar la apertura de nuevas líneas de investigación enfocadas en el uso de realidad virtual, realidad aumentada y la mediación tecnológica. Estas líneas deben centrarse en intervenciones complementarias orientadas al tratamiento y abordaje de aspectos relacionados con el neurodesarrollo, promoviendo así la innovación y el desarrollo de evidencia científica en este campo.
- Es fundamental que las evaluaciones de intervenciones e investigaciones en el ámbito de realidad virtual, realidad aumentada y otras tecnologías no se centren exclusivamente en los aspectos tecnológicos o metodológicos de las intervenciones. En cambio, el enfoque principal debe estar en los resultados alcanzados en términos de bienestar y calidad de vida de los usuarios.

- Las evaluaciones deben priorizar la medición de los impactos reales y sostenibles en la vida de los participantes, asegurando que los avances tecnológicos contribuyan significativamente al mejoramiento de estos indicadores.

## IX. BIBLIOGRAFIA

- American Psychiatric Association. (2014). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales (DSM-5)* (E. M. Panamericana, Ed. 5a Ed. ed.). Editorial Médica Panamericana.
- Aromataris, E., & Pearson, A. (2014). The Systematic Review: An Overview. *AJN The American Journal of Nursing*, 114(3), 53-58. <https://doi.org/10.1097/01.NAJ.0000444496.24228.2c>
- Berenguer, C., Baixauli, I., Gómez, S., Andrés, M. d. E. P., & De Stasio, S. (2020). Exploring the Impact of Augmented Reality in Children and Adolescents with Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review [text]. *Int J Environ Res Public Health*. <https://doi.org/10.3390/ijerph17176143>
- Bieleninik, Ł., Posserud, M.-B., Geretsegger, M., Thompson, G., Elefant, C., & Gold, C. (2017). Tracing the temporal stability of autism spectrum diagnosis and severity as measured by the Autism Diagnostic Observation Schedule: A systematic review and meta-analysis. *PLOS ONE*, 12(9), e0183160. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0183160>
- Carnett, A., Neely, L., Gardiner, S., Kirkpatrick, M., Quarles, J., & Christopher, K. (2023). Systematic Review of Virtual Reality in Behavioral Interventions for Individuals with Autism. *Advances in Neurodevelopmental Disorders*, 7(3), 426-442. <https://doi.org/10.1007/s41252-022-00287-1>
- Cherewick, M., Daniel, C., Shrestha, C. C., Giri, P., Dukpa, C., Cruz, C. M., Rai, R. P., & Matergia, M. (2023). Psychosocial interventions for autistic children and adolescents delivered by non-specialists in low- and middle-income countries: a scoping review. *Front Psychol*, 14, 1181976. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1181976>
- Cherewick, M., & Matergia, M. (2023). Neurodiversity in Practice: a Conceptual Model of Autistic Strengths and Potential Mechanisms of Change to Support Positive Mental

- Health and Wellbeing in Autistic Children and Adolescents. *Advances in Neurodevelopmental Disorders*. <https://doi.org/10.1007/s41252-023-00348-z>
- Chung, K. M., Chung, E., & Lee, H. (2024). Behavioral Interventions for Autism Spectrum Disorder: A Brief Review and Guidelines With a Specific Focus on Applied Behavior Analysis. *Soa Chongsonyon Chongsin Uihak*, 35(1), 29-38. <https://doi.org/10.5765/jkacap.230019>
- Cook, J., Crane, L., Bourne, L., Hull, L., & Mandy, W. (2021). Camouflaging in an everyday social context: An interpersonal recall study. *Autism*, 25(5), 1444-1456. <https://doi.org/10.1177/1362361321992641>
- Cruz, S., Zubizarreta, S. C.-P., Costa, A. D., Araújo, R., Martinho, J., Tubío-Fungueiriño, M., Sampaio, A., Cruz, R., Carracedo, A., & Fernández-Prieto, M. (2024). Is There a Bias Towards Males in the Diagnosis of Autism? A Systematic Review and Meta-Analysis. *Neuropsychology Review*. <https://doi.org/10.1007/s11065-023-09630-2>
- Dechsling, A., Orm, S., Kalandadze, T., Sütterlin, S., Øien, R. A., Shic, F., & Nordahl-Hansen, A. (2022). Virtual and Augmented Reality in Social Skills Interventions for Individuals with Autism Spectrum Disorder: A Scoping Review. *J Autism Dev Disord*, 52(11), 4692-4707. <https://doi.org/10.1007/s10803-021-05338-5>
- Field, S. L., Williams, M. O., Jones, C. R. G., & Fox, J. R. E. (2024). A meta-ethnography of autistic people's experiences of social camouflaging and its relationship with mental health. *Autism*, 28(6), 1328-1343. <https://doi.org/10.1177/13623613231223036>
- Flujas-Contreras, J. M., Chávez-Askins, M., & Gómez, I. (2023). Efectividad de las intervenciones psicológicas en Trastorno del Espectro Autista: una revisión sistemática

- de meta-análisis y revisiones sistemáticas. *Revista de Psicología Clínica Con Niños y Adolescentes*, 10(1), 99-115. <https://doi.org/10.21134/rpcna.2023.10.1.9>
- Gale, C. M., Eikeseth, S., & Klintwall, L. (2019). Children with Autism show Atypical Preference for Non-social Stimuli. *Scientific Reports*, 9(1), 10355. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-46705-8>
- García, R., & Vives-Montero, C. (2004). Análisis de los conceptos de efectividad, eficacia y eficiencia en psicología. *Panace@: Revista de Medicina, Lenguaje y Traducción*, 5(16), 97-99.
- Garry, M., & Pear, J. (2008). *Modificación de conducta: qué es y cómo aplicarla* (8 ed.). Pearson Education.
- Genovese, A., & Butler, M. G. (2023). The Autism Spectrum: Behavioral, Psychiatric and Genetic Associations. *Genes (Basel)*, 14(3). <https://doi.org/10.3390/genes14030677>
- Hervas, A., & Rueda, I. (2018). [Conduct disorders in autism spectrum disorders]. *Rev Neurol*, 66(S01), S31-s38. (Alteraciones de conducta en los trastornos del espectro autista.)
- Higgins, J. P. T., Altman, D. G., Gotzsche, P. C., Juni, P., Moher, D., Oxman, A. D., Savovic, J., Schulz, K. F., Weeks, L., & Sterne, J. A. C. (2011). The Cochrane Collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ*, 343(oct18 2), d5928-d5928. <https://doi.org/10.1136/bmj.d5928>
- Hume, K., Steinbrenner, J. R., Odom, S. L., Morin, K. L., Nowell, S. W., Tomaszewski, B., Szendrey, S., McIntyre, N. S., Yücesoy-Özkan, S., & Savage, M. N. (2021). Evidence-Based Practices for Children, Youth, and Young Adults with Autism: Third Generation Review. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 51(11), 4013-4032. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04844-2>

- Karami, B., Koushki, R., Arabgol, F., Rahmani, M., & Vahabie, A.-H. (2021). Effectiveness of Virtual/Augmented Reality–Based Therapeutic Interventions on Individuals With Autism Spectrum Disorder: A Comprehensive Meta-Analysis [Systematic Review]. *Frontiers in Psychiatry, 12*. <https://doi.org/10.3389/fpsyt.2021.665326>
- Khowaja, K., Banire, B., Al-Thani, D., Sqalli, M. T., Aqle, A., Shah, A., & Salim, S. S. (2020). Augmented Reality for Learning of Children and Adolescents With Autism Spectrum Disorder (ASD): A Systematic Review. *IEEE Access, 8*, 78779-78807. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2986608>
- Kodak, T., & Bergmann, S. (2020). Autism Spectrum Disorder: Characteristics, Associated Behaviors, and Early Intervention. *Pediatric Clinics of North America, 67*(3), 525-535. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.pcl.2020.02.007>
- Kurtz, P. F., Leoni, M., & Hagopian, L. P. (2020). Behavioral Approaches to Assessment and Early Intervention for Severe Problem Behavior in Intellectual and Developmental Disabilities. *Pediatric Clinics of North America, 67*(3), 499-511. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.pcl.2020.02.005>
- Lord, C., Brugha, T. S., Charman, T., Cusack, J., Dumas, G., Frazier, T., Jones, E. J. H., Jones, R. M., Pickles, A., State, M. W., Taylor, J. L., & Veenstra-VanderWeele, J. (2020). Autism spectrum disorder. *Nature Reviews Disease Primers, 6*(1), 5. <https://doi.org/10.1038/s41572-019-0138-4>
- Lorenzo, G., Lorenzo-Lledó, A., Lledó Carreres, A., & Pérez-Vázquez, E. (2020). Enfoque desde una perspectiva bibliométrica de la aplicación educativa de la realidad virtual en personas con Trastorno del Espectro Autista. *Education in the Knowledge Society (EKS), 21*, 14. <https://doi.org/10.14201/eks.22553>

- Mesa-Gresa, P., Gil-Gómez, H., Lozano-Quilis, J.-A., & Gil-Gómez, J.-A. (2018). Effectiveness of Virtual Reality for Children and Adolescents with Autism Spectrum Disorder: An Evidence-Based Systematic Review. *Sensors*, *18*(8), 2486. <https://www.mdpi.com/1424-8220/18/8/2486>
- Miller, H. L., & Bugnariu, N. L. (2016). Level of Immersion in Virtual Environments Impacts the Ability to Assess and Teach Social Skills in Autism Spectrum Disorder. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, *19*(4), 246-256. <https://doi.org/10.1089/cyber.2014.0682>
- Ministerio de Sanidad Servicios Sociales e Igualdad. (2016). *Grupo de trabajo para la actualización del Manual de Elaboración de GPC. Elaboración de Guías de Práctica Clínica en el Sistema Nacional de Salud. Actualización del Manual Metodológico*. [https://portal.guiasalud.es/wp-content/uploads/2019/01/manual\\_gpc\\_completo.pdf](https://portal.guiasalud.es/wp-content/uploads/2019/01/manual_gpc_completo.pdf)
- Mishkind, M. C., Norr, A. M., Katz, A. C., & Reger, G. M. (2017). Review of Virtual Reality Treatment in Psychiatry: Evidence Versus Current Diffusion and Use. *Curr Psychiatry Rep*, *19*(11), 80. <https://doi.org/10.1007/s11920-017-0836-0>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D., Antes, G., Atkins, D., Barbour, V., Barrowman, N., Berlin, J., Clark, J., Clarke, M., Cook, D., D'Amico, R., Deeks, J., Devereaux, P. J., Dickersin, K., Egger, M., Ernst, E., Gøtzsche, P. C., & Tugwell, P. (2014). Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *Revista Espanola de Nutricion Humana y Dietetica*, *18*, 172-181.
- Moncada-Jiménez, J., Carazo, P., Hernandez-Elizondo, J., Castillo-Hernández, I., & Araya-Vargas, G. A. (2023). *Metodología y estadística avanzada en las Ciencias del Movimiento Humano*.

- Nekar, D. M., Lee, D.-Y., Hong, J.-H., Kim, J.-S., Kim, S.-G., Seo, Y.-G., & Yu, J.-H. (2022). Effects of Augmented Reality Game-Based Cognitive–Motor Training on Restricted and Repetitive Behaviors and Executive Function in Patients with Autism Spectrum Disorder. *Healthcare, 10*(10).
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., . . . Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ, 372*, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Paterson, B. L., Thorne, S. E., Canam, C., & Jillings, C. (2001). Meta-study of qualitative health research: A practical guide to meta-analysis and meta-synthesis. *SAGE Publications*.
- Real Academia Nacional de Medicina de España. (2012). *Diccionario de términos médicos*.
- Reeves, B. C., Deeks, J. J., Higgins, J. P. T., Shea, B., Tugwell, P., & Wells, G. A. (2024). Inclusión de estudios no aleatorizados sobre los efectos de las intervenciones [última actualización en octubre de 2019]. <http://www.training.cochrane.org/handbook>
- Ronkainen, N., Wiltshire, G., & Willis, M. (2022). Meta-Study. *International Review of Sport and Exercise Psychology, 15*(1), 226-241. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2021.1931941>
- Roselló, B., Berenguer, C., & Baixauli, I. (2018). El funcionamiento adaptativo de niños con trastorno del espectro autista: impacto de los síntomas y de los problemas comportamentales y emocionales. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista INFAD de Psicología.*, 3, 247. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2018.n1.v3.1268>
- Ruggieri, V. (2022). El autismo a lo largo de la vida. *Medicina, 82*, 3-6.
- Sánchez-Serrano, S., Pedraza-Navarro, I., & Donoso-González, M. (2022). ¿Cómo hacer una revisión sistemática siguiendo el protocolo PRISMA? *Bordón. Revista de Pedagogía,*

74(3), 51-66. <https://doi.org/10.13042/bordon.2022.95090>

Scarcella, I., Marino, F., Failla, C., Doria, G., Chilà, P., Minutoli, R., Vetrano, N., Vagni, D.,

Pignolo, L., Di Cara, M., Settimo, C., Quartarone, A., Cerasa, A., & Pioggia, G. (2023).

Information and communication technologies-based interventions for children with

autism spectrum conditions: a systematic review of randomized control trials from a

positive technology perspective [Systematic Review]. *Frontiers in Psychiatry*, *14*.

<https://doi.org/10.3389/fpsy.2023.1212522>

Soares, E. E., Bausback, K., Beard, C. L., Higinbotham, M., Bunge, E. L., & Gengoux, G. W.

(2021). Social Skills Training for Autism Spectrum Disorder: a Meta-analysis of In-

person and Technological Interventions. *Journal of Technology in Behavioral Science*,

*6*(1), 166-180. <https://doi.org/10.1007/s41347-020-00177-0>

Soltiyeva, A., Oliveira, W., Madina, A., Adilkhan, S., Urmanov, M., & Hamari, J. (2023). My

Lovely Granny's Farm: An immersive virtual reality training system for children with

autism spectrum disorder. *Educ Inf Technol (Dordr)*, 1-21.

<https://doi.org/10.1007/s10639-023-11862-x>

Tomaszewski, B., Hepburn, S., Blakeley-Smith, A., & Rogers, S. J. (2020). Developmental

Trajectories of Adaptive Behavior From Toddlerhood to Middle Childhood in Autism

Spectrum Disorder. *American Journal on Intellectual and Developmental Disabilities*,

*125*(3), 155-169. <https://doi.org/10.1352/1944-7558-125.3.155>

Vinci, C., Brandon, K. O., Kleinjan, M., & Brandon, T. H. (2020). The clinical potential of

augmented reality. *Clin Psychol (New York)*, *27*(3). <https://doi.org/10.1111/cpsp.12357>

Voss, C., Schwartz, J., Daniels, J., Kline, A., Haber, N., Washington, P., Tariq, Q., Robinson, T.

N., Desai, M., Phillips, J. M., Feinstein, C., Winograd, T., & Wall, D. P. (2019). Effect of

Wearable Digital Intervention for Improving Socialization in Children With Autism

Spectrum Disorder: A Randomized Clinical Trial. *JAMA Pediatr*, 173(5), 446-454.

<https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2019.0285>

Zeidan, J., Fombonne, E., Scora, J., Ibrahim, A., Durkin, M. S., Saxena, S., Yusuf, A., Shih, A., & Elsabbagh, M. (2022). Global prevalence of autism: A systematic review update.

*Autism Research*, 15(5), 778-790. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/aur.2696>

Zhang, M., Ding, H., Naumceska, M., & Zhang, Y. (2022). Virtual Reality Technology as an Educational and Intervention Tool for Children with Autism Spectrum Disorder: Current Perspectives and Future Directions. *Behavioral Sciences*, 12(5), 138.

<https://www.mdpi.com/2076-328X/12/5/138>

Zhao, J., Zhang, X., Lu, Y., Wu, X., Zhou, F., Yang, S., Wang, L., Wu, X., & Fei, F. (2022).

Virtual reality technology enhances the cognitive and social communication of children with autism spectrum disorder. *Front Public Health*, 10, 1029392.

<https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.1029392>

## X. GLOSARIO y ABREVIATURAS

ABA. Análisis conductual aplicado

BIT-SST. Tecnologías de intervención conductual

CI. Coeficiente intelectual

DTT. Enseñanza de ensayos discretos

ECA. Ensayo controlado aleatorizado

EIBI. Intervención conductual temprana intensiva

F2F. Cara a cara, "*Face to Face*" en inglés.

F2F-SST. Intervenciones presenciales en entrenamiento en habilidades sociales

HDM *Head-Mounted Display*, Dispositivo montado en la cabeza

NET. Entrenamiento en el entorno natural

OEA. Organización de Estados Americanos

OMS. Organización Mundial de la Salud

PECS. Sistema de Comunicación por Intercambio de Imágenes

PRISMA. *Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses*

PRT. Tratamiento de respuestas pivote

RA. Realidad aumentada

RS. Revisión Sistemática

RV. Realidad virtual

SLR. Revisión Sistemática de la Literatura

TCC. Terapia cognitivo conductual

TIC. Tecnologías de la información y la comunicación

VE. Entornos virtuales

## **XI. ANEXOS**

## Anexo 1. Evaluación de riesgos en estudios ECA

**Tabla 6***Evaluación de riesgo de sesgo en estudios ECA*

<b>Fuente de sesgo</b>	<b>Apoyo al juicio</b>	<b>Juicio de los autores de la revisión</b>	<b>Chu et al. (2023)</b>	<b>Nekar et al., (2022)</b>	<b>Zhao et al. (2022)</b>	<b>Maskey et al., (2019)</b>	<b>Voss et al., (2019)</b>
Sesgo de Selección. Generación de secuencia aleatoria (Asignación al azar)	Describir el método utilizado para generar la secuencia de asignación con suficiente detalle para permitir una evaluación de si debería producir grupos comparables.	Sesgo de selección (asignación sesgada a las intervenciones) debido a una generación inadecuada de una secuencia aleatoria	Bajo riesgo. Usan de secuencia de aleatorización generada por computadora mediante el software de estadística SAS 9.4 con secuencia de estratificación para el grupo de TDAH concurrente	Bajo. Asignación aleatoria por un investigador independiente al GC y al GI, antes del inicio del estudio con números aleatorios donde pares van al GC e impares al GI en una proporción de 1:1.	Alto. Cita: "Los pacientes que participaron en la intervención fueron seleccionados según su orden de ingreso".	Moderado. Cita: "Los participantes fueron reclutados durante un periodo de 12 meses de dos servicios de salud mental del Reino Unido", por lo que fueron asignados según criterio del médico.	Bajo. Cita: "Los participantes fueron asignados al azar mediante un script de computadora en una proporción 1:1 después de que se completaran todas las medidas de admisión"
Sesgo de selección. Ocultamiento de asignación (Participante y/o investigador no sabe en cual grupo está)	Describir el método utilizado para ocultar la secuencia de asignación con suficiente detalle para determinar si las asignaciones de intervención podrían haberse previsto antes o durante la inscripción.	Sesgo de selección (asignación sesgada a las intervenciones) debido a un ocultamiento inadecuado de las asignaciones antes de la asignación	Bajo riesgo. Cita: "El personal de investigación recibió sobres cerrados, opacos y numerados secuencialmente que contenían tareas de tratamiento"	Bajo. La secuencia de asignación se ocultó mediante un sobre opaco sellado	Alto. Los investigadores podían conocer la asignación de los pacientes según la alternancia de par e impar dada por el orden de arribo al estudio. Cita: "Los pacientes con números impares se	Bajo. Cita: "Los participantes fueron asignados aleatoriamente al grupo de tratamiento inmediato (n = 16) o al grupo de control. La asignación se realizó por computadora utilizando un sitio web de la Unidad	Moderado. Cita: "Un coordinador clínico asignó a los participantes según su condición"

Fuente de sesgo	Apoyo al juicio	Juicio de los autores de la revisión	Chu et al. (2023)	Nekar et al., (2022)	Zhao et al. (2022)	Maskey et al., (2019)	Voss et al., (2019)
Sesgo de desempeño. Cegamiento de los participantes y del personal	Describa todas las medidas utilizadas, si las hubo, para cegar a los participantes del ensayo y a los investigadores respecto del conocimiento de qué intervención recibió un participante. Proporcionar cualquier	Sesgo de realización debido al conocimiento de las intervenciones asignadas por parte de los participantes y el personal durante el estudio.	Bajo. Cita "Los participantes, el personal de investigación y los pediatras conocían la asignación de grupos"	Bajo. Cita: "Los participantes no recibieron ninguna explicación sobre cómo realizarían el entrenamiento los diferentes grupos para no conocer el tipo de intervención. Todas las intervenciones se realizaron por separado según la	incluyeron en el grupo de intervención y los pacientes con números pares se incluyeron en el grupo de control"  Dudoso. No se especifica si había cegamiento por parte de los terapeutas hacia el grupo de control y el grupo de intervención. Las enfermeras recolectaban y evaluaban los datos de ambos grupos.	de Ensayos Clínicos de la Universidad de Newcastle protegido con contraseña. La asignación al azar se realizó mediante un diseño de bloques mixtos, utilizando tamaños de bloques de dos y cuatro, estratificados por sitio"  Moderado. Cita: "Debido a la naturaleza del tratamiento, los participantes, los médicos y el investigador principal del estudio conocían la asignación de grupos"	Bajo: Cita: "Otro coordinador clínico que estaba cegado a la asignación de los participantes registró todas las medidas de resultados primarias y secundarias, al inicio de la condición, al final de la condición de 6

Fuente de sesgo	Apoyo al juicio	Juicio de los autores de la revisión	Chu et al. (2023)	Nekar et al., (2022)	Zhao et al. (2022)	Maskey et al., (2019)	Voss et al., (2019)
Sesgo de detección. Cegamiento de la evaluación de resultados	información relacionada con si el cegamiento previsto fue efectivo.  Describa todas las medidas utilizadas, si las hubo, para cegar la evaluación de resultados respecto del conocimiento de qué intervención recibió un participante. Proporcionar cualquier información relacionada con si el cegamiento previsto fue efectivo.	Sesgo de detección debido al conocimiento de las intervenciones asignadas mediante la evaluación de resultados	Bajo. Cita "Los análisis fueron realizados por un estadístico enmascarado a la asignación de grupos"	asignación de grupos"  Bajo. Utilizaron software SPSS para el análisis estadístico y los datos se presentan como media con desviación estándar, utilizando estadística descriptiva, estudios de ANOVA mixto 2x2. Por ser tamaño pequeño de muestra se utiliza pruebas no paramétricas para analizar la normalidad de los datos <u>demográficos.</u>	Alto. Ningún cegamiento se menciona y los resultados fueron evaluados por solo una persona.	Bajo. Cita: "Los dos grupos estaban bien emparejados en cuanto a edad media y sexo y en los resultados capturados por las medidas estandarizadas"	semanas y después de 6 semanas de seguimiento postprueba"  Bajo: "La evaluación fue realizada personalmente por el coordinador clínico ciego"

<b>Fuente de sesgo</b>	<b>Apoyo al juicio</b>	<b>Juicio de los autores de la revisión</b>	<b>Chu et al. (2023)</b>	<b>Nekar et al., (2022)</b>	<b>Zhao et al. (2022)</b>	<b>Maskey et al., (2019)</b>	<b>Voss et al., (2019)</b>
Sesgo de desgaste. Datos de resultados incompletos	Describa la integridad de los datos de resultados para cada resultado principal, incluido el desgaste y las exclusiones del análisis. Indique si se informaron deserciones y exclusiones, los números en cada grupo de intervención (en comparación con el total de participantes asignados al azar), los motivos de las deserciones o exclusiones cuando se informaron y cualquier reinclusión en los análisis para la revisión.	Sesgo de deserción debido a la cantidad, naturaleza o manejo de datos de resultados incompletos	Bajo. Consideraron tamaño de la muestra con tasa de pérdida de muestra del 10%, 4 adicionales. Indican la cantidad de individuos que no fueron aceptados por criterios de elegibilidad, indican la cantidad de individuos que fueron asignados al GI así como la cantidad de participantes agregados al GC también indican que cantidad de participantes que se perdieron durante el estudio, la razón y el grupo al cuál pertenecían	Bajo. Cita: "No hubo abandonos durante el experimento"	Bajo: Cita "En el grupo de intervención, 22 niños terminaron el ensayo mientras que 3 abandonaron por motivos privados. 22 niños del grupo de control finalizaron la investigación. Un total de 44 niños con TEA finalizaron el ensayo.	Bajo. Cita: "No hubo desgaste a los seis meses. La integridad de los datos de los cuestionarios fue del 89,0% al inicio y del 82,8% a los 6 meses de seguimiento"	Bajo: Cita: "tres pacientes fueron excluidos posteriormente debido a un error de aleatorización que ocurrió el principio del estudio. Sus datos no afectan la significancia en ninguno de los resultados.

Fuente de sesgo	Apoyo al juicio	Juicio de los autores de la revisión	Chu et al. (2023)	Nekar et al., (2022)	Zhao et al. (2022)	Maskey et al., (2019)	Voss et al., (2019)
Sesgo de información. Informes selectivos	Indique cómo se examinó el informe selectivo de resultados y qué se encontró.	Sesgo de notificación debido a la notificación selectiva de resultados	Bajo. Indican los resultados por cada grupo de estudio según el tipo de intervención, incluyendo el grupo de control, edades, género	Bajo: Software estadístico SPSS para análisis estadístico-descriptiva, análisis de varianza mixto con factor intrasujeto e intersujeto referentes al GI y GC control. Pruebas de Shapiro-Wilk para analizar la normalidad de los datos demográficos y las variables de resultado. Como se mostró una distribución anormal de algunos datos; realizaron pruebas no paramétricas, específicamente la prueba U de Mann-Whitney para comparar la diferencia media en los datos	Bajo. Los investigadores proporcionan comparación de puntuaciones en varias habilidades después de la intervención GC y GI	Bajo. Cita: "Otro investigador, ciego a la asignación de tratamientos, realizó mediciones de resultados mediante discusiones telefónicas sobre conductas objetivo con familias y recibiendo cuestionarios por correo. El cegamiento se mantuvo estrictamente; este evaluador de resultados no tuvo otra función en el ensayo, no tuvo acceso a los documentos y no asistió a las reuniones del ensayo".	Bajo: Se notificaron los resultados

Fuente de sesgo	Apoyo al juicio	Juicio de los autores de la revisión	Chu et al. (2023)	Nekar et al., (2022)	Zhao et al. (2022)	Maskey et al., (2019)	Voss et al., (2019)
Otro sesgo	Indique cualquier inquietud importante sobre el sesgo que no esté cubierta en los otros dominios de la herramienta.	Sesgo debido a problemas no cubiertos en otra parte	Bajo. Los revisores no consideran que exista algún otro sesgo.	iniciales entre los grupos de estudio y control. Se utilizó la prueba de rangos con signos de Wilcoxon para analizar los cambios a lo largo del tiempo dentro de los grupos y la prueba U de Mann-Whitney para comparar las diferencias en los valores entre los grupos. El nivel de significancia de las pruebas se fijó $p < 0,05$ . Bajo. No se identifican otros sesgos	Bajo. No se identifican otros sesgos	Bajo. No se identifican otros sesgos	Dudoso: no menciona el nivel confiabilidad para comparar grupo de control n=31 con el grupo de intervención n=40

**Nota:** GI: grupo de intervención, GC: grupo de control

## Anexo 2. Cartas de Aprobación

## CARTA DE LA TUTORA

San José, 11 de julio del 2024

**Dirección**  
**Carrera Psicología**  
**Universidad Hispanoamericana**  
**Servicios Estudiantiles**

Estimado señor:

La estudiante Bolaños Ugalde Marcela, cédula 1-0977-0349 ha presentado, para efectos de revisión y aprobación, el trabajo de investigación denominado: *Efectividad de las intervenciones conductuales asistidas con realidad virtual y aumentada para el abordaje de las habilidades adaptativas en niños y jóvenes dentro del espectro del autismo: una revisión sistemática*. El cual ha elaborado para optar por el grado académico de Licenciatura.

En mi calidad de tutora, he verificado que se han hecho las correcciones durante el proceso de tutoría y he evaluado los aspectos relativos a la elaboración del problema, objetivos, justificación; antecedentes, marco teórico, marco metodológico, análisis de datos, conclusiones. Debe presentar las recomendaciones para la lectoría, así como el resumen en español e inglés.

De los resultados obtenidos por el postulante, se obtiene la siguiente calificación:

a)	ORIGINAL DEL TEMA	10%	9%
b)	CUMPLIMIENTO DE ENTREGA DE AVANCES	20%	17%
c)	COHERENCIA ENTRE LOS OBJETIVOS, LOS INSTRUMENTOS APLICADOS Y LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACION	30%	28%
d)	RELEVANCIA DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	20%	10%
e)	CALIDAD, DETALLE DEL MARCO TEORICO	20%	17%
	TOTAL	100	81%

En virtud de la calificación obtenida, se avala el traslado al proceso de lectura.

Atentamente,



Wendy Aguilar-Freyan

## DECLARACIÓN JURADA

Yo Marcela Bolaños Ugarte \_\_\_\_\_, mayor de edad, portador de la cédula de identidad número 109770349 \_\_\_\_\_ egresado de la carrera de \_\_\_\_\_ Psicología \_\_\_\_\_ de la Universidad Hispanoamericana, hago constar por medio de éste acto y debidamente apercibido y entendido de las penas y consecuencias con las que se castiga en el Código Penal el delito de perjurio, ante quienes se constituyen en el Tribunal Examinador de mi trabajo de tesis para optar por el título de Licenciatura en Psicología \_\_\_\_\_, juro solemnemente que mi trabajo de investigación titulado:

Intervenciones conductuales asistidas con realidad virtual y realidad aumentada en niños y jóvenes dentro del espectro del autismo: una revisión sistemática.

, es una obra original que ha respetado todo lo preceptuado por las Leyes Penales, así como la Ley de Derecho de Autor y Derecho Conexos número 6683 del 14 de octubre de 1982 y sus reformas, publicada en la Gaceta número 226 del 25 de noviembre de 1982; incluyendo el numeral 70 de dicha ley que advierte; artículo 70. Es permitido citar a un autor, transcribiendo los pasajes pertinentes siempre que éstos no sean tantos y seguidos, que puedan considerarse como una producción simulada y sustancial, que redunde en perjuicio del autor de la obra original. Asimismo, quedo advertido que la Universidad se reserva el derecho de protocolizar este documento ante Notario Público.

En fe de lo anterior, firmo en la ciudad de San José, a los once \_\_\_\_\_ días del mes de julio \_\_\_\_\_ del año dos mil veinticuatro \_\_\_\_\_.

MARCELA  
BOLAÑOS  
UGARTE (FIRMA)

Firmado digitalmente por  
MARCELA BOLAÑOS UGARTE  
(FIRMA)  
Fecha: 2024.07.10 18:36:52  
-06'00'

Firma del estudiante

Cédula: 109770349 \_\_\_\_\_

San José, 10 de octubre de 2024

Carrera de Psicología  
Servicios Estudiantiles  
Sede Aranjuez  
Universidad Hispanoamericana

Estimados compañeros,

En mi calidad de lector del trabajo de la estudiante de psicología Marcela Bolaños Ugarte como “La efectividad de las intervenciones conductuales asistidas con realidad virtual y realidad aumentada para el abordaje de las habilidades adaptativas en niños y jóvenes dentro del espectro del autismo: una revisión sistemática”, debo indicar que el trabajo alcanza mínimos aceptables para ser evaluado en defensa como tesis de licenciatura para la carrera de psicología.

Es importante mencionar que será necesario realizar unas correcciones y mejoras finales al trabajo, pero estas son breves y no considero que afecten de manera importante el conjunto del trabajo. Debido a lo anterior reitero que el trabajo alcanza los estándares mínimos para defensa.

Agradezco que el trabajo pase a la siguiente fase para que tal defensa pueda llevarse a cabo. Se despide, atentamente:



David Monge López, Lic. Dr.A.

Lector



**UNIVERSIDAD HISPANOAMERICANA  
CENTRO DE INFORMACION TECNOLOGICO (CENIT)  
CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA LA CONSULTA, LA  
REPRODUCCION PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA  
DE LOS TRABAJOS FINALES DE GRADUACION**

San José, viernes, 11 de octubre de 2024.

Señores:

Universidad Hispanoamericana  
Centro de Información Tecnológico (CENIT)

Estimados Señores:

El suscrito (a) Marcela Bolaños Ugarte, con número de identificación 109770349, autor (a) del trabajo de graduación titulado La efectividad de las intervenciones conductuales asistidas con realidad virtual y realidad aumentada para el abordaje de las habilidades adaptativas en niños y jóvenes dentro del espectro del autismo: una revisión sistemática., presentado y aprobado en el año 2024 como requisito para optar por el título de Licenciatura en Psicología,  SÍ /  NO autorizo al Centro de Información Tecnológico (CENIT) para que con fines académicos, muestre a la comunidad universitaria la producción intelectual contenida en este documento.

De conformidad con lo establecido en la Ley sobre Derechos de Autor y Derechos Conexos N° 6683, Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica.

Cordialmente,

**Marcela Bolaños Ugarte**  
109770349

**ANEXO 1 (Versión en línea dentro del Repositorio)  
LICENCIA Y AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA PUBLICAR Y  
PERMITIR LA CONSULTA Y USO**

**Parte 1. Términos de la licencia general para publicación de obras en el repositorio institucional**

Como titular del derecho de autor, confiero al Centro de Información Tecnológico (CENIT) una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, el autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito.

b) Autoriza al Centro de Información Tecnológico (CENIT) a publicar la obra en digital, los usuarios puedan consultar el contenido de su Trabajo Final de Graduación en la página Web de la Biblioteca Digital de la Universidad Hispanoamericana

c) Los autores aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) Los autores manifiestan que se trata de una obra original sobre la que tienen los derechos que autorizan y que son ellos quienes asumen total responsabilidad por el contenido de su obra ante el Centro de Información Tecnológico (CENIT) y ante terceros. En todo caso el Centro de Información Tecnológico (CENIT) se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

e) Autorizo al Centro de Información Tecnológica (CENIT) para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

f) Acepto que el Centro de Información Tecnológico (CENIT) pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

g) Autorizo que la obra sea puesta a disposición de la comunidad universitaria en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en las "Condiciones de uso de estricto cumplimiento" de los recursos publicados en Repositorio Institucional.

SI EL DOCUMENTO SE BASA EN UN TRABAJO QUE HA SIDO PATROCINADO O APOYADO POR UNA AGENCIA O UNA ORGANIZACIÓN, CON EXCEPCIÓN DEL CENTRO DE INFORMACIÓN TECNOLÓGICO (CENIT), EL AUTOR GARANTIZA QUE SE HA CUMPLIDO CON LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES REQUERIDOS POR EL RESPECTIVO CONTRATO O ACUERDO.

