



Potencial del metaverso inclusivo en educación: Una revisión sistemática de aplicaciones y retos emergentes

Manuel Segura-Berges¹, Anna Sánchez-Caballé² & Ruth Hernández-Pérez²

¹Universidad de Zaragoza (España)

² Universitat Jaume I (España)

Recibido: 2025-03-25

Aceptado: 2025-04-15

Doi: 10.51698/aloma.2025.43.1.43-51

Potencial del metaverso inclusivo en educación: Una revisión sistemática de aplicaciones y retos emergentes

Resumen. En los últimos años, el metaverso ha emergido como un recurso innovador en el ámbito educativo, que destaca por sus potencialidades para promover la inclusión y atender la diversidad del alumnado. La presente investigación tiene como propósito analizar el papel del metaverso inclusivo en contextos educativos, explorando sus aportes en la atención a estudiantes con necesidades específicas. Se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura siguiendo las directrices del modelo PRISMA. La búsqueda se realizó en cuatro bases de datos científicas y se partió de un total de 305 documentos, de los cuales 14 fueron seleccionados para el análisis final tras aplicar los criterios de inclusión y exclusión establecidos. Los estudios revisados evidencian que, aunque el uso del metaverso en el sistema educativo aún se encuentra en una etapa incipiente, su aplicación en contextos inclusivos favorece el desarrollo de competencias sociales, comunicativas y curriculares. Además, se reconoce su capacidad para responder a las necesidades de estudiantes con trastornos y/o discapacidades.

Palabras clave: metaverso; inclusión; diversidad; educación; competencias.

Potential of inclusive metaverse in education: A systematic review of applications and emerging challenges

Abstract. In recent years, the metaverse has emerged as an innovative resource in the educational field, given its significant potential to promote inclusion and attend to the diverse needs of students. The purpose of this research is to analyze the role of the inclusive metaverse in educational contexts by exploring how it can help serve students with specific needs. A systematic literature review was carried out, following the guidelines of the PRISMA model. The search was conducted on four scientific databases, yielding an initial total of 305 documents, of which 14 were selected for the final analysis after applying the established inclusion and exclusion criteria. The reviewed studies show that, although the use of the metaverse in the educational system is still at an incipient stage, its application in inclusive contexts furthers the development of social, communicative and curricular competencies. In addition, the study highlights the capacity of the metaverse to respond to the needs of students with disorders and/or disabilities.

Keywords: metaverse; inclusive; diversity; education; competencies.

Correspondencia:

Manuel Segura Berges

Universidad de Zaragoza

m.segura@unizar.es

Introducción

Desde el estallido de la pandemia de COVID-19, en el ámbito educativo se han producido cambios debido a la inclusión de herramientas innovadoras que permiten la creación y participación en experiencias inmersivas. Una que ha tenido un gran auge en los últimos años ha sido el metaverso (Zhai *et al.*, 2022).

Aunque no existe un consenso internacional sobre la definición de metaverso, algunos autores coinciden en sus características principales. Benaben *et al.* (2025) proponen que el metaverso es un entorno digital, inmersivo y multiusuario en el que los individuos pueden participar en una amplia gama de actividades con avatares, interactuar con otros y superar las deficiencias de acceso del mundo físico. Sin embargo, su implementación en el contexto educativo también se enfrenta a desafíos y dificultades, como la falta de formación docente para su uso, las barreras económicas o los problemas de accesibilidad (Ortega-Rodríguez, 2022).

Teniendo en cuenta este contexto, uno de los principales objetivos del metaverso como herramienta de aprendizaje ha sido crear un espacio que facilite nuevas formas de interacción e integración social de los usuarios para favorecer la inclusión y la atención a la diversidad (Xu *et al.*, 2024). En esta línea, aparece el concepto de metaverso inclusivo, un entorno virtual que garantiza la accesibilidad, equidad y representación de todas las personas, sin importar su género, edad y/o discapacidad (Farah y Ramadan, 2024).

De acuerdo con Nova-Barríos y Rodríguez-Cruz (2023), el metaverso inclusivo tiene entre sus principales objetivos favorecer la adquisición y el desarrollo de competencias interpersonales, cognitivas y curriculares en los procesos de enseñanza-aprendizaje a través de un enfoque basado en el diseño universal del aprendizaje. Según Yeganeh *et al.* (2025), esto es posible gracias a que las experiencias educativas basadas en el metaverso permiten superar los déficits que presentan las aulas virtuales tradicionales, aprovechando los entornos virtuales tridimensionales, la personalización impulsada por la inteligencia artificial, el uso de la gamificación en los itinerarios de enseñanza-aprendizaje y las evaluaciones basadas en escenarios.

Además, también se pretende que el metaverso inclusivo garantice la funcionalidad y la accesibilidad universal para todo tipo de alumnado en cuanto al aprendizaje de habilidades y de competencias que favorezcan su desarrollo integral (Oh *et al.*, 2023). Las necesidades específicas de apoyo educativo (en adelante, NEAE) que presentan los estudiantes de cualquier edad son una realidad cada vez más presente en el contexto educativo, y representan un grupo muy heterogéneo en términos conductuales, cognitivos y sociales, lo que requiere de una atención educativa adaptada a sus necesidades (Wood-Downie *et al.*, 2021). Para ello, el metaverso inclusivo tiene entre sus ejes prioritarios: crear entornos de aprendizaje personalizados, mejorar la accesibilidad mediante interfaces adaptadas o crear escenarios interactivos ajustados a los

diferentes ritmos de aprendizaje (Avalos-Pulcha *et al.*, 2023).

No obstante, para abordar este carácter inclusivo existen una serie de retos y desafíos. Por un lado, Zhang *et al.* (2022) exponen que los alumnos con NEAE, antes de usar el metaverso, necesitan familiarizarse con interfaces digitales relacionadas con la realidad aumentada. Por otro lado, el metaverso también puede conllevar riesgos éticos y pedagógicos relacionados con la privacidad, sesgos algorítmicos, dependencia tecnológica o sobrecarga sensorial (Sidorenko-Bautista, 2024). Para abordar esta casuística, Galíndez-Pérez (2024) expone, desde una perspectiva axiológica, que la integración del metaverso inclusivo en el sistema educativo debe conformarse a partir de estos ejes vertebradores: protección de los datos, equidad en cuanto al acceso a la tecnología, diseño universal para el aprendizaje (DUA), tiempo de uso limitado y formación docente.

Dada esta situación de partida, los objetivos específicos que esta investigación se plantea, por medio de una revisión sistemática de la literatura, son los siguientes: (1) Indagar sobre los facilitadores y limitadores que presenta el uso del metaverso como herramienta inclusiva en los contextos educativos; (2) Analizar el tipo de competencias desarrolladas gracias al uso del metaverso con carácter inclusivo; (3) Identificar los tipos de NEAE abordadas usando el metaverso. A partir de estos objetivos, se plantea dar respuesta a las siguientes preguntas específicas:

P1. ¿Qué beneficios y limitaciones se relacionan con el uso del metaverso inclusivo en contextos de enseñanza-aprendizaje?

P2. ¿Qué habilidades o competencias socioeducativas pueden desarrollarse gracias al uso del metaverso con carácter inclusivo?

P3. ¿Qué tipo de NEAE han sido abordadas usando el metaverso con un enfoque inclusivo?

Método

Procedimiento

Para alcanzar el objetivo propuesto, se adoptó como referencia la metodología de revisión sistemática de la literatura, que implicaba realizar un análisis riguroso y ordenado de la literatura existente, guiado por un protocolo previamente estructurado. Concretamente, se llevó a cabo siguiendo las pautas de PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) para la redacción de esta revisión sistemática con el propósito de conseguir una búsqueda ética y asegurar su validez y trazabilidad (Page *et al.*, 2021). El equipo de investigación siguió las buenas prácticas existentes en la investigación digital, como recopilar solo los datos necesarios para el análisis y almacenarlos de forma segura (Eynon *et al.*, 2017). El prerrequisito de esta revisión sistemática se puede encontrar en: <https://osf.io/7prvf/> y el proceso se puede ver más detallado en el apartado correspondiente en la "Selección de estudios".

Estrategia de búsqueda

La búsqueda de estudios se realizó en enero de 2025. Se emplearon cuatro bases de datos electrónicas populares en los campos de la psicología, la educación y la biotecnología (ERIC, Scopus, WoS y PubMed) utilizando la siguiente frase de búsqueda booleana: (“special needs” OR “SENs” OR “inclusive” OR “disabilities” OR “diversity” OR “equity” OR “accessibility”) AND (“metaverse”) AND (“education”).

Dicha fórmula se aplicó sin ningún tipo de limitación temporal dado que se trataba de un tema relativamente reciente. Tampoco se aplicaron restricciones geográficas o culturales en la búsqueda.

Criterios de elegibilidad

Los estudios fueron seleccionados independientemente por los tres autores para comprobar que cumplieran con los criterios de elegibilidad propuestos. Dicho proceso se desarrolló de acuerdo a las siguientes fases: (i) examen de títulos, resúmenes y palabras clave, y (ii) todos los estudios que fueron seleccionados en la fase anterior se volvieron a examinar a texto completo.

Criterios de inclusión

Se consideraron elegibles aquellos estudios que cumplieran los siguientes criterios: (a) que hubiesen sido publicados en revistas indexadas; (b) que conllevaran el uso del metaverso como herramienta inclusiva; (c) que estuviesen contextualizados en la educación formal o informal; (d) que señalasen la utilidad del metaverso para el desarrollo de competencias o habilidades interpersonales y/o curriculares para estudiantes de cualquier edad; (e) que estuviesen escritos en inglés.

Criterios de exclusión

Se excluyeron los estudios que cumplieran los siguientes criterios: (a) artículos de opinión, trabajos académicos, capítulos de libros o actas, revisiones sistemáticas/metaanálisis y trabajos presentados en congresos; (b) artículos focalizados en intervenciones clínicas o biomédicas; (c) aquellos que tuvieran un carácter únicamente descriptivo de una plataforma de metaverso; (d) los que no tuvieran relación con el desarrollo de habilidades o competencias interpersonales o educativas; (e) los que estuviesen escritos en un idioma que no fuera el inglés.

Selección de estudios

De acuerdo con los criterios de inclusión y exclusión definidos en el apartado previo los artículos se cribaron en cada una de las fases. En la primera fase de la revisión sistemática, correspondiente a la identificación de los artículos, se obtuvieron un total de 305 documentos provenientes de las cuatro bases de datos científicas mencionadas previamente. Los diferentes registros

recopilados se importaron al gestor documental Zotero. Una vez identificados los estudios seleccionados y eliminados aquellos duplicados (n=84), se procedió a su cribado. Los tres autores leyeron detenidamente las secciones de título, resumen y palabras clave de los 221 estudios restantes (primera selección) y se escogieron 46 para realizar una segunda selección tras leer el texto completo. Un examen más detallado de los textos permitió incluir 14 en la fase final para proceder con el correspondiente análisis de contenido. Los tres autores del presente estudio discutieron sobre los desacuerdos hasta que obtuvieron al menos un 95 % de acuerdo y los resolvieron por consenso. Para la revisión de los artículos se utilizó el software ATLAS.ti. En la Figura 1 se puede ver el diagrama que detalla las diferentes fases del proceso de selección de los documentos, siguiendo los criterios PRISMA.

Procedimiento de codificación

Los tres autores realizaron el proceso de codificación de manera independiente para extraer los datos relevantes. Se discutieron los desacuerdos y se resolvieron por consenso cuando se superó el 95 % de confiabilidad. Las categorías de codificación que se utilizaron fueron las siguientes: (a) cita y año de publicación; (b) foco de población; (c) herramienta asociada; (d) principal habilidad o competencia que puede desarrollar; (e) medida o acción inclusiva; (f) tipo de necesidad educativa de apoyo específico abordada. A partir de la revisión de contenido, en el análisis no surgieron nuevos códigos.

Riesgo de sesgo

Para garantizar la calidad de los estudios seleccionados se utilizó la lista de verificación de evaluación crítica del Joanna Briggs Institute. Dos investigadores completaron independientemente los informes para cada uno de los 14 artículos incluidos en la revisión. En caso de que la discrepancia se mantuviera en alguno de los estudios, intervino un tercer evaluador. El acuerdo entre evaluadores alcanzó el 94 %.

Muestra analizada

A continuación, se facilita un resumen de los estudios analizados (ver Tabla 1) en el proceso descrito previamente. Enfocándonos en la fecha de publicación de los 14 artículos analizados durante el proceso de revisión sistemática de la literatura, la Figura 2 presenta su distribución temporal. En esta puede apreciarse que el número de publicaciones ha mostrado una tendencia creciente desde 2022 hasta la fecha actual.

Resultados

Ventajas y limitaciones

Los resultados evidenciaron que una de las principales ventajas del metaverso inclusivo reside en la equidad

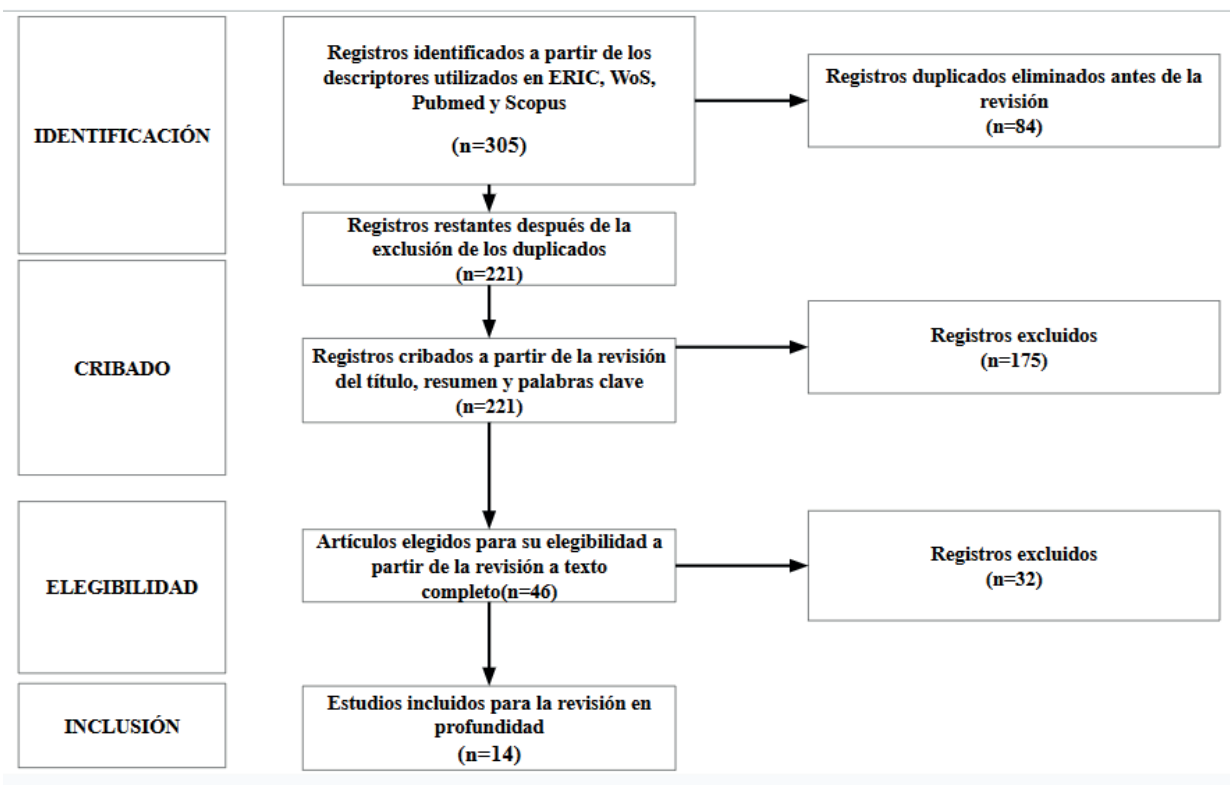


Figura 1. Esquema de flujo del proceso metodológico de revisión sistemática siguiendo el modelo PRISMA.

social. Zhai *et al.* (2023) exponen que uno de los beneficios que conlleva el uso del metaverso con carácter inclusivo es la creación de entornos de aprendizaje interculturales y pluralistas, que reducen la brecha entre la educación urbana y rural. Además, el metaverso en sí mismo no transmite las diferencias y los privilegios sociales o económicos que puedan existir entre las personas en el mundo real (Gündüz y Sincar, 2024).

Otra de las ventajas hace referencia a la posibilidad de dar una respuesta inclusiva para estudiantes con NEAE (Othman *et al.*, 2024; Saudagar *et al.*, 2024). Villegas-Ch. (2024) y Segura *et al.* (2023) señalan que las mejoras en la accesibilidad a través de ayudas visuales o textuales pueden promover la participación de estudiantes con discapacidades físicas. Hutson (2022) también muestra que la creación de entornos basados en el multiverso inclusivo ayuda a los estudiantes con trastorno del espectro autista a que participen con menos niveles de ansiedad social.

Por su parte, Lee *et al.* (2022) exponen que el metaverso permite recopilar datos y detectar patrones de comportamiento de los niños para poder intervenir o realizar un diagnóstico temprano sobre necesidades especiales. Esto coincide con otros estudios que señalan que el metaverso inclusivo puede ser una herramienta que puede usarse tanto en el proceso de aprendizaje como en el de evaluación, gracias a que los participantes intervienen de manera activa (Abd El-Sattar, 2024; Liu *et al.*, 2025; Sghaier *et al.*, 2022).

Estas ventajas son aplicables también a la educación para adultos, Lee *et al.* (2023) evidencian que el metaverso puede ser una herramienta formativa para el

desarrollo de estrategias comunicativas que permitan la inclusión laboral de adultos con discapacidades.

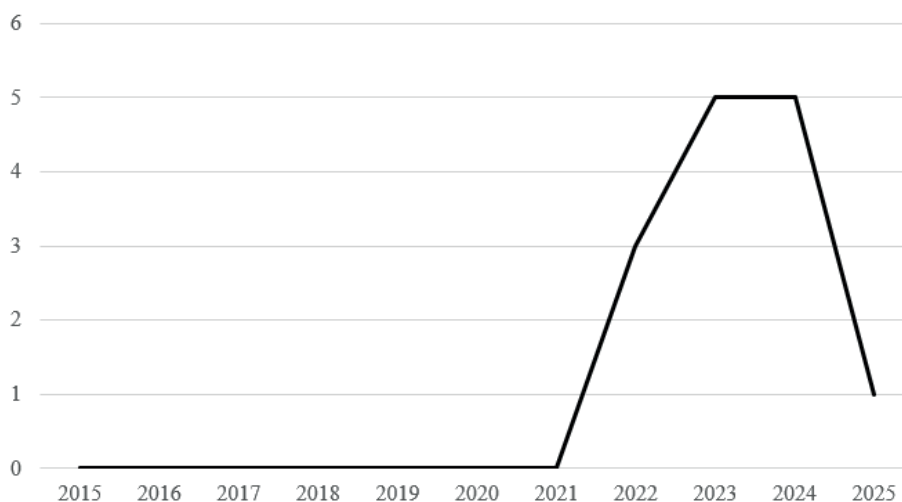
Respecto a las limitaciones o dificultades, Sobota *et al.* (2023) y Saudagar *et al.* (2024) exponen que la falta de habilidades tecnológicas y los prejuicios por parte de los usuarios son los principales hándicaps para su uso. Otro limitador es el aspecto económico y de infraestructura, esto hace que la conectividad a internet y el equipamiento informático en muchas ocasiones pueda causar complicaciones para usar plataformas de metaverso (Lee *et al.*, 2022; Liu *et al.*, 2025; Othman *et al.*, 2024). Además, la constante evolución de las necesidades y los perfiles estudiantiles pueden afectar al diseño y la actualización tecnológica de las planificaciones de enseñanza-aprendizaje en las plataformas de metaverso (Abd El-Sattar, 2024). Por último, dentro del marco ético-moral, uno de los limitadores del metaverso inclusivo puede ser la posibilidad de que aparezca la opción de pago para determinados recursos, lo que afectaría a la brecha socioeconómica (Gündüz y Sincar, 2024).

Competencias desarrolladas gracias al uso del metaverso en entornos inclusivos

Una de las principales competencias o habilidades evidenciadas por los estudios fue la competencia social. Zhai *et al.* (2023) y Saudagar *et al.* (2024) evidencian que el uso del metaverso ayuda a los alumnos en la interacción social con un profesor-avatar o con sus compañeros en una comunidad virtual, lo que, a su vez, favorece al desarrollo afectivo de los estudiantes. Asimismo, Lee *et al.* (2022) y Othman *et al.* (2024)

Tabla 1. Datos identificativos y características de los documentos seleccionados para el análisis según autores, año de publicación, población de enfoque y herramientas empleadas

Nro.	Autores	Año	Foco de población	Herramientas
1	Abd El-Sattar	2024	Personas con autismo	Autism ASPECTSS™ Design Index y Blender
2	Gündüz y Sincar	2024	Estudiantes de educación superior	Metaverso
3	Hutson	2022	Estudiantes de educación postsecundaria con autismo	Realidad virtual
4	Hutson y McGinley	2023	Trastorno del espectro autista	Metaverso/XR
5	Lee <i>et al.</i>	2022	Estudiantes de educación primaria con autismo	Programa PEERS
6	Lee <i>et al.</i>	2023	Educación para adultos con necesidades especiales	Gather.Town
7	Liu <i>et al.</i>	2025	Estudiantes de quinto grado	Gather.Town
8	Othman <i>et al.</i>	2024	Educación primaria y secundaria	OpenSimulator y Sloodle
9	Saudagar <i>et al.</i>	2024	Estudiantes con NEAE	Modelo de aprendizaje en el metaverso adaptable (AMLE)
10	Segura <i>et al.</i>	2023	Estudiantes de educación superior con discapacidad visual y auditiva	Oculus Quest 2 y Unity
11	Sghaier <i>et al.</i>	2022	Estudiantes de educación primaria con necesidades especiales: hiperactividad, discapacidad auditiva, visual, motora, dislexia y discalculia	Sloodle y OpenSimulator
12	Sobota <i>et al.</i>	2023	Estudiantes de primaria y secundaria con necesidades educativas especiales	LIRKIS-SpecEdu-VRSchool
13	Villegas-Ch <i>et al.</i>	2024	Estudiantes de primaria y secundaria	Unity, OpenAI y AWS
14	Zhai <i>et al.</i>	2023	Estudiantes de primaria y secundaria	Edu-Metaverse (VTC web)

**Figura 2.** Distribución cronológica de los documentos analizados representada gráficamente según su año de publicación.

coinciden en sus estudios en que el uso del metaverso ayuda a mejorar el conocimiento de las habilidades sociales generales y la frecuencia de la interacción social. Dentro de esta interacción social, Gündüz y Sincar (2024) proponen que en las plataformas de metaverso se podría dar acceso a estudiantes de diferentes países, culturas, religiones y etnias con el objetivo de crear un entorno multicultural. En esta dirección, también hay artículos que refieren la importancia del metaverso para desarrollar habilidades sociales cotidianas que mejoren la autonomía de las personas con autismo (Abd El-Sattar, 2024) y con discapacidad visual (Saudagar *et al.*, 2024).

Otra competencia fue la comunicativa, Lee *et al.* (2023) muestran que el uso del metaverso ayuda a desarrollar la comunicación verbal, el contacto visual, las posturas, las expresiones faciales y los gestos. En la población con necesidades especiales, Hutson (2022) y Hutson & McGinley (2023) también evidencian que puede ayudar a estudiantes con autismo a superar limitaciones basadas en el contacto visual deficiente o en el uso de acciones y palabras repetitivas.

A nivel cognitivo y curricular, Villegas-Ch. (2024) y Segura *et al.* (2023) evidencian una efectividad notable en cuanto al uso del metaverso en la comprensión y retención de conocimientos curriculares, así como en los niveles de atención sobre la tarea. Sobota *et al.* (2023), por su parte, establecen que el uso del metaverso ayuda a mejorar la gestión de los tiempos de finalización de las tareas. En cuanto a los aprendizajes curriculares, el uso del metaverso beneficia el aprendizaje matemático (Sghaier *et al.*, 2022) y literario (Liu *et al.*, 2025) gracias al uso de la gamificación como metodología activa para todo tipo de alumnado, incluido aquel que presenta NEAE. En esta línea, Saudagar *et al.* (2024) también destacan la efectividad de los entornos inmersivos de aprendizaje dinámicos, gamificados y adaptativos tanto para el rendimiento académico como para la identificación de emociones.

Medidas inclusivas y NEAE

Los objetivos o propósitos que tenían las medidas y actuaciones inclusivas con alumnado con NEAE gracias al uso del metaverso en los 14 artículos analizados se relacionaban con autonomía (n=2), adaptación curricular y evaluativa (n=4), accesibilidad (n=6) e inclusión social y sociolaboral (n=12) (ver Figura 3). La dimensión más frecuente es la inclusión social y sociolaboral, lo que indica que el enfoque principal de un metaverso inclusivo está orientado a promover la participación activa de personas con discapacidades en la sociedad y en el mercado laboral a través del metaverso.

Respecto al tipo de necesidades educativas abordadas, Sobota *et al.* (2023) y Segura *et al.* (2023) muestran la efectividad del uso del metaverso con estudiantes con discapacidad auditiva gracias al empleo de materiales como subtítulos automáticos/manuales o lengua de señas virtuales a través de avatares. Para las discapacidades sensoriales, Saudagar *et al.* (2024) refieren que la discapacidad visual también puede ser atendida gracias a los lectores de pantalla, las pantallas braille y los sistemas activados por voz que pueden incluirse en el metaverso.

Otros como Lee *et al.* (2023) abordan el uso del metaverso con estudiantes adultos que presentan necesidades educativas especiales, entre estas: trastorno del espectro autista, discapacidad intelectual o discapacidad motriz. El uso de ayudas audiovisuales a través del metaverso beneficia el aprendizaje visual de aquellos participantes con trastorno del espectro autista. Otros cinco estudios (Abd El-Sattar, 2024; Hutson, 2022; Hutson y McGinley, 2023; Lee *et al.*, 2022; Othman *et al.*, 2024) también resaltan la importancia que tiene el uso del metaverso para las personas con trastorno del espectro autista debido a su carácter introvertido y neurótico, ya que les permite interactuar en un entorno social seguro y reduce la necesidad de exponerse. Así bien, evidencian que el uso de las plataformas de metaverso mejora su capacidad para socia-

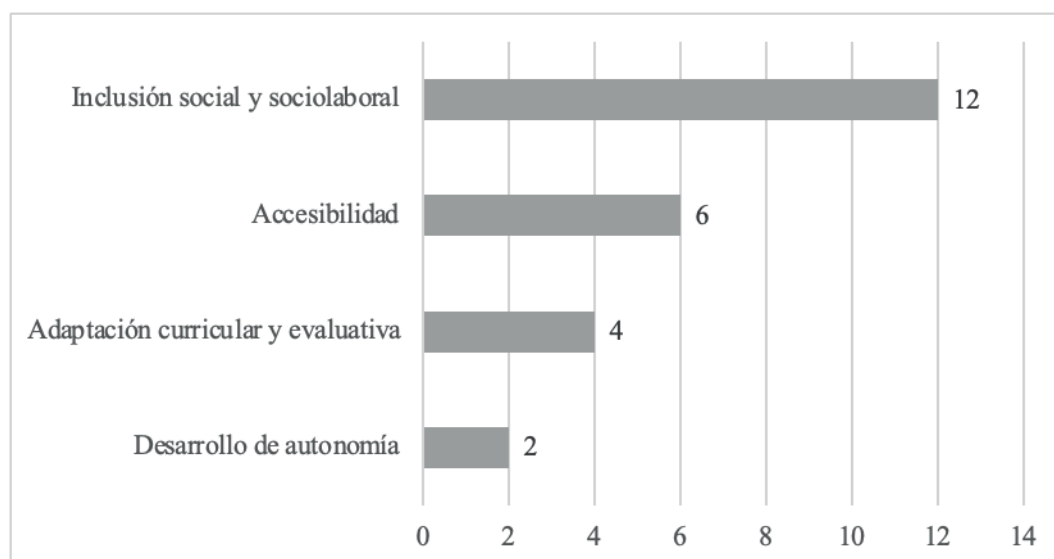


Figura 3. Representación de la distribución de frecuencia correspondiente a la dimensión inclusiva orientada a la atención de la diversidad.

lizar y comunicarse al ser percibido por estos como un espacio más seguro.

No obstante, Sghaier *et al.* (2022) y Saudagar *et al.* (2024) señalan que el uso del metaverso no tiene que reducirse o adaptarse a un determinado trastorno o discapacidad y que existe la posibilidad de abordar diferentes tipos de NEAE de manera simultánea: hiperactividad, discapacidad auditiva, discapacidad visual, discapacidad motriz.

Discusión

Los resultados de los estudios consultados muestran cada vez más el potencial del metaverso como herramienta inclusiva, aunque se encuentre en sus primeras etapas de desarrollo.

En relación con la primera pregunta de la investigación acerca de las ventajas y las barreras que presenta el uso del metaverso como herramienta inclusiva, una de las principales ventajas es el carácter integrador en términos de acceso e inclusión social de grupos sociales sin importar factores como la zona geográfica, el nivel socioeconómico o las características de desarrollo personales (Sánchez-Orea y Navarro-Guerrero, 2024). Esto conecta con el contexto de la educación 4.0, que pretende garantizar oportunidades de aprendizaje mediante una educación inclusiva, equitativa y de calidad (Salas *et al.*, 2023). Por otro lado, la privacidad, la seguridad de los datos y la salud digital son preocupaciones críticas, ya que este tipo de entornos virtual puede exponer a los estudiantes en proceso de maduración a riesgos a la hora de gestionar su información personal (Chen *et al.*, 2023).

En cuanto a la segunda pregunta de la investigación, se ha observado que el metaverso fomenta el desarrollo y aprendizaje de competencias sociales, comunicativas y cognitivas. El uso de la gamificación y el aprendizaje colaborativo benefician el desarrollo de estas competencias transversales del sistema educativo, ya que necesita de una mayor implicación del discente (Márquez *et al.*, 2020). Sin embargo, el desarrollo de competencias curriculares o académicas de determinadas áreas de conocimiento se encuentran todavía en sus primeras etapas. Esto coincide con los resultados expuestos por Trujillo-Sáez *et al.* (2023), en los que casi un 50% de los estudiantes no han tenido una experiencia académica con el uso del metaverso. Estos autores señalan que una de las causas es la baja utilidad que percibe el profesorado para el aprendizaje curricular. Además, se suma la falta de competencia digital del docente para el uso de esta tecnología, lo que limita su adopción en contextos educativos (Roy *et al.*, 2023).

Respecto a la tercera pregunta de la investigación, el metaverso ha sido utilizado para abordar diversas NEAE tanto en población infantil como adolescente y adulta. La principal medida inclusiva que aparece en el conjunto de estudios ha sido la integración o inclusión social, lo cual deriva en el desarrollo de la competencia social anteriormente expuesta. Esta medida ha tenido principalmente impacto en los usuarios con

trastorno del espectro autista, ya que permite dar respuesta a sus dificultades de interacción social al poder presentar entornos predecibles y estructurados o avatares que faciliten la comunicación sin contacto visual (Chen *et al.*, 2023).

En relación con las limitaciones del estudio, de las bases de datos utilizadas solo se recopilaron artículos en inglés, lo que puede haber conllevado un sesgo de selección y podría limitar la generalización de los hallazgos, especialmente en contextos hispanohablantes. Por ello, una de las futuras líneas de investigación podría ser ampliar la búsqueda a través de bases de datos en español como criterio de inclusión para evitar sesgos potenciales del idioma.

Atendiendo a las implicaciones prácticas para los docentes, se ha identificado que el uso del metaverso puede ser especialmente beneficioso como herramienta de respuesta educativa e inclusiva para las personas con trastorno del espectro autista, quienes presentan dificultades en los procesos de socialización. Este aspecto también denota implicaciones para los diseñadores de entornos virtuales, ya que se ha identificado que la creación de contextos inmersivos debe promover la participación, interacción e inclusión social.

Declaración de divulgación del autor

No existen intereses en conflicto.

Referencias

- Abd El-Sattar, H. K. H. (2024). Future metaverse-based education to promote daily living activities in learners with autism using immersive technologies. *Education and Information Technologies*, 9, 1-38. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12844-3>
- Avalos-Pulcha, J. L., Padilla-Caballero, J. E. A., Zubiaur-Alejos, M. Á., & Poma-García, J. L. (2023). The metaverse: A strategy to promote digital education. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 8, 662-683. <http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v8i2.2944>
- Benaben, F., Congès, A., & Fertier, A. (2025). A prospective vision of the evolution of immersive technologies: Towards a definition of metaverse. *Technovation*, 140, 103-154. <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2024.103154>
- Chen, X., Zou, D., Xie, H., & Wang, F. (2023). Metaverse in Education: Contributors, Cooperations, and Research Themes. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 16, 1111-1129. <https://doi.org/10.1109/TLT.2023.3277952>
- Eynon, R., Fry, J., & Schroeder, R. (2017). The ethics of online research. *The SAGE handbook of online research methods*, 2, 19-37. <https://dx.doi.org/10.4135/9781473957992.n2>
- Farah, M. F., & Ramadan, Z. (2024). Toward an inclusive metaverse: maneuvering between acceptance of disability and need for uniqueness. *Journal of Research in Interactive Marketing*, 18(5), 741-758. <http://dx.doi.org/10.1108/JRIM-01-2024-0051>

- Galíndez-Pérez, J. (2024). Uso de la Inteligencia Artificial y el Metaverso: Optimización de estrategias para la aplicación de la Nuevas Tecnologías en diversas áreas del conocimiento. *Revista Latinoamericana De Difusión Científica*, 6(10), 316-328. <https://doi.org/10.38186/difcie.610.18>
- Gündüz, N., & Sincar, M. (2024). Metavethics in Higher Education Institutions: Is the Metaverse Second Forbidden Fruit of Humanity? *International Journal of Contemporary Educational Research*, 11(2), 186-203. <https://doi.org/10.52380/ijcer.2024.11.2.578>
- Hutson, J. (2022). Social Virtual Reality: Neurodivergence and Inclusivity in the Metaverse. *Societies*, 12(4), 102. <https://doi.org/10.3390/soc12040102>
- Hutson, J., & McGinley, C. (2023). Neuroaffirmative approaches to extended reality: Empowering individuals with autism spectrum condition through immersive learning environments. *International Journal of Technology in Education and Science*, 7(3), 400-414. <https://doi.org/10.46328/ijtes.499>
- Lee, J., Lee, T. S., Lee, S., Jang, J., Yoo, S., Choi, Y., & Park, Y. R. (2022). Development and Application of a Metaverse-Based Social Skills Training Program for Children With Autism Spectrum Disorder to Improve Social Interaction: Protocol for a Randomized Controlled Trial. *JMIR research protocols*, 11(6), e35960. <https://doi.org/10.2196/35960>
- Lee, S., Lee, Y., & Park, E. (2023). Sustainable Vocational Preparation for Adults with Disabilities: A Metaverse-Based Approach. *Sustainability*, 15(15), 12000. <https://doi.org/10.3390/su151512000>
- Liu, C. C., Lin, Y. Y., Lo, F. Y., Chang, C. H., & Lin, H. M. (2025). From readers to players: Exploring student engagement in a gamified metaverse and its effect on reading interest. *Education and Information Technologies*, 30(1), 421-447. <http://dx.doi.org/10.1007/s10639-024-13068-1>
- Márquez, J., Domínguez, C., & Rodríguez, C. (2020). Virtual world as a resource for hybrid education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 15(15), 94-109. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i15.13025>
- Nova-Barrios, J. A., & Rodríguez-Cruz, C. M. (2023). Silencios y distancias, el metaverso en el aula, ¿Cómo construir competencias interpersonales? *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 9540-9565. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.6053
- Oh, H. J., Kim, J., Chang, J. J., Park, N., & Lee, S. (2023). Social benefits of living in the metaverse: The relationships among social presence, supportive interaction, social self-efficacy, and feelings of loneliness. *Computers in Human Behavior*, 139, 107498. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107498>
- Ortega-Rodríguez, P. J. (2022). De la Realidad Extendida al Metaverso: una reflexión crítica sobre las aportaciones a la educación. *Teoría De La Educación. Revista Interuniversitaria*, 34(2), 189-208. <https://doi.org/10.14201/teri.27864>
- Othman, A., Chemnad, K., Hassanien, A. E., Tlili, A., Zhang, C. Y., Al-Thani, D., Altinay, F., Chalghoumi, H., S. Al-Khalifa, H., Obeid, M., Jemni, M., Al-Hadhrami, T., & Altinay, Z. (2024). Accessible Metaverse: A Theoretical Framework for Accessibility and Inclusion in the Metaverse. *Multimodal Technologies and Interaction*, 8(3), 21. <https://doi.org/10.3390/mti8030021>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *Systematic Reviews*, 10, 1-11. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Roy, R., Babakerkhell, M., Mukherjee, S., Pal, D., & Funilkul, S. (2023). Development of a Framework for Metaverse in Education: A Systematic Literature Review Approach. *IEEE Access*, 11, 57717-57734. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2023.3283273>
- Salas, J., Torregrosa, J., Arce, K., & Medina, A. (2023). Aplicaciones del metaverso en entornos universitarios: Una revisión sistemática. *Orbis: revista de Ciencias Humanas*, 19(56), 28-45. <http://doi.org/10.5281/zenodo.13312305>
- Sánchez-Orea, A., & Navarro-Guerrero, M. Á. (2024). Uso del metaverso como herramienta inclusiva de personas con discapacidad auditiva. *Tecnología Educativa Revista CONAIC*, 11(3), 64-70.
- Saudagar, A. K. J., Poonia, R. C., Prabu, P. & Khan, M. B. (2024). Advancing skill development and emotional support in special education through AMLE. *Journal of Information and Optimization Sciences*, 45(5), 1435-1451. <http://dx.doi.org/10.47974/JIOS-1758>
- Segura, M., Osorio, R., & Zavala, A. (2023). Extended reality model for accessibility in learning for deaf and hearing students (programming logic case). *IJ Modern Education and Computer Science*, 4, 1-17. <http://dx.doi.org/10.5815/ijmecs.2023.04.01>
- Sidorenko-Bautista, P. (2024). *Hacia una comunicación accesible en el metaverso*. Ed. OUC.
- Sghaier, S., Elfakki, A. O., & Alotaibi, A. A. (2022). Development of an intelligent system based on metaverse learning for students with disabilities. *Frontiers in robotics and AI*, 9, 1006921. <https://doi.org/10.3389/frobt.2022.1006921>
- Sobota, B., Korečko, Š., & Mattová, M. (2023). Web-based 3D virtual environments utilization in primary and secondary education of children with multiple impairments. *Electronics*, 12(13), 2792. <https://doi.org/10.3390/electronics12132792>
- Trujillo-Sáez, F.; Montero-Alonso, M.A.; Melchor-Rodríguez, J.M.; Fernández-Navas, M.; Postigo-Fuentes, A.Y.; Ariza-Pérez, M.A. y Santos-Cuesta, G. (2023). *El metaverso en la educación: retos y usos*. Fundación FAD Juventud. <http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.8054957>
- Villegas-Ch, W., García-Ortiz, J., & Sánchez-Viteri, S. (2024). Educational Advances in the Metaverse: Boosting Learning through Virtual and Augmented Reality and Artificial Intelligence. *IEEE Access*, 12, 59093 - 59112. <http://dx.doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3393776>

- Wood-Downie, H., Wong, B., Kovshoff, H., Mandy, W., Hull, L., & Hadwin, J. A. (2021). Sex/Gender Differences in Camouflaging in Children and Adolescents with Autism. *Journal of autism and developmental disorders*, 51(4), 1353–1364. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04615-z>
- Xu, W., Zhang, N., & Wang, M. (2024). The impact of interaction on continuous use in online learning platforms: a metaverse perspective. *Internet Research*, 34(1), 79-106. <http://dx.doi.org/10.1108/INTR-08-2022-0600>
- Yeganeh, L. N., Fenty, N. S., Chen, Y., Simpson, A., & Hatami, M. (2025). The Future of Education: A Multi-Layered Metaverse Classroom Model for Immersive and Inclusive Learning. *Future Internet*, 17(2), 63. <https://doi.org/10.3390/fi17020063>
- Zhang, X., Chen, Y., Hu, L., & Wang, Y. (2022). The metaverse in education: Definition, framework, features, potential applications, challenges, and future research topics. *Frontiers in Psychology*, 13, 1016300. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1016300>
- Zhai, X. S., Chu, X. Y., Chen, M., Shen, J., & Lou, F. L. (2023). ¿Can Edu-Metaverse reshape virtual teaching community (VTC) to promote educational equity? An exploratory study. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 16(6), 1130-1140. <http://dx.doi.org/10.1109/TLT.2023.3276876>
- Zhai, X., Chu, X., Wang, M., Zhang, Z., & Dong, Y. (2022). Education metaverse: Innovations and challenges of the new generation of Internet education formats. *Metaverse*, 3(1), 13. <http://dx.doi.org/10.54517/met.v3i1.1804>