



***Programa para el Cofinanciamiento de Proyectos Colaborativos
de Investigación Educativa del SINAES 2022-2023***

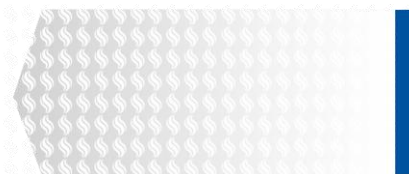
Informe Final de investigación

Proyecto

**Diseño de un metaverso pedagógico
inclusivo para promover el aprendizaje
activo en las carreras de Educación
Preescolar, Informática Educativa y
Educación Especial de la Universidad Estatal
a Distancia**

Dra. Viviana Berrocal Carvajal
Dra. Rosa María Hidalgo Chinchilla
Mag. Zarely Sibaja Trejos
MATI. Jorge Emilio López Gamboa
Mag. Laura Torres Sirias
M.Sc. Virginia Navarro Solano
Dra. Ana Iglesias Rodríguez

Mayo, 2023

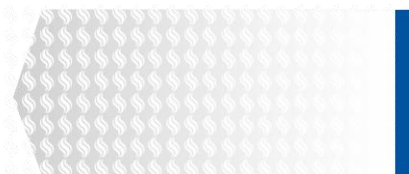


Índice de Contenido

1. Información general	5
1.1. Nombre del Proyecto colaborativo de investigación.....	5
1.2. Tipo de proyecto	5
1.3. Resumen.....	5
1.4. Descriptores incluidos en la propuesta de investigación colaborativa.....	6
2. Introducción.....	6
3. Estado del Arte	7
4. Justificación.....	13
5. Objetivos General y Específicos.....	15
5.1. Objetivo General	15
5.2. Objetivos Específicos	15
6. Base Teórica que sustenta la Investigación.....	16
6.1. Definición de Metaverso	16
6.1.2. Concepto de Metaverso.....	16
6.1.3 Enfoques Didácticos y Metodológicos en los que se sustenta el uso del Metaverso en la Educación Superior	32
6.1.4. Habilidades del Profesorado Universitario en relación con el uso de recursos didácticos digitales como el Metaverso	39
6.1.5. Necesidades Formativas del Profesorado Universitario en relación con el uso de recursos didácticos digitales como el Metaverso.....	41
6.1.6. Habilidades del Estudiantado Universitario en relación con el uso de recursos didácticos digitales como el Metaverso	43
6.1.7. Necesidades Formativas del Estudiantado Universitario en relación con el uso de recursos didácticos digitales como el Metaverso.....	50
6.1.8. Necesidad de recursos tecnológicos	51
6.1.9. Requerimientos Técnicos Necesarios para el Desarrollo de un Metaverso en la Implementación de la Práctica Docente	52
6.10. Beneficios de la Formación recibida en el empleo del Metaverso para la Práctica Profesional del Profesorado y del Estudiantado	53
6.11. Beneficios para la Educación.....	54
6.11.1. Nuevas Perspectivas para la Tecnología Educativa.....	54
6.11.2. Coincidencia con el Mundo Real	55



6.11.3. Nuevas Formas de Aprendizaje	57
6.11.4. La motivación en el profesorado y en el estudiantado	58
6.11.5. Beneficios para el profesorado.....	59
6.11.5. Beneficios para el estudiantado	60
6.12. Limitaciones de los estudios sobre el uso del Metaverso como herramienta educativa en la Educación Superior.....	66
6.12.1. Limitaciones para el estudiantado	66
6.12.2. Limitaciones para el profesorado.....	67
6.12.3. Limitaciones en la educación.....	67
6.12.4. Limitaciones en el desarrollo e interacción en el Metaverso.....	69
6.12.5. Limitaciones éticas	72
6.12.6. Limitaciones en inversión.....	73
6.12.7. Limitaciones de tiempo	74
6.12.8. Limitaciones de recursos técnicos	75
7. Metodología.....	75
7.1 Tipo de enfoque de la Investigación	76
7.2. Diseño de la Investigación.....	76
7.3. Alcance o la Profundidad de la Investigación.....	77
7.4. Población de la Investigación	78
7.5. Técnicas de recolección de información que se realizó	79
7.6. Tipo de Instrumentos de medición que aplicaron en las técnicas.....	80
7.7. El Procesamiento y Análisis de la Información	81
7.7.1 Procesamiento y Análisis de la Información Obtenida en la RSL.....	81
7.7.2. Análisis de la información documental de las Carreras	82
7.7.3. Procesamiento y Análisis de la información obtenida con la aplicación de los Cuestionarios	82
7.8. Herramientas de Análisis de la Información.....	83
7.9. Análisis y resultados de la investigación.....	83
8. Conclusiones	84
9. Recomendaciones	84
10. Limitaciones encontradas al realizar el estudio	85
11. Referencias	86



12. Anexos	90
Anexo 1. Informe final de la Revisión Sistemática de Literatura.	90
Anexo 2. Propuesta pedagógica para promover el aprendizaje activo a través del Metaverso en la práctica docente en las carreras de Informática Educativa, Educación Preescolar y Educación Especial: en el modelo de educación a distancia de la Universidad Estatal a Distancia.	90
Anexo 3. Resultados del análisis de los datos obtenidos en la encuesta aplicada al estudiantado matriculado en la Práctica Docente de las carreras de Educación Especial, Educación Preescolar e Informática Educativa en el I Semestre del 2023.	90
Anexo 4. Resultados del análisis de los datos obtenidos en la encuesta aplicada al personal docente de Práctica Docente de las carreras de Educación Especial, Educación Preescolar e Informática Educativa en el I Semestre del 2023.....	90

Índice de Figuras

Figura 1	16
Figura 2	18
Figura 3	19
Figura 4	20

Índice de Tablas

Tabla 1	26
Tabla 2	32
Tabla 3	41
Tabla 4	41
Tabla 5	45
Tabla 6	52
Tabla 7	60
Tabla 8	77



1. Información general

1.1. Nombre del Proyecto colaborativo de investigación

Diseño de un metaverso pedagógico inclusivo para promover el aprendizaje activo en las carreras de Educación Preescolar, Informática Educativa y Educación Especial de la Universidad Estatal a Distancia

1.2. Tipo de proyecto

Colaborativo institucional

1.3. Resumen

El desarrollo de este proyecto de investigación propuso como objetivo principal el desarrollo del planteamiento de una propuesta pedagógica para promover el aprendizaje activo a través del Metaverso en la práctica docente en las carreras de Informática Educativa, Educación Preescolar y Educación Especial: en el modelo de educación a distancia de la Universidad Estatal a Distancia.

En esta propuesta se presentó el metaverso como parte de las metodologías activas en la educación y se recopilaron los principales elementos que definen la simulación, la cual ha ido transformándose de forma acelerada y se ha convertido en un recurso indispensable a incluir en la Educación Superior.

El enfoque de la investigación se definió como mixto. La información para el análisis cualitativo se obtuvo por medio de la realización de una Revisión Sistemática de Literatura (RSL), donde se revisaron y analizaron los resultados de 11 investigaciones vinculadas con la temática de interés y, además, se elaboró un análisis de las Descripciones Curriculares y las Orientaciones Académicas de la Práctica Docente de las carreras participantes en la investigación.

Para la recolección de la información cuantitativa se aplicó un cuestionario diseñado para los fines de la investigación, el cual estaba dirigido al personal docente que supervisaba a los estudiantes matriculados en las asignaturas de Práctica Docente de las carreras de Educación Especial, Educación Preescolar e Informática Educativa, durante el I Semestre del año 2023.

Una vez analizada la información obtenida, se procedió a elaborar la propuesta pedagógica, que incluye el planteamiento de esta, sus alcances, limitaciones y conclusiones. Esta propuesta es una invitación atractiva e



innovadora para que las universidades y el profesorado se dirijan hacia un nuevo escenario tecno pedagógico y utilicen metodologías más proactivas, conectivas y colaborativas con los educandos.

El presente informe incluye como anexos, los resultados de la Revisión Sistemática de Literatura, el análisis de los datos de las encuestas aplicadas, así como el documento con la propuesta elaborada por el equipo investigador.

Dentro de las conclusiones acerca del desarrollo de este proyecto, se puede indicar que la posibilidad de contar con el asesoramiento de una experta internacional ha enriquecido el desarrollo de este, sin dejar de lado el crecimiento profesional por el intercambio de experiencias y conocimientos durante este proceso. Esta experiencia deja patente la importancia de realizar experiencias entre equipos de investigación interdisciplinarios.

Al finalizar el proyecto queda patente que esta temática requiere de la realización de más investigaciones para poder crecer e innovar en las propuestas educativas que ofrecen las instituciones de Educación Superior.

El propósito de las carreras participantes fue trascender en la construcción y socialización del conocimiento aprovechando el potencial que ofrecen las tecnologías emergentes y su vinculación en los escenarios educativos virtuales dinámicos y de interacción práctica.

1.4. Descriptores incluidos en la propuesta de investigación colaborativa.

Educación a distancia; inteligencia artificial; modelo de simulación.

2. Introducción

En el desarrollo de este proyecto se presenta la educación del siglo XXI con elementos esenciales hacia la evolución de la vida cotidiana de la persona docente.

La mediación virtual se ha llevado a cabo desde hace varios años. No obstante, en el área educativa, no es muy extensa la bibliografía existente que haga aportes extraordinarios sobre el tema, sobre todo, en lo relacionado con los entornos inmersivos como la simulación en espacios 3D. Sin embargo, sí existen proyectos locales de aplicaciones virtuales 3D educativos en países de desarrollo. La realidad virtual es una gran herramienta para el sistema educativo, tanto básico



como universitario. El hecho de poder introducirse más allá de los libros y de las explicaciones del profesorado es algo extraordinario. La masificación y la creación de contenido educativo ayuda a reducir los altos costos que implica esta tecnología (Magallanes et al., 2021, p. 102).

Según lo anterior, se propone desarrollar un proyecto de investigación, desarrollo e innovación relativos a estrategias de innovación en educación superior en el ámbito nacional e internacional.

Se presenta el metaverso como parte de las metodologías activas en la educación y se recopilan los principales elementos que definen la simulación, la cual ha ido transformándose de forma acelerada y se ha convertido en un recurso indispensable a incluir en la Educación Superior. El proyecto constituye una propuesta atractiva e innovadora para que las universidades y el profesorado se dirijan hacia el nuevo escenario tecno pedagógico y utilicen metodologías más activas, proactivas, conectivas y colaborativas con los educandos. En definitiva, se sugiere que el educador del siglo XXI construya comunidades de inteligencias colectivas compartiendo experiencias y recursos con el estudiantado en espacios socio-digitales (Cobos-Sanchiz, Gómez-Galán, & López-Meneses, 2016, p. 10).

El propósito de las carreras participantes será trascender en la construcción y socialización del conocimiento al lado de las tecnologías y su vinculación en los escenarios educativos virtuales dinámicos y de interacción práctica.

3. Estado del Arte

El concepto de metaverso no es un constructo nuevo. Este constituye la fusión de meta universo, por tanto, es un mundo virtual, es un universo virtual que brinda la posibilidad al ser humano -mediante un avatar- de interactuar con todos sus elementos gracias a la realidad virtual (RV) y a la realidad aumentada (RA) en un nuevo mundo. Es decir, es la presencia de la persona en Internet. Al respecto, Bueno (2021) señala que lo virtual deja de lado lo auditivo y lo visual para dar realce a la “presencia”, que es un elemento relevante de la realidad virtual. Es así como el ser humano tendrá la posibilidad de estar “presente”, tanto mentalmente como físicamente, en Internet.



El metaverso, al ser un mundo virtual, ofrece la posibilidad de que el ser humano pueda replicar diferentes dinámicas que realiza en su mundo físico, pero en un entorno virtual complemente abierto y adaptado que le posibilite interactuar, moverse y construir. Lo anterior es posible mediante un avatar, que le permite ser quien quiera ser, lo cual lo hace muy atractivo al posibilitarle viajar más allá y vivir experiencias que no podría imaginar en su mundo real (Bueno, 2021).

Según este autor, el metaverso no sólo facilita crear sino también compartir experiencias. De ahí la importancia del aprendizaje activo. El aprendizaje activo favorece el desarrollo de habilidades de orden superior como el pensamiento crítico y creativo, además de la comunicación, de la expresión de ideas, del trabajo entre pares, de dar y recibir retroalimentación sobre su propio proceso de aprendizaje (Bonwell y Eison, 1991).

El aprendizaje activo es un tema que toma relevancia en la Educación Superior, y ha sido abordado por diversos autores. De modo general, se puede visualizar como un método de educación que involucra al estudiantado en el proceso de aprendizaje que comprende las diversas actividades realizadas en el contexto de aula.

A continuación, se ofrece un resumen de las investigaciones consultadas. En ellas se hace énfasis acerca de cómo los autores conciben el metaverso y el aprendizaje activo. También se evidencian los aspectos investigados y las conclusiones más importantes que se derivan de estas investigaciones.

Los investigadores González, Mercado y Varela (2013) hacen referencia a que las nuevas generaciones se han apropiado de espacios virtuales como nuevas formas de socialización. Para estos autores, los Mundos Virtuales surgen a partir del Lenguaje de modelado de realidad virtual (VRML) que propicia la creación de objetos tridimensionales interactivos usando nodos, eventos y campos lo cual es ideal para desarrollar ambientes virtuales reales. Cabe destacar que, a partir del mundo virtual, se desarrolló la plataforma *Second Life*, considerada como una plataforma de apoyo a actividades académicas online siendo esta un tipo de metaverso.



Los investigadores concluyen que cada vez los jóvenes usuarios de internet hacen más uso y apropiación de la tecnología porque permite el establecimiento de relaciones, intercambiar bienes digitales e interacción entre usuarios como iguales. De igual modo, la tecnología ha permitido dar sustento a proyectos educativos en el que se incorpora un ecosistema virtual que ofrece al estudiantado la posibilidad de personalizar su espacio, de buscar pares con quienes compartir y generar conocimiento, almacenar información, disponer de redes sociales, estaciones de radio, sitios de interés, información personal que desean compartir dentro y fuera de la institución, acceso a las plataformas de los cursos académicos, la biblioteca virtual.

Pérez (2011), por su parte, menciona que la Realidad Virtual (RV) potencia la imaginación y libera la mente. Este investigador conceptualiza la RV como la interface hombre-máquina que, a su vez, permite a la persona pasar de simular un entorno en una pantalla a ser parte de él en tiempo real, lo que ha posibilitado al ser humano la mejora en la calidad de vida en diversos campos como la educación, el ocio, la ciencia, entre otros.

Pérez destaca que la RV es una experiencia sintética donde el usuario sustituye la realidad física por un entorno ficticio generado por un ordenador que facilita recrear de manera virtual cualquier espacio -creíble- de cualquier época en tres dimensiones. Según este investigador, la RV pretende que la persona viva una experiencia inmersiva e interactiva.

Este autor concluye que la RV, en un futuro no muy lejano, será un recurso de nuestro entorno, de nuestras vidas, una extensión del ser humano que mejora la calidad de vida, la manera de vivir y de sentir. Asimismo, la RV beneficia la imaginación, libera la mente, e introduce al ser humano en un entorno que le puede hacer vivir experiencias que no podría alcanzar en su mundo real.

Barneche-Navas, Mihura-López y Hernández-Ibañez (2011) mencionan que los metaversos, conocidos también como MUVE (Multi-User Virtual Enviroments), son una de las tecnologías emergentes de los últimos años que abren espacios para que las personas puedan interactuar en tiempo real, mediante la telepresencia y la creación de contenidos por parte de los usuarios, por lo que



coinciden en que los entornos virtuales favorecen la participación y la colaboración, siendo esto fundamental en la generación del conocimiento colectivo.

Estas investigadoras, al igual que González, Mercado y Varela (2013), coinciden en que los jóvenes, nativos digitales, son quienes asumen de manera natural el uso de los entornos o mundos virtuales, pues los ven como lugares de encuentro y de actividades para compartir con sus pares. Además, hacen mención de *Second Life* y *Open Simulator* como herramientas de gran valor en el campo educativo, ya que permiten “supporting collaboration, problema-solving, and communication” (New Media consortium, 2011, citado por Barneche-Navas, Mihura-López, Hernández-Ibañez, 2011, p. 370).

Estos investigadores concluyen que los metaversos son tecnología aplicable en el ámbito educativo y en todos los niveles formativos. No obstante, estos entornos deben cumplir criterios de diseño análogos en cuanto a rigor y calidad para que el diseño de estos espacios formativos sea similar al mundo real.

En este sentido, Anacona, Millá, y Gómez (2019) investigan sobre el uso de los metaversos y la realidad virtual en la enseñanza. Estos investigadores indican que a pesar de que los metaversos y la realidad virtual no fueron diseñados para aplicarse en el campo educativo, estos ofrecen herramientas didácticas que contribuyen a mediar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Por tanto, mejoran la capacidad de adquisición de conocimientos.

Los autores reconocen que la ciencia de la educación está evolucionando y, en consecuencia, la tecnología es una aliada, donde el uso de las plataformas virtuales enfocadas en la realidad virtual y en los metaversos, son vistos como un medio de innovación que permite adquirir conocimientos.

A este respecto, Checa (2010) menciona que uno de los metaversos más conocidos es el *Second Life*, considerado como una plataforma con mayores posibilidades de uso en las actividades educativas de los diferentes espacios de aprendizaje. Este autor señala que un metaverso es un mundo virtual en 3D, construcciones ficticias en las que los usuarios participan e interactúan por medio de avatares creados.



Llama la atención lo expuesto por Checa en lo que respecta al rol del docente y del estudiante en los entornos de aprendizaje. Para este autor, el estudiante cumple un papel activo al tomar las riendas del proceso. En cuanto al docente, este es un facilitador, dejando atrás el rol tradicional de transmisor de contenidos.

Este investigador concluye que la plataforma *Second Life* es una opción interesante y atractiva para implementar en el ámbito educativo docente, porque ofrece la posibilidad a los usuarios de realizar interacciones en un plano virtual mezclando aspectos lúdicos con los objetivos de aprendizaje.

El investigador Márquez (2011), con el objetivo de señalar algunas posibilidades de los metaversos como plataformas educativas, indica que el término metaverso es sinónimo de mundo virtual tridimensional. Es un espacio digital inmersivo, abierto a la acción, a la interacción y a la exploración de las personas. Márquez afirma que los metaversos pueden ser juegos y mundos virtuales, mundos espejos, realidad aumentada y Lifelogging. Y, destaca, además, que como parte de los juegos y mundos virtuales está el metaverso *Second Life* (SL), conocido por su uso en el ámbito educativo, metaverso basado en la creatividad, experimentación, innovación e inmersión.

Según este investigador, el SL es una combinación de herramientas que posibilitan las actividades formativas. Es, por tanto, una plataforma de aprendizaje que puede utilizar herramientas como, mundo virtual 3D, blog, redes sociales, wikis, sitios para subir y compartir videos, entre otros.

Entre las conclusiones a las que llega Márquez, se encuentran, por ejemplo, que la plataforma SL es un espacio que puede emplearse para explorar y explotar las posibilidades del e-learning 2.0 por su riqueza gráfica, alto grado de interactividad, creatividad, sensación de presencia e inmersión, permitiendo al estudiante tener gran protagonismo en el proceso de aprendizaje, al ser él mismo quien crea el aprendizaje. Para este investigador, los metaversos cada vez son más usados por las personas, ya que son espacios divertidos, acaparan la atención, son participativos, colaborativos y visualmente atractivos.



Ahora bien, en cuanto al aprendizaje activo, autores como Barbagelata y Caamaño (2018) destacan que, en el trabajo que desarrollaron, se propició el desarrollo de habilidades de pensamiento y de procesamiento de información que favorecieron la adquisición de competencias en la construcción y aplicación del conocimiento a través de la metodología activa y participativa de las aulas masivas, en una asignatura específica. Entre los aspectos concluyentes, los autores enfatizan el Taller como programa de orientación que potencie las destrezas y habilidades principales para el desarrollo de aptitudes y competencias específicas en su profesión. Por ende, tendrán más autonomía y autorregulación en su proceso de aprendizaje.

Asimismo, estos autores coinciden en la importancia de la efectividad del taller en la medida que se aplique de forma constante y en consonancia con los objetivos de aprendizaje de la asignatura, donde el tutor a cargo maneje de forma efectiva estrategias de aprendizaje activo y logre integrarlas en la ejecución donde se pueda asegurar la coherencia y la comunicación activa entre los participantes.

Otros autores, como Ruiz y Moral (2021) presentaron un proyecto de innovación docente, donde se utilizaba la tecnología en el proceso de aprendizaje-docencia en entornos digitales de aprendizaje activo. Específicamente, se centraron en cómo la tecnología trabaja de forma efectiva el aprendizaje y la práctica de las competencias socioemocionales, elemento fundamental ante el nuevo escenario que plantea la Educación Superior en el que docentes y estudiantes deben asumir nuevos roles que implican cambios, siendo el más relevante para los estudiantes la aceptación y el ejercicio de la responsabilidad de su aprendizaje. Y, para los profesores, aceptar que la docencia debe estar centrada en el estudiante para enseñar saberes y competencias de forma individualizada y significativa.

Dentro de las conclusiones más significativas a las que llegaron, destaca el uso de metodologías de aprendizaje activo en ecosistemas digitales que permiten mejorar el resultado del proceso de aprendizaje del estudiante brindándole una retroalimentación atinente a su progreso que, a su vez, favorece la



profesionalización. Entre las competencias con más demandas se encuentra el liderazgo.

De acuerdo con la investigación efectuada por Ramos y García (2021), el aprendizaje cooperativo es beneficioso como modelo de aprendizaje activo. Cabe destacar que las habilidades sociales fueron las mejores valoradas, seguidas del trabajo en grupo, las interacciones cara a cara y la interdependencia efectiva.

Un aspecto considerable en esta investigación es la aplicación de la metodología de aprendizaje activo en la admisión de estudiantes, porque permite un proceso de mayor rendimiento académico comparándola con la aplicación de la metodología tradicional.

De igual modo, Mariño y Alfonzo (2020), en su trabajo, trataron algunas estrategias de aprendizaje activo en la asignatura Modelos y Simulación durante el año 2017. En ella, se instó al estudiantado a investigar sobre herramientas de programación que facilitaran el modelado y la simulación de situaciones problemáticas en un contexto de Educación Superior.

Entre los resultados más destacados señalan que el conocimiento en torno a dichas prácticas de aprendizaje activo contribuirá a la innovación para el logro de los aprendizajes significativos, donde se puedan mezclar diversas estrategias para lograr técnicas de internalización de los contenidos disciplinares, al mismo tiempo que pueden implementarse en contextos reales a partir de situaciones problemáticas planteadas para su resolución con los métodos estudiados.

4. Justificación

De acuerdo con el Octavo Estado de la Educación 2021, el sistema universitario presentó como fortaleza estratégica durante la disrupción pandémica, la disponibilidad de plataformas virtuales con las que cuenta la docencia (Programa Estado de la Nación, 2021, p. 49). Sin embargo, la educación superior en Costa Rica presenta un rezago de más de diez años en proporción a generaciones jóvenes graduadas (de 25 a 34 años). En efecto, esto ha provocado que la brecha con respecto al promedio en países de la OCDE no sólo persistiera, sino que se ampliara de 5,4 a 13,6 puntos porcentuales entre 2010 y 2019 (Programa Estado de la Nación, 2021, p. 53).



La Universidad Estatal a Distancia, desde su ley de creación, como ente educativo de carácter público y autónomo, definió como misión ofrecer Educación Superior a todos los sectores de la población costarricense, especialmente aquellos que, por razones económicas, sociales, geográficas, culturales, etarias, de discapacidad o de género, requieren oportunidades para una inserción real y equitativa en la sociedad (Ley N° 6044, 1977). De dicha ley cabe subrayar su ARTÍCULO 1°, el cual indica que: “Créase la Universidad Estatal a Distancia (UNED) como una institución de educación superior especializada en enseñanza a través de los medios de comunicación social” (p. 1).

Es importante destacar que el presente proyecto está orientado a trabajar con dos grupos académicos de la población de la Escuela de Ciencias de la Educación. El primer grupo está constituido por las personas estudiantes de las carreras de Informática Educativa, Preescolar y Educación Especial; y, el segundo, por el equipo docente de las carreras relacionadas con las asignaturas que emplean el componente de campo profesional “práctica asistida”, como parte del modelo de evaluación de los aprendizajes de carácter sumativo cuyo objeto de evaluación es la capacidad del estudiantado de hacer uso de conocimientos teóricos y habilidades para actuar sobre situaciones que se asocian con el ejercicio profesional o contexto social (Jiménez, 2021).

En la reflexión nacional sobre las mejores prácticas para ampliar la cobertura educativa superior, se ha considerado que la educación a distancia, con componentes virtuales, representa una opción integral que permite atender a un número mayor de personas con una cantidad menor de recursos, debido a que se pueden obtener ahorros en lo que se refiere a gasto de infraestructura, operación y mantenimiento, entre otros. En la actualidad, la Educación Superior impartida en la modalidad presencial no cubre la totalidad de la demanda de los jóvenes en edad de estudiar, por lo que es necesario considerar a la educación a distancia con componentes virtuales como una alternativa para satisfacer estos requerimientos de la sociedad.

En consecuencia, este proyecto de simulación inclusiva se caracteriza por propiciar la sinergia entre los mundos financieros, gubernamentales y la Educación



Superior para vincular el desarrollo de capacidades académicas y comportamiento competitivos con la educación. Si miramos hacia el futuro, sólo las grandes empresas tecnológicas están tratando de liderar el camino en estas metodologías de aprendizaje denominadas “Metaversos”. Sin embargo, la oportunidad de trabajar conjuntamente con empresas desarrolladoras de software formalizará el diseño, ejecución y publicación de los hallazgos de una investigación internacional, sobre el aprovechamiento de los espacios virtuales 3D en la Educación Superior, generando un nuevo concepto del metaverso como elemento de enlace entre los tres mundos mencionados previamente convirtiéndolos en entidades activas y practicantes del desarrollo tecnológico como parte de la cuarta revolución industrial en tiempos de post pandemia.

5. Objetivos General y Específicos

5.1. Objetivo General

El objetivo general de la propuesta que se presenta es:

OBG. Diseñar una propuesta pedagógica para el desarrollo del metaverso inclusivo en donde el estudiantado tenga la oportunidad de percibir y actuar aplicando los conocimientos y habilidades adquiridas a lo largo del proceso de formación inicial en la educación superior a distancia.

5.2. Objetivos Específicos

El objetivo general se concreta en los siguientes objetivos específicos:

OE1. Identificar los elementos metodológicos del modelo de educación a distancia (rol de estudiante, mediador y recurso) para orientar el diseño de un sistema de simulación virtual a utilizar en las asignaturas de práctica de las carreras de Educación Preescolar, Informática Educativa y Educación Especial.

OE2. Diseñar una propuesta metodológica a partir de la simulación de un sistema virtual en donde el estudiantado tenga la oportunidad de percibir y actuar aplicando los conocimientos y habilidades adquiridas a lo largo del proceso de formación inicial.

6.1. Definición de Metaverso

Figura 1

[illegible]

6.1.2. Concepto de Metaverso

La mayoría de los autores consultados coinciden en que el término metaverso fue utilizado por primera vez en el año 1992 por Neal Stephenson en su novela de ciencia ficción “*Snow Crash*” (Buchholz et al., 2022; Joshua, 2017, citado por Dwivedi et al., 2022, p. 2; Stephenson, 1992b y Park y Kim, 2022a,



citados por Dwivedi et al., 2022, p. 4; Davis et al., 2009, citado por Ortega-Rodríguez, 2022, p. 198).

Desde el punto de vista semántico, “el metaverso es un acrónimo formado por el prefijo “meta” (más allá) y la contracción del término universo -“verso”-, que se refiere a un mundo virtual en 3D que es inmersivo, interactivo y colaborativo” (Rodríguez, 2021, citado por Ortega-Rodríguez, 2022, p. 198), que para Tas y Bolat (2022) permiten crear comunidades o un espacio virtual tridimensional al que describen como el “big bang digital” del ciberespacio” (p. 441). Esta misma visión es compartida por Lee y Hwang (2022), quienes partiendo de ese “más allá y universo” lo refieren como “un espacio futuro de gran alcance” (p. 5); y, Lee (2022), por su parte, indica que “Metaverso es una nueva palabra que combina meta significando virtual y trascendente y universe” (pp.177-178).

Asimismo, el término metaverso ha sido asociado por distintos autores como una combinación del “mundo virtual” tridimensional con el “mundo real” físico (Steve Benford, 2021, citado en Buchholz et al., 2022, p. 9; Ball, 2022, citado en Buchholz et al., 2022, p.318; Park y Kim, 2022, citado por Sánchez-López et al., 2022, p. 2; Lee et al. 2021a; The Verge, 2021, Damar, 2021 citados por Dwivedi et al., 2022, p. 2).

Otros, en cambio, lo asocian con un “entorno virtual” que combina lo físico con lo digital (Lee, et al., 2021, citado por Sánchez -López et al., 2022, p. 2), hasta fusionarse en lo que estos mismos autores denominan “su-rreality”. En relación con los entornos del metaverso, Schroeder et al., (2001) los divide en “entornos realistas, no realistas y fusionados. El entorno fusionado refleja algunos elementos poco realistas basados en un entorno realista. El metaverso realista refleja fielmente la geografía y los elementos físicos de acuerdo con el propósito y la interpretación del diseñador” (citado por Dwivedi et al., 2022, p. 4).

Damar (2021), en su estudio, describe el metaverso como “la capa entre usted y la realidad” (citado por Dwivedi et al., 2022, p. 2), mientras que Ribeiro (2021, citado en Ortega, 2022, p.197) lo asocia a conceptos como “mundo espejo” o “internet espacial”, de modo que puede entenderse como “una realidad física virtualmente mejorada”.

Por otro lado, en una visión más orgánica, Zuckerberg (2022, citado por Dwivedi et al., 2022, p. 2) lo define como “un ecosistema inmersivo integrado en el que las barreras entre los mundos virtual y real son imperceptibles”, una “realidad digital alternativa” (Gonzalo, 2021, citado en Ortega-Rodríguez, 2022, p. 197). En la misma línea, Ahmad et al. (2022) se refieren al metaverso como un “habitat perpetuo multiusuario que unifica el mundo real con elementos virtuales digitales” (p. 14).

Además, el metaverso se puede definir en función de sus dimensiones, propiedades o reglas. Para Steve Benford (2021), citado por Buchholz et al., 2022, p.317), el metaverso cuenta con cinco propiedades: (1) ser un mundo virtual, (2) estar en una realidad virtual, (3) ser social, ya que ahí se encuentra a otras personas en forma de avatares, (4) ser persistente, puesto que está disponible cuando la persona quiera visitarlo; y, (5), tener una conexión con el mundo real, mediante cosas reales representadas por cosas virtuales (Figura 2).

Figura 2

Propiedades del Metaverso



Nota: Elaborado a partir de Benford (2021, citado por Buchholz et al., 2022, p.317).

En cuanto a las reglas, Parisi (2021, citado por Buchholz et al., 2022, p.318), menciona 7 condiciones reglamentarias, a saber: (1) Sólo hay un Metaverso, (2) el Metaverso es para todos, (3) nadie controla el Metaverso, (4) el Metaverso es abierto, (5) el Metaverso es independiente del hardware, (6) el Metaverso es una Red; y, (7) el Metaverso es Internet (Figura 3).

Figura 3

Reglas del Metaverso según Parisi (2021)



Nota: Elaborado a partir de Parisi (2021, citado por Buchholz et al., 2022, p.318).

El énfasis sobre las reglas del metaverso también es puntualizado por autores como Farjami et al. (2011), y Kye et al. (2021, citados en Hwang y Chien, 2022, p.1) indicando que éste "se refiere a un mundo creado, en el que las personas pueden "vivir" bajo las reglas definidas por el creador". En cuanto a las dimensiones, Lee et al. (2021, citado por Sánchez-López et al., 2022, p. 2) lo divide en dos:

Habilitadores tecnológicos, con la red, la nube, la inteligencia artificial, la visión computacional, el blockchain, la robótica, la interactividad del usuario y la realidad extendida.

Ecosistema, compuesto por el avatar, la creación de contenido, la economía virtual, la aceptabilidad social, la seguridad y la privacidad, la confianza y la rendición de cuentas.

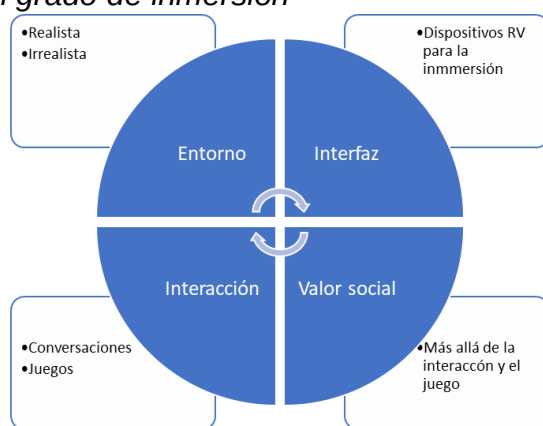
Para Dwivedi et al. (2022, p. 4), el metaverso se puede definir en cuatro tipos según sus características: "entorno, interfaz, interacción y valor social".

La similitud con el mundo real es un ejemplo representativo de las clasificaciones que distinguen los tipos de metaverso. Existe un entorno realista que refleja fielmente las restricciones realistas, y un entorno irrealista que ofrece muchos grados de libertad sin restricciones realistas.

El metaverso también se clasifica según el grado de inmersión, por ejemplo, 3D, realidad virtual (RV) en términos de interfaz. Aunque el metaverso de un entorno 3D que utiliza dispositivos de RV ofrece a los usuarios mucha inmersión, este también ofrece algo más que el funcionamiento de dispositivos innovadores, pues además de estos entornos y las interfaces, las definiciones de metaverso se centran en las interacciones humanas, que incluso van más allá de las simples conversaciones entre usuarios y personajes no jugadores (PNJ) (Figura 4).

Figura 4

El metaverso según el grado de inmersión



Nota: Elaborado a partir de Dwivedi et al. (2022, p. 4)

Lee (2022), por su parte, menciona cuatro escenarios que fueron planteados por *Acceleration Studies Foundation* (ASF): "el mundo virtual, el mundo espejo, la RA y el lifelogging" (p. 179). Esta última hace referencia a la tendencia a sistematizar las experiencias del día a día e incluso el registro de datos vitales como las horas del sueño, la oxigenación o frecuencia cardíaca con el fin de únicamente llevar un diario de vida o compartir dichos datos con médicos, amigos y familiares, según sea el caso.

Del mismo modo que hay similitudes entre definiciones, es posible encontrar diferencias. Para Parisi (2021) sólo hay un metaverso; no obstante, para Ball (2022) ambos citados en Buchholz et al. (2022, p.318) son varios mundos virtuales 3D interoperando en una gran red. Sin embargo, los dos autores coinciden con Benford (2021, citado por Buchholz et al., 2022, p.317) en la persistencia del metaverso, es decir, en su capacidad de estar disponible de modo permanente en espera de quien le visite.



En relación con las personas dentro del metaverso, estas pueden ser vistas como avatares en un mundo social (Benford, 2021, citado por Buchholz et al., 2022 p. 317) que “participan en actividades políticas, económicas, sociales y culturales” (Park y Kim, 2022, citados por Sánchez-López et al., 2022, p. 2) o “avatares y hologramas para trabajar, interactuar y socializar a través de experiencias compartidas simuladas (Zuckerberg, 2022, citado por Dwivedi et al., 2022, p.2; Gonzalo, 2021, citado en Ortega-Rodríguez, 2022, p.197), todo ello independientemente de su ubicación geográfica (Arcila, 2014; Díaz et al., 2020; Márquez, 2011; Vázquez-Cano y Sevillano-García, 2017, citado en Akour et al., 2022, p. 2).

Las personas son vistas como “usuarios con un sentido individual de presencia y con continuidad de datos, como identidad, historia, derechos, objetos, comunicaciones y pagos” (Ball, 2022, citado en Buchholz et al., 2022, p. 318), que comparten de manera sincrónica, es decir, en tiempo real, y pueden “trabajar juntos en un espacio virtual mediante avatares que interactúan cara a cara y crean objetos tridimensionales que representan ideas, valores o sentimientos” (Davis et al., 2009, citado en Ortega-Rodríguez, 2022, p.198). Otros autores como Jaynes, et al. (2003), ponen el foco en una nueva relación del ser humano con el espacio-tiempo a través de una simulación de los sentidos (citado en Sánchez-López et al., 2022, p. 2).

Para Tas y Bolat (2022), “el metaverso es un concepto que permite crear comunidades virtuales más allá del comercio y el entretenimiento” (p. 442), donde los propósitos de este nuevo entorno podrían ser infinitos y múltiples.

El metaverso se puede explorar o vivenciar desde distintos dispositivos, entre ellos “un ordenador, una consola de videojuegos, un móvil” (Benford, 2021 citado en Buchholz et al., 2022, p.317), usando cascos de realidad virtual. En ellos se experimenta la sensación de presencia (Slater, 1997, citado en Buchholz et al., 2022, p.317) mediante la visualización y escucha de gráficos y sonidos en 3D (Benford, 2021; Ball, 2022, citados en Buchholz et al., 2022, p.p. 317-318); “con la ayuda de servicios de realidad aumentada y virtual” (Damar, 2021, citado en Dwivedi et al., 2022, p.2; Lee, 2022; Ahmad et al., 2022, p.4), quienes además



agregan el concepto de Realidad Mixta (RM). En la misma línea, Lee et al., (2021, citado en Sánchez-López et al., 2022, p.2) lo refiere como la “convergencia entre las tecnologías de Internet y la Web, y la realidad extendida (RX)” y la tecnología blockchain (Lee et al., 2021a; The Verge, 2021, citado en Dwivedi et al., 2022, p. 2).

Esta convergencia de múltiples tecnologías es también reconocida por autores como Joshua (2017, citado en Dwivedi et al., 2022, p.2; Park y Kim, 2022, citados en Hwang y Chien, 2022, p.1) quienes afirman que “algunas personas podrían considerar que el metaverso no es más que un nuevo término para la RV o la RA; sin embargo, es mucho más [...] que lo hace muy diferente del convencional RV o RA: "compartida", "persistente" y "descentralizada" (pp. 1-2). No es sólo estar ahí de manera virtual realizando actividades en solitario, también es un espacio compartido de socialización, que es descentralizado permitiendo la dispersión de toma de decisiones y de recursos, al mismo tiempo que persistente (Benford, 2021, citado en Buchholz, et al., 2022, p.316), para referirse a la posibilidad de ingresar al metaverso en cualquier momento y desde cualquier lugar. En esta misma línea, Lee (2022) afirma que el metaverso es,

un concepto superior de la realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA). En otras palabras, es un sistema que expande la realidad a un mundo virtual de base digital, de modo que todas las actividades pueden realizarse en un espacio virtual. Concretamente, en términos de política, economía, sociedad y cultura en general, se utiliza ampliamente para representar un mundo virtual de tipo viviente y de tipo juego en el que coexiste lo real y lo irreal. (pp. 178-179)

Como se observa son muchos los elementos y los recursos tecnológicos interconectados que de una u otra manera aportan al metaverso. Para Lee (2022), citando a Azuma (1997) y a Jon (2021), el metaverso aplica 7 capas tecnológicas: infraestructuras, dispositivos, soporte no centralizado, computación espacial, economía del creador, descubrimiento que incluye redes apoyadas por publicidad y, la séptima, los contenidos que proporcionan las experiencias (pp. 181-182).

Este mismo autor señala que como elemento técnico del metaverso, este,



funciona similar al mundo real mediante el reconocimiento de imágenes y comportamientos [...] este es un despliegue inmersivo que permite utilizar los cinco sentidos [...] en tiempo real que admite interacciones físicas en el mundo virtual y reconoce los movimientos de los usuarios. (Nan, 2021 citado en Lee, 2022, p.181)

De manera que la vivencia es más real e incluso el aprendizaje podría ser más significativo al estar involucradas sensaciones multisentido.

Como ejemplos del metaverso, algunos autores citan *Second Life*® en 2006 (Park y Kim, 2022a) y aplicaciones como Roblox® y ZEPETO® (citados en Dwivedi et al., 2022, p.4) y la empresa META® de Marck Zuckerberg (citado en Dwivedi et al., 2022, p.4).

El metaverso no es algo estático. Desde la concepción de ciencia ficción en 1992 y su materialización en distintas plataformas, ha sufrido algunos cambios. Dwivedi et al. (2022, p. 4) identifica cuatro diferencias entre *Second Life*® y el actual metaverso, a saber:

- El nuevo metaverso es más natural y ofrece una mayor inmersión que el anterior; ofrece un alto rendimiento de reconocimiento y un modelo de generación natural gracias al desarrollo del aprendizaje profundo.
- A diferencia del metaverso anterior basado en PC, el metaverso actual utiliza dispositivos móviles para aumentar la accesibilidad y la continuidad.
- Con el desarrollo de tecnologías de seguridad como *blockchain* y moneda virtual (por ejemplo, Dime, Bitcoin), la eficiencia económica y la estabilidad de los servicios metaversos han mejorado.
- Debido a las limitaciones de la actividad social offline (por ejemplo, Covid-19), ha crecido el interés por el mundo virtual.

En la misma línea de Dwivedi et al. (2022), Arcila (2014), Collins (2008), Díaz et al. (2020) y Márquez (2011), citados en Akour et al. (2022, p. 1), también opinan sobre los avances que el metaverso ha implicado en relación con los conceptos de RA y RV. Para ellos es “un mundo que virtualmente ha mejorado la realidad física y el espacio. Es una infusión de universo real y físico que permite a los usuarios imaginar múltiples y miradas de espejos digitales del mundo real,



tanto existentes como inexistentes” (p. 1), que permite a su vez resolver y cumplir variedad de intenciones y objetivos.

De las diferentes definiciones sobre metaverso presentes en el metaanálisis bibliográfico realizado y a modo de síntesis, Benford, Billinghamurst y la *Metaverse Roadmap* (citados en Buchholz et al., 2022, p.318), destacan que:

1. Un metaverso es una combinación de mundos virtuales y mundos reales aumentados. No son sistemas cerrados, sino que están vinculados entre sí y con la realidad.
2. Un metaverso es un medio social en el que las personas pueden interactuar, comunicarse, colaborar, pero también comerciar y poseer bienes.
3. Un metaverso es persistente y duradero, pero también puede incluir sesiones temporalmente limitadas.
4. Un metaverso es un sistema integrado que conlleva y utiliza tecnologías XR y de otro tipo. Esto requiere que los componentes utilizados sean lo más abiertos e interoperables posibles, idealmente utilizando estándares abiertos.
5. Además de sumergirse en mundos virtuales (VR), el estado del usuario y el entorno real son acciones clave para las aplicaciones metaverso.
6. La participación en el metaverso es multimodal y puede realizarse con distintas intensidades y representaciones, como la personificación a través de avatares. Los participantes pueden cambiar sin problemas la forma y la intensidad de su participación.
7. Un metaverso está estrechamente vinculado a la realidad. La información, las acciones y las interacciones pueden intercambiarse entre ambos mundos, real y digital, e influirse mutuamente. El uso de gemelos digitales permite interacciones cooperativas con cosas del mundo real y virtual.

En relación con el ámbito educativo, este metaverso, según se ha indicado, además de ser un espacio “para trabajar, interactuar y socializar” (Zuckerberg, 2022, citado en Dwivedi et al., 2022, p.2; Gonzalo, 2021, citado en Ortega-Rodríguez, 2022, p.197) y participar “en actividades políticas, económicas,



sociales y culturales" (Park y Kim, 2022, citado en Sánchez-López et al., 2022 p.2), también puede ser de "gran impacto en la educación del futuro" (Rodríguez, 2021, citado en Ortega-Rodríguez, 2022, p.198). En este sentido, Yong et al. (2022) relacionan lo relacionan con un "aula metaverso" la que definen como "un espacio colectivo virtual compartido, creado por la convergencia de la realidad física virtualmente mejorada y el espacio virtual. Incluyen la suma de todos los "AR", "VR", "AI" y Big data" (p.1612). En esta definición el metaverso se relaciona con el medio o herramienta para acceder al currículo educativo. También "se afirma que el Metaverso pretende posibilitar experiencias inclusivas interconectadas temáticamente (Grings et al., 2009; Mystakidis, 2022, citado por Tas y Bolat, 2022, p.442).

En ese espacio educativo virtual "los estudiantes pueden interactuar con amigos y/o instructores a través de un avatar para experimentar el contenido de aprendizaje, e incluso pueden desarrollar y cargar su propio trabajo como un objeto 3D" (Lee y Hwang, 2022, p.5). Va más allá de la disponibilidad asincrónica (repositorios) de contenidos educativos, pues al posibilitar la congregación se permiten los intercambios culturales y potenciar el aprendizaje colectivo.

También "se afirma que el Metaverso pretende posibilitar experiencias inclusivas interconectadas temáticamente" Grings et al., 2009; Mystakidis, 2022, citados en Tas y Bolat (2022, p. 441). Ello permite, desde un enfoque para todos, democratizar la educación y potenciar el trabajo multidisciplinar incorporando variedad de temáticas y actividades en un solo entorno, compartiendo con personas de distintos lugares y realidades. Así, en palabras de Díaz (2020) en Tas y Bolat (2022) este Metaverso "ofrece una nueva realidad, un mundo de significado y oportunidades de aprendizaje desde la perspectiva de la educación" (p. 441).

Con el fin de que se pueda realizar un estudio más detallado sobre la evolución que ha sufrido el concepto Metaverso se ha elaborado la tabla 1 que recoge –ordenadas cronológicamente- las diferentes definiciones ofrecidas y/o citadas por los autores en sus artículos que muestran que se encuentra en



constante evolución y es la conjunción de distintas concepciones relacionadas con el mundo virtual.

Tabla 1

Definiciones de Metaverso recogidas en los artículos seleccionados en la RSL

AÑO/MES/DÍA	AUTOR/ES	DEFINICIÓN DE METAVERSO
2022-02-13	Akour, I., Saeed, R., Alfaisal, R., y Salloum, S.	"El metaverso se puede definir como un mundo que virtualmente ha mejorado la realidad física y el espacio. Es una infusión de universo real y físico que permite a los usuarios imaginar múltiples y miríadas de espejos digitales del mundo real, tanto existentes como inexistentes, para una variedad de propósitos (Arcila, 2014; Collins, 2008; Díaz et al., 2020; Márquez, 2011, como se citó en Akour et al., 2022, p. 1). Metaverse es un mundo virtual inmersivo en 3D donde los usuarios, independientemente de su ubicación, participan en interacciones sociales y económicas, que son computacionales (Arcila, 2014; Díaz et al., 2020; Márquez, 2011; Vázquez-Cano y Sevillano-García, 2017, como se citó en Akour et al., 2022, p. 2).
2022-04-01	Lee, J.	Indica que <i>metaverso</i> es una nueva palabra que combina <i>meta</i> que significa virtual y trascendente y <i>universo</i> (pp.177,178) ... Es un concepto superior de la realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA) en otras palabras, es un sistema que expande la realidad a un mundo virtual de base digital, de modo que todas las actividades pueden realizarse en un espacio virtual. Concretamente, en términos de política, economía, sociedad y cultura en general, se utiliza ampliamente para representar un mundo virtual de tipo viviente y de tipo juego en el que coexiste lo real y lo irreal (Lee, 2022, pp. 178-179). Menciona Acceleration Studies Foundation (ASF) "puede expresarse en cuatro escenarios-el mundo virtual, el mundo espejo, la RA y el lifelogging-" (Lee, 2022, p. 179). Lee (2022) señala que como elemento técnico del metaverso este "funciona similar al mundo real mediante el reconocimiento de imágenes y comportamientos"... este es un despliegue inmersivo que permite utilizar los cinco sentidos mediante tecnologías de imágenes gráficas y de acción en tiempo real que admite interacciones físicas en el mundo virtual y reconoce los movimientos de los usuarios (Nan, 2021 citado por Lee, 2022, p. 181). Azuma (1997) y Jon (2021) en Lee (2022), mencionan que el metaverso aplica 7 capas tecnológicas: infraestructuras, dispositivos, soporte no centralizado, computación espacial, economía del creador, descubrimiento que incluye redes apoyadas por publicidad y la séptima los contenidos que proporcionan las experiencias (pp. 181-182).



2022-04-16

Lee, H y
Hwang, Y.

Metaverso se deriva de la combinación de las palabras meta (más allá) y universo que se refiere a un espacio futuro de gran alcance. Es una realidad virtual mejorada en la que los individuos se congregan a través de un avatar para la interacción humana y los intercambios culturales. En una plataforma de metaverso, los estudiantes pueden interactuar con amigos y/o instructores a través de un avatar para experimentar el contenido de aprendizaje, e incluso pueden desarrollar y cargar su propio trabajo como un objeto 3D. Del mismo modo, en comparación con los contenidos de aprendizaje asíncrono virtual anteriores, el metaverso incorpora un conjunto de prestaciones que permiten nuevas posibilidades de mejora del aprendizaje en un entorno virtualmente mejorado. (Lee y Hwang, 2022, p.5).

2022-05-22

Hwang, G. y
Chien, S.

"Se refiere a un mundo creado, en el que las personas pueden ""vivir"" bajo las reglas definidas por el creador (Farjami et al., 2011; Kye et al., 2021) como se citó en Hwang y Chien (2022, p.1).

Algunas personas podrían considerar que el metaverso no es más que un nuevo término para la RV o la RA; sin embargo, es mucho más que RA o RV (Park y Kim, 2022). ... Hay tres características del metaverso que lo hacen muy diferente del convencional RV o RA: "compartida", "persistente" y "descentralizada" como se citó en Hwang y Chien, (2022, pp. 1-2).

Important meanings:

The head-mounted display (HMD) and Brain-Computer Interface BCI, los PNJ (Personajes No Jugadores), Using Non-Player Characters as Tutors in Virtual by IA Environments".

2022-05-30

Yong, Y., Lee,
J y Kim, Y.

Hacen una relación del metaverso con aula metaverso que definen como "un espacio colectivo virtual compartido, creado por la convergencia de la realidad física virtualmente mejorada y el espacio virtual. Incluyen la suma de todos los "AR", "VR", "AI" y Big data" (Yong et al., 2022, p.1612). Parte de la definición se relaciona con el medio o herramienta para acceder al currículo educativo.

2022-06-03

Ortega-
Rodríguez, P.

Mark Zuckerberg anunció en octubre de 2021 la llegada del metaverso en un plazo de 5 a 10 años, definiéndolo como una realidad digital alternativa en la que la gente trabaja, juega y socializa (Gonzalo, 2021, citado en Ortega-Rodríguez, 2022, p. 197).

Los conceptos que aluden al metaverso son "mundo espejo" o "internet espacial", de modo que puede entenderse como "una realidad física virtualmente mejorada" (Ribeiro, 2021, citado en Ortega-Rodríguez, 2022, p. 197).

El metaverso es un acrónimo formado por el prefijo "meta" (más allá) y la contracción del término universo - "verso", que se refiere a un mundo virtual en 3D que es inmersivo, interactivo y colaborativo. Constituye una nueva dimensión



en Internet, con gran impacto en la educación del futuro (Rodríguez, 2021, citado en Ortega-Rodríguez, 2022, p. 198).

Fue el novelista americano Neal Stephenson (1992) quien utilizó este término por primera vez en su novela Snow Crash para referirse a una nueva versión de Internet. Esto permite que diferentes miembros de un grupo puedan trabajar juntos en un espacio virtual mediante avatares que interactúan cara a cara y crean objetos tridimensionales que representan ideas, valores o sentimientos (Davis et al., 2009, citado en Ortega-Rodríguez, 2022, p. 198).

2022-07-22

Dwivedi, Y., Hughes, L., Baabdullah, A., Ribeiro-Navarrete, S., Giannakis, M., Al-Debei, M., Dennehy, D., Metri, B., Buhalis, D., Cheung, C., Convoy, K., Doyle, R., Dubey, R., Dutot, V., Felix, R., Goyal, D.P., Gustafsson, A., Hinsch, C., Jebabli, I., Janssen, M., Kim, YG, Kim, J.Y., Koos, S., Kreps, D., Kshetri, N., Kumar, V., Ooi, KB., Savvas, Papagiannidis, S., Ilias, O., Pappas, I., Polyviou, A., Park, S., Pandey, N., Maciel, M., Queiroz, M., Raman, R., Rauschnabel, P., Shirish, A., Sigala M., Spanaki, K., Tan, G., Tiwari, M.,

La definición de metaverso varía según el punto de vista y el propósito. Sin embargo, el metaverso comúnmente discutido es un mundo virtual que es como el mundo real: es un espacio para interactuar con otros usuarios (...) Existen cuatro diferencias principales entre el metaverso actual y el metaverso anterior de Second Life.

1. El nuevo metaverso es más natural y ofrece una mayor inmersión que el anterior; ofrece un alto rendimiento de reconocimiento y un modelo de generación natural gracias al desarrollo del aprendizaje profundo.
2. A diferencia del metaverso anterior basado en PC, el metaverso actual utiliza dispositivos móviles para aumentar la accesibilidad y la continuidad.
3. Con el desarrollo de tecnologías de seguridad como blockchain y moneda virtual (por ejemplo, Dime, Bitcoin), la eficiencia económica y la estabilidad de los servicios metaversos han mejorado.
4. Debido a las limitaciones de la actividad social offline (por ejemplo, Covid-19), ha crecido el interés por el mundo virtual. Citado por Dwivedi et al., 2022, p. 4.

Clasificamos las definiciones del metaverso en cuatro tipos - entorno, interfaz, interacción y valor social- resumiendo cada característica del metaverso. La similitud con el mundo real es un ejemplo representativo de las clasificaciones que distinguen los tipos de metaverso. Existe un entorno realista que refleja fielmente las restricciones realistas, y un entorno irrealista que ofrece muchos grados de libertad sin restricciones realistas. El metaverso también se clasifica según el grado de inmersión (por ejemplo, 3D, realidad virtual (RV)) en términos de interfaz. Aunque el metaverso de un entorno 3D que utiliza dispositivos de RV ofrece a los usuarios mucha inmersión, el metaverso ofrece algo más que el funcionamiento de dispositivos de RV en un entorno 3D. Además de los entornos y las interfaces, las definiciones de metaverso se centran en las interacciones más allá de las simples conversaciones entre usuarios y personajes no jugadores (PNJ). Citado por Dwivedi et al., 2022, p. 4.

Joshua (2017) citado por Dwivedi et al., 2022 El término fue utilizado por primera vez en 1992 en una novela de Neal Stephenson titulada Snow Crash. La novela describe el metaverso como un espacio de realidad virtual (RV) que utiliza Internet y la realidad aumentada (RA) a través de



	Viglia, G., y Fosso, S.	avatares y agentes de software. citado por Dwivedi et al., 2022, p. 2. El metaverso se ha descrito como una nueva iteración de Internet que utiliza cascos de RV, tecnología blockchain y avatares dentro de una nueva integración de los mundos físico y virtual (Lee et al., 2021a; The Verge, 2021) citado por Dwivedi et al., (2022, p. 2). El nuevo concepto de metaverso, esbozado por Mark Zuckerberg (2022), describe un ecosistema inmersivo integrado en el que las barreras entre los mundos virtual y real son imperceptibles para los usuarios, lo que permite el uso de avatares y hologramas para trabajar, interactuar y socializar a través de experiencias compartidas simuladas (Meta 2022). Citado por Dwivedi et al., 2022, p. 2. La definición sucinta detallada en Damar (2021), donde el estudio describe el metaverso como: "la capa entre usted y la realidad" y el metaverso refiriéndose a un "mundo virtual compartido en 3D donde todas las actividades pueden llevarse a cabo con la ayuda de servicios de realidad aumentada y virtual". Citado por Dwivedi et al., 2022, p. 2. Los entornos de metaverso incluyen entornos realistas, no realistas y fusionados. El entorno fusionado refleja algunos elementos poco realistas basados en un entorno realista. El metaverso realista refleja fielmente la geografía y los elementos físicos de acuerdo con el propósito y la interpretación del diseñador (Schroeder et al., 2001, citado por Dwivedi et al., 2022, p. 4).
2022-08-26	Tas, y Bolat	"Es posible evaluar el Metaverso como un término que ofrece una nueva realidad, un mundo de significado y oportunidades de aprendizaje desde la perspectiva de la educación (Díaz, 2020, citado por Tas, y Bolat, 2022 p. 442) El metaverso es un concepto que permite crear comunidades virtuales más allá del comercio y el entretenimiento. Mencionado por Tas, y Bolat, 2022, p. 442 La palabra metaverso deriva de las palabras meta (más allá) y universo. El metaverso es un concepto que permite crear comunidades virtuales más allá del comercio y el entretenimiento. Se observa que existe una nueva generación de Internet que incluye un espacio virtual tridimensional donde los usuarios pueden interactuar a través de sus avatares, y se describe como el "big bang digital" del ciberespacio. (Tas, y Bolat, citado por Tas, y Bolat, 2022, p. 442) Se afirma que el Metaverso pretende posibilitar experiencias inclusivas interconectadas temáticamente (Grings et al., 2009; Mystakidis, 2022, citado por Tas, y Bolat, 2022, p. 442)
2022-09-07	Ahmad, I; Sharma, S; Singh, R; Gehlot, A;	El Metaverso es un hábitat perpetuo multiusuario que unifica el mundo real con elementos virtuales digitales (Mystakidis, 2022). La realidad virtual (RV), la realidad aumentada (RA),



	Priyadarshi, N; Twala, B.	así como la realidad mixta (RM), son algunos de los elementos más importantes del Metaverso, ya que proporcionan a los usuarios una experiencia virtual inmersiva en 3D (Centieiro, 2019), aunque la realidad virtual (RV)/realidad aumentada (RA) se emplea ahora ampliamente en muchas industrias. (Ahmad et al., 2022, p. 14).
2022-11-24	Sánchez-López, I., Roing-Vila, R. y Pérez-Rodríguez, A.	"Lee et al. (2021) lo definen como un entorno virtual que mezcla lo físico y lo digital, facilitado por la convergencia entre las tecnologías de Internet y la Web, y la realidad extendida (RX). Además, se detallan los pilares para construir el estado más avanzado del metaverso, al que denominan surreality, en el que los mundos físico y virtual acabarían fusionándose, lo que representaría la etapa final de la coexistencia de la realidad física-virtual. Los dividen en dos dimensiones: • Habilitadores tecnológicos, con la red, la nube, la inteligencia artificial, la computer visión, el blockchain, la robótica, la interactividad del usuario y la realidad extendida. • Ecosistema, compuesto por el avatar, la creación de contenido, la economía virtual, la aceptabilidad social, la seguridad y la privacidad, la confianza y la rendición de cuentas. Citado por Sánchez-López et al., 2022 p. 2 Para Park y Kim (2022), hace referencia a un mundo virtual tridimensional donde los avatares participan en actividades políticas, económicas, sociales y culturales. Citado por Sánchez-López et al., 2022, p. 2 Otros autores, como Jaynes et al. (2003), ponen el foco en una nueva relación del ser humano con el espacio-tiempo a través de una simulación de los sentidos. Citado por Sánchez-López et al., 2022, p. 2.
2022-12-25	Buchholz, F., Oppermann, L., y Wolfgang, P.	Steve Benford asoció el término "Metaverso" a las cinco propiedades ...: - Un mundo virtual: ... Se puede explorar desde un ordenador, una consola de videojuegos, un móvil, una tecnología portátil u otro dispositivo, experimentando gráficos y sonido en 3D. La idea es que así te sientas más presente (Slater, 1997) en el metaverso, y presumiblemente menos presente en el mundo cotidiano (donde tu cuerpo permanece obstinadamente). - Realidad virtual. Necesita un casco de realidad virtual para esto. [. .] - Otras personas. El metaverso es social. Hay muchas otras personas allí, representadas como avatares. [. .] - Persistencia. Esto significa que el mundo virtual está disponible siempre que quieras visitarlo. [. .] - Conexión con el mundo real. En algunas visiones del metaverso, las cosas virtuales del mundo virtual

representan cosas reales del mundo real. Se dice que lo real y lo virtual son "gemelos digitales".
Citado por Buchholz et al., 2022, p. 317.

"En 2021, Parisi presentó sus siete reglas del Metaverso (Parisi, 2021) y postuló que un Metaverso que se desviara de sus reglas no sería el Metaverso, sino otra cosa. Las reglas de Parisi son: (1) Sólo hay un Metaverso, (2) El Metaverso es para todos, (3) Nadie controla el Metaverso, (4) El Metaverso es abierto, (5) El Metaverso es independiente del hardware, (6) El Metaverso es una Red, (7) El Metaverso es Internet. Citado Buchholz et al. 2022, p. 318.

Ball definió el Metaverso de la siguiente manera: "El metaverso es una red masiva e interoperable de mundos virtuales 3D renderizados en tiempo real que pueden ser experimentados de forma sincrónica y persistente por un número ilimitado de usuarios con un sentido individual de presencia y con continuidad de datos, como identidad, historia, derechos, objetos, comunicaciones y pagos". Citado Buchholz et al. 2022, p. 318.

Los autores proponen la siguiente definición del término "Metaverso", que se basa principalmente en las consideraciones de Benford, Billinghurst y la Metaverse Roadmap:

1. Un metaverso es una combinación de mundos virtuales y mundos reales aumentados. No son sistemas cerrados, sino que están vinculados entre sí y con la realidad.
2. Un metaverso es un medio social en el que las personas pueden interactuar, comunicarse, colaborar, pero también comerciar y poseer bienes.
3. Un Metaverso es persistente y duradero, pero también puede incluir sesiones temporalmente limitadas.
4. Un metaverso es un sistema integrado que conlleva y utiliza tecnologías XR y de otro tipo. Esto requiere que los componentes utilizados sean lo más abiertos e interoperables posible, idealmente utilizando estándares abiertos.
5. Además de sumergirse en mundos virtuales (VR) y estado del usuario y el entorno real son acciones clave para las aplicaciones Metaverso.
6. La participación en el metaverso es multimodal y puede realizarse con distintas intensidades y representaciones, como la personificación a través de avatares. Los participantes pueden cambiar sin problemas la forma y la intensidad de su participación.
7. Un metaverso está estrechamente vinculado a la realidad. La información, las acciones y las interacciones pueden intercambiarse entre ambos mundos, real y digital, e influirse mutuamente. El uso de gemelos digitales permite interacciones



cooperativas con cosas del mundo real y virtual.
Citado Buchholz et al., 2022, p. 318.

6.1.3 Enfoques Didácticos y Metodológicos en los que se sustenta el uso del Metaverso en la Educación Superior

A continuación, se presentan en la tabla 2 las perspectivas del uso del sistema de metaverso con fines educativos.

Tabla 2

Enfoque didáctico y metodológico del metaverso con fines educativos.

Título	Autores	Enfoque didáctico y metodológico	Uso del metaverso indicado por el equipo docente
There's more than one metaverse.	Buchholz, Oppermann y Wolfgang.	N/A	En actividades educativas "Los viajes en el tiempo". Escenarios de aprendizaje individuales para cualquier asignatura escolar. Cubos de realidad aumentada a través de una tableta o unas gafas de realidad virtual con cámara integrada. Juego de Minecraft como una herramienta creativa. Facilita la participación y la implicación de la comunidad.
Metaverse and education: the pioneering case of Minecraft in immersive digital learning.	Sánchez-López, Roig-Vila y Pérez.	El modelo pedagógico tradicional pasa de ser estático a ser dinámico. Se encuentra anclado en principios constructivistas de aprendizaje, la naturaleza abierta del juego y los enfoques colaborativos fomentan la comunicación de los estudiantes y el uso del lenguaje basado en el contexto.	Minecraft genera documentación, wikis, foros, tutoriales y mundos diagéticos compartidos. Puede vincularse con YouTube, con plataformas de Streaming en directo como <i>Twitch</i> , para la creación de historias audiovisuales.
Metaverse beyond the hype: Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and	Dwivedi et al.	N/A	Uso de plataformas de educación digital como experiencias de aprendizaje asincrónicas. Las plataformas de reuniones virtuales y la



agenda for research,
practice and policy

participación en el
aprendizaje sincrónico.

Uso de mundos virtuales
como parte del aprendizaje
exploratorio.

Actividades de simulación:
excavación arqueológica,
espacio de enseñanza para
un curso de administración,
laboratorio para redes
inalámbricas y para la
interacción humano-
computadora.

Capacitación práctica
utilizando escenarios que no
están disponibles en el
mundo físico. Experiencia
simulada de un piloto de
carreras.

Uso de datos de seguimiento
ocular en avatares
personalizados. En un
proyecto de problemas
matemáticos se registraron
los parpadeos de cada
estudiante.

Recreación de diferentes
ambientes, estos incluyen
campus al aire libre,
experiencia en edificios (se
puede visitar el exterior y el
interior de los edificios).
Uso de teléfonos inteligentes,
pruebas en línea, inteligencia
artificial y Big Data.

Computación en la nube,
los sistemas de gestión del
aprendizaje (LMS) y los
podcasts.

Uso de grandes conjuntos de
datos de MOOC para
entrenar algoritmos de
aprendizaje automático.

La tecnología Blockchain que
realiza seguimiento y
confirma que el aprendizaje
ocurrió y que los
conocimientos, las

MOOC 5.0: A
Roadmap to the
Future of Learning

Ahmad,
Sharma, Singh,
Gehlot,
Priyadarshi y
Twala.

El enfoque de la
enseñanza de los
MOOC 5.0 se
encuentra en el
aprendizaje
personalizado,
humanismo y ética.



From Extended Reality to The Metaverse: A Critical Reflection on Contributions to Education

Ortega-Rodríguez.

Pocos estudios han diseñado aplicaciones de realidad virtual, basadas en una teoría de aprendizaje específica. La aplicación de la realidad mixta a la educación ha dado lugar a un enfoque denominado MRLE (Entorno de aprendizaje de realidad mixta).

competencias y las habilidades se evaluaron con precisión.

Uso de sistemas basados en IA/ML y Big-Data para evaluar el desarrollo del estudiantado y su impacto en el progreso del aprendizaje.

Opción de aprendizaje adaptativo, que modifica el ritmo del aprendizaje y se ajusta a las necesidades de cada estudiante.

Registro electrónico de aprendizaje (ELR) a través de la tecnología Blockchain. Para hacer sentir al estudiantado diferentes emociones, por ejemplo, al pasear por las ciudades del antiguo Egipto. Desde la descripción de la experiencia de introducirse en un reino imaginario.

Los laboratorios de realidad virtual para la enseñanza de contenidos STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemática) realizando simulaciones de experimentos.

El uso de la realidad aumentada para tomar notas en el mundo real; trabajos prácticos con objetos virtuales en una situación real, por ejemplo, diseccionando animales, sin riesgo.

En matemática, el uso de la RA en la comprensión de los conceptos, la capacidad de resolución de problemas y el rendimiento académico.

La geolocalización GPS, que permite encontrar la posición geográfica en cualquier lugar del planeta y acceder a mapas mediante



geoposicionamiento e información en tiempo real.

Uso de teléfonos móviles en las ciencias, a través del diseño de laboratorios de realidad mixta en pruebas, gráficos y realizar experimentos.

En astronomía para la enseñanza del espacio exterior.

Creación de museos con exposiciones sobre temas especiales y de contenido experiencial a los visitantes.

Diseño y creación de un avatar, un alter ego del usuario que puede interactuar con otros avatares en un mundo virtual para la práctica de idiomas en.

El avatar conectado a un chatbot, que brinda respuestas a las dudas del estudiantado.

Definition, roles, and potential research issues of the metaverse in education: An artificial intelligence perspective
A conceptual framework for determining metaverse adoption in higher institutions of gulf area: An empirical study using hybrid SEM-ANN approach

Hwang y Chien.

Perspectiva de aplicación y líneas de investigación, limitantes de la Inteligencia Artificial y las teorías pedagógicas.

N/A

Bibliometric Mapping of Metaverse in Education

Tas y Bolat.

Tendencias en el ámbito de la investigación del metaverso sobre educación.

N/A

Technology-Enhanced Education through VR-Making and Metaverse-

Lee y Hwang.

Teoría del aprendizaje multimodal,

Caso de MT como núcleo en las universidades y su utilidad percibida en un entorno educativo.

Preparación del profesorado para diseñar entornos de aprendizaje mejorados por la tecnología.



Linking to Foster
Teacher Readiness
and Sustainable
Learning

interactivo y de
inmersión.

Incorporación de la realidad
aumentada (AR) y los
contenidos de realidad virtual
(VR) en el entorno digital y
sistema de libros de texto.
Plataforma de contenidos de
realidad aumentada que
permite la creación de
herramientas educativas de
tipo lúdico.

A study on the
intention and
experience of using
the metaverse

Lee.

Metodologías activas
y ludificación.

A study on the
possibility of a
change in culture and
arts education
curriculum by
shooting
"METAClassroom"
in the COVID19
pandemic era

Yong, Lee, y
Kim.

Educación a
distancia y el modelo
centrado en el
estudiantado.

Uso del aula metaverso
(RV/RA/Big data/ IA).

Nota: Elaboración propia (2023)

Según Sánchez-López et al.(2022), la descripción de experiencias positivas del equipo docente considera que la plataforma Minecraft es una herramienta creativa que facilita la participación del estudiantado desarrollando una comunidad colaborativa en el uso de documentación, wikis, foros, tutoriales y mundos diegéticos compartidos; asimismo expresan que la persona se prepara para el futuro, adquiriendo habilidades como la creatividad, la resolución de problemas y el pensamiento sistémico alimentando por el disfrute del juego.

En consonancia con Ahmad et al. (2022), el campo de la educación y el uso de la tecnología deben de incorporar el ámbito humanístico y ético para garantizar una gestión de modalidad de aprendizaje en línea exitosa, tales como LMS (sistemas de gestión de aprendizaje), MOOC (cursos en línea masivos y abiertos) y los podcasts. Al mismo tiempo, los componentes de la inteligencia artificial (IA) y el aprendizaje automático (ML) representan las tecnologías emergentes que transforman la educación que intenta adaptarse a los cambios fundamentales de una sociedad en constante evolución digital.

Concretamente, los autores Ahmad et al. (2022) consideran que los MOOC facilitarán el acceso universal al estudiantado mediante la disponibilidad generalizada de dispositivos móviles, redes de próxima generación como 5G, mejores servicios de computación en la nube y dispositivos IoT (Internet de las



cosas) principalmente para quienes residen en áreas rurales o con acceso limitado, lo que favorecerá una mayor participación del estudiantado al crear dispositivos IoT los cuales podrán evaluar el progreso de aprendizaje, monitoreando de forma continua las métricas del estudiante, propiciando la realimentación personalizada de forma asincrónica.

Aunado a lo anterior, se pretende que los MOOC puedan dar respuesta con sistemas basados en IA/ML y Big-Data que valore la eficacia de los métodos y actividades de aprendizaje, prediciendo posibles deserciones y ajustando los cursos al ritmo y características del estudiantado. Por otra parte, se orienta un aprendizaje que genere la motivación y curiosidad con el uso de Cloud Computing, Big Data, AI/ML, el metaverso y la gamificación integrada a través de los videojuegos y el diseño de interfaces 3D (Sánchez-López, et al., 2022).

En la educación superior, los autores citados señalan que la tecnología *Blockchain* (cadenas de bloque, enormes bases de datos) mejorarán las plataformas de aprendizaje, el mantenimiento de registros, afianzando la participación y motivación de los estudiantes mediante los Registros Electrónicos de Aprendizaje (ELR), que se mantienen en un centro de datos en la nube y proporcionan evidencias del desempeño y rendimiento académico de los participantes.

En este caso conviene subrayar el artículo de los autores Dwivedi et al. (2022) que hacen énfasis en el uso de las plataformas de aprendizaje como *Moodle®*, *Blackboard®*, *edX* las cuales posibilitan el abordaje pedagógico asincrónico, mediante las clases virtuales y de plataformas de reuniones virtuales como *Zoom®* y *WebEx®* para un abordaje pedagógico sincrónico.

En cuanto a los resultados de investigaciones sobre mundos virtuales en actividades formativas, los autores Dwivedi et al. (2022) demostraron experiencias positivas del estudiantado haciendo referencia a experiencia de aprendizaje que consistieron en simulaciones de excavación arqueológica, ensamble de redes inalámbricas y análisis de información con sistemas interactivos inteligentes computador-humano (Miller et al., 2012, citado en Dwivedi et al., 2022)



En definitiva, Radianti et al. (2020, citado en Dwivedi et al., 2022) indican que estas experiencias de aprendizaje a través de la simulación en un mundo digital mejoran la creatividad y experiencia de una clase en comparación a la educación tradicional. En relación con las estrategias aplicadas con el metaverso en la educación superior, Barry et al. (2015, citado en Dwivedi et al., 2022,) manifiesta que el metaverso facilita al profesorado valorar las emociones y respuesta ante las actividades de aprendizaje en el mundo virtual mediante un software que registra las reacciones gestuales ante la complejidad de las preguntas en desafíos matemáticos. El análisis de los gestos puede orientar la labor del docente por ejemplo en la toma de decisiones, el abordaje del contenido y las actividades por realizar, así como la comunicación con el estudiantado.

En efecto, autores como Papavlasopoulou et al. (2021) y Tang (2021), citados en Dwivedi et al. (2022), manifiestan que el uso de datos de seguimiento ocular respalda el desarrollo de métodos de interacción novedosos para las experiencias de juego y el aprendizaje.

En palabras de Papavlasopoulou et al. (2021), el metaverso en la educación se encuentra en una etapa incipiente, pero existe gran potencial para su uso en el aprendizaje. Se experimentan variedad de servicios en el metaverso con el objetivo de ofrecer alternativas para descubrir y compartir información de forma lúdica, permitiendo, tanto al profesorado como al estudiantado, estar en entornos virtualmente mejorados con un enfoque inmersivo dentro del aula (Lee & Hwang, 2022, citado en Dwivedi et al., 2022, p.47).

Lee hace especial referencia a la ludificación como parte de la experiencia de aprendizaje que se desarrolló con una plataforma de contenidos de realidad aumentada que permite la creación de herramientas educativas de tipo lúdico. También, el autor indica que, en el ámbito de la educación superior, el metaverso puede utilizarse en actividades como la ceremonia de ingreso, de graduación, ferias de trabajo, así como situaciones de aprendizaje experimental en museos y presentaciones de trabajos de graduación (p. 177).

Por otro lado, Akour, et al., 2022; Lee, y Hwang, 2022 se enfocan en la descripción narrativa con respecto al fenómeno de metaverso en la educación a



través de las percepciones y retos que manifiesta los principales actores de la comunidad educativa en un modelo conceptual de adopción y aceptación de la tecnología, así como la adaptabilidad del aprendizaje y la educación sostenible

6.1.4. Habilidades del Profesorado Universitario en relación con el uso de recursos didácticos digitales como el Metaverso

En cuanto a las habilidades requeridas por el profesorado universitario para el uso de recursos didácticos digitales como el metaverso, no todos los 11 artículos incluyen información (Ahmad et al., 2022; Akour et al., 2022; Buchholz et al., 2022; Lee, 2022; Tas y Bolat, 2022). Sin embargo, se pueden extraer algunas ideas por parte de autores como Dwivedi et al. (2022), Hwang y Chien (2022, p.5), Lee y Hwang (2022), Sánchez-López et al. (2022), Ortega-Rodríguez (2022), y Yong et al. (2022):

- **Habilidades técnicas:** Dwivedi et al. (2022) mencionan que el uso del metaverso impone nuevas habilidades técnicas a los profesores para “e-moderar” a los alumnos y aplicar diferentes métodos de enseñanza. Por lo tanto, es necesario formar a los educadores sobre cómo utilizar dicha tecnología para servir mejor a sus objetivos de enseñanza.
- **Capacidad para personalización del aprendizaje:** Ortega-Rodríguez (2022) destaca la importancia de crear e implementar experiencias de aprendizaje basadas en las necesidades educativas y características del alumnado para personalizar el aprendizaje. También Dwivedi et al. (2022) indican que a la hora de enseñar en el metaverso se debe decidir qué tecnologías son las que pueden servir a los alumnos (p. 37).
- **Competencias digitales:** Hwang y Chien (2022, p. 5) mencionan la importancia de que los docentes tengan habilidades para comunicarse, compartir recursos y colaborar en entornos o redes y comunidades digitales. Por su parte, Ortega-Rodríguez (2022), citando a Kurilovas (2016, p.196) menciona que la inteligencia educativa implica la aplicación de las nuevas tecnologías o métodos inteligentes que colaboren en el mejoramiento del aprendizaje por parte del estudiantado.



Sobre la misma línea, Yong et al. (2022), citando a Mena et al. (2020), y Gous (1992), sugieren que el profesorado debe profesionalizarse en competencias y fluidez digital, incluyendo alfabetización en TIC y habilidades en innovación. Además, deben ser interdisciplinarias en el conocimiento de tecnologías (p.1604).

La inteligencia educativa es la aplicación de las nuevas tecnologías y los métodos inteligentes que mejoran el aprendizaje del alumnado (Kurilovas, 2016 citado por Ortega-Rodríguez, 2022, p. 196).

- **Otras competencias:** Lee y Hwang (2022) destacan que los profesores, para aprovechar al máximo el potencial del metaverso en la educación, deben desarrollar además cuatro importantes competencias como son el pensamiento crítico, la creatividad, la comunicación y el trabajo cooperativo (p. 18). Con respecto a estos dos últimos aspectos, Hwang y Chien (2022) también lo refuerzan.

Por otro lado, aunque no es específico de las habilidades por parte del profesorado, sí que requiere de su participación. En este sentido, Dwivedi et al. (2022), Sánchez-López et al. (2022) y Ortega-Rodríguez, (2022) sugieren la necesidad de modificaciones en los métodos pedagógicos y en los planes de estudio.

A este respecto, Sánchez-López et al. (2022) apuntan que los educadores deben adaptar sus métodos pedagógicos, planes de estudio o programas para aprovechar las oportunidades que ofrece el uso del metaverso en la educación (p. 15) y, a la vez, ajustarlos a las experiencias y conocimientos previos del estudiantado (Ortega-Rodríguez, 2022, p. 196). Dwivedi et al. (2022), por su parte, indican que es necesario por parte de los centros educativos formar a los educadores sobre cómo utilizar dicha tecnología para servir mejor a sus objetivos de enseñanza (p. 37).

En la tabla 3 se separan las habilidades del profesorado con relación al área de manejo digital y lo personal aplicado a lo propiamente pedagógico.

**Tabla 3**

Habilidades digitales y personales del profesorado universitario para el uso del metaverso como recurso didáctico digital

Habilidades digitales	Habilidades personales
• e-moderar • Alfabetizado digitalmente • Fluidez digital • Comunicarse en entornos o redes digitales • Compartir recursos digitales • Colaborador en entornos digitales • Habilidades en innovación • Interdisciplinariedad en conocimientos tecnológicos	• Pensamiento crítico • Creatividad • Comunicación • Trabajo cooperativo • Centrado en el aprendizaje del estudiantado • Parta de las experiencias y conocimientos previos del estudiantado

Nota: Elaboración propia (2023)

En resumen, las habilidades requeridas por el profesorado para trabajar con una estrategia educativa en el metaverso incluyen la adaptación de métodos pedagógicos y planes de estudio, habilidades técnicas, personalización del aprendizaje, competencias digitales y habilidades en pensamiento crítico, comunicación, colaboración y creatividad. También es importante que el profesorado tenga una formación sólida en la materia y competencias digitales. Además, se reconoce la importancia de Incluir el uso de estas tecnologías, tanto en los métodos pedagógicos como en los mismos programas de estudio.

6.1.5. Necesidades Formativas del Profesorado Universitario en relación con el uso de recursos didácticos digitales como el Metaverso

Referente a las necesidades de formación del profesorado, en cuatro de los artículos (Ortega-Rodríguez, 2022, Dwivedi et al., 2022, Hwang y Chien, 2022, y Tas y Bolat, 2022) se plantean las necesidades de formación del profesorado. Para una mayor comprensión de estas, aparecen recogidas en la Tabla 4.

Tabla 4

Necesidades de formación del profesorado

Necesidades de formación	Autores
Colaboración interdisciplinar	Ortega-Rodríguez (2022) plantea las carencias en la formación del profesorado y una falta de colaboración interdisciplinar entre tecnología y pedagogía.

Metodologías pedagógicas

Los educadores necesitan elevar sus métodos pedagógicos para adaptarse a la enseñanza en el metaverso (Dwivedi, et al., 2022)

Aunque el uso del metaverso en la educación puede facilitar nuevas formas de formación, los educadores deben modificar sus métodos pedagógicos para utilizar estas tecnologías (Dwivedi, et al., 2022)

Actualización de programas de cursos

Los educadores necesitan elevar los programas de los cursos para adaptarse a la enseñanza en el metaverso (Dwivedi, et al., 2022)

La RA supone un paso más hacia la combinación de la RV y el mundo físico, que contribuye a la motivación del alumnado, aunque existen carencias formativas en los planes de estudios universitarios sobre su implementación en la práctica educativa (Ortega-Rodríguez, 2022, p. 194).

Aunque el uso del metaverso en la educación puede facilitar nuevas formas de formación, los educadores deben modificar los planes de estudios de los cursos para tener en cuenta las nuevas oportunidades que surgen al utilizar estas tecnologías (Dwivedi, et al., 2022).

Estrategias de evaluación

Es necesario desarrollar nuevas métricas para evaluar las experiencias de aprendizaje en el metaverso (Dwivedi, et al., 2022, p. 37).

Conocimientos para crear contenidos

Los inconvenientes de la RA tienen que ver con su complejidad, que pone de manifiesto la necesidad de formación específica del profesorado a fin de crear contenidos que mejoren el proceso de enseñanza-aprendizaje (Pellas et al., 2018, citado por Ortega-Rodríguez, 2022, p. 194).

Falta de formación y experiencia en el uso de esta tecnología

Para facilitar el uso del metaverso en la educación, los proveedores de enseñanza tienen que mejorar sus equipos técnicos y formar a los educadores sobre cómo utilizarlos en sus actividades docentes (Dwivedi, et al., 2022, p. 37).

La RA plantea retos en la práctica educativa para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje: la falta de formación y experiencia del profesorado, la necesidad de más tiempo de clase para perfeccionar su uso y su inadecuación en aulas con altas ratios (Ackayir y Ackayir, 2017, citado por Ortega-Rodríguez, 2022, p. 194).



Desde la perspectiva de la educación debe conocer las funciones de la IA arbitraje y simulador. Como indican Huang et al. (2021, citado por Hwang y Chien, 2022, p. 4).

Se observa que Suzuki et al. (2020, citado por Tas, y Bolat, 2022, p. 442) han propuesto un sistema de aprendizaje para actividades educativas en el Metaverso. Sin embargo, en el momento de transferir la educación al Metaverso, los estudiantes y los profesores necesitan tener conocimientos y orientación en el proceso de transición.

Nota: Elaboración propia a partir de los artículos de Ackayir y Ackayir (2017, citado por Ortega-Rodríguez, 2022, p.194); Dwivedi et al. (2022); Ortega-Rodríguez (2022), Pellas et al. (2018, citado por Ortega-Rodríguez, 2022, p.194), y Suzuki et al. (2020, citado por Tas y Bolat, 2022, p.442)

A modo de resumen, se puede indicar que el profesorado necesita formación en los siguientes aspectos:

- Colaboración interdisciplinaria entre tecnología y pedagogía (Ortega-Rodríguez, 2022).
- Metodologías pedagógicas (Dwivedi et al., 2022)
- Actualización de los programas de los cursos para potenciar el uso del metaverso (Dwivedi et al., 2022; Ortega-Rodríguez, 2022).
- Estrategias de evaluación (Dwivedi et al., 2022).
- Conocimientos técnicos para crear contenidos (Pellas et al., 2018, citado por Ortega-Rodríguez, 2022, p. 194).
- Formación en uso de la tecnología y contar con equipos actualizados (Dwivedi et al., 2022; Ackayir y Ackayir, 2017, citado por Ortega-Rodríguez, 2022, p. 194; Suzuki et al., 2020, citado por Tas, y Bolat, 2022, p. 442).

6.1.6. Habilidades del Estudiantado Universitario en relación con el uso de recursos didácticos digitales como el Metaverso

A excepción de Yong et al. (2022) todos los autores consultados destacan la *Capacidad de interacción* como una de las habilidades fundamentales, pues el metaverso es un mundo de posibilidades que permite al estudiantado la interacción con otras personas y diferentes objetos de manera satisfactoria



favoreciendo nuevas formas de trabajar y aprender. Sánchez-López et al. (2022) subrayan la interacción como un aspecto fundamental e indican que si no hay interacción “las experiencias no se desarrollan” (p. 5).

En el caso de Ahmad et al. (2022), Dwivedi et al. (2022), Ortega-Rodríguez (2022), Akour et al. (2022), Buchholz et al. (2022) y Lee (2022) coinciden que la habilidad *Disponibilidad para el trabajo cooperativo/colaborativo* es importante en el entorno inmersivo del metaverso.

Según Ortega-Rodríguez (2022) el metaverso beneficia el trabajo colaborativo puesto que “permite que diferentes miembros de un grupo puedan trabajar juntos en un espacio virtual mediante avatares que interactúan cara a cara y crean objetos tridimensionales que representan ideas, valores o sentimientos” (David et al., citado en Ortega-Rodríguez (2022, p. 198).

Lo anterior, abre el espacio para mencionar otras de las habilidades *Disponibilidad para la inmersión virtual (uso de dispositivos y avatar, traslado a ambientes digitales)*. Cinco de los autores consultados (Ahmad et al. (2022), Dwivedi et al. (2022), Ortega-Rodríguez (2022), Akour et al. (2022), Buchholz et al. (2022) y Lee (2022)) hablan de la inmersión e indican que permite al estudiante - estar ahí- mediante un avatar participando con otros de manera colaborativa. Dwivedi et al. (2022) expone el metaverso como un ecosistema inmersivo integrado donde las barreras entre lo virtual y lo real son imperceptibles para quienes lo emplean, esto admite el uso de avatares y hologramas para “trabajar, interactuar y socializar a través de experiencias compartidas simuladas” (p. 3).

En cuanto a la habilidad *Diálogo/conversación/comunicación*, Dwivedi et al. (2022), Ortega-Rodríguez (2022), Tas y Bolat (2022), Lee y Hwang (2022) y Buchholz et al. (2022) hacen referencia a esta habilidad. Para Dwivedi et al. (2022) “dialogar, conversar, comunicar ayuda a transmitir y ampliar continuamente las experiencias de las personas en el metaverso” (p. 8).

La habilidad *Resolución de problemas* es nombrada por dos autores Ortega-Rodríguez (2022) y Akour et al. (2022) quienes ven en el metaverso un potencial para resolver problemas. Esta habilidad se relaciona con el aprendizaje basado en problemas utilizado de manera eficaz en el campo educativo. Akour et



al. (2022) apunta que en el metaverso los estudiantes enfrentan problemas y tienen que ofrecer una solución, “Los estudiantes están en un espacio donde los avatares hacen todo por ellos, por lo que los estudiantes necesitan aplicar sus conocimientos en la situación virtual” (p. 2).

En cuanto a la habilidad *Disponibilidad para jugar-gamificación* llama la atención que sea mencionada únicamente por dos autores: Sánchez-López et al. (2022) y Ahmad et al. (2022). En el caso de los autores Ahmad et al. (2020) especifican que la gamificación es la aplicación de componentes que suelen prevalecer en los juegos, como la trama, la colaboración, la competición, los objetivos, reglas, diversión, interactividad entre otros lo cual en un mundo virtual permiten aumentar la motivación y rendimiento humano.

En la tabla 5 se muestran las habilidades del estudiantado documentadas con base en lo expuesto por cada uno de los autores consultados.

Tabla 5

Habilidades del estudiantado mencionadas en los artículos consultados por autor

	Nombre del artículo	Autor (es)	Aportes del autor	Habilidades del estudiantado
1	Metaverse and education: the pioneering case of Minecraft in immersive digital learning.	Sánchez-López et al. (2022).	El estudio menciona la interactividad como un eje fundamental, de la cual depende el desarrollo de las experiencias. Mencionan el juego y el avatar como representación identitaria que favorece interactuar, y con ello construir, deconstruir los objetos.	Disponibilidad para jugar-gamificación Representación identitaria mediante avatares. Capacidad de interacción con otros, con objetivos digitales.
2	MOOC 5.0: A Roadmap to the Future of Learning.	Ahmad et al. (2022)	Participación y motivación de los alumnos, lo que ayuda a identificar a los alumnos de riesgo de deserción o posible abandono (pp. 2, 12, 20).	Disponibilidad para el trabajo cooperativo/colaborativo Disponibilidad para jugar (gamificación).



			“El nivel de colaboración de los estudiantes aumenta la motivación, impulsada sobre todo por las nuevas tecnologías y técnicas pedagógicas (p. 12). Gamificación aumenta la motivación y rendimiento humanos en relación con una tarea (p. 14).	
3	Metaverse beyond the hype: Multidisciplinary and perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy	Dwivedi et al. (2022)	2.1.1.3. Interfaz. La inmersión es un elemento esencial para inducir la participación del usuario en el metaverso (p. 8). 2.1.1.4. La interacción en el metaverso se clasifica en redes sociales, colaboración y diálogo entre personas. La conversación sirve para transmitir y ampliar continuamente las experiencias de las personas en el metaverso (p. 8). 2.1.1.5. El metaverso permite el intercambio de diversas experiencias y nuevos conocimientos entre los usuarios (p. 9). La conversación sirva para transmitir y	Disponibilidad para la inmersión virtual (uso de dispositivos y avatar, traslado a ambientes digitales) Disponibilidad para el trabajo cooperativo/colaborativo Diálogo/conversación/comunicación. Compartir/intercambiar experiencias. Disponibilidad a vivenciar nuevas experiencias. Capacidad de interacción con otros, con objetivos digitales.



			ampliar continuamente las experiencias de las personas en el metaverso (p. 9). 2.7. Interactuar con objetos digitales y entablar conexiones e interacciones social a través de avatares (p. 39). 2.19.1 Papel activo del estudiante por medio de un avatar y la relación colaboración con otros usuarios que existen a través de sus avatares en el entorno virtual (p. 93).	
4	From Extended Reality to The Metaverse: A Critical Reflection on Contributions to Education	Ortega-Rodríguez (2022)	Este enfoque favorece el desarrollo de cuatro tipos de aprendizaje: (i) el aprendizaje individualizado, que permite a los estudiantes aprender a su propio ritmo; (ii) el aprendizaje situado, que consiste en el uso de dispositivos móviles para aprender en un contexto real; (iii) el aprendizaje colaborativo, para interactuar y comunicarse fácilmente con otros estudiantes; y, (iv) el aprendizaje informal que tiene lugar cuando los estudiantes aprenden fuera	Disponibilidad al aprendizaje individualizado (autonomía /autorregulación), situado (uso de dispositivos) y colaborativo. Disponibilidad para el trabajo cooperativo/colaborativo. Capacidad de interacción con otros, con objetivos digitales. Diálogo/conversación/comunicación. Aprendizaje informal (fuera de la clase, por sus propios medios). Disponibilidad para la inmersión virtual (uso de dispositivos y avatar, traslado a ámbitos imaginarios). Disponibilidad de usar tecnología. Disponibilidad para recibir información sensorial diversa (imágenes, sonidos, vibraciones). Resolución de problemas



de clase a su propio ritmo (p. 191).
Inmersión y presencia. La inmersión describe la experiencia resultante de usar la tecnología, que nos introduce en un ámbito imaginario y funciona intercambiando información sensorial de la realidad con otra, generada digitalmente, como imágenes y sonidos. La presencia es la reacción subjetiva que experimentan los usuarios al estar inmersos en un entorno virtual, de modo que el cerebro se comporta de manera similar a encontrarse en el mundo real (p. 193).

La motivación del estudiantado es un factor importante en el rendimiento académico. Tanto la RV como la RM tienen un impacto en la motivación que influye en la mejora del rendimiento (p. 196).

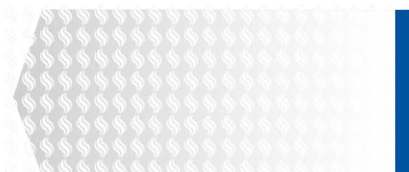
Resolución de problemas de forma colaborativa (p. 196).

5 Bibliometric Mapping of

Tas y Bolat (2022)

Investigar, interactuar con la información y con

Disponibilidad de investigar. Capacidad de interacción con otros, con objetivos digitales.



	Metaverse in Education.		otros, comunicarse en el entorno virtual (Huang et al., 2010; Merchant et al., 2014, citado en Tas y Bolat, 2022, p.442).	Diálogo/conversación/comunicación.
6	Definition, roles, and potential research issues of the metaverse in education: An artificial intelligence perspective	Hwang y Chien (2022)	El metaverso permite a los alumnos tener más oportunidades de experimentar, explorar, aprender y enseñar en un mundo nuevo, además de trabajar e interactuar con la gente. Incluso pueden aprender o practicar en aquellos contextos que no pueden experimentar en el mundo real (Gwo-Jen Hwang citado en Hwang y Chien, 2022, p.5).	Capacidad de interacción con otros, con objetivos digitales.
7	A conceptual framework for determining metaverse adoption in higher institutions of gulf area: An empirical study using hybrid SEM-ANN approach	Akour et al. (2022)	Solución de problemas. Interacción. Motivación. las estrategias de cooperación dentro de un grupo de alumnos y las competencias entre grupos de alumnos crean un mejor entorno de aprendizaje y un mayor nivel de desarrollo del conocimiento (Chen et al., 2020, 2022; Fu et al., 2009, citado en Akour, et al., 2022, p. 3).	Resolución de problemas Capacidad de interacción con otros, con objetivos digitales Disponibilidad para el trabajo cooperativo/colaborativo



8	Technology-Enhanced Education through VR-Making and Metaverse-Linking to Foster Teacher Readiness and Sustainable Learning	Lee y Hwang (2022)	Interacción con otros (p. 2). Presencia (p. 5). Comunicación social (p. 5). Procesamiento del aprendizaje y retención de memoria más eficientes (p. 5).	Capacidad de interacción con otros, con objetivos digitales Presencia (p. 5) Diálogo/conversación/comunicación.
9	A study on the possibility of a change in culture and arts education curriculum by shooting "METACCLASS ROOM" in the COIVD19 pandemic era	Yong et al. (2022).	No se encuentra información referenciada a las habilidades del estudiantado para interactuar en el metaverso.	No aporta información.
10	There's more than one metaverse.	Buchholz et al. (2022).	El metaverso es un medio social en el que las personas pueden interactuar, comunicarse, colaborar (p. 318). La persona debe sumergirse en el mundo virtual (p. 318). Participación, Interacciones cooperativas (p. 319)	Capacidad de interacción con otros, con objetivos digitales. Diálogo/conversación/comunicación. Disponibilidad para el trabajo cooperativo/colaborativo. Disponibilidad para la inmersión virtual (uso de dispositivos, avatar, traslado a ámbitos imaginarios). Disponibilidad para el trabajo cooperativo/colaborativo.
11	A study on the intention and experience of using the metaverse.	Lee (2022)	Interacción, interacción con otros y con el metaverso (p. 180). Colaborar entre sí (p. 183).	Disponibilidad para el trabajo cooperativo/colaborativo Capacidad de interacción con otros, con objetivos digitales.

Nota: Elaboración propia (2023)

6.1.7. Necesidades Formativas del Estudiantado Universitario en relación con el uso de recursos didácticos digitales como el Metaverso

En cuanto a las necesidades de formación para que los estudiantes puedan hacer uso del metaverso en los procesos educativos, dentro de los artículos



revisados se ha encontrado que dos de los autores (Hwang y Chien 2022, Akour et al., 2022) destacan los siguientes aspectos:

Desde la perspectiva de la educación debe conocer las funciones de la IA. Arbitraje y simulador (Huang et al., 2021 citado por Hwang y Chien, 2022, pp. 4-5). Existen tres funciones de la IA en la prestación de servicios educativos, además de las funciones de apoyo al arbitraje, la simulación y la toma de decisiones en el metaverso. Pueden ser PNJ sabios, pero no todo el tiempo.

(...) han resaltado la importancia del aprendizaje colaborativo contextual que puede respaldar el sistema de metaverso en breve. Los estudios consideran la importancia de la conciencia del contexto en el campo de la tecnología y la educación, que es una herramienta para mejorar los resultados del aprendizaje (Akour et al., 2022, p. 3).

De lo planteado anteriormente, se puede concluir que el estudiantado debe contar con conocimientos para interactuar con el Internet de las Cosas Tecnologías de Gamificación y el Metaverso y el aprendizaje colaborativo para lograr que el metaverso potencie su proceso de aprendizaje.

6.1.8. Necesidad de recursos tecnológicos

Con relación a la necesidad de recursos tecnológicos en el metaverso, Ahmad et al. (2022) enfatizan que las tecnologías de la Industria 5.0 a futuro promoverán un desarrollo económico en el campo de la Educación. También resaltan que,

La fusión de tecnología punta y los sistemas de aprendizaje pueden simular con mayor precisión la dinámica del aprendizaje de alto nivel. Las tecnologías de la Industria 5.0, que incluyen Internet de las Cosas (IoT), Cloud Computing, Big Data, Inteligencia Artificial (IA) y Aprendizaje Automático, tecnología *Blockchain*, *Digital Twins*, Tecnologías de Gamificación y el Metaverso, cambiarán significativamente los MOOC. Dentro de unos años, se prevé que las tecnologías en desarrollo de la Industria 5.0 sean una característica típica de los MOOC 5.0. (p.18)



De acuerdo con lo anterior, se pone de manifiesto la necesidad de que la tecnología punta esté en sintonía con el metaverso con el objetivo, en este caso, de simular el aprendizaje de alto nivel, que resultaría de gran beneficio para la aplicabilidad de los mundos virtuales y la tecnología en la educación.

6.1.9. Requerimientos Técnicos Necesarios para el Desarrollo de un Metaverso en la Implementación de la Práctica Docente

Del análisis de los artículos seleccionados (Tabla 6), se presentan los datos sobre los requerimientos técnicos que se necesitan para el desarrollo de un metaverso en la implementación de la práctica docente.

Tabla 6

Requerimientos técnicos para el desarrollo de un metaverso

Título	Autores	Requerimientos técnicos para el desarrollo de un metaverso en la práctica docente
There's more than one metaverse.	Buchholz, et al. (2022)	N/A
Metaverse and education: the pioneering case of Minecraft in immersive digital learning.	Sánchez-López, et al. (2022)	N/A
Metaverse beyond the hype: Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy.	Dwivedi et al. (2022) Ahmad, et al. (2022) Ortega-Rodríguez, (2022) Hwang y Chien, (2022)	N/A
MOOC 5.0: A Roadmap to the Future of Learning.	Akour, et al. (2022)	N/A
From Extended Reality to The Metaverse: A Critical Reflection on Contributions to Education.	Tas y Bolat, (2022)	N/A
Definition, roles, and potential research issues of the metaverse in education: An artificial intelligence perspective.	Lee y Hwang, (2022)	• Dispositivos portátiles • Ordenadores • Redes de alta velocidad • Tecnologías de detección
A conceptual framework for determining metaverse adoption in higher institutions of gulf area: An	Lee, (2022)	• Herramientas que incluyan: interactividad, corporeidad y persistencia.



empirical study using hybrid
SEM-ANN approach.

Bibliometric Mapping of
Metaverse in Education.

Yong, et al. (2022)

- Datos de alta calidad
- Programas informáticos

Technology-Enhanced
Education through VR-
Making and Metaverse-
Linking to Foster Teacher
Readiness and Sustainable
Learning.

Buchholz, et al. (2022)

- Gafas de realidad virtual
- Software COSPACES
EDU
- Software FRAME VR

A study on the intention and
experience of using the
metaverse.

Sánchez-López, et al.
(2022)

- Microsoft Ignite para el
trabajo colaborativo
- Plataforma de realidad
mixta: Microsoft Mesh

A study on the possibility of
a change in culture and arts
education curriculum by
shooting
“METACLASSROOM” in
the COIVD19 pandemic
era.

Dwivedi et al. (2022)

N/A

Nota: Elaboración propia (2023)

De acuerdo con la tabla anterior, se denota que cinco de los artículos hacen mención sobre los requerimientos técnicos necesarios para el uso del metaverso en la educación, sin embargo, se muestra que seis de los artículos no expresan alguna referencia técnica para desarrollar el metaverso.

Los principales requerimientos tecnológicos que incorporan los artículos que hacen referencia a esta pregunta de investigación con el objetivo de vivir una experiencia de aprendizaje virtual en el metaverso son: computadoras con procesador de alta calidad, contar con aplicaciones que ofrecen un rendimiento de alto nivel para tareas intensivas de simulación o gráficas de 3D, adquisición de gafas de realidad virtual y conexión a Internet con buena velocidad del manejo de los datos.

6.10. Beneficios de la Formación recibida en el empleo del Metaverso para la Práctica Profesional del Profesorado y del Estudiantado

De los artículos analizados, ocho en total, elaborados por Akour et al. (2022), Chien y Hwang (2022), Ahmad et al. (2022), Lee y Hwang (2022), Dwivedi et al. (2022), Lee (2022), Sánchez-López et al. (2022) y Yong et al. (2022) refuerzan la idea de que la implementación del uso de metaversos en educación puede reportar una serie de beneficios que mejorarían los procesos de enseñanza



y de aprendizaje. Para la presentación de estos beneficios se ha considerado pertinente desglosarlo en tres apartados: beneficios para la educación en general, beneficios para el profesorado y beneficios para el estudiantado.

6.11. Beneficios para la Educación

El metaverso tiene la función de abrazar una universidad e institución real cambiándola a un mundo virtual donde profesores, estudiantes y modelos de aprendizaje pueden interactuar en clases híbridas y colaborativas (Ando et al., 2013, Tarouco et al., 2013, citado en Akour et al., 2022, p. 2).

6.11.1. Nuevas Perspectivas para la Tecnología Educativa

Desde la perspectiva del ámbito de la tecnología educativa, se abre una oportunidad de crecimiento e innovación, ya que, como señalaron Díaz et al. (2020) y Rospigliosi (2022, como se citó en Hwang y Chien, 2022, p. 9), la implementación del metaverso va a proporcionar una perspectiva totalmente nueva de la tecnología educativa. Estas ideas son apoyadas, a su vez, por Dahan et al. (2022, citado en Tas y Bolat, p. 441) cuando indican que "Las aplicaciones metaverso, que son una de las oportunidades educativas en desarrollo hoy en día, permiten a sus usuarios tener experiencias de aprendizaje virtual de forma interactiva a través de sus características tecnológicas".

Aunado a lo anterior, para la educación STEM, la implementación del metaverso al explotar la conectividad permitirá aumentar los medios para presentar las aplicaciones de manera más adecuada (Kabát, 2016; Kefalis y Drigas, 2019, citado por Akour et al., 2022, p. 3), lo que posibilita a los actores educativos tener un mayor acceso a este tipo de recursos y las posibilidades de su implementación en el entorno educativo.

Los Objetivos de Desarrollo Sostenible, en concreto, el ODS 4 dedicado a la Educación de Calidad y el ODS 9 centrado en la Industria, la Innovación y la Infraestructura pueden alcanzarse con el uso de tecnologías educativas emergentes de manera sostenible. Basándose en esta motivación, este estudio analiza la implementación de las tecnologías de la Industria 5.0., a saber, IoT, Cloud Computing, Big Data, Inteligencia Artificial/Aprendizaje Automático, Tecnología Blockchain, Gemelo Digital, Tecnologías de Gamificación y el



Metaverso en los MOOC. Este estudio concluye que la adaptación de estas tecnologías en la educación apoyará pedagogías innovadoras, garantizando una Educación de Calidad integral y equitativa y fomentando posibilidades de aprendizaje permanente para todos. Hay mucho margen de futuro en la integración de las tecnologías emergentes en los MOOC (Ahmad et al., 2022, p. 21). Esta idea es complementada por Lee y Hwang (2022) cuando afirman que el uso del metaverso: “Proporciona a los profesionales de la enseñanza oportunidades prácticas de aprendizaje para enseñar con tecnología emergente como una herramienta para cumplir con la educación sostenible y provee igualdad de oportunidades para aprendizaje y obtener un aprendizaje continuo” (p. 19).

6.11.2. Coincidencia con el Mundo Real

Dwivedi et al. (2022) señalan que “el uso del metaverso en la educación debe reflejar el entorno de aprendizaje del mundo real para alumnos y educadores” (p. 36). En esta misma línea, Pappas y Giannakos (2021, citado en Dwivedi et al., 2022) indican que:

El uso del metaverso en el campo de la educación tiene el potencial de elevar las capacidades de las experiencias de aprendizaje en línea y permitir a los proveedores de educación facilitar entornos de aprendizaje en línea que imiten el aula presencial. La última disrupción educativa puso de manifiesto la importancia de encontrar formas de imitar las experiencias de aprendizaje físico que puedan remediar los retos impuestos a nuestros sistemas educativos debido a la pandemia. (p. 36)

Esto es relevante ya que permite que, por medio del uso del metaverso, se puedan recrear situaciones del mundo real que posibilitan que el usuario se pueda ver inmerso en un mundo que puede reflejar su entorno laboral y no solamente la recreación del mundo real. Más bien, como señala Nan (2021, citado por Lee, 2022), existen algunos beneficios como, por ejemplo, que alivia la “fatiga ocular y permite que todo el cuerpo sienta la sensación del metaverso” (p. 181).

En esta misma línea, (Jeong et al., 2022 y Wang et al., 2022, como se citó en Chien y Hwang, 2022) defienden que, por medio del uso del metaverso, podrían superarse algunas barreras que impiden a las personas aprender los



contenidos con el uso de diversos materiales y el desarrollo de algunas habilidades, así como las limitaciones de tiempo, espacio o incluso los peligros durante el proceso de aprendizaje. En este sentido, es importante destacar que dentro del modelo de educación a distancia se permitirá a toda la población estudiantil ser sometida a las mismas experiencias de aprendizaje y acceso a los recursos respetando sus condiciones personales para el tiempo y posibilidad de desarrollo de sus actividades educativas.

De igual modo, Dwivedi et al. (2022), indicaron que,

El metaverso puede ofrecer una versión elevada de experiencias de realidad virtual y aumentada combinadas con interacciones entre el espacio real y el virtual con el apoyo de IoT, IA, blockchain y aprendizaje automático. Por lo tanto, en el campo de la educación, el uso del metaverso puede facilitar mejor la interacción entre los usuarios y el entorno que los rodea, simular experiencias emocionales y cognitivas e imitar mejor la experiencia general del aula cara a cara en comparación con las tecnologías anteriores. (p. 36)

Asimismo, pueden informar sobre cómo maximizar los resultados del aprendizaje al fusionar el metaverso y el aprendizaje en el mundo real y cómo actualizar los métodos pedagógicos y los enfoques de evaluación existentes.

Las afirmaciones anteriores son apoyadas también por Kye, et al. (2022) al señalar que,

La inmersión en entornos digitales conectados es una de las potencialidades idiosincráticas del metaverso sobre las que más reincidenten los autores (Jeon, 2021; Kye et al., 2021, Dede, 2009). Destacan la generación de un nuevo espacio de comunicación social y el alto grado de libertad, ampliar la autonomía de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, proporcionando experiencias de consumidores a creadores de contenidos. (Sánchez-López et al., 2022, p. 11)

En este sentido, el uso del metaverso puede ofrecer una nueva experiencia de aprendizaje muy cercana a la realidad, en donde los usuarios puedan



interactuar con diversos recursos y así sentir que son experiencias casi reales, permitiendo actuar y mostrar sentimientos como se vive en la realidad.

6.11.3. Nuevas Formas de Aprendizaje

En lo referente a las formas de innovar el aprendizaje, Dwivedi et al. (2022) apuntan que “el metaverso puede ampliar las formas de aprendizaje proporcionando oportunidades de aprendizaje que no serían posibles de otro modo” (p. 36). Esto es apoyado por Siyaev y Jo (2021, citado por Hwang y Chien, 2022, p. 9) cuando afirman que, el uso del metaverso proporcionará nuevas oportunidades y contextos de formación para los alumnos al considerar que muchos programas u objetivos de formación que no pueden alcanzarse en el mundo real podrían llevarse a cabo en el mundo del metaverso. Estas afirmaciones confirman el hecho de que por medio del uso del metaverso se podría democratizar el acceso a las mismas posibilidades de educación para todo el estudiantado.

Otro aspecto importante destacado por Hwang y Chien, (2022) tiene que ver con que las características del metaverso se pueden ofrecer programas de formación sólidos con soportes de aprendizaje eficaces al incidir en que: “[...] el entorno educativo del metaverso puede proporcionar beneficios variados en diferentes campos educativos, incluido el avión, enseñanza y formación, matemáticas e ingeniería, y educación STEM” (p. 9).

Apoyando lo mencionado anteriormente, Yong et al. (2022) manifiestan que el uso del metaverso posibilita un aprendizaje profundo, por medio de un sistema de conocimiento en un aula interdisciplinaria. Es un sistema práctico que permite el respaldo del conocimiento en tiempo real (p. 1611).

Estos factores son importantes, ya que permiten la verificación de los conocimientos adquiridos por la población estudiantil al enfrentar situaciones dentro del metaverso.

Según Lee (2022, citando a Lee y Kim, 2021, p.183), el uso del metaverso ha reducido el trabajo que normalmente llevaba 8 horas a 50 minutos. Este aspecto puede resultar conveniente considerando el tiempo que pueden dedicar las personas estudiantes a las labores académicas.



Yong et al. (2022) indicaron que,

La ambientación de las sesiones interactivas es similar a las ofertas que permiten un sistema de aprendizaje más divertido. Estos espacios permiten hacer muchas actividades como dejar mensajes, comentarios, responder preguntas realizar pruebas y exámenes y que esto reduce la posibilidad de hacer trampa. (p. 1612)

Esto confirma que el uso del metaverso puede resultar divertido para las personas estudiantes y, además, facilita la interacción entre usuarios, así como disminuir las posibilidades de fraude académico.

Otro beneficio que plantea el uso del metaverso es la generación de nuevos espacios de comunicación para estudiantes y docentes, lo cual es apoyado por Kye et al. (2021, citado por Sánchez et al., 2022) cuando mencionan “la generación de un nuevo espacio de comunicación social y el alto grado de libertad, al ampliar la autonomía de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, proporcionando experiencias de consumidores a creadores de contenidos” (p. 11).

Por otro lado, Dwivedi et al. (2022), ponen de manifiesto varias ideas expuestas por ellos y por otros autores acerca de los beneficios del uso del metaverso en el área educativa, dentro de las que se destacan: “En el metaverso, con el uso de la IA y el análisis de datos multimodales, los educadores dispondrán de un amplio espectro de información sobre las reacciones de los estudiantes al material y los enfoques de enseñanza” (Sharma y Giannakos, 2020, citado por Dwivedi et al., 2022, p. 37).

También indican que, “El uso del metaverso puede facilitar nuevas formas de formación e ir más allá de las capacidades del aula física y las plataformas de e-learning combinadas” (Dwivedi et al., 2022, p. 37).

6.11.4. La motivación en el profesorado y en el estudiantado

Dentro de los aspectos relevantes en cuanto a los beneficios del uso del metaverso en educación, Jeon y Jung (2021, citados en Akour et al., 2022) destacan que “La motivación tanto de los estudiantes como de los miembros del equipo se ve afectada positivamente cuando experimentan la plataforma de metaverso. De hecho, es un estilo de interacción muy preferido que cumple con



las expectativas de ambas partes” (p. 3). Esta idea es compartida por Márquez-Díaz (2020, citado por Sánchez et al., 2022, p. 11) quien señala particularidades de los mundos virtuales que los hacen atractivos para estudiantes y profesores, al permitir combinar el aprendizaje ubicuo con otras formas de aprendizaje digital como el móvil, el aprendizaje híbrido y microaprendizaje, donde el modelo pedagógico tradicional pasa de ser estático a ser dinámico, de manera que el alumnado está en el centro del proceso, como en la clase invertida y colaborativa (Sánchez-López et al., 2022, p. 11).

Un aspecto que puede ayudar en la motivación por parte de las personas estudiantes y docentes es el hecho de que la comunicación en un metaverso es más libre que en las clases tradicionales, tal y como mencionan Akour et al. (2022) cuando afirman que:

De manera similar, las instituciones de educación superior pueden aprovechar varias técnicas al proporcionar una plataforma para que los profesores, el personal y los estudiantes se comuniquen en un entorno completamente flexible donde las aulas no tienen restricciones en lugar de las clases tradicionales. (p. 2)

6.11.5. Beneficios para el profesorado

En cuanto a los beneficios para el profesorado, además de ofrecer nuevas formas de aprendizaje, incrementar la motivación y presentar una nueva oportunidad de incorporación de los recursos tecnológicos a la hora de desarrollar sus procesos de enseñanza en las diferentes asignaturas que imparten, como se ha mencionado anteriormente; autores como Radianti et al. (2020, citados por Dwivedi et al., 2022), destacan que,

El uso del metaverso amplía el número de oportunidades de aprendizaje, ya que permite a los educadores proporcionar a los estudiantes formación práctica utilizando escenarios que no están disponibles en el mundo físico. Tales escenarios prácticos permiten a los estudiantes experimentar la relevancia de las teorías introducidas o incluso les permiten captar nuevos significados mejorando así la experiencia de aprendizaje con acción, creatividad y experiencia real. (p. 36)



6.11.5. Beneficios para el estudiantado

En cuanto a los beneficios que podría ofrecer el uso del metaverso para la población estudiantil, los autores consultados han señalado diferentes aportes tal y como queda reflejado en la Tabla 7.

Tabla 7

Agrupación de los beneficios para el estudiantado con el uso del metaverso de acuerdo con los autores consultados

Criterios	Beneficios	Citados por
Oportunidades de formación	- Proporcionará nuevas oportunidades y contextos de formación para los alumnos. Muchos programas u objetivos de formación que no pueden alcanzarse en el mundo real podrían llevarse a cabo en el mundo del metaverso (Siyaev y Jo, 2021). - En este nuevo mundo, podrían superarse algunas barreras que impiden a las personas aprender algunos materiales o habilidades, como las limitaciones de tiempo, espacio o incluso los peligros durante el proceso de aprendizaje (Jeong et al., 2022; Wang et al., 2022). - Con las características del metaverso, se pueden ofrecer programas de formación sólidos con soportes de aprendizaje eficaces. - De hecho, el metaverso permite a los alumnos tener más oportunidades de experimentar, explorar, aprender y enseñar en un mundo nuevo, además de trabajar e interactuar con la gente. Incluso pueden aprender o practicar en aquellos contextos que no pueden experimentar en el mundo real. - Permite unir la teoría con la práctica. - La última disrupción educativa puso de manifiesto la importancia de encontrar formas de imitar las experiencias de aprendizaje físico que puedan remediar los retos impuestos a nuestros sistemas educativos debido a la pandemia (Pappas y Giannakos, 2021).	Lee y Hwang (2022, p. 9) Hwang y Chien (2022, p. 9) Hwang y Chien (2022, p. 5) Lee, (2022, p. 1612) (Dwivedi et al. 2022, p. 36)
Posibilidades de comunicación e interacción	Las estrategias de cooperación dentro de un grupo de alumnos y las competencias entre grupos de alumnos crean un mejor entorno de aprendizaje y un mayor nivel de desarrollo del conocimiento (Chen et al., 2020, 2022 y Fu et al., 2009)	Akour, et al., 2022, p. 3).



- Las aplicaciones metaverso, que son una de las oportunidades educativas en desarrollo hoy en día, permiten a sus usuarios tener experiencias de aprendizaje virtual de forma interactiva a través de sus características tecnológicas. (Dahan et al., (2022, citado por Tas, y Bolat, 2022)).
- Los estudiantes pueden encontrar la oportunidad de interactuar y comunicarse en el entorno virtual con estudiantes de lugares distantes donde no pueden reunirse en el entorno físico (Peña Arcila, 2014; Potkonjak et al. 2016).
- El metaverso permite la generación de un nuevo espacio de comunicación social y el alto grado de libertad, “ampliar la autonomía de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, proporcionando experiencias de consumidores a creadores de contenidos” (Kye et al., 2021, p. 3). (Kye et al., como se citó en Sánchez-López, et al., 2022).
- De manera similar, las instituciones de educación superior pueden aprovechar varias técnicas al proporcionar una plataforma para que los profesores, el personal y los estudiantes se comuniquen en un entorno completamente flexible donde las aulas no tienen restricciones en lugar de las clases tradicionales. Los estudiantes pueden comunicarse con los profesores en un entorno digital con solo hacer clic en un botón. En este sentido, el metaverso tiene la función de abrazar una universidad e institución real cambiándola a un mundo virtual donde profesores, estudiantes y modelos de aprendizaje pueden interactuar en clases híbridas y colaborativas (Ando et al., 2013; Tarouco et al., 2013). (Akour, et al., (2022, p. 2)).
- Permiten a los estudiantes interactuar con el contenido y facilitan el aprendizaje de conceptos como resultado de entretenerlos mientras aprenden. (Merchant et al. (2014, citado en Tas, y Bolat, 2022)).
- Los estudiantes pueden encontrar la oportunidad de interactuar y comunicarse en el entorno virtual con estudiantes de lugares distantes donde no pueden reunirse en el entorno físico (Peña Arcila, 2014; Potkonjak et al. 2016)
- El usar los avatares en 3D les da a los estudiantes un sentido de unión y presencia extendida a través de una interacción social unos con otros. (Lee y Hwang, 2022, p. 9)
- Facilita una experiencia de aprendizaje sostenible al ser una plataforma de naturaleza permanente que permite al estudiantado interactuar, estudiar antes o después de las clases (p. 4). (Lee y Hwang, 2022, p. 4)



Investigación

- El uso del metaverso como herramienta educativa anima a los estudiantes a investigar en entornos virtuales e interactuar con la información, lo que aumenta su interés y comprensión, contribuyendo así al proceso de aprendizaje creativo (Huang et al., 2010).

Merchant et al. (2014, citado en Tas, y Bolat, 2022).).

Retroalimentación

- Se observa que los entornos virtuales, que proporcionan a los estudiantes pistas perceptivas ricas y una retroalimentación versátil que pueden integrarse fácilmente con entornos reales.
- Los estudiantes aprenden con apoyo de instrucciones de audio y se les proporciona orientación, retroalimentación.

Merchant et al. (2014, citado en Tas, y Bolat, 2022).

(Lee, 2022, p. 1612)

Construcción de conocimientos

- Junto con la sensación de estar en el entorno y la imaginación de los alumnos, ayuda a los estudiantes a construir conocimientos al proporcionar experiencias de aprendizaje altamente interactivas (Chien y Hwang, 2022).
- Este tipo de interacción puede mejorar efectivamente la proactividad y permitirles aprender activamente, haciéndoles pensar, experimentar e imaginar activamente, obtener ideas e inspiraciones más profundas, llevar a cabo un pensamiento de alto nivel y, en última instancia, mejorar su rendimiento de aprendizaje.
- Junto con la sensación de estar en el entorno y la imaginación de los alumnos, ayuda a los estudiantes a construir conocimientos al proporcionar experiencias de aprendizaje altamente interactivas (Hwang y Chien, 2022)
- Desarrolla las habilidades cognitivas del estudiantado y mejora el aprendizaje y retención a corto y largo plazo (Pande et al., 2021).
- Favorece la retención de contenidos por periodos mayores que con otros métodos (Freitas et al., 2020).
- El uso de VR es un medio para la autoadquisición del lenguaje, mejora el aumento de participación en clase, la confianza y la memoria y retención (Rho et al., 2020).

Dahan et al., 2022, como se citó en Hwang y Chien, 2022).

(Lee, 2022, p. 1612)

Merchant et al., (2014, como se citó en Tas, y Bolat, 2022).

Lee y Hwang, (2022, p. 5)

Innovación en el aprendizaje

- Márquez-Díaz (2020, p. 270) señala particularidades de los mundos virtuales que los hacen atractivos para estudiantes y profesores, al permitir combinar el aprendizaje ubicuo con otras formas de aprendizaje digital como el móvil, el aprendizaje híbrido y microaprendizaje, donde el modelo pedagógico tradicional pasa de ser estático a ser dinámico, de

(Kye et al., como se citó en Sánchez-López, et al., 2022, p. 11)



Motivación

- manera que el alumnado está en el centro del proceso, como en la clase invertida y colaborativa.
- Los experimentos prácticos se complementaron con clases virtuales y los estudiantes informaron de experiencias positivas con respecto al nivel de información recibida, destacando que el mundo virtual les permitió ser más conformistas (Kanematsu et al., 2014). Dwivedi, et al. (2022, p. 36).
 - La plataforma Metaverse es una herramienta esencial para que los alumnos aumenten su motivación e inmersión. Pueden desarrollar un interés por los estilos de aprendizaje innovadores y obtener experiencias de aprendizaje autodirigidas. Akour, et al. (2022, p. 1).
 - Peixoto et al., (2021) señalaron que el beneficio se presenta en la parte socioemocional dando motivación positiva y satisfacción en el aprendizaje, además del beneficio en técnicas pedagógicas no tradicionales. Huang et al. (2021) coincide con Peixoto et al. (2021), en el beneficio de la motivación e interacción, además expresa que disminuye la ansiedad en el aprendizaje del lenguaje. Peixoto et al. (2021) y Huang et al., (2021) (citados en Lee y Hwang, 2022, p. 5)

Nota: Elaboración propia a partir de Akour et al. (2022); Chien y Hwang. (2022); Dahan et al. (2022); Dwivedi et al. (2022) ; Kye et al. (2021) ; Lee (2022); Lee y Hwang (2022); Merchant et al. (2014) ; Sánchez et al. (2022) y Tas y Bolat, (2022).

En suma, se puede concluir que hay varios aspectos relevantes acerca de los beneficios que se obtendrán con el uso del metaverso en la población estudiantil, los cuales se señalan a continuación:

Oportunidades de formación. En este aspecto, los autores Lee y Hwang (2022), Chien y Hwang (2022), Lee (2022) y (Dwivedi et al., 2022), señalaron que:

- Es una nueva oportunidad para la formación del estudiantado, permitiendo desarrollar actividades que de otra forma no se podrían lograr, ya que superan barreras de tiempo, espacio y uso de materiales, entre otros.
- Por medio de su uso, se pueden ofrecer aprendizajes sólidos para lograr aprendizajes más eficaces al unir la práctica con la teoría, puesto que ofrecen oportunidades de experimentar, explorar, aprender y enseñar, permitiendo un mayor grado de interacción.



- Ofrece una nueva forma de desarrollar procesos académicos que permiten realizar ajustes, posibilitando que la educación no se suspenda en situaciones restrictivas, como ocurrió con la pandemia provocado por el COVID-19.

Posibilidades de comunicación e interacción. Las principales ideas planteadas por Akouret al. (2022), Dahan et al. (2022, citado en Tas, y Bolat, 2022, p.441), Kye et al. (2021, citado en Sánchez et al., 2022, p. 3), Merchant et al. (2014, citado en Tas, y Bolat, 2022, p. 442), Lee y Hwang (2022, p. 5) en este aspecto se resumen en:

- Permite el desarrollo de habilidades de comunicación, interacción y cooperación que apoya el desarrollo del conocimiento, sin importar el lugar físico en que se ubique la población estudiantil.
- Ofrece un alto grado de libertad, incrementando la autonomía de las personas estudiantes, permitiendo que sean creadores de contenido.
- Brinda la posibilidad de que los estudiantes aprendan mientras se divierten al interactuar con los contenidos.
- La ubicuidad ofrece acceso a los contenidos para el estudiantado para repasar y adquirir conocimientos.

Investigación. En el campo de la investigación se anima al estudiantado a investigar, aumentando su interés y comprensión, construyendo, de este modo, un proceso de aprendizaje creativo (Merchant et al., 2014, citado en Tas, y Bolat, 2022, p.442).

Retroalimentación. En este caso, entre los beneficios para realizar recomendaciones y retroalimentaciones durante el desarrollo del proceso de enseñanza y de aprendizaje el metaverso ofrece una forma de comunicarse ágil, al permitir proporcionar pistas y orientaciones utilizando diversos medios de comunicación (Merchant et al., 2014, citado en Tas, y Bolat, 2022, p.442).

Construcción de conocimientos. Para la construcción de conocimientos por parte de la población estudiantil hay varios beneficios que se pueden destacar: dentro de los aportes de los autores Dahan et al. (2022, como se citó en Hwang y



Chien, 2022, p. 442), Lee (2022), Merchant et al. (2014, citado en Tas, y Bolat, 2022, p.442), y Lee y Hwang, (2022) que:

- La sensación de estar inmerso en el entorno y la imaginación de las personas les ayuda a construir conocimiento a partir de las experiencias de aprendizaje que se le presentan.
- Las posibilidades de interacción permiten un aprendizaje activo posibilitando la experimentación, la imaginación, logrando mejorar su rendimiento en el proceso de aprendizaje y la retención de contenidos a corto y largo plazo.

Innovación en el aprendizaje. El uso del metaverso plantea, por medio de la ubicuidad, la posibilidad de cambiar el modelo de aprendizaje tradicional por uno más dinámico, centrando claramente el proceso de aprendizaje en el estudiantado (Kye et al. 2021, citado en Sánchez-López et al., 2022, p.11).

Motivación. En cuanto a la motivación Akour et al. (2022), Peixoto et al. (2021) y Huang et al. (2021) (citados en Lee y Hwang, 2022, p. 5) indicaron que estas experiencias incrementan la motivación al permitir atender diversos estilos de aprendizaje y realizar experiencias de aprendizaje autodirigidas, ofreciendo una motivación positiva e incrementando los niveles de satisfacción por los aprendizajes logrados.

Finalmente, Hwang y Chien (2022, pp. 5-6) señalan importantes razones para adoptar el metaverso con fines educativos:

- 1) Situar constantemente a los alumnos en un entorno cognitivo o de práctica de habilidades que podría ser riesgoso o peligroso en el mundo real.
- 2) Situar constantemente a los alumnos en los contextos para experimentar y aprender lo que generalmente no tienen la oportunidad de involucrarse en el mundo real.
- 3) Permitir que los alumnos perciban o aprendan algo que requiere participación y práctica a largo plazo.
- 4) Alentar a los alumnos a intentar crear o explorar algo que no pueden permitirse hacer en el mundo real debido a algunas razones prácticas, como el costo o la falta de materiales reales.



- 5) Permitir que los alumnos tengan pensamientos e intentos alternativos con respecto a sus carreras o vidas.
- 6) Permitir que los alumnos perciban, experimenten u observen cosas desde diferentes perspectivas o roles.
- 7) Permitir que los alumnos aprendan a interactuar e incluso a colaborar con personas con las que quizás no tengan la oportunidad de trabajar en el mundo real.
- 8) Explorar el pensamiento potencial o de orden superior de los alumnos al involucrarlos en tareas complejas, diversas y auténticas.

6.12. Limitaciones de los estudios sobre el uso del Metaverso como herramienta educativa en la Educación Superior

Los estudios en cuestión enfatizan que la implementación del uso del metaverso en educación muestra una serie de limitaciones por lo que, de acuerdo con la revisión de los once estudios seleccionados, se ponen de manifiesto las siguientes limitaciones aportadas por los autores en el desarrollo de sus trabajos.

Para la presentación de estas limitaciones, y en función de las aportaciones efectuadas por los autores de los once artículos revisados, se desarrollarán ocho apartados relacionados con: el estudiantado, el profesorado, la Educación, en el desarrollo e interacción en el metaverso, aspectos éticos, de inversión, tiempo y técnicos.

6.12.1. Limitaciones para el estudiantado

El metaverso se propone para que los estudiantes tengan una opción de experiencia de enseñanza-aprendizaje más atractiva, además de ofrecer excelentes oportunidades de inmersión y experiencias, por lo requiere el desarrollo de nuevos enfoques y estrategias en el ámbito educativo.

Respecto a las limitaciones para el estudiantado sobre el uso del metaverso en la educación (Fernández, 2021; López-Rupérez, 2020; NEPT, 2017, citado por Ortega-Rodríguez, 2022) señalan que “la personalización de la formación, que tiene en cuenta el punto de partida del alumnado, de modo que el ritmo de aprendizaje y el enfoque de la enseñanza están organizados según las necesidades de cada estudiante” (p.201). En esta misma línea, Akour et al. (2022)



mencionan que “los resultados muestran que el enfoque basado en problemas en el metaverso se ve afectado por la preparación y comprensión del sistema del metaverso por parte de los estudiantes” (p. 3).

De acuerdo con lo anteriormente citado, se pone de manifiesto por Fernández (2021); López-Rupérez (2020); NEPT (2017, citado por Ortega-Rodríguez, 2022, 201) y Akour et al. (2022), que los estudiantes requieren tener conocimiento, preparación y comprensión en temas atinentes al metaverso que incluya los enfoques de enseñanza y el enfoque basado en problemas, tomando en cuenta los ritmos de aprendizaje y necesidades de los estudiantes.

6.12.2. Limitaciones para el profesorado

El uso del metaverso en la educación presenta una serie de retos hoy día, entre ellos para para el profesorado en la educación superior por ser un tema que en este momento está en evolución a nivel mundial y a nivel nacional.

Para efectos de esta investigación de los once artículos en cuestión 1 de ellos muestra la limitante del uso del metaverso respecto al profesorado, autores como Jirousek (1995, citado por Yong et al., 2022) manifiestan que “los instructores no preparados tienen un efecto negativo en la percepción del estudiante sobre el e-learning” (p. 1604). De acuerdo con esta afirmación es evidente la necesidad de formación del profesorado de forma que no afecten los procesos de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes sobre el e-learning.

En este sentido y para efectos de esta revisión se destaca que el metaverso, por ser un tema que está en fase inicial a nivel mundial, requiere de la formación del profesorado.

6.12.3. Limitaciones en la educación

En el ámbito educativo y en el metaverso, el reto sigue siendo cómo diseñar adecuadamente los enfoques de aprendizaje virtual para dar cabida a las necesidades de las asignaturas y a las experiencias que se desean obtener con esta investigación. Sin embargo, es evidente que todavía queda mucho por hacer. Para ello, dentro de las limitantes que presenta el uso del metaverso en la educación, diversos autores como Dwivedi et al. (2022) indicaron que:



Los mundos virtuales al servicio de la educación no han sido capaces de imitar la experiencia de aprendizaje presencial, ya que no pueden transmitir su experiencia cognitiva y emocional surgida por los gestos, el lenguaje corporal, la copresencia, la interacción social y el compromiso. (p. 36)

Al respecto, Parsons y MacCallum (2019, citado por Tas y Bolat, 2022) cuestionaron,

el potencial que el Metaverso podría ofrecer para la educación; que incluso los profesores experimentados se centraron en el contenido del curso en lugar de en la realidad aumentada; señala que los procesos de desarrollo profesional deberían funcionar si los profesores se dan cuenta del potencial educativo de la realidad aumentada. (p. 442)

Otro aspecto importante en el tema educativo, resaltado por autores como Fernández, 2021; López-Rupérez, 2020; NEPT (2017, citado por Ortega-Rodríguez 2022, p. 201) está relacionado con:

- La integración de metodologías activas y las tecnologías emergentes, que implica el desarrollo de metodologías, como la clase invertida o flipped classroom, en la que los alumnos preparan el temario antes de una clase y dedican el tiempo en el aula a poner en práctica tales contenidos.
- La búsqueda de un aprendizaje significativo, que no conciba las tecnologías emergentes sólo como un fin en sí mismo, sino también como herramientas al servicio del profesorado y del alumnado para lograr una mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje.

De acuerdo con lo anterior, Dwivedi et al., (2022), Parsons y MacCallum (2019, citado por Tas y Bolat, 2022, p. 442) y Fernández (2021); López-Rupérez (2020); NEPT (2017, citado en Ortega-Rodríguez, 2022, p. 201), destacan a modo de resumen aspectos limitantes del uso del metaverso en la educación como:

- Los mundos virtuales en la educación no han logrado reproducir la experiencia de aprendizaje presencial, explícitamente por la experiencia cognitiva y emocional que es propia de los gestos, el lenguaje corporal, la copresencia, la interacción social y el compromiso.



- El potencial que el metaverso podría tener en la educación es un tema que se debe abordar desde los procesos de formación profesional para el profesorado.
- La integración de metodologías activas y las tecnologías emergentes, para que los estudiantes puedan poner en práctica.
- Concebir el aprendizaje significativo aunado con las tecnologías emergentes como herramientas dirigidas al profesorado y estudiantes para la mejora de los procesos enseñanza-aprendizaje.

6.12.4. Limitaciones en el desarrollo e interacción en el Metaverso

Autores como Dwivedi et al. (2022) resaltan que,

Las implementaciones educativas en el metaverso se encuentran aún en una fase temprana, si se tiene en cuenta que los sistemas de aprendizaje adaptativo basados en IA todavía no se han implantado de forma generalizada y que el uso del IoT para interacciones fluidas entre el espacio virtual y el real sigue siendo escaso. (p.36)

Por su parte, Hwang y Chien (2022) coinciden en que “hasta el momento no existe un modelo o marco particular para desarrollar un mundo de metaverso” (p.3). Con relación a cómo debería ser el metaverso y el aspecto que podría tener, Buchholz et al. (2022) señalan que,

Los escenarios y sus ejemplos muestran claramente que hay muchos caminos diferentes hacia el Metaverso. En la actualidad, muy pocos mundos virtuales están interconectados, por ejemplo, mediante el intercambio del avatar del usuario o de información, y mucho menos contruidos sobre un estándar común. (p. 312)

Además, los mismos autores subrayan que “el Metaverso tampoco tendrá siempre el mismo aspecto con todos los mundos, ni seguirá las mismas reglas o leyes físicas. Hasta ahora, todavía no está claro cómo se conectarán los mundos y qué papel desempeñará el usuario en ellos” (pp. 312-313).

Respecto a las características que debería tener el metaverso para representar el entorno de aprendizaje, Dwivedi et al. (2022) indican que:



La limitación plantea preguntas sobre cómo se diseñan las características del metaverso para simular mejor el entorno de aprendizaje. Aunque los alumnos y los educadores pueden diseñar sus propios avatares en el metaverso, es importante permitir que los individuos comuniquen información sensorial en los mundos virtuales como, por ejemplo, expresiones faciales, permitiendo así al educador comprender el lenguaje corporal de los alumnos. (p. 36)

Otro aspecto importante destacado por Dionisio, Burns y Gilbert (2013, citado por Sánchez-López et al., 2022) en su investigación tiene que ver con, que el desafío para el metaverso es encontrar la fórmula para pasar de un conjunto de entornos inmersivos sofisticados, pero completamente independientes, a una red masiva integrada de mundos virtuales 3D o Metaverso estableciendo así un contexto paralelo para la interacción humana y la cultura. (p. 2)

Sobre el mismo tema, pero vinculado con cómo deberían estar los mundos en el metaverso, autores como Buchholz et al. (2022) ponen en evidencia que, En la mayoría de los casos, los mundos virtuales están casi completamente aislados del mundo real, y sólo se pueden exportar o mostrar objetos individuales. Incluso los mundos que ya permiten una conexión con el mundo real mediante RA limitan esta conexión a la pura visualización con una interacción mínima en algunos casos. (pp. 312-313)

Esto es apoyado por Dwivedi et al. (2022) destacando que “los investigadores han empezado a analizar las implicaciones multidimensionales de un metaverso inmersivo que funcione plenamente y en el que las personas interactúen a la perfección dentro de sus redes entre el mundo virtual y el real” (p. 37).

Estos mismos autores, en relación con la simulación de interacciones sociales, indican que es importante,

la simulación de interacciones sociales de avatares en el metaverso que encarnen los gestos y el lenguaje corporal de los alumnos y educadores. Del mismo modo, la colaboración en equipo que se produce en los entornos



de aprendizaje presenciales implica el compromiso social y el sentido de creación de comunidad. (p.36)

Por otra parte, otra de las limitaciones encontradas tiene relación con la muestra del estudio de Sánchez-López et al., 2022, en la que destacan que, la muestra a una única plataforma supone un hándicap a la hora de extender los resultados al marco señalado del metaverso. El análisis del discurso multimodal, ADM, además, no es funcional a la hora de recoger las opiniones e ideas de un componente fundamental: el de los usuarios -en este caso, de la plataforma. (p.13)

De acuerdo con Dwivedi et al. (2022), Hwang y Chien (2022), Buchholz et al. (2022), Burns y Gilbert (2013, citado por Sánchez-López et al., 2022), se destacan las siguientes limitaciones resumidas respecto al desarrollo e interacción en el metaverso:

- Las implementaciones educativas en el metaverso se encuentran aún en una fase temprana.
- Las diversas investigaciones en el tema apuntan que no existe un modelo o marco preciso para desarrollar un mundo metaverso.
- Hay muchas vertientes diferentes hacia el Metaverso.
- Hoy día muy pocos mundos virtuales están interconectados.
- No está claro cómo se conectarán los mundos en el metaverso y qué papel desempeñará el usuario en ellos.
- Surge la interrogante: ¿cómo se diseñan las características del metaverso para simular mejor el entorno de aprendizaje? Esto a pesar de que los estudiantes y los educadores pueden diseñar sus propios avatares en el metaverso, ante esto es importante permitir que las personas comuniquen información sensorial en los mundos virtuales como, por ejemplo, expresiones faciales.
- El desafío para el metaverso es encontrar la fórmula para pasar de un conjunto de entornos inmersivos sofisticados, pero completamente independientes, a una “red masiva integrada de mundos virtuales 3D o



Metaverso estableciendo así un contexto paralelo para la interacción humana y la cultura”.

- Los mundos virtuales están casi completamente aislados del mundo real y en los casos que se acercan a través de la RV limitan la conexión a la pura visualización con la interacción mínima, en algunos casos.
- Los investigadores se encuentran analizando las implicaciones multidimensionales de un metaverso inmersivo que funcione perfectamente entre el mundo real y virtual.

6.12.5. Limitaciones éticas

Dentro de las limitaciones sobre el uso del metaverso en la educación, se encuentra un aspecto muy importante para esta investigación: los aspectos éticos que dentro del metaverso y sus entornos se pueden considerar como peligrosos y nocivos. Al igual que ocurre con las plataformas de medios sociales, la seguridad y la privacidad son cuestiones críticas en el metaverso. Al respecto, en un reciente informe publicado por Statista en 2021 (citado por Dwivedi et al., 2022) “destacaba los principales peligros del metaverso y enumeraba: la adicción a la realidad simulada, la privacidad y los problemas de salud mental, como las principales preocupaciones entre los usuarios de Internet de todo el mundo” (p. 37).

Estas ideas son respaldadas por la investigación realizada por Lee y Braud (2021, citados por Dwivedi et al., 2022, p. 37), en la que coinciden en que los estudios han identificado importantes ámbitos de preocupación relacionados con la ética, la seguridad de los datos, la regulación, la seguridad, así como el posible impacto psicológico perjudicial para los miembros vulnerables de la sociedad.

Por su parte, Sánchez-López (2022), respecto al uso de la plataforma Minecraft, afirman que “queda bajo su responsabilidad que la experiencia educativa sea verdaderamente empoderadora o, por el contrario, esta se acabe rigiendo por criterios reproductivos y vinculados a la violencia simbólica” (p. 3). Además, estos mismos autores señalaron que es importante considerar: el tratamiento de datos personales, la vulnerabilidad frente a los delitos bajo el amparo del anonimato o problemas identitarios y adaptaciones complejas al mundo real para ciertos perfiles.



Las afirmaciones anteriores son apoyadas por el estudio realizado por Dionisio et al. (2013, citado por Lee y Hwang, 2022, p. 9) donde subrayan que, además de las posibles cuestiones éticas mencionadas anteriormente, la falta de soportes tecnológicos pertinentes es un problema en la actualidad.

Finalmente, Statista, Lee y Braud (2021, citados por Dwivedi et al., 2022, 37), Sánchez-López et al. (2022), Dionisio et al. (2013, citado por Lee y Hwang, 2022, p. 9) concluyen que, dentro de las limitantes para el uso del metaverso en la educación en el ámbito ético y otras problemáticas se encuentran las siguientes ideas:

- Los principales peligros del metaverso son: la adicción a la realidad simulada, la privacidad y los problemas de salud mental, como las principales preocupaciones entre los usuarios de Internet de todo el mundo.
- Se ha evidenciado importantes ámbitos de preocupación relacionados con la ética, la seguridad de los datos, la regulación, la seguridad, así como el posible impacto psicológico perjudicial para los miembros vulnerables de la sociedad.
- Otras problemáticas encontradas son el tratamiento de datos personales, la vulnerabilidad frente a los delitos bajo el amparo del anonimato o problemas identitarios y adaptaciones complejas al mundo real para ciertos perfiles.

6.12.6. Limitaciones en inversión

Dentro de los aspectos relevantes del uso del metaverso en la educación, se encuentran como limitantes los costos que tienen para las diferentes empresas e instituciones su implementación. Esto implica que la plataforma sea estable y con visión a futuro. Ante eso, varios autores, entre ellos Buchholz et al. (2022) destacan que “La posibilidad de un Metaverso escolar está, al alcance de la mano, pero las propias empresas se ven limitadas por el hecho de que, además del software, venden su propio hardware. Aunque es posible adaptar mejor el software al hardware” (p. 312).

Sobre esta misma limitación, Ortega-Rodríguez (2022, p.201) añaden que la alta inversión que han de realizar los centros para poner en práctica la Realidad Virtual (RV) y la Realidad Aumentada (RA), permiten crear nuevas experiencias de



aprendizaje en laboratorios digitales. Apoyando lo anteriormente citado, Yong, et al., (2022) agregan las demandas, además de la tarea, disponibilidad de recursos y factores situacionales (p. 1604).

Sobre la misma limitante, Dionisio et al. (2012, citado por Lee y Hwang, 2022, p. 9) enfatizan que, en adición a las posibles cuestiones éticas citadas anteriormente, la falta de soportes tecnológicos pertinentes es un problema en la actualidad.

Por su parte, Parsons y MacCallum (2019, citado por Tas y Bolat, 2022, p. 443) comentan que se sabe que la tecnología de realidad virtual, que crea nuevos entornos de enseñanza en la actualidad, es muy útil especialmente en la educación a distancia si se proporciona la infraestructura necesaria.

Dentro de los aspectos relevantes de este apartado, Buchholz et al. (2022), Ortega-Rodríguez (2022), Yong, et al. (2022), Dionisio et al. (2012, citado por Lee y Hwang, 2022, p. 9), Parsons y MacCallum (2019, citado por Tas y Bolat, 2022, p. 443), enfatizan como resumen de las limitantes:

- Sobre la posibilidad de un Metaverso, las empresas tienen la limitante de que además del software venden su propio hardware.
- La alta inversión que deben hacer los centros para poner en práctica la Realidad Virtual (RV) y la Realidad Aumentada (RA) que permitan la generación de nuevas experiencias.
- La disponibilidad de recursos y factores situacionales.
- La tecnología virtual requiere la infraestructura necesaria para la creación de nuevos entornos de enseñanza, particularmente en la educación a distancia.

6.12.7. Limitaciones de tiempo

Otras limitaciones a las que hacen alusión algunos de los autores de los once artículos analizados, en lo que respecta al uso del metaverso en la educación, tiene que ver con el tiempo que se tienen para realizar este tipo de investigaciones. A este respecto, Ahmad et al. (2022) indican que,

Se han puesto en marcha algunos MOOC metaversos en los que los alumnos han confirmado su aplicabilidad y funcionamiento tanto dentro



como fuera del aula, y se han propuesto algunos; sin embargo, llevará tiempo, y los estudios actuales muestran que existe un vacío de investigación en el campo de los MOOC metaversos. (p. 15)

Por su parte, Lee y Hwang (2022, p.1620) destacan que las limitaciones de su estudio tienen que ver con el hecho de que se requiere realizar un experimento a largo plazo para poder obtener conclusiones.

De este modo, se podría afirmar que Ahmad et al. (2022) y Lee y Hwang (2022) coinciden en que se requiere tiempo y un experimento a largo plazo para poder realizar investigaciones en torno al metaverso.

6.12.8. Limitaciones de recursos técnicos

A efectos de facilitar el uso del metaverso en la educación, las instituciones o centros educativos deben mejorar sus equipos técnicos y formar a los educadores sobre cómo utilizarlos en sus actividades docentes. En este caso, dentro de las limitaciones del uso del metaverso en la educación se encuentran los aspectos de índole técnico, tal y como ponen de manifiesto Lee y Hwang (2022) destacando las restricciones técnicas de las plataformas de realidad virtual y las de metaverso (p. 19). De igual forma, Sanders et al. (2019), citando a Harun y Manson (2019, citado por Yong et al., 2022, 1606), aluden a "las barreras para implementar las actualizaciones requeridas, tales como factores contextuales, requisitos de implementación y el valor percibido del plan de estudio".

Apoyando lo anteriormente indicado, está claro que los aspectos de índole técnicos y las actualizaciones requeridas representan una limitante en las plataformas de realidad virtual y en el metaverso.

7. Metodología

La metodología aplicada durante el desarrollo de la investigación se divide en dos etapas: una Revisión Sistemática de la Literatura y la aplicación de dos cuestionarios.

Una Revisión Sistemática de la Literatura (RSL) que, de acuerdo con los objetivos del estudio y los criterios de elegibilidad de los artículos, permitió identificar los 11 artículos de bases de datos bibliográficas como SCOPUS, Web of Science (WoS) Education Resources Information Center (ERIC) y Education



Research Complete. La RSL se enfocó en valorar la metodología y la calidad de las investigaciones relacionadas con el metaverso en la Educación Superior. Además, utilizó los estándares establecidos por PRISMA 2020.

Y, la aplicación de dos cuestionarios, uno dirigido a las personas supervisoras de Práctica Docente y, otro, destinado a la población estudiantil matriculada en esta asignatura durante el I Semestre del año 2023 de las carreras de Educación Especial, Educación Preescolar e Informática Educativa, para conocer sus condiciones etnográficas, condiciones de uso y acceso a dispositivos informáticos, y conocimiento y uso de herramientas digitales, así como los conocimientos del metaverso y su valoración acerca de su uso en el contexto educativo

7.1 Tipo de enfoque de la Investigación

Los métodos de investigación mixtos integran métodos cualitativos y cuantitativos en un mismo estudio (Chen, 2006, citado por Hernández et al. 2010, p. 546). Desde este punto de vista, el enfoque de la investigación que dio fundamento a la propuesta pedagógica que aquí se desarrolla, es un diseño mixto, que, mediante el uso de una combinación de métodos y técnicas cuantitativas y cualitativas permitió la recolección de la información.

La recolección de la información cualitativa se obtuvo de la Revisión Sistemática de Literatura (RSL), donde a la luz de diversos criterios de inclusión, exclusión y calidad se revisaron y analizaron de manera colegiada los resultados de las 11 investigaciones vinculadas con la temática de interés.

Los datos cuantitativos se obtuvieron de la información suministrada en los instrumentos aplicados a las personas estudiantes y docentes de las prácticas dirigidas de las carreras de Educación Especial, Educación Preescolar e Informática Educativa.

7.2. Diseño de la Investigación

Con el fin de conocer la realidad de las personas estudiantes y docentes de las carreras de Educación Especial, Educación Preescolar e Informática Educativa, en cuanto al uso de recursos TIC y las publicaciones que, sobre el uso del Metaverso en la educación superior se han dado en el último quinquenio, se utilizó el diseño de la investigación de tipo descriptivo.



Según Fraenkel y Wallen (2021), “la investigación descriptiva se enfoca en recopilar información detallada y precisa sobre un fenómeno o situación particular. El objetivo es obtener una descripción precisa de las características del fenómeno y la relación entre ellas” (p.49). De esta manera, mediante el uso del cuestionario se buscó describir las características del cuerpo docente y del estudiantado, así como los recursos informáticos de los que disponen y las experiencias en entornos virtuales como insumos para la planificación de la propuesta pedagógica basada en el metaverso que aquí nos ocupa.

Como parte de esta investigación descriptiva se utilizó la técnica de la Revisión Sistemática de Literatura (RSL) para evaluar las fuentes, identificar y sistematizar la información proveniente de la literatura científica resultante de la pesquisa, así como la revisión documental de las descripciones curriculares y orientaciones de las asignaturas de Práctica docente de las carreras de Educación Especial, Educación Preescolar e Informática Educativa.

7.3. Alcance o la Profundidad de la Investigación.

Tomando en cuenta los planteamientos de Hernández, Fernández & Baptista (2010), al ser este estudio de tipo exploratorio, lo que se pretende obtener es información general sobre el uso de metaverso en procesos de mediación docente a distancia, tema que como ha quedado plasmado en el estado del arte, ha sido poco abordado.

Esta propuesta permitirá familiarizar la educación inicial a distancia con el uso de metodologías activas como la simulación y, además, identificar posibles variables a estudiar en un futuro.

El entorno de simulación que se diseñará podrá ser utilizado en los procesos de formación inicial del estudiantado de las carreras de preescolar, informática educativa y educación especial, para realizar ejercicios de simulación que les permitirá percibir y actuar aplicando los conocimientos y habilidades adquiridas.

Tabla 8

Descripción de los alcances de la investigación según los aspectos considerados en su planteamiento



Aspecto	Descripción
Ubicación geográfica	Abarca a nivel nacional, según las diferentes regiones donde la UNED tiene accionar, esto se favorece al ser una propuesta circunscrita en entornos virtuales.
Campos de estudio que aborda la propuesta	La propuesta aborda los campos de estudio de la educación inicial y la tecnología aplicada a la educación. Los resultados esperados del desarrollo de la investigación responden a las necesidades del contexto relacionadas con promover mayores y más equitativas opciones de práctica para el estudiantado de las carreras de educación en formación desde el modelo de educación a distancia de la UNED y el aprovechamiento oportuno de las tecnologías aplicadas a la educación mediante el uso de metodologías activas que potencien el aprendizaje y transferencia de este.
Necesidades del contexto	Al tener un entorno de simulación para utilizar entre varias carreras facilitará el trabajo cooperativo entre el estudiantado, misma experiencia que podrá ser transferida con mayor facilidad a la realidad de los centros educativos empleadores. Por otro lado, el diseño y validación del metaverso ajustado al modelo pedagógico a distancia de la UNED favorecerá la posibilidad de unificar o brindar experiencias similares a estudiantes de distintas zonas del país que, por las condiciones de las regiones, tienen poco acceso a observar y participar en una variedad de entornos educativos que enriquezcan sus experiencias estudiantiles de manera que se complemente la educación contextualizada con enriquecimiento de experiencias desde las oportunidades que favorece la virtualización.
Aportes al mejoramiento de la calidad de la educación superior	La experiencia del diseño y la misma propuesta pedagógica fundamentada desde un proceso investigativo podrán ser un modelo para otras instituciones de enseñanza superior que deseen incursionar más en el campo de la tecnología aplicada a la educación y las metodologías activas.

7.4. Población de la Investigación

La población objeto de estudio correspondiente al personal docente de las asignaturas de práctica docente y supervisada de las carreras de Educación Especial, Informática Educativa y Educación Preescolar durante el I semestre del año 2023, está conformada por un total de 41 personas. Dada la cantidad e importancia de conocer las habilidades en TIC de todo el personal docente, se optó por usar el censo y se solicitó a la totalidad de la población responder el cuestionario: 11 docentes de Educación Especial, 1 docente de Informática Educativa y 29 docentes de Educación Preescolar.



Para la población estudiantil, debido a la dispersión de esta y que la participación sería de manera voluntaria, se optó por realizar un muestreo probabilístico aleatorio simple. Según el Diccionario de la RAE (2023), el muestreo consiste en la “selección de una pequeña parte estadísticamente determinada, utilizada para inferir el valor de una o varias características del conjunto”.

Con el fin de que la muestra sea lo suficientemente representativa para determinar la cantidad mínima o error de tolerancia se utilizó la fórmula ($N = n \div (1 + ne^2)$) propuesta por Slovin en 1960 (Tonny et al., 2020), aplicando un nivel de confianza del 95 por ciento (que da un error de margen de 0.05), se tiene que “N”, es decir la muestra, debió ser mayor a 81 personas.

$$\text{Fórmula de Slovin: } 81 = 102 \div (1 + 102 \cdot 0,05 \cdot 0,05)$$

Al ser este muestreo probabilístico aleatorio simple y enviar el formulario a la totalidad del estudiantado, se garantizó que todos tuviera la misma posibilidad de formar parte de la muestra, para que, de manera azarosa, según la voluntad de cada uno, pudieran participar. Finalmente, se obtuvieron 84 respuestas superándose el error de tolerancia muestral propuesto, lo que facilita la fiabilidad del estudio. No obstante, al ser respondido voluntariamente, sí se da error de selección, por cuanto sólo respondieron aquellos interesados en el tema explorado.

En este caso, del total de personas estudiantes matriculadas, 55 de la carrera de Educación Especial, 77 de Educación Preescolar y 12 de la carrera de Informática Educativa, respondieron el cuestionario un total 84 personas.

7.5. Técnicas de recolección de información que se realizó

Para la recolección de la información se realizaron tres procesos en los que aplicaron diferentes técnicas:

- Revisión Sistemática de Literatura (RSL) y mapping para conocer los resultados de investigaciones en educación superior relevantes y relacionadas con la temática con el uso del metaverso.
- Revisión documental de las descripciones curriculares y orientaciones de las asignaturas de Práctica docente de las carreras de Educación Especial, Educación Preescolar e Informática



Educativa obteniendo los elementos pedagógicos para la construcción de la propuesta.

- Aplicación de dos encuestas, una dirigida al personal docente que supervisa al estudiantado matriculado en las asignaturas de Práctica Docente y otra a la población estudiantil matriculada en la asignatura de Práctica docente de las carreras de Educación Especial, Educación Preescolar e Informática Educativa durante el I semestre de 2023; con el propósito de conocer aspectos socioculturales del profesorado y la población estudiantil, así como las condiciones de conexión y acceso a Internet y datos estadísticos sobre el uso de diversos recursos tecnológicos en la educación.

7.6. Tipo de Instrumentos de medición que aplicaron en las técnicas

Para la recolección de la información se utilizaron tres tipos de instrumentos:

- Revisión Sistemática de Literatura (RSL) y *Mapping*: se elaboró un archivo en Excel en el que se registró toda la información relacionada con esta etapa de la investigación.
- Revisión documental de las descripciones curriculares y orientaciones de las asignaturas de Práctica docente de las carreras de Educación Especial, Educación Preescolar en Informática Educativa. Se elaboraron tablas en Word® para poder recopilar la información de manera que facilitara su posterior comparación y análisis.
- Aplicación de cuestionarios en línea al personal docente y a la población estudiantil matriculada en las asignaturas de Práctica docente de las carreras de Educación Especial, Educación Preescolar e Informática Educativa durante el I semestre del 2023. El formulario dirigido a la población docente estaba conformado por 19 preguntas cerradas y 5 preguntas abiertas. Fue enviado y respondido por el 100% de las personas encuestadas, 11 docentes de Educación Especial, 1 docente de Informática Educativa y 29



docentes de Educación Preescolar. El formulario dirigido a la población estudiantil estaba conformado por 16 preguntas cerradas y 3 preguntas abiertas, fue respondido por 84 estudiantes: 23 de la carrera de Educación Especial, 55 de Educación Preescolar y 6 de Informática Educativa.

7.7. El Procesamiento y Análisis de la Información

Para el procesamiento y análisis de la información, se utilizaron diferentes estrategias de acuerdo con los objetivos de la investigación y las interrogantes planteadas por las personas investigadoras para poder llevar a cabo estas actividades.

7.7.1 Procesamiento y Análisis de la Información Obtenida en la RSL

De acuerdo con el propósito de la Revisión Sistemática de la Literatura (RSL), que recopila y analiza críticamente múltiples trabajos de investigación, el equipo de investigadores ejecuta las siguientes cinco fases:

Fase 1: se introdujeron las ecuaciones de búsqueda en dos bases de datos de tipo generalista *Web of Science (Wos)* y *Scopus* y en dos especializadas *Education Resources Information Center (ERIC)* y *Education Research Complete*, en el área de conocimiento de esta investigación (Ciencias de la Educación), registrando los resultados iniciales en una hoja de cálculo. En esta fase, las ecuaciones de búsqueda permitieron identificar 236 documentos: 19 en WoS, 180 en *Scopus®*, 10 en *Education Resources Information Center (ERIC)* y 27 en *Education Research Complete*.

Fase 2: esta fase consistió en la eliminación de los duplicados (116), lo que dio lugar a 120 documentos válidos.

Fase 3: en esta fase, los investigadores aplicaron los criterios de inclusión y exclusión consultando el título, el resumen y el estado del arte. En este proceso se excluyeron 100 registros.

Fase 4: los investigadores aplicaron los criterios de calidad a los 20 artículos resultantes, 9 de los cuales obtuvieron una puntuación inferior a 2,5 y, en consecuencia, fueron eliminados del estudio. Como resultado del proceso de selección, 11 artículos se consideraron adecuados para el estudio.



Fase 5: para la extracción de los datos se utilizó el gestor bibliográfico EDNOTE. La síntesis de la información fue realizada mediante dos hojas de codificación, la primera con siete (7) campos (hoja datos bibliométricos o *Mapping*) y, la segunda con catorce (14) campos (hoja preguntas de investigación).

A partir de los criterios de elegibilidad y calidad, la RSL proporcionó un resumen exhaustivo de la literatura pertinente al uso del metaverso en el ámbito de la educación superior. Conviene subrayar que este método sistemático utilizó los estándares establecidos por el protocolo PRISMA 2020.

7.7.2. Análisis de la información documental de las Carreras

Para procesar y analizar la información acerca de las características de la Práctica Docente, se elaboraron matrices en Word para recolectar la información acerca de aspectos relacionados con estas asignaturas en las carreras de Educación Especial, Educación Preescolar e Informática Educativa, de manera que permitiera a las personas investigadoras establecer comparaciones entre los criterios previamente definidos; y, por medio del análisis de esta información, establecer similitudes y diferencias necesarias para plantear la propuesta pedagógica del Metaverso para apoyo en la formación inicial.

7.7.3. Procesamiento y Análisis de la información obtenida con la aplicación de los Cuestionarios

Para el análisis de la información cuantitativa, en primera instancia, el equipo investigador se dio a la tarea de definir las variables categóricas que permitieran “describir tendencias y patrones, evaluar variaciones, identificar diferencias” (Hernández, et al., 2010, p. 36), en cuanto a las experiencias previas del personal docente y del estudiantado de las carreras de Educación Especial, Informática Educativa y Educación Preescolar en relación con el uso de herramientas TIC (Tecnologías de Información y Comunicación) y, en concreto, con el Metaverso.

Para el procesamiento estadístico de los datos obtenidos con la aplicación de los cuestionarios se procedió de la siguiente manera:

1. Una vez que se venció el período para obtener la información de las personas encuestadas, se procedió al recurso de tabulación mediante la



elaboración de dos matrices de datos en el formato de cuestionario en línea haciendo uso de la herramienta virtual Google Forms®. La información obtenida tras la aplicación de ambos cuestionarios se exportó a la herramienta informática Excel®.

2. Se utilizó Excel® para elaborar tablas y gráficos que permitieron clasificar la información.
3. Una vez que se concluyó el proceso de graficación y tabulación, esta información se trasladó a un documento Word® para cada grupo de informantes y, de este modo, proceder a realizar un análisis comparativo de la misma, según frecuencia y promedios de las respuestas obtenidas por parte de la población encuestada.
4. Para efectuar el análisis de los gráficos y tablas de los instrumentos, se hizo una distribución homogénea entre las personas investigadoras para completar esta actividad.
5. En los anexos 3 y 4 se presentan los documentos del análisis realizado por el equipo de investigadores de los instrumentos aplicados al personal docente y a la población estudiantil.

7.8. Herramientas de Análisis de la Información

Las herramientas que se utilizaron para analizar la información fueron Word® y Excel®, ambas de manera interrelacionada. La información obtenida de los cuestionarios se trabajó con la herramienta Excel® lo que facilitó a los investigadores clasificar la información por medio de tablas y gráficos. Tanto las tablas como los gráficos se trasladaron a un documento Word® para proceder a realizar el análisis de los datos.

Asimismo, para el análisis de las descripciones curriculares y orientaciones académicas de cada una de las tres carreras participantes se elaboraron tablas en Word®, lo que posibilitó la comparación y análisis de la información.

7.9. Análisis y resultados de la investigación

Debido a que la investigación se desarrolló en varias etapas, se elaboraron los siguientes productos:

- Informe final de la Revisión Sistemática de Literatura.



- Propuesta pedagógica para promover el aprendizaje activo a través del Metaverso en la práctica docente en las carreras de Informática Educativa, Educación Preescolar y Educación Especial: en el modelo de educación a distancia de la Universidad Estatal a Distancia.
- Resultados del análisis de los datos obtenidos en la encuesta aplicada al estudiantado matriculado en la Práctica Docente de las carreras de Educación Especial, Educación Preescolar e Informática Educativa en el I Semestre del 2023.
- Resultados del análisis de los datos obtenidos en la encuesta aplicada al personal docente de Práctica Docente de las carreras de Educación Especial, Educación Preescolar e Informática Educativa en el I Semestre del 2023.

Estos documentos se encuentran en la carpeta de informe final de la UNED.

8. Conclusiones

Dentro de las principales conclusiones obtenidas al finalizar el proyecto se pueden mencionar:

- El desarrollo de este proyecto ha permitido el crecimiento profesional y académico de las personas que participaron en la Investigación al contar con el asesoramiento de una experta internacional.
- La conformación de un equipo interdisciplinario de investigación facilitó el intercambio y la creación de conocimientos entre todos los miembros del equipo.
- Las diferentes actividades de investigación realizadas para culminar con la elaboración de la propuesta han permitido plantear en ella el sustento teórico, las consideraciones pedagógicas y los requerimientos para el diseño, de manera que esta propuesta pueda ser aplicada en un contexto de Educación Superior a distancia.

9. Recomendaciones

Una vez concluido el proyecto de investigación se plantean las siguientes recomendaciones:

Al SINAES:



- Continuar invitando a las carreras acreditadas a participar en este tipo de iniciativas.
- Considerar ampliar el plazo para la ejecución de los proyectos, ya que en algunos casos puede resultar corto el tiempo real para el desarrollo de la investigación.
- Valorar la posibilidad de ofrecer un financiamiento para que los investigadores puedan desarrollar una segunda fase de la investigación cuando se requiera continuar con la implementación de la propuesta, como es el caso de este proyecto.
- Ofrecer diversos medios para que los investigadores puedan divulgar los resultados de las investigaciones realizadas.

A las universidades participantes:

- Continuar motivando a las personas que conforman las carreras dentro de la institución a participar en estas iniciativas.
- Asignar tiempo dentro de las funciones de los equipos docentes para participar en este tipo de iniciativas.

10. Limitaciones encontradas al realizar el estudio

Dentro de las limitaciones encontradas al realizar el estudio se pueden citar:

- El poco tiempo para el desarrollo de los proyectos de investigación.
- No disponer de tiempo dentro de la jornada laboral para desarrollar el proyecto, teniendo en cuenta que la actividad investigadora forma parte de las tareas que un docente universitario realiza, por lo tanto, computables dentro de su horario académico y laboral. Este hecho ha implicado tener que invertir una gran cantidad de horas adicionales fuera del horario laboral para culminar de forma adecuada el desarrollo del proyecto.



11. Referencias

- Ahmad, I, Sharma, S, Singh, R, Gehlot, A, Priyadarshi, N, y Twala, B. (2022). MOOC 5.0: A Roadmap to the Future of Learning. *Sustainability*, 14(18), 11199. <https://doi.org/10.3390/su141811199>
- Akour, I, Al-Marouf, R.; Alfaisal, R., y Salloum, S. (2022). A conceptual framework for determining metaverse adoption in higher institutions of gulf area: An empirical study using hybrid SEM-ANN approach. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100052, <https://doi.org/gpi23z>
- Anacona, J., Millán, E., y Gómez, C. (2019). Aplicación de los metaversos y la realidad virtual en la enseñanza. *Revista Entre Ciencia e Ingeniería*, 13(25), 59-67.
- Barbagelata, M., y Caamaño, S. (2018). Taller de aprendizaje activo en el aula para el desarrollo de habilidades requeridas para un rendimiento efectivo en la Educación Superior. *Octava Conferencia Latinoamericana sobre el Abandono en la Educación Superior (CLABES)*, 14-18 de noviembre de 2018. Panamá.
<https://revistas.utp.ac.pa/index.php/clabes/article/view/2039/2989>
- Barneche-Navas, V., Mihura-López, R., y Hernández-Ibañez, L. (2011). Metaversos formativos, Tecnologías y Estudios de caso. *VivatAcademica*, 117, 368-386
- Bonwell, C. y Eison, J. (1991). *Active learning: creating excitement in the classroom*. ASH#-ERIC Higher Education Report No. 1. The George Washington University, School of Education and Human Development.
- Buchholz, F., Oppermann, L., y Wolfgang, P. (2022). There's more than one metaverse. *Journal i-com*, 21(3), 313–323, <https://doi.org/gq8xbd>
- Bueno, C. (2021). Estoy en el Metaverso, ahora vuelvo. *Revista Digital 4.0 Factoria y Tecnología*, 93, 6-9
- Checa, F. (2010). El uso de metaversos en el mundo educativo: Gestionando conocimiento en Second Life. *Revista de Docencia Universitaria*, 8(2), 147-159



- Cobos-Sanchiz, D., Gómez-Galán, J., y López-Meneses, E. (2016). *La Educación Superior en el Siglo XXI: Nuevas Características Profesionales y Científicas*. UMET Press, Universidad Metropolitana, Sistema Universitario Ana G. Méndez, San Juan, PR
- Dwivedi, Y., Hughes, L., Baabdullah, A., Ribeiro-Navarrete, S., Giannakis, M., Al-Debei, M., Dennehy, D., Metri, B., Buhalis, D., Cheung, C., Convoy, K., Doyle, R., Dubey, R., Dutot, V., Felix, R., Goyal, D.P., Gustafsson, A., Hinsch, C., Jebabli, I., ... Fosso, S. (2022). Metaverse beyond the hype: Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 66, 102542. <https://doi.org/gqswxw>
- Fraenkel, J. y Wallen, N. (2021). *How to design and evaluate research in education* (10th ed.). McGraw-Hill Education.
- González, S. C., Mercado, P., y Varela, G. A. (2013). Mundos Virtuales, nuevas generaciones y formas de socialización. *PAAKAT: Revista de tecnología y sociedad* 3(4). <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5695379.pdf>
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5ta ed.). McGraw-Hill Interamericana
- Hwang, G. y Chien, S. (2022). Definition, roles, and potential research issues of the metaverse in education: An artificial intelligence perspective. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 100082. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100082>
- Jiménez, L. (2021). *Guía para el diseño curricular del modelo de evaluación de los aprendizajes de carácter sumativo de las asignaturas, a nivel meso. Programa de Apoyo Curricular y Evaluación de los Aprendizajes*. Universidad Estatal a Distancia
- Lee, H. y Hwang, Y. (2022). Technology-Enhanced Education through VR-Making and Metaverse-Linking to Foster Teacher Readiness and Sustainable Learning. *Sustainability*, 14(8), 4786. <https://doi.org/grpgp7>
- Lee, J. (2022). A study on the intention and experience of using the metaverse. *JAHR*, 13(25), 177-188. <https://doi.org/j6gw>



Ley No.6044. Ley de Creación de la Universidad Estatal a Distancia (UNED).

Diario Oficial La Gaceta, No.50. San José, Costa Rica. 12 de marzo de 1977.

http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=35470&nValor3=37393¶m2=1&strTipM=TC&lResultado=2&strSim=simp

Magallanes, J., Rodríguez, Q., Carpio, Á., y López, M. (2021). Simulación y realidad virtual aplicada a la educación. *RECIAMUC*, 5(2), 101-110. doi.10.26820/reciamuc/5(2)

Mariño, S. y Alfonzo, P. (2020). Aprendizaje activo en Educación Superior. Un caso en la asignatura modelos y simulación. *Quaderns digitals.net*, 91, 153-172.

http://www.quadernsdigitals.net/datos/hemeroteca/r_1/nr_862/a_11549/11549.pdf

Márquez, I. (2011). Metaversos y educación: Second Life como plataforma educativa. *Revista Ícono*14, 9(2) 151-166. <https://doi.org/10.7195/ri14.v9i2.30>

Ortega-Rodríguez, P. (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/j6g6>

Pérez, F. (2011). Presente y Futuro de la Tecnología de la Realidad Virtual. *Revista Creatividad y Sociedad*, 16, 39.

Programa Estado de la Nación, (2021). Octavo Estado de la Educación. Costa Rica: CONARE-PEN.

Ramos, P., y García, P. (2021). Impacto de la modalidad de aprendizaje activo en la admisión para educación superior. *Revista EDUSER*, 8, 104-124. <https://doi.org/10.18050/eduser.v8i1.1415>

Ruiz, R., y Moral, M. (2021). Aprendizaje activo y competencias socioemocionales en entornos digitales de educación superior. *Universitas Tarraconensis. Teaching & Technology*, (Monografía), 30-49. <https://doi.org/10.17345/ute.2021.1.3210>



- Sánchez-López, I., Roig-Vila, R. y Pérez-Rodríguez, A. (2022). “Metaverse and education: the pioneering case of Minecraft in immersive digital learning”. *Profesional de la información*, 31(6), 1-16.
<https://doi.org/10.3145/epi.2022.nov.10>
- Tas, N. y Bolat, Y. (2022). Bibliometric mapping of metaverse in education. *International Journal of Technology in Education (IJTE)*, 5(3), 440-458.
<https://doi.org/10.3145/epi.2022.nov.10>
- Tonny, K., Vincent, N. M., Claude, M. J., Abias, M., Victoire, A., & Janvier, N. (2020). Impact of Air Pollution on Community’s Health, Evidence of Industrial Zone in Masoro, Ndera Sector, Rwanda. *Journal of Geoscience and Environment Protection*, 08(06), 47-60.
<https://doi.org/10.4236/gep.2020.86005>
- Yong, Y., Lee, J y Kim, Y. (2022). A study on the possibility of a change in culture and arts education curriculum by shooting “METACLASSROOM” in the COIVD19 pandemic era. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 17(5),1604-1621. <https://doi.org/10.3145/epi.2022.nov.10>



12. Anexos

Anexo 1. Informe final de la Revisión Sistemática de Literatura.

Anexo 2. Propuesta pedagógica para promover el aprendizaje activo a través del Metaverso en la práctica docente en las carreras de Informática Educativa, Educación Preescolar y Educación Especial: en el modelo de educación a distancia de la Universidad Estatal a Distancia.

Anexo 3. Resultados del análisis de los datos obtenidos en la encuesta aplicada al estudiantado matriculado en la Práctica Docente de las carreras de Educación Especial, Educación Preescolar e Informática Educativa en el I Semestre del 2023.

Anexo 4. Resultados del análisis de los datos obtenidos en la encuesta aplicada al personal docente de Práctica Docente de las carreras de Educación Especial, Educación Preescolar e Informática Educativa en el I Semestre del 2023.