



Recibido: 15 septiembre 2022
Revisado: 10 noviembre 2022
Aceptado: 26 noviembre 2022


Dirección autores:

^{1,2y3} EAE Business School, UNIE
Universidad. C. del Príncipe de
Vergara, 108, C. Arapiles, 14, 28015
Madrid (España).

⁴ Facultad de Administración y
Negocios. Universidad Autónoma
de Chile. Av. Pedro de Valdivia 425,
7500912 Providencia, Región
Metropolitana (Chile)

E-mail / ORCID

sruisc@eae.es

 <https://orcid.org/0000-0002-7325-7777>


dmatias@universidadunie.com

 <https://orcid.org/0000-0003-2903-838X>

bboronat@eae.es

 <https://orcid.org/0000-0002-6968-3685>

angel.acevedo@uautonoma.cl

 <https://orcid.org/0000-0002-8774-3282>

ARTÍCULO / ARTICLE

Los metaversos como herramienta docente en la formación de profesores de educación superior

Metaverses as teaching tool in higher education instructors training

Sofía Ruiz-Campo¹, David De Matías-Batalla², Bethlem Boronat-Clavijo³ y Ángel Acevedo-Duque⁴

Resumen: Desde hace años, las universidades están poniendo grandes esfuerzos en introducir mejoras e innovaciones en la docencia. Para ello, se está incorporando el empleo de diferentes herramientas apoyando las metodologías docentes. Este artículo analiza la aplicación del empleo de metaversos en una sesión de formación destinada a un grupo de 47 profesores universitarios, en una escuela de negocios, empleando la herramienta AltspaceVR, en pantalla tradicional. Los resultados obtenidos en una encuesta posterior se analizan estadísticamente, apareciendo ciertas diferencias en la disposición para su empleo, que se muestra superior entre los más jóvenes del estudio, por ser considerados más "nativos digitales"; entre los hombres; entre los docentes con título de Doctor; y entre los que tenían mayor experiencia docente. Las conclusiones invitan a pensar que los docentes consideran que los metaversos pueden ser una excelente herramienta para multiplicar las opciones de docencia en remoto, tanto completamente online como híbrida, y considerándola como un complemento, más que como un sustitutivo, en el caso de la docencia tradicional. Sin embargo, se aprecia que la implantación de esta herramienta requiere más formación técnica.

Palabras clave: Metaverso, Métodos de enseñanza, Innovación educativa, Educación universitaria, Realidad virtual.

Abstract: For years, universities have been making great efforts to introduce improvements and innovations in teaching. To this end, different tools are being incorporated to support teaching methodologies. This article analyzes the application of metaverses in a training session for a group of 47 university professors in a business school using the AltspaceVR tool on a traditional screen. The results obtained in a subsequent survey are analyzed statistically, showing specific differences in the willingness to use them, which is higher among the youngest in the study because they are considered more "digital natives"; among men; among teachers with a Ph.D. degree; and among those with more teaching experience. The conclusions suggest that teachers consider metaverses can be an excellent tool for multiplying the options for remote teaching, both fully online and hybrid, and consider it as a complement, rather than a substitute, in the case of traditional education. However, it is appreciated that implementing this tool requires more technical training..

Keywords: Metaverse, Teaching Methods, Educational innovation, Higher education, Virtual reality.

1. Introducción

En los últimos años, el empleo de las tecnologías y los mundos virtuales e inmersivos se han ido incorporando progresivamente en educación, ganando relevancia e importancia en el proceso de aprendizaje (Menon & Suresh, 2022; Hu-Au & Lee, 2017) y ampliando las posibilidades de las nuevas metodologías docentes (Tlili et al., 2021). En un primer momento, las posibilidades técnicas permitían desarrollar iniciativas virtuales a través de los mundos generados en los MMOs (massive multiplayer online games) que, efectivamente, crean mundos en dos dimensiones y que permitían experiencias centradas en la gamificación (Park & Kim, 2022; Mystakidis & Berki, 2018; Kim et al., 2018; Gabarda et al., 2017). Posteriormente, la evolución tecnológica ha permitido pasar de las dos dimensiones a la inmersión, gracias al uso de dispositivos como las gafas de realidad virtual. Los metaversos, cuando se usan con los dispositivos adecuados, se convierten en mundos virtuales que pueden experimentarse desde dentro, con un nivel de implicación e impacto más profundo (Martínez, 2014). La incorporación de los metaversos se está realizando en muy diversas áreas de actuación, desde la gestión del ocio, hasta la organización de la empresa y la educación (Choi, 2022) y ofrecen soluciones de educación virtual para crear nuevos modelos de aprendizaje colaborativo e inmersivo.

El concepto de metaverso, o mundo virtual, va más allá de un entretenimiento. La idea es la creación de una realidad virtual donde las sociedades estén compuestas por avatares en un entorno digital (Park & Kim, 2022). Su principal característica es que se requiere la creación de imágenes, combinando fantasía y tecnología multimedia con extensiones del mundo real. Peña (2014) considera que los metaversos son entornos inmersivos virtuales que permiten a los usuarios interactuar con otros social y económicamente, en diferentes contextos de la vida sin considerar la localización. De esta nueva concepción social pueden desprenderse iniciativas de apoyo al entorno educativo desde una perspectiva innovadora (Suh & Ahn, 2022), ya que la presencia y papel de la tecnología viene creciendo en los últimos años (Jiménez-Bucarey et al., 2021). Sin embargo, ha sido el estallido de la crisis pandémica y el confinamiento que esta provocó, lo que ha demostrado el apoyo tan significativo de la tecnología a la docencia, potenciando la formación a través de herramientas digitales (Schleicher, 2020; Briceño, et al., 2020). Estos cambios metodológicos, probablemente hayan venido para quedarse ya que, por un lado, el periodo pandémico ha contribuido a una gran implantación y, por otro, como presentan Cheney y Terry (2018), cuando los alumnos interactúan dinámicamente mediante sus avatares también se logra un aprendizaje transformacional, desarrollando numerosas competencias con su inventiva y esfuerzo.

La formulación del problema general de la investigación responde a la siguiente cuestión: Una vez experimentada una sesión de formación en un Metaverso, como profesor ¿consideras interesante el empleo de los Metaversos en tus clases? Esta pregunta lleva implícita otras como que si se considera útil la herramienta a nivel metodológico docente; si puede ser sustitutiva o complementaria de la docencia presencial, online o híbrida; si ha encontrado dificultades en la gestión técnica del curso; si cree que su área de conocimiento se podría beneficiar de su empleo, o que si considera que el esfuerzo empleado en su aplicación se puede ver recompensado con un mayor aprendizaje del alumno. Estas cuestiones pueden enfocarse desde puntos de vista como la edad del alumno, ya que parece que los más jóvenes, al ser considerados más “nativos digitales”, podrían parecer más receptivos a la incorporación de nuevas

tecnologías (como señalan MacCallum y Parsons (2019) y Márquez et al., (2020)). Otros enfoques serían las diferencias según el género, por ser mayor el número de hombres inscritos en estudios tecnológicos (Ruiz-Campo et al., 2022); según el nivel de estudios (debido a la vinculación de la experiencia con la innovación docentes) al igual que sería por los años de experiencia docente.

Con el propósito de realizar el análisis de estas cuestiones, desarrollamos una sesión de formación para docentes, dentro del Metaverso AltSpaceVR, gestionado por Microsoft. Se trata de una propuesta de learning-by-doing, de manera que convertimos a los docentes en alumnos. El objetivo de esta investigación es analizar una experiencia docente a través del uso de Metaversos, con profesores universitarios, con el fin de extraer información sobre los conocimientos de la metodología y su empleo en la docencia, considerando diferentes características de los alumnos. De esta forma, se plantean unas hipótesis de trabajo según las cuales se espera encontrar un mayor acercamiento al empleo de esta tecnología en diferentes condiciones: 1) entre los más jóvenes del estudio; 2) entre los hombres; 3) entre los profesores con título de Doctor, frente a los no doctores; y 4) en aquellos docentes con mayor número de años de experiencia como profesores.

Los resultados recogidos nos van a permitir hacer un análisis de la percepción de los profesores del empleo de esta metodología como herramienta de innovación docente, comparado con los resultados obtenidos en otras investigaciones. El estudio se organiza comenzando con una revisión teórica del tema, siguiendo por la metodología empleada, un análisis de los resultados obtenidos, para terminar con unas conclusiones y las limitaciones de la investigación.

2. Revisión de las bases teóricas

2.1. El uso de metaversos como estrategia educativa

A finales de la primera década de los 2000 ya se produjeron algunas experiencias de docencia virtual y sus posteriores investigaciones, gracias al uso de plataformas inmersivas o entornos virtuales multiusuario (MUVE) como Second Life, que reconocían la presencia de desafíos a la hora de diseñar las propuestas docentes, en parte por la diversidad de perfiles y por las dificultades técnicas y de conocimiento de la plataforma (Warburton, 2009). Posteriormente, las investigaciones sobre el empleo de los entornos virtuales muestran una tendencia a considerarlos como una herramienta para mejorar el aprendizaje teórico y práctico (Cheney & Terry, 2018; Diaz et al., 2020), siempre que el entorno creado sea inmersivo, que facilite el aprendizaje y la participación del alumno.

Para Núñez et al. (2019), la inmersión en un mundo virtual, semejante al mundo real, supone una experiencia añadida que el aula tradicional no permite disfrutar. Cuando los alumnos crean su propio avatar, se potencia su interacción, su motivación y creatividad. Desde el punto de vista académico, hay que tener en cuenta que esta experiencia educativa debe estar vinculada a un enfoque académico, con un lenguaje adecuado y con una perspectiva educativa en el aprendizaje del alumno (Núñez Sánchez, 2017). Estas herramientas no deben ser consideradas como un juego, sino como una forma de aprender jugando, ofreciéndose escenarios de aprendizaje donde el profesor se transforma en un avatar que guía en el acceso al conocimiento (Joyanes, 2017).

Como sugieren Lee & Hwang (2022), con las nuevas tecnologías se puede lograr un cambio en el paradigma de la enseñanza que puede ir ajustándose a los avances que vayan surgiendo. Según estos autores, a los docentes les compensa invertir su tiempo en aprender y aplicar las nuevas metodologías docentes porque pueden incrementar el rendimiento y compromiso de los estudiantes. Por tal razón, es importante el papel del docente universitario y su desempeño en los procesos, así como su inmersión en el empleo de las Tecnologías de la Información y Comunicación (Guo & Gao, 2022). En los últimos años, el interés académico por el uso de la realidad virtual y otras tecnologías inmersivas, como la realidad aumentada ha aumentado considerablemente (González-Zamar & Abad-Segura, 2020). Las fortalezas de estas metodologías han sido estudiadas en trabajos que resaltan sus aportaciones positivas a la docencia, abriéndose nuevas rutas de investigación (Ángel et al., 2017, Locurcio, 2022), o ubicándolas como nuevos accesos para relacionar la educación con el juego (Park & Kim, 2022; Mystakidis & Berki, 2018; Kim et al., 2018; Gabarda et al., 2017).

2.2. La formación del docente en la era digital: El uso de metaversos como medio de enseñanza aprendizaje.

En la actualidad, a los estudiantes y a los profesionales se les exige una mayor competencia en muchas áreas, entre ellas los entornos virtuales (Guo & Gao, 2022). Por ello, los conocimientos y la aplicación práctica se pueden empezar a implementar ya en las aulas, mediante metodologías adaptadas al entorno de los metaversos (Hand et al., 2016). Las oportunidades pedagógicas que ofrecen estas plataformas siguen en continua exploración (Andreasen et al., 2019), pero, para ello, se requiere la cobertura de unas exigencias técnicas y de conocimientos básicos, que el profesor debe desarrollar y ser capaz de facilitar a los estudiantes. Por esto, su aplicación supone un esfuerzo extraordinario para el docente.

Más allá de preparar la formación teórica (Ba et al., 2019), se requieren habilidades transversales por parte de todos los participantes (Acevedo-Duque, et al., 2020). Esta transversalidad también debe implementarse en la estructura de preparación del trabajo docente. Como indican Abbott et al. (2017), combinando los métodos de enseñanza tradicionales y la efectividad de los entornos 3D, se logran capacidades y habilidades curriculares, logrando, simultáneamente, la motivación de algunos estudiantes al proporcionar un aprendizaje experiencial (Ly et al., 2017; Beckem & Waktins, 2012; Hyun, 2021; Rho et al., 2020). En este punto cabe considerar otros desafíos como es que las instituciones educativas deben destinar medios y esfuerzos para el aprendizaje del empleo correcto de estas tecnologías, de una manera responsable y ética (Buitrago, 2016; Pande, 2021) teniendo en cuenta que queda rastro de las aportaciones y que el diseño de la implantación de estas tecnologías debería tener en cuenta el tratamiento de datos desde su origen (Romero & De-Pablos-Heredero, 2018). No hay que olvidar cómo el uso de este tipo de herramientas se enmarcan dentro de los procesos de aseguramiento de la calidad en la educación universitaria (Larrauri et al., 2013).

Los resultados y la estructura basada en la opinión de los docentes de esta investigación nos permitirán hacer estudios comparativos con los obtenidos en otras investigaciones sobre la capacidad de estas plataformas como herramienta de innovación docente y determinar si resulta interesante para la institución invertir en desarrollar las dinámicas y dispositivos necesarios para crear una oferta docente basada en los metaversos.

3. Metodología

3.1. La intervención

Este estudio presenta un método de investigación inductivo, empleado para analizar el fenómeno observado, asociado con una investigación cualitativa en la que se pretende explorar, describir y analizar mediante comparaciones de promedios, fundamentalmente, las opiniones recogidas entre los asistentes a un curso (González-Díaz et al., 2022, Ynoub, 2020; Reis et al., 2019). Se trata de un muestreo realizado como adaptación del enfoque de Verenikina (2010) al caso de un curso para profesores universitarios, desarrollado por una Business School, en Madrid. La sesión estaba planteada con dos alternativas, seguirla de forma interactiva, es decir, accediendo a la sala del curso e interactuando con un avatar propio creado por el alumno; o seguirla en streaming, a través de la plataforma Blackboard, que permite interactuar con voz y chat. Además, los moderadores de la investigación aplicaron técnicas de aprendizaje guiado (Rogoff, 1990) y enriquecieron el resultado mediante la indagación contextual, siguiendo el trabajo de Jennifer y Ken Visocky O'Grady, (2018).

La población empleada para el estudio fueron 47 profesores universitarios, de diferentes ramas de conocimiento, de una escuela de negocios. El curso se realizó de forma remota, participando interactivamente desde el propio metaverso de AltspaceVR o en streaming en Blackboard. Todos los asistentes participan con el micrófono y la cámara abierta, aunque ninguno de ellos dispone de gafas de realidad virtual. Aunque la muestra no es estadísticamente significativa, resulta representativa dada la variedad de tipología, edades, generaciones y experiencia de los profesores, y está pensada como un primer acercamiento a entender la interacción del profesorado con la herramienta.

Para poder desarrollar esta formación fue necesario un trabajo previo de preparación. En primer lugar, se investigaron y compararon diversas plataformas de metaverso y se optó por AltSpaceVR, de Microsoft, por tener un perfil más orientado a la organización de eventos profesionales, de fácil empleo y con posibilidad de acceder por dos vías, directamente a través de la web de AltSpaceVR -con descarga posterior de software- o a través del agregador de videojuegos STEAM. La plataforma también permite acceso por dispositivos de realidad virtual como Oculus, pero, en el caso de la investigación, los participantes no disponían de la posibilidad de acceder a estos dispositivos. Dada esta circunstancia, consideramos que AltSpaceVR permitía una mejor experiencia en dos dimensiones, a pesar de no accederse a la experiencia inmersiva completa.

Una vez seleccionada la plataforma, los investigadores diseñaron el espacio para el evento. A partir de aquí, los usuarios podían registrarse en AltSpaceVR y crear su propio avatar. Estas salas de reuniones son estándares para todos los eventos, pero permiten personalización. El proceso resulta laborioso ya que requiere combinar diversos widgets y softwares compatibles. El desarrollo de la sesión siguió los siguientes pasos:

- a) El curso se preparó con varias semanas de anticipación. Se envió un correo informativo de la sesión a todos los profesores sobre cómo acceder a la sesión, incluyendo un breve manual de AltSpaceVR

- b) El día de la clase, la sesión se abrió 30 minutos antes para solucionar dudas relacionadas con el acceso a la plataforma y la creación del avatar.
- c) La sesión se inició con una presentación en Powerpoint de introducción a los metaversos, pinceladas sobre las tecnologías usadas en su desarrollo y propuestas de uso para la docencia.
- d) Una vez establecido el conocimiento teórico, se abrió un turno de aportaciones individuales. El diseño del entorno se puede observar en la Ilustración 1, captada durante la sesión.
- e) Finalizada la explicación, se consulta la opinión de los asistentes sobre la utilidad de esta técnica en sus áreas de especialización, preocupaciones sobre el uso de la plataforma; ejemplos de cómo podrían emplearla y aportaciones sobre cómo podrían aceptarlo sus estudiantes.
- f) Para terminar, se solicita a los alumnos que completen una breve encuesta.

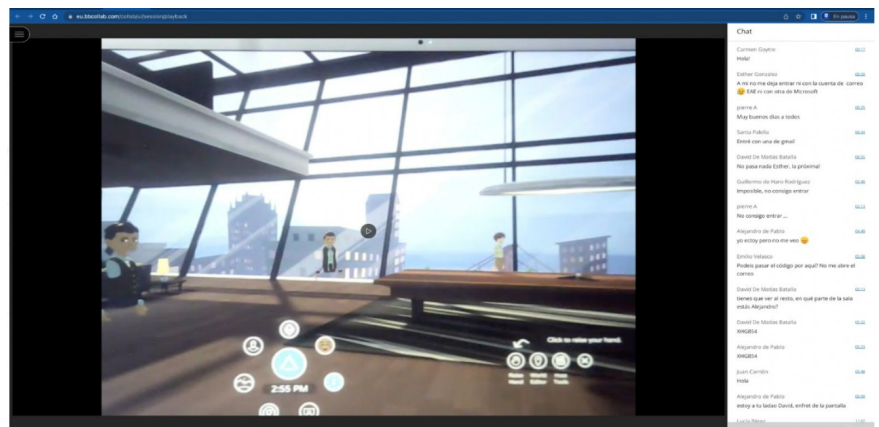


Figura 1. Imagen del espacio virtual recogido durante la sesión. Fuente: elaboración propia.

3.2. El instrumento

En este estudio se utiliza un muestreo por conveniencia en la disponibilidad de datos de los asistentes. Para construir la base de datos se implementó un cuestionario. En la Tabla 1 se muestran las preguntas de la encuesta, agrupadas en 4 apartados. El primero recoge la información general de los asistentes. La distribución por edades muestra el rango de 32 a 58, obteniéndose un valor medio de 45. A partir de este dato, se fijan los dos rangos de edad, menor y mayor de 45 años. Se tuvieron en cuenta dos niveles de estudios, Doctor y No doctor, dado que los asistentes eran todos licenciados. Además, se consultó sobre los años de experiencia como docente, considerando dos posibles respuestas, según fuera inferior o superior a 10 años.

En el Bloque I se consultaba sobre el uso de los metaversos en la docencia y su utilidad. Se usó el término metaverso a pesar de que actualmente no tengamos una plataforma que represente al metaverso pleno por una cuestión de simplicidad y por el uso común que se hace de este vocablo en la muestra estudiada. Este bloque se divide en 3 preguntas, en la que se pide valorar el uso docente del metaverso. El Bloque II consulta sobre la experiencia del empleo de metaversos como usuario. Y el Bloque III, se pregunta sobre la preparación de los alumnos para emplear esta metodología y la

disposición del profesor para usarla. Si bien es cierto que no disponemos aún de plataformas digitales de interacción e inmersivas que puedan considerarse plenas, - momento el que estaría plenamente justificado el uso del término metaverso- usamos este calificativo ya que es un término de amplio conocimiento que la muestra identifica de forma sencilla con las presentes y futuras herramientas interactivas digitales inmersivas.

Tabla 1. Preguntas de la encuesta final, organizada en cuatro apartados.

Información General	Edad	(a) <45 años (b) >45 años
	Sexo	(a) Varón (b) Mujer
	Nivel de estudios	(a) Doctor (b) No doctor
	Experiencia académica	(a) <10 años (b) >10 años
Bloque I: Uso docente del metaverso	B.1.1. En su opinión, ¿cuál es el uso docente que se le puede dar?*	B.1.1.1. Clases magistrales. B.1.1.2. Masterclass. B.1.1.3. Webinars internacionales. B.1.1.4. Sesión con profesionales. B.1.1.5. Espacios de trabajos conjuntos con otras instituciones.
	B.1.2. En su opinión, declare el grado de conformidad con las siguientes afirmaciones*	B.1.2.1. La docencia en el metaverso no tendrá recorrido. B.1.2.2. La docencia en el metaverso será el futuro. B.1.2.3. La docencia en el metaverso. complementará a la docencia presencial. B.1.2.4. La docencia en el metaverso sustituirá a la docencia presencial. B.1.2.5. La docencia en el metaverso promoverá la docencia híbrida. B.1.2.6. La docencia en el metaverso. complementará a la docencia online. B.1.2.7. La docencia en el metaverso sustituirá a la docencia online tal y como la conocemos a día de hoy.
	B.1.3. Comparada con una clase en formato online, una clase en el metaverso es más experiencial y aporta más a la docencia *	

* (Valore cada opción del 1 al 5, siendo: 1. Completamente desacuerdo; 2. En desacuerdo; 3. Indiferente; 4. De acuerdo; 5. Completamente de acuerdo)

Tabla 1 (cont.). Preguntas de la encuesta final, organizadas en cuatro apartados.

Bloque II: Experiencia de usuario	B.2.1. Valore su experiencia en el Metaverso	Valore cada opción siendo: 1. Nada interesante, 2. Algo interesante, 3. Ni mucho ni poco, 4. Bastante interesante y 5. Muy interesante
	B.2.2. ¿Le ha resultado complicado configurar su avatar?	Valore cada opción del 1 al 5, siendo: 1. Nada y 5. Mucho.
	B.2.3. ¿Le ha resultado complicado acceder a la plataforma y al evento?	
Bloque III: Preparación para la docencia en el metaverso	B.3.1. ¿Considera que el conjunto de sus alumnos está preparado para sacar partido de la docencia en el metaverso?	Valore del 1 al 5, donde 1 es nada y 5 es mucho
	B.3.2. Después de esta experiencia, si tuviera a su disposición el tiempo y los medios para organizar una clase en el metaverso, ¿lo haría?	1. No; 2. No estoy convencido, pero lo haría si los estudiantes lo demandaran específicamente; 3. Quizá más adelante, no creo que ahora aún estemos todos preparados para usarlo; 4. Es posible, 5. Sí, sin duda.

Un aspecto que facilita la comparación entre los grupos es que comparamos percepciones. Estas son medidas con escalas de tipo Likert, que es apropiada, cuando las alternativas son difíciles de comparar por estar basadas en percepciones. Para medir la fiabilidad de la escala utilizada en el instrumento se utilizó el estadístico Alpha de Cronbach, cuyo valor resultó 0.73, superior al valor requerido de 0.70.

4. Resultados

Como se observa, la sesión despertó mucho interés, lo que se refleja en una elevada participación, a pesar de que requería una preparación de cierta dificultad, sobre todo para aquellos alumnos menos acostumbrados al uso de plataformas de juego. Esto reafirma lo que mostraron investigaciones previas, donde se concluye que el empleo de estas tecnologías apoya el logro de otros aprendizajes significativos (Ly, Saadé & Morin, 2017; Abbott et al., 2017).

Se pudo detectar que el proceso de acceso a la plataforma resultaba complejo para el perfil de los alumnos de la formación –docentes de las generaciones X y Baby Boom principalmente–, por lo que algunos o bien no disponían del material técnico necesario o bien lo consideraron demasiado complicado, y optaron por participar a través del streaming (se trata de un desafío personal, contemplado por Binti (2019)), sin llegar a crear un avatar. Esto hizo que, de los 47 participantes de la sesión, sólo 8 accedieran con su avatar a la plataforma e interactuaron en el espacio virtual. Ninguno

de los participantes disponía de gafas de realidad virtual, por lo que todos experimentaron el proceso en un formato 2D a través de sus pantallas de ordenador. Como indica Stewart (2022), precisamente la dificultad para acceder a algunos de los dispositivos relacionados con la experiencia inmersiva es uno de los elementos que puede dificultar su implantación.

Del total de los 47 asistentes, 40 respondieron satisfactoriamente a la encuesta, con un porcentaje aproximado de 50%-50% entre hombres y mujeres. En relación con la edad, el 40% de los encuestados tenían menos de 45 años. También se aprecia bastante paridad tanto en el nivel de formación de los encuestados, donde el 60% de los mismos tiene un doctorado, frente al 40% que no lo tiene, como en el nivel de experiencia docente, donde el 55% cuenta con más de 10 años. Se trata de una distribución de resultados esperada, teniendo en cuenta el centro de estudios donde se realiza el análisis.

El Bloque I muestra una visión general del docente sobre cómo se puede utilizar el metaverso en el ámbito académico y su comparación con diferentes metodologías docentes (Tabla 2).

Tabla 2. Uso docente que se le puede dar al metaverso.

	Edad		Género		Nivel de estudios		Experiencia		Promedios totales
	<45	>45	Hombre	Mujer	No doctor	Doctor	< 10 años	> 10 años	
Clases magistrales	2,7	3	2,2	3,6	3,7	2,7	3,2	2,7	3
Masterclass	3,6	4	4	3,9	3,2	3,8	3,6	4,2	3,8
Webinar internacionales	3,8	4,3	4	4,4	4,7	3,8	4,2	4,3	4,2
Sesión con profesionales	3,7	4,2	3,8	4,3	4	4,1	3,9	4,2	4
Espacio de trabajo conjuntos con otras instituciones	4,2	4,4	4,3	4,6	4,7	4,2	4,3	4,6	4,4

* Valore cada opción, Escala Likert del 1 al 5, siendo: 1. Completamente desacuerdo; 2. En desacuerdo; 3. Indiferente; 4. De acuerdo; 5. Completamente de acuerdo.

Los docentes consideran que los entornos propicios para aplicar la metodología de metaverso son aquellos que requieren actividades que impliquen superar distancias geográficas, reducir y facilitar desplazamientos de alumnos, docentes o profesionales invitados, desarrollar networking, permitiendo un mayor intercambio científico orientado hacia la investigación (como señalaron Hew y Cheung (2008)). Por ello, las clases magistrales son las que obtienen menor puntuación estando por encima del valor medio. Analizando los promedios, se observa que las mejores valoraciones del uso docente del metaverso aparecen entre los mayores de 45 años, las mujeres, los no doctores y los profesores con más de 10 años de experiencia docente.

En el segundo conjunto del Bloque I se trata de conocer la opinión sobre el recorrido que tendrá el empleo de metaversos en la docencia, analizando su impacto en diferentes modalidades docentes actuales, como la docencia presencial, la online y la híbrida (Tabla 3).

Tabla 3. Análisis del Bloque I: Uso docente de metaverso. Pregunta B.1.2.

	Edad		Género		Nivel de estudios		Experiencia		Promedios totales
	<45	>45	Hombre	Mujer	No doctor	Doctor	< 10 años	> 10 años	
La docencia en el metaverso será el futuro	3,7	3	3,8	3,1	3,2	3,4	3,2	3,6	3,4
La docencia en el metaverso complementará a la docencia presencial	3,8	3,6	4,1	3,6	2,7	4,1	3,9	3,6	3,7
La docencia en el metaverso sustituirá a la docencia presencial	1,4	2	1,5	1,6	2,2	1,4	1,8	1,3	1,7
La docencia en el metaverso promoverá la docencia híbrida	3,7	3,6	3,6	3,7	3	3,8	3,6	3,5	3,6
La docencia en el metaverso complementará a la docencia online	4	3,5	3,7	3,5	3	3,8	3,3	3,7	3,6
La docencia en el metaverso sustituirá a la docencia online actual	3	2,5	3,3	2,4	2,5	3	3	2,6	2,8

* Valore cada opción, Escala Likert del 1 al 5, siendo: 1. Completamente desacuerdo; 2. En desacuerdo; 3. Indiferente; 4. De acuerdo; 5. Completamente de acuerdo.

Los resultados muestran que los docentes esperan que en el futuro se incorpore el empleo de metaverso, pero más como apoyo a la docencia presencial, híbrida y online, y no tanto como un sustituto, de la presencial. Analizando los promedios, se aprecia que los menores de 45 años encuentran más futuro en su empleo, sin grandes diferencias, pero con valores superiores al considerarla como un complemento a la docencia online y presencial. Tampoco hay diferencias notables por sexo, siendo ligeramente superiores en los hombres, al igual que los doctores y con menor experiencia.

Como es predecible, las metodologías más susceptibles de ser completadas con metaversos son las híbridas y online, combinando actividad presencial y actividad remota, mediante su uso como complemento en la oferta académica. Probablemente por eso, los encuestados no consideran que vaya a sustituir a la formación presencial (como defiende De la Peña et al., 2010). Esta percepción está ligada a que, para algunos, el proceso de acceso fuera laborioso y que, vivían por primera vez la experiencia de interactuar con los metaversos. Puede suceder que cuando logre ser una herramienta inmersiva y su uso esté más democratizado, se rompa la barrera existente entre los participantes en una sesión online tradicional, donde “solo” se mira a una pantalla en la que el profesor imparte una sesión, como expone Mystakidis (2022). La siguiente pregunta del Bloque I, compara la experiencia de una clase en el metaverso frente a una online. Como se aprecia en la Tabla 4, los resultados son más dispares, considerándose como una aportación experiencial a la docencia entre los más jóvenes, los hombres, los doctores y los que tienen más experiencia docente.

Tabla 4. Análisis del Bloque I: Uso docente de metaverso. Pregunta B.1.3.

	Comparada con una clase online, una clase en el metaverso	Es más experiencial y aporta más a la docencia
Edad	<45	4,0
	>45	3,5
Género	Hombre	3,6
	Mujer	2,0
Nivel de estudios	No doctor	3,0
	Doctor	4,2
Experiencia	< 10 años	3,2
	> 10 años	4,0
Total promedio		3,6

* Valore cada opción, Escala Likert del 1 al 5, siendo: 1. Completamente desacuerdo; 2. En desacuerdo; 3. Indiferente; 4. De acuerdo; 5. Completamente de acuerdo.

En promedio se obtiene un 3.6 sobre 5, pero con diferencias, porque consideran más aportación los hombres, menores de 45 años, doctores y con más experiencia docente. En esta ocasión hay mayores diferencias en las respuestas, destacando la baja valoración especialmente entre las mujeres.

En el segundo bloque de preguntas, se trata de obtener una visión general de su experiencia como usuario del metaverso en su rol de alumnos y cómo han vivido el proceso de ingreso a la plataforma y el resto de peculiaridades técnicas vinculadas al proceso (Tabla 5).

Tabla 5. Análisis del Bloque II: Experiencia de usuario.

	Edad		Género		Nivel de estudio		Experiencia		Promedios totales
	<45	>45	Hombre	Mujer	No doctor	Doctor	< 10 años	> 10 años	
Pregunta B.2.1: Valore su experiencia de usuario*	2,5	2,7	2,8	2,3	2,2	2,7	2,7	2,5	2,5
Pregunta B.2.2: ¿Le ha resultado complicado configurar su avatar? **	3,4	4,2	4,4	2,8	3	3,4	4	3,6	3,6
Pregunta B.2.3: ¿Le ha resultado complicado acceder a la plataforma y al evento? **	3,1	2,9	2,9	3,3	4,5	2,9	3,3	3,4	3,3

* Valore cada opción, Escala Likert del 1 al 5, siendo: 1. Nada interesante, 2. Algo interesante, 3. Ni mucho ni poco, 4. Bastante interesante y 5. Muy interesante.

** Valore cada opción, Escala Likert del 1 al 5, siendo: 1. Nada, 2. Algo, 3. Ni mucho ni poco, 4. Bastante y 5. Mucho.

El resultado muestra un nivel de satisfacción medio del usuario con la experiencia (de 2,5 sobre 5) y sin grandes diferencias destacables. Esto podría explicarse por tres motivos. Por un lado, porque ninguno de los participantes pudo vivir la experiencia inmersiva completa ya que ninguno se conectó con gafas de Realidad Virtual; también pudo ser porque en la plataforma elegida, AltSpaceVR, aún hay pocos elementos con los que interactuar; o porque los ponentes no tuvieran conocimientos suficientes para programar elementos de mayor interacción. En cuanto a la configuración del avatar en AltSpaceVR, elemento indispensable para personalizar la experiencia, encontramos que los participantes lo encontraron difícil, pero no tanto como para considerarlo un obstáculo para seguir adelante. Resulta interesantes resaltar que, aunque el valor medio es 3.6 sobre 5, hay valores muy elevados entre los hombres, mayores de 45 años y con poca experiencia docente.

Los datos sobre la complicación para acceder a la plataforma no son tan elevados, pero están por encima de 3 sobre 5, en casi todos los casos. Coincidiendo con Suh y Ahn (2022), se muestra que las mujeres tienen más complicación para acceder, aunque, los datos muestran menor dificultad que para la configuración del avatar. El

hecho de que la evaluación general de la experiencia no sea negativa, a pesar de las complicaciones, nos permite pensar que los usuarios entienden que con más preparación tendría potencial docente. Este resultado coincide con otros estudios, como Ayala et al. (2020), donde concluyeron que el aprendizaje inmersivo experiencial resultó exitoso en media.

En el último bloque (Tabla 6) se presentan dos preguntas. La primera analiza la opinión de los docentes sobre la preparación de sus alumnos para el aprovechamiento de la metodología de metaversos en su aprendizajes. Observamos que los docentes creen que, en base a la experiencia del personal como docente y su conocimiento sobre las plataformas digitales de aprendizaje y las habilidades de los alumnos, no estarían aún preparados para sacar el máximo de la experiencia docente en los metaversos. Probablemente esta respuesta tenga un cierto ingrediente de sesgo generacional, ya que es posible que al menos una parte los alumnos tengan más experiencia en estos entornos, gracias a su ocio digital, que los profesores asistentes a este curso. Parece que los valores no muestran grandes diferencias, moviéndose en un rango de 2.3-3.1.

Tabla 6. Análisis del Bloque III: Preparación para la docencia en el metaverso.

	Edad		Género		Nivel de estudio		Experiencia		Promedios totales
	<45	>45	Hombre	Mujer	No doctor	Doctor	< 10 años	> 10 años	
Pregunta B.3.1: ¿Considera que el conjunto de sus alumnos está preparado para sacar partido de la docencia en el metaverso? *	2,5	2,1	2,9	2,3	3,1	3	2,3	3	2,6
Pregunta B.3.2: Después de esta experiencia, si tuviera a su disposición el tiempo y los medios para organizar una clase en el metaverso, ¿lo haría? **	3,4	3,6	3,1	3,4	3,3	3,4	3,4	3,5	3,4

* Valore cada opción, Escala Likert del 1 al 5, siendo: 1. Nada y 5. Mucho.

** Valore cada opción: 1. No, sin duda; 2. No estoy convencido, pero lo haría si los estudiantes lo demandaran específicamente; 3. Quizá más adelante, no creo que ahora aún estemos todos preparados para usarlo; 4. Es posible, 5. Sí, sin duda.

En la última pregunta se consulta sobre si estarían dispuestos a empezar a impartir algún tipo de docencia en los metaversos, si tuvieran tiempo y recursos para ello. Como se observa en la Tabla 6, los docentes muestran una cierta predisposición a

impartir clases en los metaversos. Los resultados son muy parecidos en todos los grupos, y próximos a la media de 3.4 (sobre 5).

La valoración de las distintas cuestiones planteadas en la encuesta permite analizar las hipótesis planteadas. La hipótesis 1, que relacionaba la menor edad con el mayor acercamiento al empleo de metaversos, se ha visto cumplida en casi todos los casos. Es una excepción la pregunta sobre la dificultad de acceder a la plataforma y al evento, donde han sido los más jóvenes los que más complicación han encontrado. Por lo tanto, en general, estas conclusiones coinciden con estudios previos como MacCallum y Parsons (2019), y Márquez et al. (2020), que alegan esta mayor facilidad y predisposición a las nuevas tecnologías de los más jóvenes, por ser su mayor experiencia en juegos y empleo de tecnologías. Este resultado no coincide con que cuando se interactúa en el entorno virtual, los profesores requieren un tiempo para adaptarse al medio, que probablemente sea más rápido en caso de estudiantes más jóvenes, nativos digitales, como señalaron Márquez et al. (2020).

La hipótesis 2 también se cumple, por mostrarse una mayor predisposición entre los hombres que entre las mujeres, para incorporar su empleo. Así se cumple en casi todas las preguntas excepto en la última, vinculada a la intención de emplear los metaversos en su docencia, si tuviera tiempo y recursos, en donde coinciden las respuestas. A pesar de que se puede considerar que existe una cierta brecha en el empleo de nuevas tecnologías a favor de los hombres (al menos en los rangos de edad considerados), lo que puede venir explicado por tener menor preparación en el ámbito tecnológico, lo que puede influir en sus menores conocimientos y predisposición (García-Holgado et al., 2018 y Virtanen et al., 2015), pero que el paso por educación superior puede reducir esta brecha y mostrar mayor interés en su aplicación (Ruiz-Campo et al., 2022), pero muestran predisposición a adaptarse es alta. Esta conclusión se puede extraer de que las respuestas de las mujeres han sido favorables a su empleo (superior a la de los hombres).

La hipótesis 3, sobre una mayor predisposición entre los profesores con título de Doctor, por tener mayor experiencia de metodologías de estudio, en diferentes entornos y con distintas metodologías, también se cumple en casi todas las preguntas. Es destacable que estos ven más posibilidades de empleo de Metaversos en clases magistrales que los no doctores, y menos en las otras modalidades. Que puede ser una metodología para el futuro, con mayor complemento a la docencia presencial, aunque aporta a la docencia en todas sus variantes. También es destacable que estos han encontrado más dificultades para configurar su avatar que los no doctores y que consideran que sus alumnos están menos preparados para introducir esta metodología en su aprendizaje. Quizás aquí aparezca una indicación de la diferencia de edad, entre profesores doctores y estudiantes. Habría que tener en cuenta que los distintos Metaversos todavía están en proceso de desarrollo y que su nivel de implantación aún es bajo, por lo que queda mucho por evaluar (como exponen Mystakidis (2022) y Mystakidis y Berki (2018)).

Finalmente, la hipótesis 4 esperaba mejores resultados entre los profesores con mayor número de años de experiencia, por tener más conocimientos y recorrido en el empleo de diferentes metodologías docentes, y con mayor predisposición a nuevas aplicaciones e innovaciones). Este resultado se ha obtenido en todos los casos excepto en la pregunta B12, relativa al recorrido y las expectativas futuras de la metodología, dando valoraciones menores que en el caso del docente con menos experiencia. Puede

que este resultado este ligado a que los menos expertos no tienen tan asentadas las metodologías clásicas ya empleadas. Otra pregunta con resultados no esperados es la vinculada a la mayor dificultad experimentada en la creación de su avatar, en lo que coinciden con los profesores doctores. Estos resultados son similares a los obtenidos en otros estudios con profesores de educación superior (Parsons, 2019), lo que parece indicarnos que, hoy por hoy, los docentes ven posibilidades en la herramienta, pero también sugieren que para que esta adaptación sea exitosa, las plataformas de metaverso requieren de un desarrollo de la usabilidad y de la democratización de los dispositivos para su uso, no ya solo de los dispositivos de Realidad Virtual para experimentar la docencia de forma completa e inmersiva, sino incluso de la posibilidad de acceder a ordenadores y redes más potentes que permitan soportar el uso de recursos de los metaversos y garanticen el desempeño y la calidad gráfica.

5. Conclusiones

Los resultados del estudio invitan a pensar que los docentes consideran que los metaversos pueden ser una herramienta adecuada para multiplicar las opciones de docencia en remoto, tanto online como híbrida, y que no los consideran como una amenaza, al menos en este momento, de la continuidad de la formación presencial. Hay que recordar que la muestra experimentó con la plataforma en dos dimensiones, y que, quizás, con una experiencia inmersiva, su percepción podría reajustarse. Esto abre una posibilidad para profundizar en la investigación a través de sucesivos experimentos inmersivos. En general, todos los encuestados han mostrado interés por la experiencia y predisposición a seguirse formando para incorporar esta metodología a la docencia. Sin embargo, aparecen pequeñas diferencias por género, ya que los hombres parecen más dispuestos y encuentran menos dificultades técnicas, al igual que los encuestados de menor edad, los de mayor formación y los que tienen una carrera docente más larga.

Parece que los docentes se sienten preparados para su empleo, pero aún existen obstáculos de carácter técnico porque, aunque la alfabetización digital del profesorado es elevada, las características de interacción y las dinámicas de comportamiento, parecidas a las de los videojuegos que se producen en los metaversos, requieren de una actualización del aprendizaje. Esta adaptación a las nuevas metodologías suponen un esfuerzo añadido a los docentes, que deben prepararse también para apoyar y guiar a los estudiantes, especialmente los que presentan más dificultades, que según los resultados obtenidos se trataría de los alumnos de mayor edad, mujeres y con menor preparación y experiencia.

Entre las limitaciones del estudio, podemos señalar que la muestra se conformó sólo con los docentes asistentes a un curso de formación sobre el uso de metaverso en la educación. Esto implica que tenían una predisposición hacia el conocimiento de nuevas tecnologías y su empleo en la docencia.

Los resultados de este estudio abren la vía a nuevas investigaciones de valoración de la percepción de los diferentes categorías de alumnos a la hora de participar en experiencias docentes basadas en los metaversos, de su aplicación experimental en la docencia, sobre todo para analizar qué metaversos son más adecuados para desarrollar las diversas herramientas pedagógicas y posteriores

estudios comparativos que permitan ver la evolución de la maestría de alumnos y docentes a la hora de crear e interactuar en estas iniciativas docentes virtuales.

6. Referencias

- Abbott, D., Jeffrey, S., Gouseti, A., Burden, K. y Maxwell, M. (2017). Development of cross-curricular key skills using a 3D immersive learning environment in schools. *Communications in Computer and Information Science*, 725, 60-74. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-319-60633-0_6
- Acevedo-Duque, Á., Argüello, A., Pineda, B. y Turcios, P. (2020). Competencias del docente en educación online en tiempo de COVID-19: Universidades Públicas de Honduras. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVI (2), 206-224.
- Andreasen, J. K., Bjørndal, C. R. y Kovač, V. B. (2019). Being a teacher and teacher educator: The antecedents of teacher educator identity among mentor teachers. *Teaching and Teacher Education*, 85, 281-291.
- Ángel, C., Valdés, J., y Guzmán, T. (2017). Límites, desafíos y oportunidades para enseñar en los mundos virtuales. *Journal Educational Innovation / Revista Innovación Educativa*, 17(75), 149-168.
- Ayala Pezzutti, R. J., Laurente Cárdenas, C. M., Escuza Mesías, C. D., Núñez Lira, L. A. y Díaz Dumont, J. R. (2020). Mundos virtuales y el aprendizaje inmersivo en educación superior. *Propósitos y representaciones*, 8(1).
- Ba, R., et al., (2019). 'Enzimas de realidad virtual: un proyecto interdisciplinario e internacional hacia una pedagogía basada en la investigación'. En, Cai, Y., Joolinger, W.V. & Walker, Z ., (eds.) *VR, Simulations and Serious Games for Education* , Springer, Singapur, 45-54. doi: https://doi.org/10.1007/978-981-13-2844-2_5
- Beckem, J. y Watkins, M. (2012). Bringing Life to Learning: Immersive Experiential Learning Simulations for Online and Blended Courses. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 16(5), 61-70.
- Binti, E. N., Abd, M. F. y Narasuman, S. (2019). Development of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) for English Teachers: The Validity and Reliability. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 14(20), 18-33.
- Briceño, M., Correa, S., Valdés, M. y Hadweh, M. (2020). Modelo de gestión educativa para programas en modalidad virtual de aprendizaje. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, XXVI (2), 286-298.
- Buitrago, B. (2016). Mundos virtuales 3d orientados a la enseñanza. *Journal Boliviano de Ciencias*, 12(37), 34-39.
- Cheney, A. y Terry, K. (2018). Immersive Learning Environments as Complex Dynamic Systems. *International Journal of Teaching & Learning in Higher Education*, 30(2), 277-289.
- Choi, H.-Y. (2022). Working in the Metaverse: Does Telework in a Metaverse Office Have the Potential to Reduce Population Pressure in Megacities? Evidence from Young Adults in Seoul, South Korea. *Sustainability*, 14, 3629. <https://doi.org/10.3390/su14063629>
- Díaz, C. C., Reyes, M. P. y Bustamante, K. G. (2020). Planificación educativa como herramienta fundamental para una educación con calidad. *Utopía y praxis latinoamericana: revista internacional de filosofía iberoamericana y teoría social*, (3), 87-95. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7524690>
- De la Peña, N., Weil, P., Llobera, J., Spanlang, B., Friedman, D., Sánchez-Vives, M.V., y Slater, M. (2010). Immersive Journalism: Immerse Virtual Reality for the First-Person Experience of News. *Presence: Teleoperators & Virtual Environment*, 19, 291-301 https://doi.org/10.1162/PRES_a_00005
- Gabarda, S., Orellana, N. y Pérez, A. (2017). La comunicación adolescente en el mundo virtual: una experiencia de investigación educativa. *Revista de Investigación*

- Educativa*, 35(1), 251-267. doi: <http://dx.doi.org/10.6018/rie.35.1.251171>
- García-Holgado, A., Juanjo Mena, F. J., García-Peñalvo, A. y González, C. (2018). *Inclusion of gender perspective in Computer Engineering careers: Elaboration of a questionnaire to assess the gender gap in tertiary education*. Paper presented at 2018 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON), Santa Cruz de Tenerife, Spain, April 17–20; pp. 1547–54.
- González-Díaz, R., Acevedo-Duque, A., Martín-Fiorino, V. y Cachicatari-Vargas, E. (2022). Latin American professors' research culture in the digital age. [Cultura investigativa del docente en Latinoamérica en la era digital]. *Comunicar*, 70, 71-83. <https://doi.org/10.3916/C70-2022-06>
- González Zamar, M.A. y Abad Segura, E. (2020). Implications of Virtual Reality in Arts Education: Research Analysis in the Context of Higher Education. *Education Science*, 10, 225.
- Guo, H. y Gao, W. (2022). Metaverse-Powered Experiential Situational English-Teaching Design: An Emotion-Based Analysis Method. *Front. Psychol.* 13:859159. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.859159>
- Hand, B., Cavaghetto, A., Chen, Y. y Park, S. (2016). Moving Past Curricula and Strategies: Language and the Development of Adaptive Pedagogy for Immersive Learning Environments. *Research in Science Education*, 46(2), 223–241. doi: <https://doi.org/10.1007/s11165-015-9499-1>
- Hew, K.F. y Cheung, W.S. (2008). Use of three-dimensional (3-D) immersive virtual worlds in K-12 and higher education settings: A review of the research. *British Journal of Educational Technology*, <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2008.00900.x>
- Hu-Au, E. y Lee, J.J. (2017). Virtual reality in education: A tool for learning in the experience age. *International Journal of Innovation in Education*, 4, 215–226.
- Hyun, J.J. (2021). A study on education utilizing metaverse for effective communication in a convergence subject. *International Journal of Internet, Broadcasting Communications*. 2021, 13, 129–134. <https://doi.org/10.7236/IJIBC.2021.13.4.129>
- Jiménez-Bucarey, C.; Acevedo-Duque, Á.; Müller-Pérez, S.; Aguilar-Gallardo, L.; Mora-Moscoso, M. y Vargas, (2021). E.C. Student's Satisfaction of the Quality of Online Learning in Higher Education: An Empirical Study. *Sustainability* 13, 11960. <https://doi.org/10.3390/su132111960>
- Joyanes, L. (2017). Industria 4.0: la cuarta revolución industrial. Alpha Editorial.
- Kim, S., Song, K., Lockee, B. y Burton, J. (2018). Gamification in Learning and Education, *Springer Nature*, doi: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-47283-6>
- Larrauri, J. O., Espinosa, E. M., & Muñoz, V. M. R. (2013). Configuraciones estructurales en las instituciones de educación superior y actitudes de los académicos frente a la calidad. *Harvard Deusto Business Research*, 2(2), 130-142.
- Lee, H. y Hwang, Y. (2022). Technology-Enhanced Education through VR-Making and Metaverse-Linking to Foster Teacher Readiness and Sustainable Learning. *Sustainability*, 14, 4786. <https://doi.org/10.3390/su14084786>
- Locurcio, L. (2022). Dental education in the metaverse. *British Dental Journal*, 232, 191. <https://doi.org/10.1038/s41415-022-3990-7>
- Ly S., Saadé, R. y Morin, D. (2017). Immersive learning: Using a web-based learning tool in a phd course to enhance the learning experience. *Journal of Information Technology Education: Research*, 16, 227-246.
- MacCallum, K. y Parsons, D. (2019). Teacher perspectives on mobile augmented reality: The potential of metaverse for learning. *In World Conference on Mobile and Contextual Learning* (pp. 21-28).
- Márquez Díaz, J., Dominguez Saldaña, C. y Rodríguez Ávila, C. (2020). Virtual World as a Resource for Hybrid Education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15(15), 94-109. Kassel, Germany: *International*

- Journal of Emerging Technology in Learning*. Retrieved April 28, 2022 from <https://www.learntechlib.org/p/217986/>
- Martinez, R. (2014). *Sloodle. Conexión de entornos de aprendizaje*. Barcelona, España: Editorial UOC.
- Menon, S. y Suresh, M. (2022). Enablers of technology agility in higher education, *International Journal of Information and Learning Technology*, Vol. 39 No. 2, pp. 166-196. <https://doi.org/10.1108/IJILT-07-2021-0107>
- Mystakidis, S. (2022). Metaverse. *Encyclopedia 2*, 486–497. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia2010031>
- Mystakidis, S. y Berki, E. (2018). The Case of Literacy Motivation: Playful 3D Immersive Learning Environments and Problem-Focused Education for Blended Digital Storytelling. *International Journal of Web-Based Learning and Teaching Technologies*, 13(1). doi: <https://doi.org/10.4018/IJWLTT.2018010105>
- Núñez Sánchez, L. (2017). Posibilidades educativas de un mundo virtual 3D. Tesis Doctoral. Huelva: Universidad de Huelva.
- Núñez, L., Giordano, M., Menacho, I. y Uribe, Y. (2019). Competencias administrativas en la calidad del servicio en las instituciones educativas del nivel inicial. *Apuntes Universitarios*, 9(1). <https://doi.org/10.17162/au.v1i1.347>
- Pande, P., Sørensen, A. E., Mojsoska, B., Moeller, M. E. y Jepsen, P. M. (2021). Long-term effectiveness of immersive VR simulations in undergraduate science learning: lessons from a media-comparison study. *Research in Learning Technology*, 29. <https://doi.org/10.25304/rlt.v29.2482>
- Park, S. y Kim, S. (2022). Identifying World Types to Deliver Gameful Experiences for Sustainable Learning in the Metaverse. *Sustainability*, 14, 1361. <https://doi.org/10.3390/su14031361>
- Park, S. M. y Kim, Y. G. (2022). A Metaverse: taxonomy, components, applications, and open challenges. *IEEE*. doi: <https://doi.org/10.1109/access.2021.3140175>
- Parsons, K.M. (2019). Teacher Perspectives on Mobile Augmented Reality: The Potential of Metaverse for Learning. *In Proceedings of World Conference on Mobile and Contextual Learning 2019* (pp. 21-28). <https://www.learntechlib.org/p/210597/> (accessed on April 28, 2022)
- Peña, A. J. (2014). Metaversos para el master iberoamericano en educación en entornos virtuales. *Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*. Época II Año XIII, 2(14), 227-248. <https://doi.org/10.22458/caes.v11i1.2938>
- Reis, J., Amorim, M. y Melão, N. (2019). Multichannel service failure and recovery in a O2O era: A qualitative multi-method research in the banking services industry. *International Journal of Production Economics*, 215, 24-33. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2018.07.001>
- Rho, E., Chan, K., Varoy, E.J. y Giacaman, N. (2020) An experiential learning approach to learning manual communication through a virtual reality environment. *IEEE Trans. Learn. Technol*, 13, 477–490. doi: <https://doi.org/10.1109/tlt.2020.2988523>
- Rogoff, B. (1990) *Apprenticeship in Thinking: Cognitive Development in Social Context*. New York: Oxford University Press
- Romero, S. M. R., & De-Pablos-Heredero, C. (2018). Data protection by design: Organizational integration. *Harvard Deusto Business Research*, 7 (2), pp. 60-71.
- Ruiz-Campo, S., Zuniga-Jara, S. y Cruz-Chust, A.M. (2022). Percepción del aprendizaje con técnicas de trabajo en equipo en estudiantes universitarios, *Revista Formación Universitaria CIT*, 15(1), 73-82
- Schleicher, A. (2020). The Impact of Covid-19 on Education: Insights from Education at a Glance 2020; *OECD*. Paris, France, Available online: <https://www.oecd.org/education/the-impact-of-covid-19-on-education-insights-education-at-a-glance-2020.pdf> (accessed on 30 may 2022).
- Stewart, N.K. (2022). Virtual reality, metaverse platforms and the future of higher education. *Media Development*, 3, 10-15.
- Suh, W. y Ahn, S. (2022). Utilizing the Metaverse for Learner-Centered

- Constructivist Education in the Post-Pandemic Era: An Analysis of Elementary School Students. *Journal of Intelligence* 10: 17. <https://doi.org/10.3390/jintelligence10010017>
- Tlili, A., Zhang, J., Papamitsiou, Z., Manske, S., Huang, R., Kinshuk, H y Hoppe, U. (2021). Towards utilising emerging technologies to address the challenges of using Open Educational Resources: a vision of the future. *Education Tech Research Dev* 69, 515–532 <https://doi.org/10.1007/s11423-021-09993-4>
- Verenikina, I. (2010) , Vygotsky in Twenty-first-century Research. *EdMedia + Innovate Learning, Association for the Advancement of Computing in Education (AACE)*, 16-25.
- Virtanen, S., Räikkönen, E. y Ikone, P. (2015). Gender-based motivational differences in technology education. *International Journal of Technology and Design Education* 25: 197–211.
- Visocky O'Grady, J., y Visocky O'Grady, K. (2018). *Manual de investigación para diseñadores*. Barcelona: Blume.
- Warburton, S. (2009). Second Life in Higher education: Assessing the potential for and the barriers to deploying virtual worlds in learning and teaching. *British Journal of Educational Technology*, 40(3), 414-426.
- Ynoub, R. (2020). Epistemología y metodología en y de la investigación en Diseño. *Cuadernos del Centro de Estudios en Diseño y Comunicación (Ensayos)*, (82), 17-31. <https://doi.org/10.18682/cdc.vi82.371>