



*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada, Toluca, Estado de México. 7223898475*

RFC: ATI120618V12

Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.

<http://www.dilemascontemporaneoseducacionpoliticayvalores.com/>

Año: XI Número: 1. Artículo no.:47 Período: 1ro de septiembre al 31 de diciembre del 2023

TÍTULO: Caracterización del metaverso como herramienta para la innovación educativa.

AUTOR:

1. Dr. Efraín Alfredo Barragán-Perea.

RESUMEN: El uso de plataformas virtuales como los metaversos y la realidad virtual favorece la transformación por la calidad, estimulando procesos de enseñanza-aprendizaje y contribuyendo a organizar y actualizar los contenidos, permitiendo que el maestro y el alumno interactúen dentro de un ambiente totalmente virtual. En este contexto, se realizó una investigación de tipo documental de la literatura científica, mediante la aplicación de un estudio descriptivo, con el objetivo de representar formas alternativas de innovación educativa para entender la vida académica a través del metaverso y la realidad virtual, de manera que se trascienda el espacio áulico. Se encontró que los procesos educativos están evolucionando hacia plataformas virtuales, donde estos son más efectivos, menos costosos y totalmente personalizados.

PALABRAS CLAVES: metaverso, innovación educativa, realidad virtual, realidad aumentada, realidad mixta.

TITLE: Characterization of the metaverse as a tool for educational innovation.

AUTHOR:

1. PhD. Efraín Alfredo Barragán-Perea.

ABSTRACT: The use of virtual platforms such as metaverses and virtual reality favors transformation for quality, stimulating teaching-learning processes and helping to organize and update content, allowing teacher and student to interact within a totally virtual environment. In this context, documentary research of the scientific literature was carried out, through the application of a descriptive study, with the objective of representing alternative forms of educational innovation to understand academic life through the metaverse and virtual reality, in a way that the classroom space be transcended. It was found that educational processes are evolving towards virtual platforms, where they are more effective, less expensive, and totally personalized.

KEY WORDS: metaverse, educational innovation, virtual reality, augmented reality, mixed reality.

INTRODUCCIÓN.

Los grandes avances en materia de tecnologías de información y la comunicación han tenido un gran impacto en la cotidianidad del mundo actual, logrando cambiar y enriquecer la interacción humana y la comunicación, y con ello la dinámica social.

En las últimas décadas, la sociedad ha experimentado tres grandes hitos en cuanto a innovación tecnológica: la introducción de las computadoras personales, el internet, y los dispositivos móviles (Kamenov, 2017), destacando entre estos últimos los teléfonos inteligentes (smartphones) y las tabletas (Piscitelli Altomari, 2017).

Actualmente se está desarrollando un nuevo hito alrededor de tecnologías inmersivas, las cuales buscan imitar una experiencia real a través de una réplica digital o simulada, como es el caso de la realidad virtual y la realidad aumentada (Selzer et al., 2018), lo que podría servir como un modelo con el potencial necesario para transformar el ámbito de los negocios, el trabajo a distancia, el entretenimiento y la educación (Sucari et al., 2022). Este nuevo paradigma es el metaverso, una nueva realidad que ha llevado a las grandes empresas tecnológicas como Microsoft, Meta (antes Facebook), nVidia o Sony a

invertir importantes recursos, lo que ha conseguido que gane cada vez mayor fuerza (Pascual Estapé, 2022; Castaño, 2022).

En el caso particular de la educación, el metaverso se constituye como un entorno virtual que traerá grandes oportunidades para las instituciones educativas con el fin de facilitar el trabajo de los maestros y mejorar la experiencia de los alumnos (Aparicio et al., 2022), al igual que las aulas virtuales e híbridas han venido sustituyendo gradualmente el espacio áulico tradicional por la nueva era de la educación, impulsada en gran medida por el efecto catalizador de la pandemia por COVID-19, y ante la necesidad de explorar nuevas formas de trabajo y estudio a distancia (Sánchez, 2022), por lo que es altamente probable que el metaverso se convierta en un entorno común de enseñanza-aprendizaje para las generaciones del futuro (Sáez Soro, 2014).

Para el logro de esta contribución se realizó una investigación de tipo documental de la literatura científica acerca del área, mediante la aplicación de un estudio descriptivo. Bajo este criterio, se incluyeron los artículos originales más importantes y significativos de acuerdo al criterio del autor, publicados en bases de datos científicas (Scielo, RedAlyC, Dialnet, ScienceDirect, WoS y Scopus), mayormente entre los años 2017 y 2022, en idioma español e inglés, que describieran el impacto del metaverso y la realidad virtual como herramienta para la innovación educativa, para lo cual se abordaron los temas de metaverso y universos de realidad virtual, tecnologías esenciales para la implementación del metaverso y la realidad virtual en la educación, limitaciones de los entornos virtuales de aprendizaje bidimensionales, el metaverso como factor democratizador en la educación, y los retos del metaverso.

Como estrategia de búsqueda se utilizaron las siguientes palabras clave: metaverso, realidad virtual, realidad aumentada, realidad mixta, realidad extendida e innovación educativa. El objetivo de la investigación fue describir formas alternativas de innovación educativa, para relacionarse y entender

la vida académica a través de la realidad virtual y el metaverso, de manera que se trascienda el espacio áulico.

DESARROLLO.

Caracterización de las tecnologías esenciales para la implementación del metaverso en la educación.

En la actualidad es común que las personas posean un smartphone o una tableta, con características y posibilidades similares a las de una computadora personal, por lo que es factible que tanto el campo de la realidad aumentada como el de la realidad virtual puedan proveer aplicaciones para la educación (Piscitelli Altomari, 2017).

Este gran avance en materia de hardware y software y su fácil disponibilidad han permitido que las tecnologías inmersivas se vuelvan accesibles para su aplicación en el quehacer cotidiano, por lo que muchas empresas de software y hardware están invirtiendo en el desarrollo de herramientas 3D con fines educativos, como son: soluciones de realidad virtual, realidad aumentada, o realidad mixta (Selzer et al., 2018).

Con el uso las herramientas antes mencionadas, las personas observan e interactúan en un entorno digital total o parcialmente sintético construido por tecnología, para lo cual es necesario que los actores inmersos en el proceso educativo cuenten con los dispositivos necesarios para interactuar con sus pares de forma remota, a través, por ejemplo, de gafas y cascos inteligentes (Sousa Ferreira et al., 2021).

Ante esta realidad, las instituciones educativas deberán tomar conciencia sobre el impacto y trascendencia que estas nuevas herramientas tendrán en los entornos educativos en los próximos años, y que además, será inevitable incorporarlas para la implementación del metaverso (Navarro, 2022).

Dichas tecnologías se describen a continuación:

Realidad virtual.

Díaz et al. (2018) y Liz Gutiérrez (2020) definen la realidad virtual como secuencias multimedia generadas mediante tecnología informática que permiten simular una experiencia sensorial completa, siendo requisito para su utilización un hardware específico, como las gafas de realidad virtual o los cascos inteligentes. Por otra parte, Sherman y Craig (2003) la definen como un medio interactivo compuesto por simulaciones hechas por computadora, que detecta la posición y las acciones de la persona y reemplaza o aumenta la respuesta a uno o más sentidos, dando la sensación de estar mentalmente inmerso en un mundo virtual.

Actualmente, esta experiencia sensorial se puede observar con gafas de realidad virtual de bajo costo a través de smartphones como medio de visualización (Rodríguez-Marconi et al., 2022), o bien, con dispositivos de alto costo como las pantallas montadas en la cabeza (HMD, por sus siglas en inglés), las cuales son dispositivos de visualización parecidos a un casco, que permiten reproducir imágenes creadas por computadora sobre una pantalla, ubicada muy cerca de los ojos o directamente sobre la retina (Angelov et al., 2020).

En nuestros días, el uso de la realidad virtual como recurso pedagógico se encuentra en crecimiento, debido a que se le considera una herramienta innovadora y efectiva para el apoyo de los estudiantes en el proceso de aprendizaje (Castellanos Quiroga y Melo Castro, 2018), además de ser una modalidad eficaz para la formación y evaluación de los mismos (Alvarado et al., 2019); asimismo, ayuda a mejorar la comprensión de contenidos (Piscitelli Altomari, 2017), fomenta la creatividad (Elias Ramos et al., 2021), el rendimiento académico (Mariscal et al., 2020), y la participación e involucramiento de los alumnos (Cózar et al., 2019).

Realidad aumentada.

Se trata de una tecnología en la que se brinda al usuario información adicional, que de otra manera sería imperceptible para los sentidos humanos, por medio de estímulos artificiales superpuestos sobre

objetos del mundo real (Cárdenas Ruíz et al., 2018; Sherman y Craig, 2003). En otras palabras, la realidad aumentada es la superposición digital que se proyecta sobre el mundo real, permitiendo la combinación de información digital e información física en tiempo real por medio de distintos soportes tecnológicos como los smartphones o las tabletas, con el fin de generar un nuevo escenario, como es el caso del popular juego Pokemon Go (Cabero-Almenara et al., 2018).

La realidad aumentada no reemplaza el mundo real por uno virtual, sino mantiene el mundo real que ve el usuario complementándolo con información virtual superpuesta a la real, por lo que el usuario nunca pierde el contacto con el mundo real que está al alcance de su vista, y al mismo tiempo, puede interactuar con la información virtual superpuesta, como es el caso de los códigos de barras, los códigos QR, y el sistema de posicionamiento global (GPS), que utiliza Google Maps, entre otros (Prendes Espinosa, 2015).

En el terreno pedagógico existe un creciente interés por el uso de esta tecnología; sin embargo, a pesar de que la realidad aumentada provee a los estudiantes el acceso a contenido multimedia variado y significativo, su implementación requiere tanto de la capacitación de los docentes como de una inversión considerable por parte de las instituciones educativas (Montenegro-Rueda y Fernández-Cerero, 2022).

Realidad mixta.

La realidad mixta es el resultado de la fusión de los mundos real y virtual para producir nuevos entornos, donde los objetos físicos y digitales coexisten e interactúan en tiempo real (Maas y Hughes, 2020), por lo que se puede decir, que la realidad mixta abarca lo mejor de los mundos de la realidad virtual y la realidad aumentada; de hecho, se trata de la evolución de esta última (Hönig et al., 2015).

Con la realidad aumentada aparecen elementos virtuales sobre un entorno real, el cual se puede visualizar en una pantalla, mientras que con la realidad mixta se da el siguiente paso, de la pantalla al

visor, pudiendo observar este escenario aumentado desde cualquier ángulo y no solo desde la pantalla del smartphone o el monitor de una computadora (Rokhsaritalemi et al., 2020).

Para Mortis et al (2015), la implementación de la realidad mixta en la enseñanza y construcción del aprendizaje presenta varias ventajas: 1) ayuda a los alumnos a responsabilizarse de su propio aprendizaje y a estudiar a su propio ritmo, 2) favorece el aprendizaje activo y dinámico, y 3) permite interactuar en un entorno virtual a través de recursos multimedia, simulaciones, actividades prácticas y lúdicas, así como acceder a materiales didácticos y participar en foros.

Inteligencia artificial.

La inteligencia artificial consiste en la automatización de las actividades relacionadas con los procesos de pensamiento humano, como: la toma de decisiones, la resolución de problemas, el aprendizaje, entre otros (McCarthy et al., 2006; Badaró et al., 2013). Se considera inteligencia artificial a cualquier cosa creada artificialmente que sea capaz de realizar funciones que se considerarían inteligentes si las realizaran las personas (Ocaña-Fernández et al., 2019; Liz Gutiérrez, 2020).

En el terreno educativo, la inteligencia artificial contribuye a la personalización del proceso enseñanza-aprendizaje, lo cual adquiere relevancia al permitir la adaptación del currículo y los entornos de aprendizaje a cada estudiante (Rivero-Albarrán et al., 2019).

A decir de Moreno Padilla (2019), existen numerosas aplicaciones de inteligencia artificial en el ámbito educativo; sin embargo, destacan tres que están incidiendo en la formación: 1) los agentes de software conversacionales inteligentes (chatbot), que simulan una conversación humana, 2) la creación de plataformas online para el auto-aprendizaje, y 3) la robótica educativa como método interdisciplinario en el que se trabajan las áreas de ciencias, tecnología, ingeniería, artes y matemáticas (STEAM, por sus siglas en inglés), donde su carácter transversal posibilita que los estudiantes desarrollen el pensamiento lógico, la imaginación y la lingüística.

El metaverso como universo de realidad virtual.

La palabra metaverso está compuesta de dos componentes: meta (prefijo que significa: post, después o más allá) y verso (que significa: lo que rodea). El término metaverso fue acuñado en el año 1992 por el escritor de ciencia ficción Neil Stephenson en su novela *Snow Crash* (Dionisio et al., 2013); no obstante, la conciencia del término metaverso ganó notoriedad en octubre de 2021, cuando la empresa Facebook se rebautizó como *Meta*, señalando al metaverso, en palabras de su cofundador Mark Zuckerberg, como el siguiente capítulo de internet (Islas et al., 2022).

En su significado actual, metaverso se refiere al concepto de un mundo virtual altamente inmersivo en el que las personas se reúnen ya sea para socializar, aprender, colaborar o divertirse de formas antes inimaginables (Taylor, 2022; Kye et al., 2021). Un universo donde los conceptos de raza, género e incluso discapacidad física se debilitan, lo que resulta muy beneficioso en términos sociales (Duan et al., 2021); es por ello, que los entornos digitales del metaverso ofrecen grandes oportunidades para su aplicación en las industrias relacionadas con el comercio electrónico, la promoción de la cultura, las instituciones financieras, y por supuesto, la educación.

El metaverso tiene tres características fundamentales: 1) interactividad, ya que el usuario es capaz de comunicarse e interrelacionarse con otros en el metaverso (Aparicio et al., 2022); 2) corporeidad, dado que los usuarios están representados por avatares, los cuales son la identidad virtual que eligen para que los represente en una aplicación o sitio web (Davis et al., 2009; Martín-Ramallal y Merchán-Murillo, 2019); y 3) persistencia, debido a que el programa continuará funcionando y desarrollándose independientemente de que algunos o todos sus miembros estén conectados (Hwang y Chien, 2022; Girvan, 2018).

En este sentido, los juegos en línea y los metaversos guardan una estrecha relación, por lo que como antecedente del metaverso podemos citar algunos ejemplos como Roblox o Minecraft, los cuales simulan universos abiertos que permiten a sus usuarios explorar diferentes mundos, personalizar sus

avatares, interactuar entre ellos, e incluso llevar a cabo transacciones económicas virtuales (Rospigliosi, 2022); es por este motivo, que los videojuegos podrían servir como ejemplo para la definición de un modelo básico para la implementación del metaverso en la educación, apoyado en estrategias de ludificación, lo que podría facilitar la aplicación de esta nueva tecnología (Pacheco Pérez y Rosales Crespo, 2022).

Ejemplos de universos de realidad virtual.

En principio, es importante señalar, que no existe ningún metaverso pleno por el momento, sino proto-metaversos, definidos por Ewolf (2022) como espacios virtuales que comparten rasgos con el metaverso sin llegar a serlo a cabalidad. Para Ewolf (2022), las características de los proto-metaversos son: 1) accesibilidad, jugabilidad y estética; 2) espacio seguro y multiuso; 3) infraestructura financiera estable a través de monedas digitales; 4) cultura participativa; 5) lenguaje verbal y no verbal; y 6) narrativa ficcional o social.

Un ejemplo de lo anterior es Second Life, una plataforma lúdica de realidad virtual que pudiera considerarse como un proto-metaverso (Oliva Abarca y Llamas, 2022), la cual permite a sus usuarios crear su propio avatar para luego interactuar social y económicamente con otros en espacios comunes abiertos (clubes de música, comunidades de juegos de rol, cines virtuales, entre otros) parecidos al concepto de un mundo virtual (Checa García, 2011).

Second Life ha llegado a adquirir tal relevancia que atrajo la participación de gigantes como Coca Cola, Pepsi, Sun, Nissan e IBM (Rojas, 2017); incluso se utilizó como plataforma para campañas políticas (Galak, 2007), para la presencia de instituciones religiosas (Radde-Antweiler, 2008) y para la apertura de embajadas virtuales de países como Suecia (Ramos Cardoso, 2017). En el caso del sector educativo, universidades como Harvard y Oxford también tienen su lugar en este mundo virtual (Baños González, 2011).

Como plataforma educativa, Second Life fomenta la creatividad, el trabajo colaborativo, el desarrollo de habilidades tecnológicas, el aprendizaje a través de la práctica (learning-by-doing) y el desarrollo de experiencias de aprendizaje en entornos 3D, lo que permite construir el aprendizaje a través de las experiencias propias de la persona en interacción con el entorno y las experiencias entre los usuarios de este mundo virtual (Ayala Pezzutti et al., 2020).

De lo anterior, se puede deducir, que el metaverso conlleva la evolución del internet que conocemos hasta ahora al siguiente nivel, y que en su mayoría experimentamos a través de los smartphones (Onieva, 2022); un espacio compartido en la web en donde se reúnen las realidades física, virtual y aumentada (Higuera, 2021), donde la creatividad no tiene límites y no existen fronteras ni restricciones espaciales (Elias Ramos et al., 2021).

En todo caso, el metaverso debería existir como un estándar abierto y no controlado por unas cuantas empresas, ni coexistir en varios metaversos separados, de la misma manera que ninguna compañía puede tener distintos internets, por lo que la naturaleza grupal de su concepto será plural o no será (Ewolf, 2022).

Limitaciones de los entornos virtuales de aprendizaje bidimensionales (2D) en la educación.

Los avances en las tecnologías de la información y la comunicación sirvieron como eslabón para vincular la educación a distancia con la educación a distancia virtual, lo que permitió el inicio de la educación superior bajo la modalidad virtual en todo el mundo a partir de la década de 1970 (Yong Castillo et al., 2017; Jeong, 2019).

Actualmente, la pandemia por COVID-19 aceleró dicha tendencia debido a la interrupción de las actividades presenciales en las escuelas, lo que desencadenó la explosión del e-learning, un tipo de aprendizaje que se lleva a cabo digitalmente a través de medios electrónicos en internet (Müller et al., 2021), así como de los cursos masivos abiertos en línea (MOOC), estos últimos caracterizados por su

corta duración y carácter gratuito, a los que los estudiantes pueden acceder independientemente de su ubicación geográfica (Anderson y Rivera-Vargas, 2020).

La enseñanza a distancia de emergencia implementada en todo el mundo se basó principalmente en dos tipos de sistemas: e-learning asincrónico y sincrónico, los cuales dependen de aplicaciones web en entornos digitales bidimensionales (2D); es decir, en el plano con ancho y alto, pero sin profundidad (Cañizares Galarza et al., 2021).

El aprendizaje asíncrono puede suceder en vivo o bien estando desconectados, ya sea a través de videos, materiales o recursos educativos proporcionados previamente por el profesor, donde todos los alumnos aprenden lo mismo, pero cada uno a su propio ritmo (Maldonado-Mangui et al., 2020).

Las herramientas de aprendizaje en línea asincrónicas permiten una comunicación e interacción flexibles, e incluyen sistemas de gestión del aprendizaje como Moodle, Blackboard, entre otros (Stöhr et al., 2020); al igual que aplicaciones web colaborativas y redes sociales (Hew et al., 2020).

Los sistemas de aprendizaje electrónico sincrónico permiten la reunión en vivo de profesores y estudiantes de manera simultánea en un espacio virtual digital (Lema-Toapanta et al., 2020). Este tipo de aprendizaje se implementa a través de plataformas de conferencia web, como: Zoom, Microsoft Teams, WebEx, Google Meet, entre otras (Gegenfurtner y Ebner, 2019).

Se ha comprobado, que los sistemas de e-learning bajo entornos 2D presentan ciertas limitaciones, como son: cansancio por el uso prolongado de las mismas (fatiga de Zoom) (Fauville et al., 2021); aislamiento emocional, altos niveles de distracción y formas limitadas de interacción entre los participantes (Szapu et al., 2022); falta de motivación para la participación de los alumnos y baja autopercepción (Covas Alves, 2020), entre otras; por consiguiente, los cursos de aprendizaje electrónico enfrentan altas tasas de abandono, como es el caso de los MOOC, donde las tasas de finalización oscilan por debajo del 10% (Alario-Hoyos et al., 2014; Jordan, 2014).

Ante el escenario descrito, el metaverso adquiere el potencial de remediar las limitaciones fundamentales de las herramientas de aprendizaje electrónico 2D basadas en la web (Sánchez, 2022).

El metaverso como factor democratizador en la educación.

Las aplicaciones de realidad virtual en entornos de aprendizaje digital son muy variadas y son aplicables en todos los niveles educativos (Piscitelli Altomari, 2017). La tendencia indica que en los próximos años muchos estudiantes realizarán la mayoría de sus actividades académicas desde sus hogares (Casademont, 2020), lo que ayudará a democratizar la educación de calidad mediante procesos de aprendizaje más efectivos, menos costosos y totalmente personalizados, gracias al metaverso (Martín-Ramallal y Merchán-Murillo, 2019).

Uno de los objetivos de muchas universidades es comenzar una migración digital hacia un entorno de realidad virtual capaz de emular la esencia de la vida cotidiana en los campus universitarios, en donde la finalidad sea que los estudiantes de cualquier parte del mundo puedan asistir con sus avatares personalizados a un recinto totalmente virtual, con la posibilidad de interactuar y comunicarse con otros alumnos, maestros, tutores o administrativos (Sánchez-López, 2022).

De la misma manera, los estudiantes tendrían la posibilidad de visitar de manera virtual países lejanos (Akilli, 2022), museos (Choi y Kim, 2017), ambientes naturales diversos (Jiménez Toledo et al., 2013) e incluso experimentar acontecimientos históricos en primera persona (Pineda-Luna, 2023), o aprender y practicar distintos idiomas en sus entornos naturales (Rodríguez, 2022).

En este sentido, actualmente existen una buena cantidad de herramientas de simulación para la formación de profesionistas, donde los estudiantes pueden practicar procedimientos en ambientes controlados, tales como: una intervención quirúrgica a distancia (Anacona et al., 2019), el examen del interior del cuerpo humano a través de una camiseta de realidad aumentada como un laboratorio de anatomía (Kye et al., 2021), interacciones para el aprendizaje en odontología (Morón Araújo, 2021),

el diseño y construcción de obra civil (Ramos-Sanz, 2019), la enseñanza de técnicas fotográficas (Montilla Buitrago, 2016), la simulación de las condiciones de vuelo de una aeronave o la operación de toda una red de aeropuertos (Mateus-Tovar y Caviedes-Castillo, 2022), entre muchos otros ejemplos.

Asimismo, a partir de las tecnologías inmersivas, ahora es posible controlar equipos de cómputo mediante los gestos y el habla (computación espacial) (Balakrishnan et al., 2021), además de la comunicación con dispositivos informáticos a través de la actividad cerebral; por ejemplo, para el control de extremidades robóticas o para la capacitación de personas que sufren de parálisis, con el fin de operar computadoras (interfaces cerebro-computadora) (Lee et al., 2022).

Los retos del metaverso.

Como ya se abordó, la conexión social de los usuarios a través del mundo del metaverso y la realidad virtual ofrece grandes ventajas en el campo de la enseñanza y el ejercicio laboral; sin embargo, presenta también algunos inconvenientes que requieren ser tomados en consideración.

Primeramente, los usuarios del metaverso tienen la posibilidad de ocultar información que no desean revelar, mostrando a los demás una imagen falseada de sí mismos, o incluso un total anonimato (López-Quesada, 2022). Dicho carácter anónimo y el alto grado de libertad propio del mundo virtual podría favorecer la comisión de delitos, lo que hace que sus usuarios sean más peligrosos que los de los servicios y juegos en línea existentes, lo cual representa un peligro ante la posibilidad de que se convierta en una zona sin ley (Miró Llinares, 2021).

En este sentido, el principal peligro está en la socialización con otros avatares, y el no tener las suficientes defensas para hacer que esta relación sea cívica y amparada en el derecho, tal como ocurre en el mundo real (Comelles, 2022), lo que demanda la necesidad de promover una educación ética, necesaria para cultivar la ciudadanía en el mundo virtual (Pardo Kuklinski y Cobo, 2020).

Por otra parte, el alto costo de las tecnologías esenciales para la implementación del metaverso constituye una barrera para su adopción de forma masiva; no obstante, es posible que dicha limitante se reduzca de forma significativa en el corto plazo (Stanoevska-Slabeva, 2022).

Igualmente, la falta de formación del profesorado para el diseño de dichas experiencias de aprendizaje, junto con la carencia de colaboración interdisciplinar entre los ámbitos de la tecnología y la pedagogía representa otro de los grandes retos para la implementación del metaverso en la educación (Ortega-Rodríguez, 2022).

A lo anterior, se suman algunos riesgos relacionados con la salud, aspectos psicológicos, morales, éticos y económicos, entre los cuales se encuentran: afectaciones en la agudeza visual, fatiga de la cabeza y el cuello ocasionados por el uso de cascos o gafas con pantallas de luz artificial (Barral, 2021); mareo por movimiento y náuseas (Clavin, 2019); dismorfia corporal, debido a que el metaverso centra gran parte de su contenido en el cuerpo y el estilo de vida de sus participantes (Basu, 2022); sobrecarga de información, adicción por el uso prolongado y aislamiento social (Gómez Pérez, 2021); manipulación de hechos hacia puntos de vista sesgados (García, 2022); comportamiento tóxico y antisocial (Boellstorff, 2015); lo mismo que los riesgos relacionados con la transparencia necesaria para el intercambio de activos digitales (Comelles, 2022).

De la misma forma, se asumen riesgos relacionados con la privacidad de datos personales a través de la creación de avatares falsos para el robo de identidad a través de algoritmos de inteligencia artificial (Mohammadi et al., 2016; Duarte, 2021), así como el peligro del acoso en línea que implica la revelación de información personal en internet (doxing) (Trottier, 2020; Rodríguez et al., 2021).

CONCLUSIONES.

Con base en la teoría investigada, a fin de describir formas alternativas de innovación educativa para relacionarse y entender la vida académica a través del metaverso y la realidad virtual, se concluye lo siguiente:

- a) Los procesos educativos están evolucionando a través de la innovación de las técnicas de enseñanza, donde las tecnologías de la información y la comunicación juegan un papel protagónico, sirviendo como un complemento importante, en el cual la utilización de las plataformas virtuales enfocadas a los metaversos y la realidad virtual podrían ser en un futuro las herramientas para la enseñanza moderna, aunque este fenómeno aún no se ha consolidado.
- b) Las aulas virtuales e híbridas han venido complementando gradualmente el espacio áulico tradicional, debido en gran medida por el efecto catalizador de la pandemia por COVID-19.
- c) Las características de interactividad, corporeidad y persistencia del metaverso constituyen un mundo de posibilidades para la educación, donde los entornos de realidad virtual generan en los usuarios una sensación de inmersión total dentro de un nuevo escenario áulico.
- d) La estrecha relación entre los juegos en línea y los metaversos podrían servir como ejemplo para la implementación del metaverso en la educación a través de estrategias de ludificación.
- e) El caso de Second Life da prueba de la evolución del internet al siguiente nivel, donde convergen la realidad física, virtual y aumentada.
- f) El metaverso adquiere el potencial para remediar las limitaciones del e-learning asincrónico y sincrónico, los cuales dependen de aplicaciones web en entornos digitales aún en dos dimensiones (2D).
- g) El reto es la democratización del metaverso, a través de procesos de aprendizaje más efectivos, menos costosos y totalmente personalizados al alumno, lo cual implica la migración digital de las universidades hacia un entorno de realidad virtual capaz de emular la esencia de la vida cotidiana en los campus universitarios.
- h) El gran desafío es lograr establecer reglas claras, precisas y éticas para convivir en el mundo virtual, con el fin de atender problemáticas relacionadas con la recopilación de información personal, protección de la privacidad, seguridad de los datos, transparencia en la compra y venta de activos

digitales, acoso en línea, prevención en la comisión de delitos, y la confusión entre la realidad verdadera y la realidad virtual.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Akilli, E. (2022). The Metaverse Diplomacy: A Future Vision for Türkiye. *Insight Turkey/Summer 2022: Embracing Emerging Technologies*, 24(3), 67-87. Seta Foundation.
2. Alario-Hoyos, C., Pérez-Sanagustín, M., Delgado Kloos, C. & Muñoz-Merino, P. J. (2014). Recommendations for the design and deployment of MOOCs: insights about the MOOC digital education of the future deployed in MiríadaX. En F. J. García-Peñalvo (Ed.), *Proceedings of the Second International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality* (pp. 403-408). <https://doi.org/10.1145/2669711.2669931>
3. Alvarado, Y., Jofré, N., Rosas, M. y Guerrero, R. (2019). Aplicaciones de Realidad Virtual y Realidad Aumentada como soporte a la enseñanza del Dibujo Técnico. *Enseñanza y Aprendizaje de Ingeniería de Computadores*, núm. 9. <https://bit.ly/3HewGBN>
4. Anacona, J. D., Millán, E. E. y Gómez, C. A. (2019). Aplicación de los metaversos y la realidad virtual en la enseñanza. *Entre ciencia e ingeniería*, 13(25), 59-67. <https://doi.org/10.31908/19098367.4015>
5. Anderson, T. & Rivera-Vargas, P. (2020). A critical look at educational technology from a distance education perspective. *Digital Education Review*, 2020, num. 37, 208-229. <https://doi.org/10.1344/der.2020.37.208-229>
6. Angelov, V., Petkov, E., Shipkovenski, G. & Kalushkov, T. (2020). Modern virtual reality headsets. En *2020 International congress on human-computer interaction, optimization and robotic applications (HORA)* (pp. 1-5). <https://doi.org/10.1109/HORA49412.2020.9152604>

7. Aparicio Gómez, O. Y., Ostos Ortiz, O. L. y Mesa Angulo, J. G. (2022). La convergencia de aprendizajes en el metaverso. *Revista Interamericana de Investigación Educación y Pedagogía RIIEP*, 15(2), 391-404. <https://doi.org/10.15332/25005421.7879>
8. 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), e430. <https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8n1.430>
9. Balakrishnan, S., Hameed, M. S. S., Venkatesan, K. & Aswin, G. (2021). Interaction of Spatial Computing in Augmented Reality. En *2021 7th International Conference on Advanced Computing and Communication Systems (ICACCS)* (Vol. 1, pp. 1900-1904). IEEE. <https://doi.org/10.1109/ICACCS51430.2021.9442010>
10. Baños González, M. (2011). Las comunicaciones de las ONG en medios virtuales 3D. Un estudio exploratorio en Second Life. *Comunicación y Hombre*, (7), 61–83. <https://bit.ly/3cAQe6Y>
11. Badaró, S., Ibáñez, L. y Agüero, M. (2013). Sistemas expertos: fundamentos, metodologías y aplicaciones. *Ciencia y tecnología*, 13, 349-364. <http://doi.org/10.18682/cyt.v1i13.122>
12. Barral, M. (17 de noviembre de 2021). *Así afectan los videojuegos a la agudeza visual*. OpenMind. <https://bit.ly/3LbEoNm>
13. Basu, S. (25 de enero de 2022). *Exploring the Metaverse and How Quantum Computing Plays a Role*. Medium. <https://bit.ly/3S3f5PG>
14. Boellstorff, T. (2015). Coming of age in Second Life. In *Coming of Age in Second Life*. Princeton University Press. <https://doi.org/10.1515/9781400874101>
15. Cabero-Almenara, J., Vázquez-Cano, E. y López-Meneses, E. (2018). Uso de la realidad aumentada como recurso didáctico en la enseñanza universitaria. *Formación universitaria*, 11(1), 25-34. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062018000100025>

16. Cañizares Galarza, F. P., Quevedo Arnaiz, N. V. y García Arias, N. (2021). Retos de la enseñanza-aprendizaje virtual: creatividad del docente, clases sincrónicas o asincrónicas, y principios didácticos. *Revista Conrado*, 17(S1), 331-339. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1786/1756>
17. Cárdenas Ruiz, H. A., Mesa Jiménez, F. Y. y Suarez Barón, M. J. (2018). Realidad aumentada (RA): aplicaciones y desafíos para su uso en el aula de clase. *Educación y Ciudad*, (35), 137–148. <https://doi.org/10.36737/01230425.v0.n35.2018.1969>
18. Casademont, J. (2020). Reflexiones de un docente ante la situación de pandemia de Covid-19. *FEM: Revista de la Fundación Educación Médica*, 23(3), 107-109. <https://bit.ly/3x0auWp>
19. Castaño, J. (24 de junio de 2022). *Los gigantes tecnológicos se unen para desarrollar el metaverso; Apple y Google renuncian*. La Vanguardia. <https://bit.ly/3wsdVVj>
20. Castellanos Quiroga, D. P. y Melo Castro, M. X. (2018). Aproximación a la realidad aumentada y virtual como herramienta didáctica pedagógica: Tecnología con un enfoque a las etnociencias. *Revista Anales* (Vol. 1, No. 376). <https://doi.org/10.29166/anales.v1i376.1784>
21. Checa García, F. (2011). El uso de metaversos en el mundo educativo: Gestionando conocimiento en Second Life. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 8(2), 147-160. <https://doi.org/10.4995/redu.2010.6200>
22. Choi, H. S. & Kim, S. H. (2017). A content service deployment plan for metaverse museum exhibitions—Centering on the combination of beacons and HMDs. *International Journal of Information Management*, 37(1), 1519-1527. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2016.04.017>
23. Clavin, W. (4 de octubre de 2019). *Virtual Reality for Scientists*. California Institute of Technology. <https://bit.ly/3WEDTj4>

24. Comelles, C. A. (2022). El Derecho civil ante el Metaverso: hacia un Metalaw europeo y sus remedios en el Multiverso. *Derecho Digital e Innovación* (12), 2. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8502542>
25. Covas Alves, V. (2020). Estudio sobre el uso de la gamificación en plataformas de e-learning: teorías de comportamiento, tasas de participación y experiencias de uso. *Sintaxis*, 1(5), 128–147. <https://doi.org/10.36105/stx.2020n5.07>
26. Cózar, R., González-Calero, J. A., Villena, R. y Merino, J. M. (2019). Análisis de la motivación ante el uso de la realidad virtual en la enseñanza de la historia en futuros maestros. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (68), 1-14. <https://doi.org/10.21556/edutec.2019.68.1315>
27. Davis, A., Murphy, J., Owens, D., Khazanchi, D. & Ziguers, I. (2009). Avatars, people, and virtual worlds: Foundations for research in metaverses. *Journal of the Association for Information Systems*, 10(2), 1. <https://doi.org/10.17705/1jais.00183>
28. Díaz, S., Díaz, J. y Arango López, J. (2018). Clases de Historia en mundos virtuales: ¿Cómo podemos mejorarlo? *Campus Virtuales*, 7(2), 81-91. <https://bit.ly/3IZUlag>
29. Dionisio, J. D. N., Burns W. G. & Gilbert R. (2013). 3D virtual worlds and the metaverse: Current status and future possibilities. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 45(3), 1-38. <https://doi.org/10.1145/2480741.2480751>
30. Duan, H., Li, J., Fan, S., Lin, Z., Wu, X. & Cai, W. (2021). Metaverse for social good: A university campus prototype. En *Proceedings of the 29th ACM International Conference on Multimedia* (pp. 153-161). <https://doi.org/10.1145/3474085.3479238>
31. Duarte, M. (21 de noviembre de 2021). *Metaverso: análisis geoestratégico de este nuevo universo virtual*. Dossier Geopolítico. <https://bit.ly/3S4nxOy>

32. Elias Ramos, C. M., Vargas Aparcana, S. I. y Castillo Ly, K. V. B. (2021). La realidad virtual en la experiencia educativa de pregrado. *Delectus*, 4(1), 139-145. <https://doi.org/10.36996/delectus.v4i1.72>
33. Ewolf, R. (19 de abril de 2022). *Protometaversos. Qué lejos queda eso del Metaverso, ¿verdad?* Nivel Oculito. <https://bit.ly/3R1Oof5>
34. Fauville, G., Luo, M., Queiroz, A. C., Bailenson, J. N. & Hancock, J. (2021). Zoom exhaustion & fatigue scale. *Computers in Human Behavior Reports*, 4, 100119. <https://doi.org/10.1016/j.chbr.2021.100119>
35. Galak, O. (5 de julio de 2007). *Narváz lleva su campaña a Second Life. La Nación*. <https://bit.ly/3UJn5rt>
36. García, A. (23 de abril de 2022). La sociedad del metaverso está aquí: una metáfora del mundo real. *Mundiario*. <https://bit.ly/3qwKj6h>
37. Gegenfurtner, A. & Ebner, C. (2019). Webinars in higher education and professional training: A meta-analysis and systematic review of randomized controlled trials. *Educational Research Review*, 28, 100293. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2019.100293>
38. Girvan, C. (2018). What is a virtual world? Definition and classification. *Educational Technology Research and Development*, 66(5), 1087–1100. <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9577-y>
39. Gómez Pérez, M. (2021). Cautivos en la red. El impacto del metaverso en el derecho de acceso a la información y la protección de datos personales. *IUS ET SCIENTIA*, 7(2), 88–95. <https://doi.org/10.12795/IETSCIENTIA.2021.i02.06>
40. Hew, K. F., Jia, C., Gonda, D. E. & Bai, S. (2020). Transitioning to the “new normal” of learning in unpredictable times: pedagogical practices and learning performance in fully online flipped classrooms. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 17(1), 1-22. <https://doi.org/10.1186/s41239-020-00234-x>

41. Higuera, A. (19 de octubre de 2021). ¿Qué es el metaverso de Facebook? Así es la nueva gran obsesión del todopoderoso Zuckerberg. *20Bits*. <https://bit.ly/3kGgb8G>
42. Hönig, W., Milanes, C., Scaria, L., Phan, T., Bolas, M. & Ayanian, N. (2015). Mixed reality for robotics. En *2015 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS)* (pp. 5382-5387). IEEE. <https://doi.org/10.1109/IROS.2015.7354138>
43. Hwang, G. & Chien, S. (2022). Definition, roles, and potential research issues of the metaverse in education: An artificial intelligence perspective. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 100082. <https://doi.org/10.1016/J.CAEAI.2022.100082>
44. Islas, O., Arribas, A. y Garcés, M. E. (2022). Luces y sombras en la breve historia de Facebook, hoy Meta. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/25801>
45. Jeong, H. (2019). Rethinking Open Universities: what makes them unique? *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 20(4), 152-166. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v20i4.4163>
46. Jiménez Toledo, J. A., Pantoja Bastidas, A., Peñafiel Meza, A. D., Muñoz Del Castillo, A. S. y Revelo Sánchez, O. (30 de agosto de 2013). *La inmersividad 3d como una estrategia no invasiva de turismo virtual en parques naturales* [Ponencia]. Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería. Cartagena, Colombia. <https://bit.ly/4023sx8>
47. Jordan, K. (2014). Initial trends in enrolment and completion of massive open online courses. *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 15(1), 133-160. <https://id.erudit.org/iderudit/1065273ar>
48. Kamenov, K. (15 de agosto de 2017). *Immersive experience—The 4th wave in tech: Learning the ropes*. Accenture.Com. <https://accntu.re/3pngsg0>

49. Kye, B., Han, N., Kim, E., Park, Y. & Jo, S. (2021). Educational applications of metaverse: possibilities and limitations. *Journal of Educational Evaluation for Health Professions*, 18. <https://doi.org/10.3352/jeehp.2021.18.32>
50. Lee, S. H., Lee, Y. E. & Lee, S. W. (2022). Toward Imagined Speech based Smart Communication System: Potential Applications on Metaverse Conditions. In *2022 10th International Winter Conference on Brain-Computer Interface (BCI)* (pp. 1-4). IEEE. <https://doi.org/10.1109/BCI53720.2022.9734827>
51. Lema-Toapanta, P. B., Moreno-Iza, G. P. y Chiluita-Molina, O. W. (2020). E-Learning recurso orientado a generar un ambiente inclusivo de aprendizaje (AIA). *Dominio de las Ciencias*, 6(4), 1254-1266. <https://bit.ly/3H8cEre>
52. Liz Gutiérrez, A. M. (2020). ¿Un mundo nuevo? Realidad virtual, realidad aumentada, inteligencia artificial, humanidad mejorada, Internet de las cosas. *Arbor*, 196(797), a572. <https://doi.org/10.3989/arbor.2020.797n3009>
53. López-Quesada, G. (15 octubre de 2022). La cara oculta del metaverso. *Zonamovilidad.es*. <https://bit.ly/3kIlnJl>
54. Maas, M. J. & Hughes, J. M. (2020). Virtual, augmented and mixed reality in K–12 education: A review of the literature. *Technology, Pedagogy and Education*, 29(2), 231-249. <https://doi.org/10.1080/1475939X.2020.1737210>
55. Maldonado-Manguí, S. P., Peñaherrera-Acurio, W. P. y Espinoza-Beltrán, P. S. (2020). Los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA's), como recurso de aprendizaje en las clases asíncronas de las IES. *Dominio de las Ciencias*, 6(4), 1279-1291. <https://bit.ly/3wwfAsO>
56. Mariscal, G., Jiménez, E., Vivas-Urías, M. D., Redondo-Duarte, S. & Moreno-Pérez, S. (2020). Virtual reality simulation-based learning. *Education in the knowledge society (EKS)*, (21), 11. <https://doi.org/10.14201/eks.23004>

57. Martín-Ramallal, P. y Merchán-Murillo, A. (2019). Realidad virtual. Metaversos como herramienta para la teleformación. En P. Casas Moreno, G. Paramio Pérez y V. B. Gómez Pablos, *Realidades educativas en la esfera digital: Sistemas, modelos y paradigmas de aprendizaje*, (pp. 15–38). Egregius. <https://bit.ly/3wwCLmM>
58. Mateus-Tovar, R. F. y Caviedes-Castillo, N. P. (2022). Capítulo 2 - Laboratorio de realidad mixta para operaciones aeroportuarias en aerolíneas. *Catálogo Editorial*, 1(506), 37–60. <https://bit.ly/3UzeBTw>
59. McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N. & Shannon, C. E. (2006). A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. *AI Magazine*, 27(4), 12. <https://doi.org/10.1609/aimag.v27i4.1904>
60. Miró Llinares, F. (2021). Crimen, cibercrimen y COVID-19: desplazamiento (acelerado) de oportunidades y adaptación situacional de ciberdelitos. *IDP. Revista de Internet, Derecho y Política*. <https://doi.org/10.7238/idp.v0i32.373815>
61. Mohammadi, A., Manshaei, M. H., Moghaddam, M. M. & Zhu, Q. (2016). A game-theoretic analysis of deception over social networks using fake avatars. In *International Conference on Decision and Game Theory for Security* (pp. 382-394). Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-47413-7_22
62. Montenegro-Rueda, M. y Fernández-Cerero, J. (2022). Realidad aumentada en la educación superior: posibilidades y desafíos. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 95-114. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.858>
63. Montilla Buitrago, H. Y. (2016). *Aprendizaje de la fotografía por medio del metaverso Second Life* [Tesis de Maestría, Universidad de La Sabana]. Repositorio de Tesis Digitales. <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/26263>

64. Moreno Padilla, R. D. (2019). La llegada de la inteligencia artificial a la educación. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información.*, 7(14), 260-270. <https://doi.org/10.36825/RITI.07.14.022>
65. Morón Araújo, M. (2021). Second Life y educación odontológica en tiempos de COVID-19. *Revista Cubana de Estomatología*, 58(3). <https://bit.ly/3epM2aL>
66. Mortis, S. V., Del Hierro, E., García, R. I., y Manig, A. (2015). La modalidad mixta: un estudio sobre los significados de los estudiantes universitarios. *Innovación educativa*, 15(68), 73-97. <https://bit.ly/3iUN40M>
67. Müller, A. M., Goh, C., Lim, L. Z. & Gao, X. (2021). COVID-19 Emergency eLearning and Beyond: Experiences and Perspectives of University Educators. *Education Sciences*, 11(1), 19. MDPI AG. <http://doi.org/10.3390/educsci11010019>
68. Navarro, P. (28 de agosto de 2022). *Espacio virtual: cómo el metaverso impactará en el futuro de la educación*. Forbes. <https://bit.ly/3XI1ctK>
69. Ocaña-Fernández, Y., Valenzuela-Fernández, L. A., y Garro-Aburto, L. L. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la educación superior. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 536-568. <https://bit.ly/3krOT5M>
70. Oliva Abarca, J. y Llamas, C. (2022). Digitalización, metaverso y la (in)distinción entre lo online y lo offline. *El Ornitorrinco Tachado*, (16). <https://bit.ly/3ZZ9nmI>
71. Onieva, D. (17 de mayo de 2022). *Evolución de Internet: desde la Web 1.0 hasta el actual Metaverso*. Soft Zone. <https://bit.ly/3Hq6ioq>
72. Ortega-Rodríguez, P. J. (2022). De la realidad extendida al metaverso: una reflexión crítica sobre las aportaciones a la educación. *Teoría De La Educación. Revista Interuniversitaria*, 34(2), 189–208. <https://doi.org/10.14201/teri.27864>

73. Pacheco Pérez, X. O. y Rosales Crespo, E. J. (2022). TIC`s en la educación en contextos de disrupción tecnológica. *Reciamuc*, 6(1), 139-148.
[https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.\(1\).enero.2022.139-148](https://doi.org/10.26820/reciamuc/6.(1).enero.2022.139-148)
74. Pardo Kuklinski, H. y Cobo, C. (2020). Expandir la universidad más allá de la enseñanza remota de emergencia. *Ideas hacia un modelo híbrido post-pandemia*. Barcelona: Outliers School.
<https://bit.ly/3XUVKmW>
75. Pascual Estapé, J. A. (21 de junio de 2022). *Meta, Microsoft, Sony, NVIDIA y otras fundan el Metaverse Standards Forum, para crear los estándares del Metaverso*. Computer Hoy.
<https://bit.ly/3wICiE6>
76. Pineda-Luna, O. (2023). Metaverso y la educación del copy-paste: la invasión de las plataformas digitales. *Revista de Pedagogía Crítica*. <https://bit.ly/3wvBhtg>
77. Piscitelli Altomari, A. G., (2017). Realidad virtual y realidad aumentada en la educación, una instantánea nacional e internacional. *Economía Creativa*, (7),34-65.
<https://www.redalyc.org/journal/5475/547569102003/547569102003.pdf>
78. Prendes Espinosa, C. (2015). Realidad aumentada y educación: análisis de experiencias prácticas. *Píxel-Bit*. <https://bit.ly/3WoNV7J>
79. Radde-Antweiler, K. (2008). Virtual Religion. An Approach to a Religious and Ritual Topography of Second Life. *Online-Heidelberg Journal of Religions on the Internet*.
<https://doi.org/10.11588/rel.2008.1.393>
80. Ramos Cardoso, A. (2017). Corneliu Bjola y Marcus Holmes (eds.), Digital Diplomacy: Theory and Practice. *Revista Mexicana de Política Exterior*, (110), 173-179.
<https://revistadigital.sre.gob.mx/index.php/rmpe/article/view/325>

81. Ramos-Sanz, A. I. (2019). Transformación de la construcción y la arquitectura en los últimos veinte años: prospectivas y perspectivas. Análisis Bibliométrico de los tópicos más desarrollados en revistas internacionales de alto impacto. *Arquitecturas del sur*, 37(55), 106-125. <http://doi.org/10.22320/07196466.2019.37.055.07>
82. Rivero-Albarrán, D. M., Ulloa-Erazo, N. G., Guerra, L.R. T., Arellano, B. y Arciniegas, S. M. A. (2019). Agente adaptativo para la enseñanza en ambientes inteligentes. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (19), 694–707. <https://bit.ly/3H4NIGy>
83. Rodríguez-Marconi D., Morales C., Araya P., Ferrada R., Ibarra M. y Catriful M. T. (2022). Uso del smartphone en telepráctica para trastornos de la voz. Una revisión desde el concepto de Mhealth. *Revista de Investigación en Logopedia*, 12(2), e78550. <https://doi.org/10.5209/rlog.78550>
84. Rodríguez, K. (6 de junio de 2022). *El Metaverso podría acelerar el proceso de aprender idiomas*. Computerworld México. <https://bit.ly/3H5Zz1F>
85. Rodríguez, K., Opsahl, K., Mir, R. y Leufer, D. (9 de diciembre de 2021). *Mundos virtuales, personas reales: los derechos humanos en el metaverso*. Electronic Frontier Foundation. <https://bit.ly/3LdtfvF>
86. Rojas, P. (13 diciembre de 2017). *Las grandes Multinacionales se trasladan a Second Life*. Senior Manager. <https://bit.ly/3ksFQS6>
87. Rokhsaritalemi, S., Sadeghi-Niaraki, A. & Choi, S. M. (2020). A review on mixed reality: Current trends, challenges and prospects. *Applied Sciences*, 10(2), 636. <https://doi.org/10.3390/app10020636>
88. Rospigliosi, P. (2022). Metaverse or Simulacra? Roblox, Minecraft, Meta and the turn to virtual reality for education, socialisation and work. *Interactive Learning Environments*, 30(1), 1-3. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2022899>

89. Sáez Soro, E. (2014). Trabajo en mundos virtuales: Del teletrabajador al avatar a tiempo completo. *LifePlay: Revista académica internacional sobre videojuegos*, (2), 51-72. <https://core.ac.uk/download/pdf/61451015.pdf>
90. Sánchez M. (2022). El metaverso: ¿la puerta a una nueva era de educación digital? *Investigación en Educación Médica*, 11(42), 5-8. <https://bit.ly/3BK3EY>
91. Sánchez-López, I. (2022). Metaverso y aprendizaje; ¿la transmigración del Universo de la educación? *Aula Magna 2.0*. [Blog]. <https://cuedespyd.hypotheses.org/10090>
92. Selzer, M. N., Gazcón, N. F., Trippel Nagel, J. M., Larrea, M. L., Castro, S. M. y Bjerg, E. A. (2018). Tecnologías inmersivas aplicadas: realidad virtual y aumentada. In *Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación* (Vol. 20). <https://bit.ly/3cMP4Fx>
93. Sherman, W. & Craig, A. (2003). *Understanding Virtual Reality Interface, Application, and Design*. Morgan Kaufmann Publishers.
94. Sousa Ferreira, R., Campanari Xavier, R. A. y Rodrigues Ancioto, A. S. (2021). La realidad virtual como herramienta para la educación básica y profesional. *Revista Científica General José María Córdova*, 19(33), 223-241. <https://doi.org/10.21830/19006586.728>
95. Stanoevska-Slabeva, K. (2022). Opportunities and challenges of metaverse for education: a literature review. *Edulearn22 Proceedings*, 10401-10410. <https://bit.ly/3ef3K0k>
96. Stöhr, C., Demazière, C. & Adawi, T. (2020). The polarizing effect of the online flipped classroom. *Computers & Education*, 147, 103789. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103789>
97. Sucari, Y. V., Mamani, U. y Duran, G. S. (2022). El ensayo: impactos del metaverso en la sociedad. *Waynarroque-Revista de ciencias sociales aplicadas*, 2(4), 103-109. <https://doi.org/10.47190/rcsaw.v2i4.41>

98. Szapu, E., Sulca, E. M. de los Ángeles y Arevalos, D. H. (2022). El dolor social en tiempos de pandemia. Miedo y soledad de jóvenes estudiantes ante la pérdida de soportes afectivos. *Revista Educación, Política Y Sociedad*, 7(2), 299–325. <https://revistas.uam.es/rep/article/view/14425>
99. Taylor, C. R. (2022). Research on advertising in the metaverse: a call to action. *International Journal of Advertising*, 41(3), 383-384. <https://doi.org/10.1080/02650487.2022.2058786>
100. Trottier, D. (2020). Denunciation and doxing: towards a conceptual model of digital vigilantism. *Global Crime*, 21(3-4), 196-212. <https://doi.org/10.1080/17440572.2019.1591952>
101. Yong Castillo, E., Nagles García, N., Mejía Corredor, C. y Chaparro Malaver, C. (2017). Evolución de la educación superior a distancia: desafíos y oportunidades para su gestión. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 50, 80-105. <https://bit.ly/3SEbuI9>

DATOS DEL AUTOR.

1. Efraín Alfredo Barragán-Perea. Doctor en Administración por la Universidad Autónoma de Chihuahua. Profesor Investigador de tiempo completo, Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Filosofía y Letras, Chihuahua, México. Correo electrónico: ebarragan@uach.mx

RECIBIDO: 11 de mayo del 2023.

APROBADO: 23 de junio del 2023.