



Aulas extendidas e inmersivas: Proyectos y proyecciones sobre la educación del futuro en universidades de América Latina

Extended and immersive classrooms: Projects and projections on the education of the future in Latin American universities

Álvaro Iparraguirre-Bernaola

Universidad de Lima. Perú.
aiparrag@ulima.edu.pe
<https://orcid.org/0000-0002-7964-3951>

Melissa Huamán-Huillca

Universidad de Lima. Perú.
mshuaman@ulima.edu.pe
<https://orcid.org/0000-0001-8207-2208>

Recepción: 16/10/2023 Revisión: 17/10/2023
Aceptación: 12/12/2023 Publicación: 31/12/2023

Resumen

Este artículo académico examina el panorama actual de realidades extendidas y el metaverso en instituciones de educación superior en América Latina. La investigación se basa en un enfoque cualitativo que incluye la revisión de literatura académica seleccionada y un diseño narrativo para explorar proyectos educativos en realidades extendidas en países como Perú, Chile, Colombia, México, Ecuador y España. El estudio identifica los proyectos, desafíos y limitaciones que enfrentan estas instituciones y examina sus perspectivas en la construcción de un metaverso educativo.

Los resultados de la investigación incluyen un análisis de las plataformas de proto metaversos utilizadas y proyecciones sobre la educación en el metaverso. Además, se proponen lineamientos metodológicos destinados a orientar a aquellos interesados en la educación y las nuevas tecnologías sobre cómo involucrarse en las realidades extendidas y prepararse para el surgimiento del edu-metaverso. Se enfatiza la importancia de comprender estas nuevas plataformas, a pesar de que las metaversidades puedan parecer distantes para América Latina. Se destaca que las desigualdades en el acceso a la tecnología y la educación podrían agravarse si no se abordan adecuadamente en el desarrollo del metaverso, lo que podría ampliar aún más la brecha digital en la región.

Abstract

This academic article examines the current landscape of extended realities and the metaverse in higher education institutions in Latin America. The research employs a qualitative approach, involving a review of selected academic literature and a narrative design to explore extended reality educational projects in countries such as Peru, Chile, Colombia, Mexico, Ecuador, and Spain. The study identifies the projects, challenges, and limitations faced by these institutions, while also examining their prospects in building an educational metaverse.

The research results include an analysis of the proto-metaverse platforms used and projections regarding education in the metaverse. Additionally, methodological guidelines are proposed to guide those interested in education and new technologies on how to engage with extended realities and prepare for the emergence of the edu-metaverse. The importance of understanding these new platforms is emphasized, even though metaversities may seem distant for Latin



America. It is highlighted that inequalities in access to technology and education could worsen if not adequately addressed in the development of the metaverse, potentially widening the digital gap in the region further.

Palabras clave: Realidad extendida (RE); metaverso; educación superior; transformación educativa; inmersión digital

Keywords: Extended Reality (XR); Metaverse; Higher Education; Educational Transformation; Digital Immersion

1. Introducción

La sociedad contemporánea está experimentando una transformación acelerada, impulsada por la omnipresencia de los medios digitales (Hernández-Pérez & Albaladejo, 2020), así como por la pandemia de COVID-19, que ha redefinido la importancia de los espacios interactivos virtuales y la educación resiliente (Meyzan, 2022). En este contexto de cambios exponenciales, los avances tecnológicos, que incluyen las realidades extendidas (realidad virtual, aumentada y mixta), están revolucionando la forma en que aprendemos y enseñamos.

Los estudiantes ya no buscan simplemente experiencias de aprendizaje significativas, sino también participativas en este nuevo entorno (López-Belmonte et al., 2021). En este escenario, el concepto de metaverso ha emergido como un tema de interés. El metaverso se define como un espacio interactivo virtual en proceso de desarrollo, que ofrece experiencias de aprendizaje inmersivas y se caracteriza por su capacidad de integración, interacción y colaboración (Rodríguez, 2021), además de poseer un potencial multidimensional (Shu & Gu, 2023; Dwivedi, et al., 2022).

En la actualidad, diversas organizaciones y comunidades en América Latina están profundamente comprometidas en la aplicación de las realidades extendidas para abordar desafíos sociales y económicos en áreas cruciales como el empleo, el emprendimiento femenino, la cultura, la accesibilidad urbana y la educación (Meta Platforms, 2023). Este compromiso refleja la creciente importancia de las tecnologías inmersivas en la región.

Los objetivos fundamentales de este estudio comprenden el análisis del uso actual de las realidades extendidas e inmersivas en la educación superior de América Latina, la exploración de la percepción de la comunidad académica en relación con el metaverso y la formulación de lineamientos metodológicos que faciliten la efectiva implementación de las realidades extendidas e inmersivas en las instituciones educativas de la región.

Nuestra investigación tiene el interés de ser una herramienta relevante para académicos, educadores y líderes institucionales interesados en impulsar la transformación educativa en la región.

1.1 Realidades extendidas

La realidad extendida (RE) se erige como un concepto fundamental en la intersección de la tecnología digital y la experiencia humana. Según Milgram y Kishino (1994), la RE se concibe como un continuo que abarca desde el entorno físico real hasta el entorno virtual completamente digital. En este continuum, la RE ocupa un lugar intermedio, donde los elementos del mundo digital se entrelazan con el mundo real, creando una experiencia perceptual única. Esta definición se alinea con la perspectiva de Azuma (1997), quien enfatiza que la RE abarca tanto la realidad aumentada (RA) como la realidad virtual (RV). La RA, según Azuma, implica la superposición de información



digital, como gráficos, sonidos o datos, en el entorno físico del usuario, mejorando así su percepción y proporcionando una experiencia más inmersiva. Por otro lado, la RV sumerge completamente al usuario en un entorno digital, a menudo a través de dispositivos como visores o gafas de RV (Azuma, 1997).

Mann (2002), otro experto en el campo, ha contribuido a la comprensión de la RA como parte integral de la RE. Mann sostiene que la RA extiende la percepción natural del ser humano al permitir la superposición de información digital en el mundo físico. Esta fusión de lo digital y lo real crea una experiencia perceptual enriquecida y contextualizada. Según Mann, la clave de la RA es la capacidad de combinar información digital y entorno físico de manera que ambos parezcan formar una sola entidad coherente.

La conceptualización de la realidad extendida (RE) es esencial para comprender el concepto emergente del metaverso. Mientras que la RE se sitúa en el continuum entre el mundo físico y el digital, el metaverso representa un paso más allá en la inmersión digital.

1.2 El metaverso

El metaverso es un espacio virtual tridimensional (3D) en línea, que se caracteriza por ser inmersivo, interactivo y colaborativo, tal como describe Ortega-Rodríguez (2022). Este término fue acuñado inicialmente por el novelista estadounidense Neal Stephenson en su novela *Snow Crash*¹ para referirse a una nueva versión de Internet. En el metaverso, los usuarios pertenecen a una generación interactiva altamente familiarizada con los videojuegos como parte integral de su cultura. En este entorno, tienen la capacidad de interactuar en tiempo real mediante avatares, participando en diversas actividades como socializar, jugar, trabajar, crear y consumir contenido (Bringué & Sádaba, 2008; Sánchez-Navarro & Aranda, 2009), así como aprender.

El metaverso, como entorno digital, demanda representaciones virtuales construidas mediante animación 3D y comúnmente mediadas por gafas de realidad virtual (RV), las cuales añaden presencia e inmersión, generando así nuevas narrativas y formas de consumo audiovisual (Huamán & García-Montero, 2022). Estas representaciones en estos entornos se originan a partir de elementos que ya no tienen un referente real, lo cual, como señaló Baudrillard (1978), las convierte en simulaciones.

En el metaverso, encontramos simulaciones digitales de la realidad diseñadas como representaciones de la naturaleza (Gökçe Narin, 2021). En este contexto, los objetos, entornos y experiencias se construyen virtualmente, pero carecen de un equivalente directo en el mundo físico. Por ejemplo, los avatares, las ciudades virtuales, los viajes virtuales, aventuras en mundos de fantasía o eventos sociales, y otras experiencias son simulaciones digitales que no existen en el sentido material, lo que refuerza la noción de hiperrealidad y el consumo de signos en lugar de experiencias reales.

En el metaverso, los usuarios pueden sumergirse en experiencias cada vez más realistas y detalladas, donde la línea entre lo real y lo virtual se difumina, desapareciendo el referente y dando paso a la hiperrealidad. Esta se manifiesta a través de la sensación de estar inmerso en mundos virtuales que pueden llegar a ser más atractivos y gratificantes que la realidad física material.

Los mundos virtuales presentan retos y oportunidades para la sociedad. A pesar de los avances significativos, la inmersión en el metaverso aún no iguala la experiencia física del mundo real, lo que puede afectar la sensación de presencia y realismo. No obstante, la Comisión Europea prevé que, con el creciente refinamiento en los aspectos visuales y funcionales, para el año 2030 la gran mayoría de personas lo utilizará a diario. De este

¹ *Snow Crash* es una novela de 1992 escrita por el norteamericano Neal Stephenson, que plantea un mundo virtual distópico, en el que se pone en riesgo la existencia humana.

modo, la Web 3.0 representa un paso significativo hacia la transición a un ecosistema 4.0, donde todo estará perfectamente interconectado.

Se anticipa un desarrollo considerable en sectores como salud, educación, arte, diseño e ingeniería, con la expectativa de que el mercado mundial de mundos virtuales crezca de 27.000 millones de euros en 2022 a más de 800.000 millones de euros en 2030, según la Comisión Europea (2023).

1.3 Transformación de la experiencia educativa a través de la inmersión digital

La introducción de las realidades extendidas (RE) en la educación ha dado lugar a un cambio significativo en la forma en que estudiantes y profesores interactúan con el proceso de aprendizaje. Estos entornos virtuales en 3D no solo ofrecen experiencias más inmersivas, sino que también promueven la participación activa de los estudiantes y aumentan su motivación y compromiso con la materia (Barahona et al., 2016; López-Belmonte et al., 2021).

Por otro lado, la naturaleza colaborativa del metaverso permite la creación y el intercambio de conocimientos entre estudiantes y profesores, fomentando un ambiente de aprendizaje dinámico y enriquecedor (Ortega-Rodríguez, 2022). Los estudiantes tienen la oportunidad de experimentar situaciones de la vida real en un entorno seguro y controlado, lo que les ayuda a desarrollar habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas (Lampropoulos et al., 2021).

A pesar de que el metaverso está ganando popularidad en la educación, la investigación sobre su aplicación aún se encuentra en una fase temprana de implementación y es limitada. Sin embargo, algunos estudios destacan su eficacia en la enseñanza de idiomas (Chen, 2016) y han propuesto el término *edu-metaverso* para describir un nuevo modelo educativo complejo basado en múltiples tecnologías digitales inteligentes que promueven la colaboración (Shu & Gu, 2023). Además, se ha explorado la aplicación de mundos virtuales como *Second Life* y *OpenSim* en la enseñanza superior (Muñoz et al., 2022), así como en campos como la medicina, la educación *STEM* y el periodismo inmersivo (Mystakidis et al., 2022).

En la actualidad, la implementación de metaversos en la educación se vincula al concepto de Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) o *Virtual Learning Environment (VLE)*. Los EVAs se centran en la integración de tecnología para enriquecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, y el uso de realidades extendidas, como el metaverso, amplifica los beneficios de la simulación virtual (López-Belmonte, 2023). Este enfoque ha demostrado ser particularmente eficaz en mejorar la comprensión y las habilidades de resolución de problemas entre los participantes, como se ha evidenciado en experiencias con estudiantes, incluyendo aquellos con discapacidades (Elfakki et al., 2023). Como señala Lévy (2007), la simulación no pretende reemplazar la capacidad de razonamiento humano, sino más bien extender y transformar nuestras habilidades de imaginación y pensamiento.

La aplicación pedagógica del metaverso se puede dividir en cuatro etapas: la primera etapa implica la estimulación o percepción mediante la realidad virtual, donde los alumnos tienen un papel pasivo; la segunda etapa implica interacciones virtuales, donde los estudiantes pueden influir en el contenido; la tercera etapa se enfoca en la autonomía, donde se guía el aprendizaje mediante la toma de decisiones; y la última etapa se centra en la presencia, a través de la colaboración e interacción humana (Bambury, 2020; citado en Muñoz et al., 2022, pág. 80). Estas simulaciones brindan a los alumnos la oportunidad de aplicar los conocimientos teóricos adquiridos, experimentar y practicar habilidades (Pellas et al., 2020), mientras que el papel del docente evoluciona de ser un transmisor de información a ser un orientador de la experiencia educativa en las diferentes realidades extendidas.



Además de su impacto tecnológico y su capacidad para aumentar el compromiso de los estudiantes, la implementación de las realidades extendidas (RE) en la educación también ha demostrado mejorar el desarrollo de habilidades blandas, como la comunicación, el pensamiento crítico, el liderazgo y el trabajo en equipo (European Commission et al., 2023).

1.4 Transformación de la experiencia educativa a través de la inmersión digital

No obstante, a pesar del vasto abanico de oportunidades en el ámbito educativo, como se discutió previamente, los metaversos también presentan limitaciones que pueden afectar la inmersión del estudiante en el proceso educativo. Algunas de estas limitaciones incluyen el costo de los dispositivos técnicos, la idoneidad de la interfaz y las preocupaciones relacionadas con la privacidad y la ciberseguridad (Márquez, 2011; Muñoz et al., 2022; Mystakidis, 2022). Además, es necesario contar con una infraestructura tecnológica adecuada, como dispositivos compatibles y una conexión a internet estable, para acceder y participar en el metaverso. Esto puede ser un obstáculo para algunas personas debido a los costos asociados con estas experiencias.

Por otro lado, para aprovechar al máximo el potencial de los metaversos en la educación, se deben abordar varios factores, como establecer un marco normativo y procedimental adecuado, reducir la brecha digital en el acceso a las herramientas tecnológicas, integrar adaptaciones para estudiantes con necesidades especiales y diseñar un plan formativo e informativo durante las fases iniciales de la implementación (Muñoz, 2022). Además, es crucial abordar las preocupaciones éticas y de privacidad, ya que muchas experiencias de realidad extendida (RE) recopilan grandes cantidades de información personal (European Commission, et al., 2023).

2. Metodología

Este trabajo se enmarca en una metodología cualitativa que consta de dos etapas. En la primera, se llevó a cabo una revisión de la literatura académica sobre las realidades extendidas y el metaverso, así como su relación con la educación. En la segunda etapa, se empleó un diseño narrativo para explorar los proyectos y aprendizajes de diversas instituciones creadoras de contenido en realidades extendidas, especialmente en el ámbito académico. Para llevar a cabo esta investigación, se propone la técnica de entrevistas semiestructuradas a profundidad (Monje, 2011), con el objetivo de identificar los proyectos, aprendizajes y limitaciones experimentados por estas organizaciones, así como sus proyecciones en relación con la construcción de un metaverso educativo.

La muestra de participantes seleccionados para las entrevistas es mixta, compuesta por expertos tanto nacionales como internacionales, y seleccionada por conveniencia (Hernández, Fernández & Baptista, 1991). Los participantes deben cumplir con dos criterios:

- Haber trabajado con realidades extendidas en el último año.
- Estar relacionados con la realización de proyectos educativos y nuevas tecnologías.

Los expertos entrevistados y el país que representan son:

- Jennifer Samaniego (Red de Aprendizaje inmersivo, Colombia)
- Miriam Vera Fuentes (Universidad Santiago de Chile, Chile)
- Edgar Martín-Blas (*Virtual Voyagers*, España)
- Gabriela Acosta (MUV LAB, México)
- Paulina Donoso (Universidad Internacional del Ecuador UIDE, Ecuador)
- Andrés León-Geyer (Pontificia Universidad del Perú, Perú)
- Teófilo Chambilla (Perú)



- Francisco Sendra (Universidad de Málaga, España)
- Raúl Del Cuadro (Universidad de Nebrija, España)

Las entrevistas se realizaron entre junio y julio de 2023 mediante videollamadas con una duración aproximada de 40 minutos. Durante estas, se formularon preguntas relacionadas con el análisis del concepto del metaverso, sus ventajas y su importancia. También se investigó acerca de los proyectos educativos que han trabajado con nuevas tecnologías como la realidad virtual, realidad aumentada o realidad mixta. El objetivo era comprender las fases necesarias para implementar un proyecto inmersivo.

Además, se exploraron los recursos que deben identificarse para llevar a cabo un proyecto inmersivo, y se examinó el papel del docente en este contexto. Finalmente, se abordaron las expectativas para Latinoamérica en relación con el metaverso.

3. Resultados

A continuación, presentamos los resultados obtenidos a través de las entrevistas realizadas a expertos y profesionales en el campo de la educación y las nuevas tecnologías.

3.1 El uso del metaverso

El uso del metaverso en la educación busca complementar y mejorar la experiencia educativa tradicional, ofreciendo nuevas oportunidades de aprendizaje que se adaptan a las necesidades y preferencias cambiantes de los estudiantes. Es importante destacar que el metaverso no tiene la intención de reemplazar la educación tradicional, sino más bien de servir como un valioso apoyo a lo que se realiza en el aula convencional. Su implementación va más allá del componente tecnológico, ya que implica la incorporación de valores y prácticas humanas.

De acuerdo con los entrevistados, el metaverso amplía nuestras posibilidades en términos de los entornos que podemos explorar con nuestros estudiantes, desde viajes virtuales a geografías remotas hasta la exploración del interior del cuerpo humano, como lo señala Edgar Martín-Blas: "...podemos ir a lugares a los que nunca podríamos acceder físicamente" (comunicación personal, 7 de junio de 2023). Además, el uso del metaverso y las realidades extendidas fomenta una metodología de aprendizaje basada en la práctica, aprender haciendo, ya que permite la simulación de situaciones como la exploración espacial, la creación de películas hasta procedimientos quirúrgicos, brindando a los estudiantes la oportunidad de interactuar con casos de la vida real. Este enfoque de aprendizaje promueve la plena presencia del estudiante, como señala Gabriela Acosta: "no solo crea conexiones de conocimientos, sino también de empatía. Eso permite que recuerdes el contenido de otra forma" (comunicación personal, 21 de junio de 2023).

3.2 Experiencias de aulas extendidas e inmersivas

Las experiencias en el uso de realidades extendidas o proto metaversos en la educación superior han sido diversas. Edgar Martín-Blas define los proto metaversos como "entornos digitales en desarrollo que comparten características de los metaversos, pero son menos complejos y aún están en etapas tempranas de experimentación y desarrollo" (comunicación personal, 7 de junio de 2023).

Por ejemplo, en la Universidad Santiago de Chile, Miriam Vera (comunicación personal, 5 de julio de 2023) está desarrollando un juego en realidad virtual para mejorar la comprensión y retención del curso Cálculo III. A. León-Geyer (comunicación personal, 11 de julio de 2023), docente de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP), utilizó *Mozilla Hubs* para un curso audiovisual, aprovechando la virtualidad debido a la



pandemia, en el que los alumnos debían comprender la tridimensionalidad en el espacio.

Por otro lado, el Dr. Francisco Sendra, docente de la Universidad de Málaga (España) y pionero en la aplicación del proto metaverso en la educación universitaria, ha estado trabajando en la plataforma *Second Life* durante 12 años con una propuesta propia. Considera que utilizar lo lúdico en la formación de la educación superior es beneficioso, ya que la gamificación tiene una eficiencia importante en los adultos y atrae a una gran proporción de alumnos.

El Dr. Francisco Sendra utiliza *Second Life* desde el año 2010-2011 por la sencilla razón de que sabe cómo usarlo y han aprendido a sacarle provecho, a pesar de que, como menciona, aún queda mucho por explorar. Iniciaron con pruebas y pilotajes, reproduciendo lo que sabían hacer en el aula, y encontraron en *Second Life* una plataforma que ofrece facilidad de adaptar y construir con menos presupuesto y complicaciones que en el mundo real (F. Sendra, comunicación personal, 19 de julio de 2023).

Figura 1. Estudiantes de la Universidad de Málaga en aula virtual en *Second Life*



Fuente: Captura tomada de https://www.malagahoy.es/malaga/metaverso-clases-Universidad-Malaga_0_1733528731.html

Sin embargo, en relación con la utilización de *Second Life*, es importante señalar que Edgar Martín-Blas expresa reservas acerca de su relevancia en el contexto actual. Según su perspectiva, *Second Life* tuvo su apogeo en la década de 2000 y cumplió su propósito en ese momento como un entorno social exitoso. No obstante, con el tiempo, enfrentó desafíos significativos y perdió su coherencia, transformándose de un mundo virtual caótico donde los usuarios a menudo se encontraban desorientados respecto a lo que estaba ocurriendo. Estas reflexiones plantean cuestiones cruciales sobre la evolución de las plataformas virtuales a lo largo del tiempo y la necesidad de evaluar constantemente su pertinencia y efectividad en el contexto educativo actual.

Spatial es en principio la plataforma ideal para emplear en un proto metaverso educativo, por su sencillez, fácil implementación y el estilo visual más realista. No se necesita de programación, sólo de un conocimiento básico de creación de imágenes digitales. A pesar de no emplear las gafas de realidad virtual, para R. Del Cuadro (comunicación

personal, 20 de julio de 2023), docente de la Universidad de Nebrija, su experiencia exploratoria empleada en su curso de máster de marketing fue novedosa y positiva, pues tuvo una clase virtual realmente inmersiva. Sus alumnos, en su mayoría latinoamericanos, tuvieron la posibilidad de romper las brechas del espacio e interactuar en tiempo real entre personas en distintas partes del mundo.

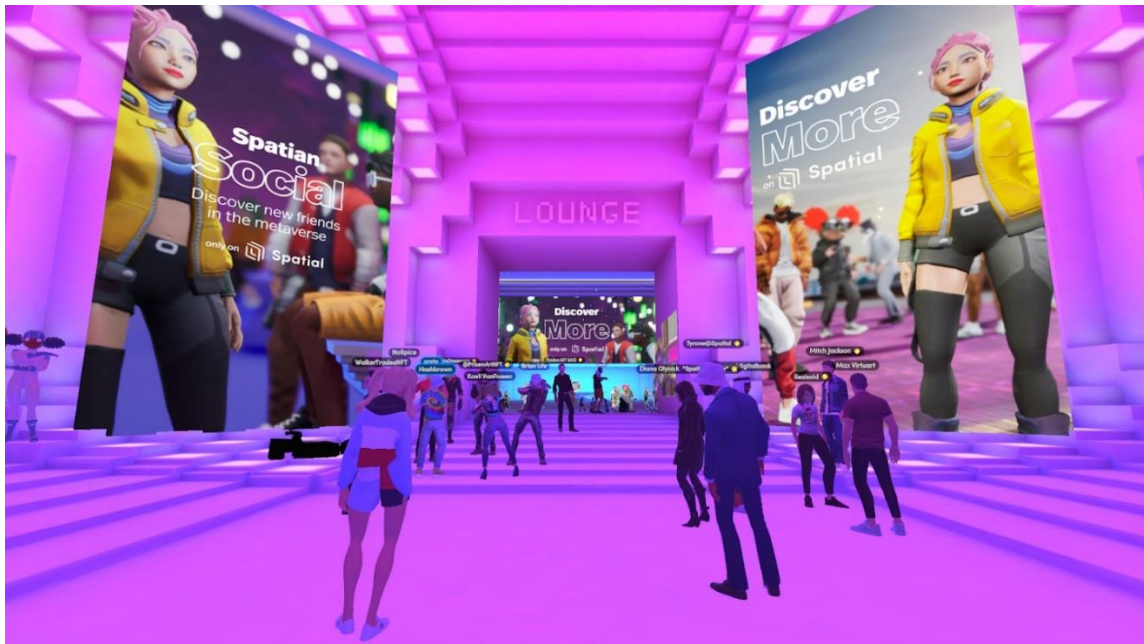
Figura 2. Estudiantes en la primera clase de la Universidad Nebrija en el metaverso



Fuente: Captura tomada de <https://www.nebrija.com/medios/actualidadnebrija/2022/11/18/primera-clase-de-la-universidad-nebrija-en-el-metaverso/>

Una experiencia similar es la que presenta el profesor T. Chambilla (comunicación personal, 14 de julio de 2023), quien utilizó *Spatial* para uno de los cursos de creación 3D de ingeniería. Este espacio, como menciona, es completamente inmersivo, permitiendo el diseño de todo con un avatar e interactuar. Aunque hay mucha motivación entre los alumnos, aún existe poco conocimiento entre estudiantes y el público en general sobre los dispositivos de realidad virtual, motivado principalmente por la gran brecha digital que existe en la sociedad peruana.

Figura 3. *Spatial* como entorno social y de convivencia



Fuente: Captura tomada de <https://www.spatial.io/blog/metaverse-community-the-humans-behind-the-avatars-give-virtual-worlds-value>

Estas plataformas, concebidas como proto metaversos, tienen mucha acogida por su simplicidad y fácil aprendizaje. En términos de equipos, basta con una buena computadora y buena conexión a internet, por ello se ha elaborado la siguiente tabla para determinar las diferencias entre cada plataforma:

Tabla 1: Análisis de plataformas proto metaversos más relevantes en la educación virtual

Características	Hubs	Second Life	Spatial
Desarrollador	Corporación Mozilla (Estados Unidos)	Linden Lab (Estados Unidos)	Spatial Systems (Estados Unidos)
Accesibilidad	A través de un navegador web. Permite el uso de gafas y dispositivos de RA y RV.	A través de un navegador web. Permite el uso de gafas y dispositivos de RA y RV. También la descarga del instalador de software para PC.	A través de un navegador web. Permite el uso de gafas y dispositivos de RA y RV. También la descarga del instalador de software para PC y móvil.
Precio	Gratuito	Gratuito	Gratuito
Enfoque	Reuniones, eventos, colaboración en línea, experiencias virtuales.	Mundo virtual 3D, creatividad, construcción de objetos y entornos, comercio virtual.	Colaboración en tiempo real en RA y RV, orientado a trabajo, presentaciones y eventos diversos.
Interfaz	Interfaz web intuitiva. Gráficos y apartado visual son básicos, poco realistas.	Interfaz 3D detallada. Apartado visual medio.	Experiencia RA/RV inmersiva. Detalles visuales más cercanos a la realidad.

Nivel de agencia	Alto nivel de libertad. Fomenta la colaboración y socialización en salas virtuales.	Alto nivel de libertad. Enfoque en la construcción y personalización de objetos y entornos.	Alto nivel de libertad. Permite colocar objetos y pantallas virtuales en entorno físico.
Especificidad del medio	El medio digital influye en la medida que el creador lo determine.	El medio digital influye en la medida que el creador lo determine.	El medio digital influye en la medida que el creador lo determine.

Fuente: Elaboración propia.

Se puede determinar que *Spatial* es la plataforma más completa y que brinda más herramientas de creación para desarrolladores. Sin embargo, *Hubs* ofrece más facilidad de ejecución y, además, debido a su limitado apartado visual, posibilita la fácil ejecución desde cualquier computadora. [MOU1][IBA2] Las tres plataformas ofrecen un alto nivel de agencia, lo cual permite al usuario construir y manipular el entorno virtual según las limitaciones que cada una ofrezca. Es importante precisar que en el metaverso se está hablando de una libertad simulada que condiciona al usuario, en donde al aumentar las posibilidades también aumenta el control que imparte el diseñador-creador (Iparraguirre-Bernaola, 2023).

Los expertos entrevistados coinciden en que los entornos virtuales son excelentes medios expositivos, donde uno puede ir a visitar un museo virtual sin necesidad de tener al profesor al lado explicando las cosas. No solo se realizan actividades del aula, sino que también se pueden colocar materiales complementarios en la misma aula, en el pasillo de al lado o en la sala de arriba para que complementen todo lo que se está trabajando. También se pueden dejar tareas de manera asincrónica para otras fechas establecidas.

Sea la plataforma en la que se elija trabajar, en términos de la educación universitaria en el metaverso o el actual proto metaverso, hemos llegado a los siguientes resultados en función al uso del aula tradicional con las aulas extendidas e inmersivas:

1. **Entorno virtual vs. Entorno físico:** La educación tradicional se lleva a cabo en un aula física, mientras que la educación en el metaverso ocurre en un entorno virtual generado por una computadora. Los estudiantes e instructores interactúan a través de avatares y dispositivos digitales en lugar de estar físicamente presentes.
2. **Acceso y ubicación:** En la educación tradicional, los estudiantes deben asistir físicamente a las instituciones educativas, lo que puede ser limitante para aquellos que están lejos o tienen dificultades para trasladarse. En el metaverso, los estudiantes pueden acceder a las clases y recursos educativos desde cualquier lugar con acceso a internet.
3. **Interacción y comunicación:** En la educación tradicional, la interacción y la comunicación entre estudiantes y profesores se dan principalmente en el aula o en horarios específicos. En el metaverso, esta interacción puede ocurrir de manera más continua y creativa a través de diversos medios digitales.
4. **Experiencias inmersivas:** La educación en el metaverso puede proporcionar experiencias de aprendizaje más inmersivas a través de simulaciones, entornos 3D y realidad virtual. Esto puede facilitar la comprensión de conceptos abstractos y permitir a los estudiantes aprender a través de la experiencia directa.
5. **Personalización y flexibilidad:** El metaverso ofrece más oportunidades para personalizar el aprendizaje según las preferencias y necesidades individuales de los estudiantes. Pueden acceder a materiales de estudio específicos, participar en actividades adaptadas a su ritmo y estilo de aprendizaje, y tener más control sobre su proceso educativo.



6. **Recursos y herramientas digitales:** La educación en el metaverso hace uso de diversas herramientas y recursos digitales, como exploración de mundos, juego de roles, modelos 3D, entre otros. Esto puede enriquecer el contenido educativo y facilitar el acceso a una amplia gama de información. El autoaprendizaje es muy potente en estas plataformas, lo permite, y el interés de los estudiantes es muy fuerte.
7. **Colaboración global:** En el metaverso, los estudiantes pueden colaborar con compañeros y expertos de todo el mundo, lo que enriquece sus perspectivas y fomenta una comprensión más global de los temas estudiados.
8. **Desafíos tecnológicos y de acceso:** La educación en el metaverso requiere de una infraestructura tecnológica adecuada, como dispositivos compatibles y una conexión a internet estable. Esto puede ser un desafío para aquellos que no tienen acceso a la tecnología o viven en áreas con conexiones limitadas.
9. **Interacción social e identidad:** Aunque el metaverso permite que los estudiantes interactúen en línea, algunos pueden extrañar la interacción social cara a cara que se da en la educación tradicional. Sin embargo, uno de los aspectos interesantes es que el metaverso ofrece la posibilidad de que los alumnos personalicen su avatar, que es su representación de identidad digital en ese mundo virtual.
10. **Evaluación y retroalimentación:** La forma en que se lleva a cabo la evaluación y la retroalimentación de los estudiantes puede variar en el metaverso en comparación con los métodos tradicionales de evaluación en papel o en persona.

3.3 Proyecciones de las aulas extendidas e inmersivas

En la actualidad, Latinoamérica se encuentra en una fase de incubación y formación en cuanto a las nuevas tecnologías, lo que destaca la importancia de mantenerse actualizado en términos tecno pedagógicos. La mayoría de las entrevistas subrayan que estas tecnologías ya están presentes y que es fundamental comenzar a experimentar con ellas.

Jennifer Samaniego (comunicación personal, 29 de junio de 2023) enfatiza que siempre habrá cierto escepticismo inicial entre los docentes respecto a la adopción de nuevas tecnologías en el aula. Sin embargo, destaca que al permitir a los docentes experimentar y probar estas tecnologías en un entorno de laboratorio, se puede ayudar a superar las reticencias y mostrar los beneficios de estas tendencias educativas emergentes. Desde la perspectiva de Edgar Martín-Blas (comunicación personal, 7 de junio de 2023), el rol del docente en el contexto de las nuevas tecnologías será más similar al de un guía en un mundo virtual, adoptando un enfoque más experimental en su enseñanza en lugar de simplemente transmitir información.

Se reconoce que Latinoamérica tiene una habilidad innata para contar historias, lo que podría ser una ventaja en la creación de contenido inmersivo y narrativas atractivas para estas tecnologías. Paulina Donoso (comunicación personal, 20 de julio de 2023) destaca la importancia de la narrativa en el entorno inmersivo, enfocándose en la experiencia del usuario, de generar estructuras a los nuevos tipos de experiencias. En lugar de seguir un diseño de guion tradicional, Donoso sugiere un enfoque más centrado en el usuario y la experiencia. Esto implica describir qué ve, qué escucha y qué acciones tiene que realizar el estudiante, teniendo en cuenta la capacidad de la tecnología para ofrecer una visualización en 360 grados y un audio inmersivo.

En resumen, las proyecciones para el uso de las nuevas tecnologías en Latinoamérica enfatizan la importancia de la experimentación, la adaptación cultural y la narrativa centrada en los alumnos para aprovechar al máximo estas herramientas educativas y

tecnológicas emergentes, asimismo se reconoce un constante trabajo para pasar de la creación de proto metaversos a metaversos en sí.

4. Propuesta de lineamientos metodológicos para la implementación formativa de experiencias inmersivas en las aulas

A partir de las entrevistas, se ha identificado un patrón en relación con las fases de implementación de proyectos educativos inmersivos. Basándonos en estos hallazgos y las lecciones aprendidas recopiladas, a continuación, presentamos una serie de lineamientos metodológicos para la implementación formativa de experiencias inmersivas y extendidas en entornos educativos.

Tabla 2: Lineamientos metodológicos para la implementación de experiencias educativas inmersivas

Paso 1	Conocimiento: En primer lugar, es fundamental realizar un estudio detallado para identificar los cursos y sus requerimientos en los que se implementarán estas experiencias inmersivas. Además, es esencial comprender el perfil de los estudiantes que participarán en la fase de investigación, lo que incluye evaluar su nivel de acceso y habilidades tecnológicas, así como sus preferencias y estilos de aprendizaje.
Paso 2	Diagnóstico: Identificar las deficiencias en el estado actual de la educación, así como evaluar la plataforma en función del presupuesto y las necesidades. El uso de gafas será opcional, teniendo en cuenta las limitaciones de espacio y restricciones económicas.
Paso 3	Capacitación: Los profesores deben familiarizarse con el entorno y las posibilidades inmersivas y extendidas para poder ayudar en la gestión de la narrativa adecuada para el aprendizaje de los alumnos.
Paso 4	Pruebas: Se desarrolla un producto mínimo viable con el propósito de identificar los elementos indispensables y la narrativa de la experiencia, así como evaluar la eficiencia del aprendizaje. Este proceso implica la realización de pruebas iterativas con grupos focales reducidos con el fin de recopilar retroalimentación. Estas pruebas pueden incorporar diversas herramientas de investigación, tales como guías de observación, entrevistas, cuestionarios, entre otras.
Paso 5	Diseño e implementación: Con base en los resultados obtenidos, se procede a diseñar e implementar la experiencia de manera completa en el curso.
Paso 6	Evaluación del aprendizaje: Se utilizan dos indicadores para medir el aprendizaje: 1) un examen previo y posterior a la exposición para evaluar el nivel de conocimiento antes y después, y 2) la medición de la percepción de los usuarios.

Fuente: Elaboración propia.

Para la implementación, será importante no perder de vista nunca los objetivos educativos que se tienen para saber qué actividad realizar, ya que a veces uno se deja llevar por el atractivo de la tecnología y, de repente, ha perdido el enfoque. Primero es la idea, el mensaje, y luego el medio. En estos entornos virtuales, en 3D, todo lo que involucre inmersión es multidisciplinario. Para construir un entorno dentro del metaverso se requiere de diseñadores, comunicadores, guionistas, arquitectos, ingenieros, artistas, entre otras ramas con mucho potencial de desarrollo en la virtualidad.



Para A. León-Geyer (comunicación personal, 11 de julio de 2023), la inmersión virtual no implica tridimensionalidad, sino que implica el poder que uno tiene para controlar el movimiento, similar a nuestra percepción cotidiana al seleccionar lo que uno quiere ver, tal como ocurre en la realidad. Por lo tanto, la creación de latencia, del espacio latente, es algo subconscientemente presente y que tiene un impacto emocional muy fuerte. El movimiento corporal que uno tiene con las gafas de realidad sigue siendo personal y real, generando emocionalidad e involucración.

Los actuales alumnos ya están familiarizados con los entornos en línea debido al aprendizaje a través de la pantalla mediante videoconferencias, lo que les resulta más fácil. El metaverso propone una experiencia más inmersiva que simula el entorno real, a diferencia de la clase en videoconferencia donde, además del profesor, casi nadie enciende su cámara. En el metaverso, existe la oportunidad de tener un avatar con el cual interactuar, simulando así un aula virtual. Cada avatar puede ser personalizado según la expresión deseada por la persona, con gestos e interacciones simuladas (R. Del Cuadro, comunicación personal, 20 de julio de 2023). Sin embargo, es importante comenzar con actividades voluntarias, ya que la obligación puede generar rechazo entre los alumnos. Es necesaria la motivación en el entorno para que los profesores también se interesen. Participar en la investigación y divulgación científica es una vía, por lo que se debe fomentar la creación de una cultura en torno a esto, sin imponerlo. Las dinámicas en el aula han cambiado significativamente: los estudiantes de ahora están acostumbrados a las nuevas tecnologías, lo que facilita su manejo, y el rol del profesor es el de guía para proyectar la documentación y permitir la interacción de los estudiantes, siempre en busca de experimentación y exploración.

4. Discusión y conclusiones

El metaverso sin dudas representa una oportunidad única para transformar la forma en que se enseña y se aprende en entornos virtuales inmersivos e interactivos. Ofrece oportunidades emocionantes para mejorar la educación, la colaboración y las experiencias humanas en general. Sin embargo, también enfrenta desafíos significativos que deben abordarse para que su desarrollo sea equitativo, seguro y beneficioso para todos. A medida que la tecnología avanza y se desarrollen mejores prácticas, es probable que el metaverso siga desempeñando un papel importante en diversas áreas de la sociedad.

En este tipo de propuestas, como en una educación en el metaverso, el flujo dinámico entre los diferentes actores genera un papel vital en la mejora del compromiso de los alumnos y en maximizar su sentido de una experiencia encarnada. Como Shu y Gu (2023) señalaron, el propósito de un modelo de educación inteligente en el *edu-metaverso* consiste en fomentar el desarrollo de un individuo con sabiduría conductual básica y una orientación de valores mejorada para llevar a cabo tareas con éxito. Además, se busca que este individuo desarrolle sabiduría innovadora para generar soluciones óptimas en diversas tareas, enfrentando distintos escenarios mediante la integración y construcción de conocimiento.

Es importante resaltar que no se pretende utilizar el metaverso por encima de la educación tradicional, sino de una forma complementaria. Es ahí donde los entornos tridimensionales aportan mucha más sensación de presencia, de estar allí. El aprendizaje es igual, pero no hay que perder de vista los objetivos del curso y adaptarlos a estos entornos. Es también importante entender que, debido a los cambios constantes en la tecnología, no tiene mucho sentido darles a los estudiantes cursos de tecnología. Es más importante priorizar la capacidad de autoaprendizaje.



Por otro lado, el metaverso se vincula con los conceptos de simulación e hiperrealidad de Baudrillard (1978), ya que ofrece experiencias digitales y simuladas que pueden llegar a ser más atractivas y significativas para los usuarios que la realidad física. Dado que el concepto actual de metaverso desafía la noción de realidad objetiva y cuestiona la distinción entre lo real y lo simulado, proporciona un espacio donde la hiperrealidad puede manifestarse de manera profunda, lo cual podría desencadenar nuevos problemas para la humanidad. En ese sentido, al interactuar en un entorno virtual, surgen preocupaciones sobre la privacidad de los datos y la seguridad en línea. Otro de los problemas está en que el uso y la regulación del metaverso plantean desafíos legales y éticos relacionados con derechos de autor, propiedad intelectual y contenido inapropiado.

El concepto de *metaversidades*, ese entorno de educación superior en el que se emplea un campus virtual y todas las interacciones se realizan mediante cascos de realidad virtual entre los miles de alumnos universitarios (Baker-White, 2022), parece aún distante para Latinoamérica. Los grandes costos presentes de los equipos físicos no hacen más que acrecentar la brecha digital. Además, para una implementación adecuada demanda de mucha capacitación tanto de profesores como de los alumnos pues requiere de una integración progresiva, tomando todas las aristas posibles y concluir con el desarrollo de nuevas metodologías de inserción (Marques, 2022).

Las desigualdades en el acceso a la tecnología y a la educación, especialmente en regiones tan desiguales como Latinoamérica, pueden agravarse si no se abordan de manera adecuada en el desarrollo del metaverso, lo que ampliará aún más la brecha digital. Aunque la experiencia actual en el metaverso no es completamente inmersiva, se espera que con la continua mejora de las *Head Mounted Display*, conocidas como gafas de realidad virtual, la inmersión tecnológica mejore y sea más accesible desde el punto de vista económico.

Anticipamos un futuro cercano en el que la inteligencia artificial desempeñará un papel fundamental en la educación, y los profesores deberán encontrar enfoques y estrategias de aprendizaje que se adapten a esta realidad, fomentando una cultura de innovación y experimentación en una comunidad que ya valora la participación y la colaboración como pilares fundamentales del proceso educativo.

Referencias bibliográficas

- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4), 355-385.
- Barahona, B. E., Ranilla, J., & Echenique, E. E. (2016). Perfiles de aprendizaje y trabajo colaborativo en entornos de simulación en 3D. *RIED-Revista Iberoamericana De Educación a Distancia*, 19(2), 193–215. <https://doi.org/10.5944/ried.19.2.15438>
- Baker-White, E. (2022). Metaversidades: el nuevo modelo de universidad que explota el metaverso y revolucionan la manera de enseñar (y aprender). Recuperado el 3 de agosto de 2023, de *Forbes AR*. <https://bit.ly/3RP11ii>
- Baudrillard, J. (1978). *Cultura y Simulacro*. Editorial Kairós
- Bringué, X. y Sádaba, C. (Coord.). (2008). *La generación interactiva en Iberoamérica*. Editorial Ariel
- Chen, J. C. (2020). The crossroads of English language learners, task-based instruction, and 3D multi-user virtual learning in Second Life. *Computers & Education*, 54(5), 595-615. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.08.004>



Dwivedi, Y.K., Hughes-Davies, L., Baabdullah, A.M., Ribeiro-Navarrete, S., Giannakis, M., Al-Debei, M.M., Dennehy, D., Metri, B., Buhalis, D., Cheung, C.M.K., Conboy, K., Doyle, R., Dubey, R., Dutot, V., Felix, R., Goyal, D.P., Gustafsson, A., Hinsch, C., Jebabli, I., ... Wamba, S.F. (2022). Metaverse beyond the hype: Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 66 (October), 102542. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2022.102542>

Elfakki, A. O., Sghaier, S., & Alotaibi, A. A. (2023). An Intelligent Tool Based on Fuzzy Logic and a 3D Virtual Learning Environment for Disabled Student Academic Performance Assessment. *Applied Sciences*, 13(8), 4865. <http://dx.doi.org/10.3390/app13084865>

European Commission, Directorate-General for Communications Networks, Content and Technology, Boel, C., Dekeyser, K., Depaepe, F. (2023). Extended reality: opportunities, success stories and challenges (health, education): executive summary. *Publications Office of the European Union*. <https://data.europa.eu/doi/10.2759/524466>

European Commission. (12 de julio de 2023). *Virtual Worlds fit for people*. <https://bit.ly/3RIN3fw>

Gökçe Narin, N. (2021). A Content Analysis of the Metaverse Articles. *Journal of Metaverse*, 1(1), 17-24. Recuperado de <https://bit.ly/46QYGpd>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1991). *Metodología de la Investigación*. Mc Graw-Hill.

Hernández-Pérez, J.F. y Albaladejo, S. (2020). Cultura ludonarrativa: puntos de encuentro entre los medios tradicionales y los videojuegos. *Miguel Hernández Communication Journal*, Vol. 11(2). 157-162. <http://dx.doi.org/10.21134/mhcj.v11i0.352>

Huamán Huillca, M. S., & García-Montero Pinilla, R. (2022). Virtual Reality, New Ways of Storytelling: Approaches to 360° Immersive Film Narrative. *Discursos Fotográficos*, 19(32), 183–217. <https://doi.org/10.5433/1984-7939.2022v19n32p183>

Iparraguirre-Bernaola, Á. (2023). La libertad simulada en la narrativa del metaverso: animación y virtualidad en la plataforma Roblox. *Contratexto*, (040), 217-235. <https://doi.org/10.26439/contratexto2023.n40.6177>

Lampropoulos, G., Barkoukis, V., Burden, K., & Anastasiadis, T. (2021). 360-degree video in education: An overview and a comparative social media data analysis of the last decade. *Smart Learning Environments*, 8(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-021-00165-8>

Lévy, P. (2007). *Cibercultura. La cultura de la sociedad digital*. Anthropos.

López-Belmonte, J., Moreno-Guerrero, A.-J., López-Núñez, J.-A., & Pozo-Sánchez, S. (2021). Scientific production of flipped learning and flipped classroom in Web of Science. *Texto Livre: Linguagem E Tecnologia*, 14(1), 1-26. <https://doi.org/10.35699/1983-3652.2021.26266>

López-Belmonte, J., Pozo-Sánchez, S., Moreno-Guerrero, A.-J., & Lampropoulos, G. (2023). Metaverso en Educación: una revisión sistemática. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 23(73). <https://doi.org/10.6018/red.511421>

Mann, S., & Fung, J. (2002). Videoorbits on eyeglass displays. En *Proceedings of the IEEE 2001 Virtual Reality Conference* (pp. 261-267).

Márquez, I. V. (2011) Metaversos y educación: Second Life como plataforma educativa. *Revista Icono14* [en línea] 1 de Julio de 2011, Año 9, Vol. 2. pp. 151-166. Recuperado (junio 15 de 2023), de <http://www.icono14.net>



Marques, W. R. (2022). METAVERSO E EDUCAÇÃO: UMA REVISÃO DA LITERATURA. *RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar*, 3(10), e3102064. <https://doi.org/10.47820/recima21.v3i10.2064>

Meta Platforms, Inc. (2023, 3 de marzo). *BID Lab y Meta reconocen a 10 comunidades en América Latina que usan realidad aumentada y virtual para crear valor social y económico* [Comunicado de prensa]. Recuperado el 16 de septiembre de 2023 <https://bit.ly/3PG3si9>

Meyzan Briceño, M. A. (2022). Desafíos de la educación y el aprendizaje en el Metaverso. *Desafíos*, 13(1), 7–8. <https://doi.org/10.37711/desafios.2022.13.1.368>

Milgram, P., & Kishino, F. (1994). A taxonomy of mixed reality visual displays. *IEICE Transactions on Information and Systems*, 77(12), 1321-1329.

Monje, C. A. (2011). *Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa*. Neiva. Universidad Sur colombiana.

Muñoz, S. A., Salgado, S. M., Ramos, M. T., & Sánchez, R. G. (2022). Analizando la aplicación del Metaverso en la educación superior española: conociendo el presente para diseñar el futuro. En *El uso de las tecnologías de la información y la comunicación en el aula universitaria como consecuencia del coronavirus* (pp. 75-90). Dykinson.

Mystakidis, S., Christopoulos, A. & Pellas, N. (2022). A systematic mapping review of augmented reality applications to support STEM learning in higher education. *Education and Information Technologies*, 27, 1883–1927. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10682-1>

Pellas, N., Mystakidis, S., & Kazanidis, I. (2020). Immersive Virtual Reality in K-12 and Higher Education: A systematic review of the last decade scientific literature. *Virtual Reality*, 24(1), 79–105. <https://doi.org/54.5449/vr.2444781>

Sánchez-Navarro, J. y Aranda, D. (Eds.) (2009). *Aprovecha el tiempo y juega*. Editorial UOC

Rodríguez, P. (2021). *Metaverso: hay otros mundos, pero están en éste*. Fundación Telefónica. <https://bit.ly/3qEHvVe>

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>

Shu, X., & Gu, X. (2023). An Empirical Study of A Smart Education Model Enabled by the Edu-Metaverse to Enhance Better Learning Outcomes for Students. *Systems*, 11(2), 75. MDPI AG. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.3390/systems11020075>

Investigación apoyada por el Laboratorio de Comunicación de la Facultad de Comunicación de la Universidad de Lima.

