

Desafíos del metaverso en los procesos de aprendizaje del profesorado en el aula

Ma. Cruz Lozano-Ramírez*

Universidad Autónoma de Baja California, Facultad de Turismo y Mercadotecnia, Tijuana, Baja California <http://orcid.org/0000-0002-8205-332X> ma.cruz.lozano.ramirez@uabc.edu.mx

Citar como: Cruz Lozano-Ramírez, M. (2025). Desafíos del metaverso en los procesos de aprendizaje del profesorado en el aula. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 19(1), e1948. <https://doi.org/10.19083/ridu.2025.1948>

Recibido: 01/05/2024. **Revisado:** 23/07/2024. **Publicado:** 18/12/2024

Resumen

Introducción. El metaverso es una construcción de universos operados en ambientes digitales donde los usuarios se conectan a realidades alternas en una plataforma de identidades a través de avatares que reflejan su apariencia, movimientos físicos, expresiones corporales, faciales. **Objetivo.** Identificar los conocimientos del profesorado sobre el metaverso y proponer estrategias pedagógicas que apoyen su incorporación en los contenidos temáticos de las asignaturas. **Método.** Participaron 68 profesores que laboran en instituciones educativas de nivel superior, con rangos de entre 36 a 55 años de edad. Se aplicó una prueba no paramétrica (*Ji-Cuadrado*) para identificar posibles relaciones de la variable Conocimiento del metaverso y las actividades del profesorado sobre tendencias tecnológicas, adaptación y dinámicas de aprendizaje sobre inteligencia artificial de los estudiantes. **Resultados.** Se identificó que solo un 46 % del profesorado conoce qué es el metaverso y las pruebas no paramétricas reportan asociación entre el conocimiento del metaverso y la actualización del profesorado en tendencias tecnológicas y las dinámicas de aprendizaje de los estudiantes en las unidades. **Discusión.** La incorporación de estrategias pedagógicas con experiencias inmersivas en los contenidos de las asignaturas implica la inversión en infraestructura tecnológica, el rediseño de contenidos, entornos virtuales, redefinición de roles (profesorado-estudiantes). Es llevar el aula física a un entorno virtual. Estos procesos necesariamente se deben iniciar con el diagnóstico de la infraestructura tecnológica y las necesidades de actualización del profesorado para en un segundo momento continuar con la implementación de acciones y en una tercera etapa evaluar su impacto.

Palabras clave: Educación a distancia; inteligencia artificial; metaverso, tecnologías de la información.

Challenges of the metaverse in the learning processes of teachers in the classroom

Abstract

Introduction. The metaverse is a construction of universes operated in digital environments where users connect to alternate realities on an identity platform through avatars that reflect their appearance, physical movements, body and facial expressions. **Objective.** To identify teachers' knowledge about the metaverse and propose pedagogical strategies that support its incorporation into the thematic content of the subjects. **Method.** 68 teachers working in higher education institutions between 36 and 55 years of age participated. A non-parametric test (Chi-Square) was applied to identify possible relationships between the variable Knowledge of the Metaverse and the activities of teachers on technological trends, adaptation and learning dynamics on artificial intelligence of students. **Results.** It was identified that only 46 % of the

*Correspondencia:

Ma. Cruz Lozano-Ramírez

ma.cruz.lozano.ramirez@uabc.edu.mx

Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria, 19(1)

e-ISSN: 2223-2516 © Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas

<https://doi.org/10.19083/ridu.2025.1948>



teaching staff knows what the *Metaverse* is and that non-parametric tests report an association between knowledge of the Metaverse and the updating of the teaching staff in technological trends and the learning dynamics of the students in the units. **Discussion.** The incorporation of pedagogical strategies with immersive experiences in the contents of the subjects implies the investment in technological infrastructure, the redesign of contents, virtual environments, redefinition of roles (teachers - students). It is taking the physical classroom to a virtual environment. These processes must necessarily begin with the diagnosis of the technological infrastructure and the updating needs of the teaching staff in order to, in a second stage, continue with the implementation of actions and in a third stage, evaluate their impact.

Keywords: Distance education; artificial intelligence; metaverse, information technologies.

Introducción

El metaverso es una construcción de universos desarrollados en ambientes digitales donde los usuarios se conectan a realidades alternas, construyen sus identidades y vidas cotidianas, (Ng, 2022) apoyados con gafas y sensores que registran sus movimientos físicos y expresiones corporales, (Alfiras et al., 2023; Cortés, 2022; Fernández, 2022). En estos mundos virtuales, mueven objetos, se relacionan con otros avatares e influyen en el entorno (Bosada, 2022; Cordero y Monteverde, 2022; GBM Academy, 2023). La etimología de la palabra proviene del prefijo *Meta*, que significa “Después, Más allá” y de la raíz “Verso”, originada en la palabra “Universo” que describe experiencias inmersivas, multisensoriales (Cortés, 2022). Esta palabra tiene su antecedente en la novela de ciencia ficción *Snow Crash*, escrita por Neal Stephenson en 1992. En esta coexistencia virtual, los usuarios participan en actividades políticas, económicas, sociales, culturales (Park & Kim, 2022), experimentan y consumen el contenido generado por otros usuarios de forma inmersiva, escalable, síncrona (Weinberger, 2022). El metaverso también ha generado un debate sobre las formas de consumo, socialización, entretenimiento y desempeño laboral, (Cordero & Monteverde, 2022; Zhang, Chen & Wang, 2022) a la par de los entornos digitales, gamificaciones, plataformas tecnológicas. La interacción de usuarios en línea promueve la creación de contenido digital para la gestión de negocios y entretenimiento apoyados en la conectividad y ancho de banda, (Ondrejka, 2004 cit., en Ng, 2022).

En el contexto educativo, las plataformas tecnológicas y herramientas digitales contribuyen en la

construcción de conocimientos y experiencias interactivas (leer, escribir, hablar), (Realidad aumentada), análisis de la vida cotidiana, retroalimentación, (*Lifelogging*), clases a distancia apoyadas en videoconferencias, diseño de acciones basadas en la historia, (Mundo espejo), experiencias inmersivas, juegos para optimizar las habilidades y el pensamiento estratégico (realidad virtual), (Alfiras et al., 2023; Olivarría et al., 2023), ver figura 1. El aula *Meta*, el entrenamiento (Militar, Marino, Industria y Deportivo), la aviación, son algunos metaversos que combinan la realidad aumentada, realidad virtual, mundos espejo e internet de las cosas, (Alfiras et al., 2023)

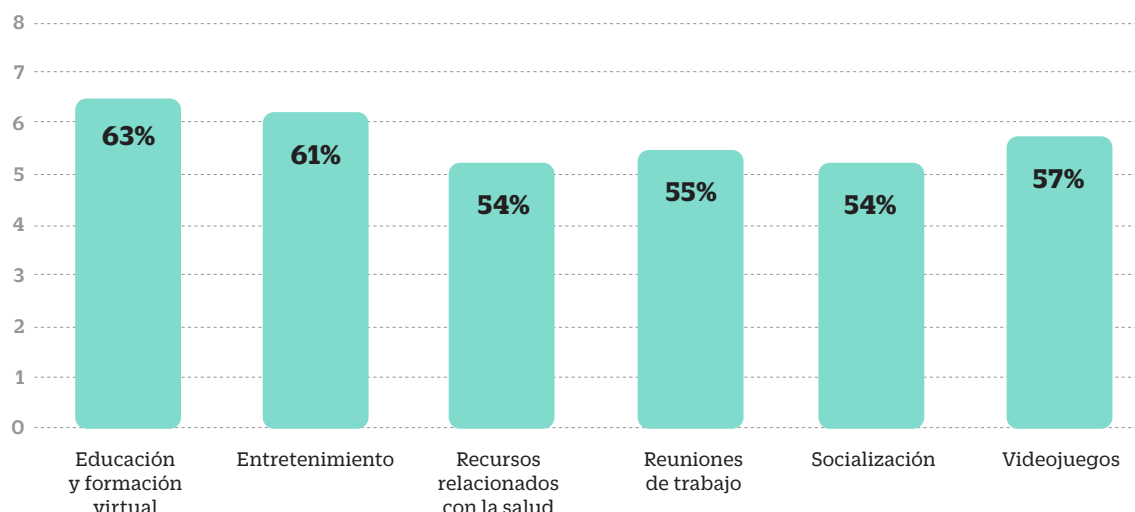
El metaverso combina la tecnología para brindar experiencias de aprendizaje y oportunidades de acceso a la información, conocer otras disciplinas, medios y objetos interactivos en entornos virtuales para estimular el aprendizaje (Ng, 2022), apoyar el desarrollo de ideas y solucionar problemas de manera colaborativa. Ejemplo de lo anterior se halla en instituciones educativas como la Universidad de Standford, Tec Virtual, Universidad de Málaga, Colegio Internacional Torrequebrada, las que han aplicado el metaverso en sus procesos de enseñanza (aprendizaje electrónico) a través de cursos virtuales sobre ciencias, tecnología, ingeniería, matemáticas, radiación, seguridad nuclear (Bosada, 2022). Otros centros de educación superior como: Massachusetts Institute of Technology (MIT), la Universidad de Stanford, Universidad de California (UCLA), Universidad de Berkeley (UCB), en EE.UU.; en otros países como: Universidad de Tokio, Universidad de Toronto, Universidad de Waterloo, Universidad Provincial de Guangdong, China; Universidad Mahindra, Ins-

Figura 1
Metaverso en la Educación



Fuente. Elaboración propia basada en Olivarría et al., 2023, p. 27, 28.

Figura 2
Impacto del Metaverso



tituto Superior de Ciencia y Tecnología de Corea (KAIST), Universidad Estatal de Nuevo México, University College London, Campus Global de la Universidad de Maryland, Universidad de Sabanci, Turquía; Universidad de Pensilvania, Universidad de Cincinnati, implementan cursos sobre publicidad (*Secure Wireless Edge Metaverse*), artes computacionales, ecosistemas virtuales, transferencia de conocimientos y habilidades basadas en realidad aumentada y virtual, (Yalalov & Dey, 2024). En el ámbito empresarial, se estima que el metaverso tendrá un impacto superior al 50 % en la educación, formación virtual, entretenimiento,

reuniones de trabajo, socialización y salud, (Bosada, 2022) entre otros. Se espera que esto genere oportunidades para crear negocios e intercambiar experiencias por medio de avatares (personajes virtuales) sobre negocios, ropa, bienes raíces, autos, oficinas y empleos virtuales, moneda propia o realizar micro pagos conectados desde el hogar, ver figura 2. De acuerdo con Fernández (2022), falta inversión para crear tecnologías y dispositivos de realidad virtual que permitan movimientos más reales e infraestructura (diseño).

El metaverso definirá la siguiente generación de internet, en la que los usuarios podrán interac-

tuar en ambientes virtuales (avatares) enfocados en la inclusión ([Ritterbusch & Teichmann, 2023](#)). Estas tendencias evidencian la necesidad por la mejora de los diseños en tercera dimensión, dado que las empresas se están enfocando a soluciones interactivas apoyadas en la web y socialización en mundos digitales ([Abbas et al., 2022](#)).

La creación de realidades digitales basadas en el metaverso supone el análisis de diversas aportaciones para conformar una teoría robusta ([López et al., 2023](#)), que permita valorar su potencial debido a que las tecnologías existentes demandan una convergencia con tecnologías de vanguardia (Internet de las Cosas, Cadena de Bloques, Inteligencia Artificial, Realidad Virtual, Realidad Aumentada). Entre las tecnologías en desarrollo, la inteligencia artificial podría considerarse la más importante porque habilita el metaverso y tiene una alta demanda de los usuarios ([Zainurin et al., 2022](#)). En el contexto actual se prevé que el metaverso impulsará la innovación y el desarrollo de las futuras tecnologías (*Development of Building Information Modeling*) y que los entornos virtuales inmersivos deberán ser competencia de los arquitectos en lugar de los diseñadores gráficos ([Liu et al., 2023](#)).

En este punto, el metaverso ha desarrollado a espacios virtuales tridimensionales con una estructura de siete capas para su proceso de cambio e implementación contribuyendo a que el profesorado y los estudiantes accedan, empleen y se apropien de las tecnologías inmersivas en las que se basan los entornos virtuales. Estas siete capas son importantes para el desarrollo del metaverso y permiten explicar su potencial: el acceso a la tecnología del metaverso por medio de dispositivos, (**Infraestructura**); otra capa es la que utiliza hardware para una experiencia como las gafas de realidad virtual, (**Interfaz Humana**); una tercera capa es la que permite la interacción en el metaverso por medio de la designación de espacios y avatares (**Descentralización**); la cuarta capa es el diseño de experiencias de aprendizaje apoyados en realidad virtual, aumentada y extendida (**Computación Espacial**); quinta capa es la posible monetización de servicios escolares en el metaverso (**Economía**); otra capa es las visitas a campus virtuales y las ofertas de servicios de asesoría por parte de profesores o expertos (**Descubrimiento**); y la quinta capa

tiene que ver con el diseño de espacios accesibles para el aprendizaje como aulas, bibliotecas y salas de conferencias (**Experiencia**), ([George et al., 2023](#)).

Como siguiente generación, la Web3 busca proveer una plataforma descentralizada para aplicaciones que puedan ejecutarse en internet sin necesidad de un servidor central ([López, 2024](#)) para facilitar la interacción con el metaverso ([Yalalov & Dey, 2024](#)).

En este documento se define como objetivo de investigación la identificación de los conocimientos del profesorado sobre el metaverso y propone estrategias pedagógicas que apoyen su incorporación en los contenidos temáticos de las asignaturas. El estudio es importante porque propicia la búsqueda y adquisición de conocimientos sobre herramientas tecnológicas por parte del profesorado para un eficaz diseño y rediseño de contenidos que contribuyan a los procesos de aprendizaje sincrónicos/asincrónicos de los estudiantes. Los resultados servirán para diagnosticar el estado actual de la infraestructura tecnológica en instituciones educativas, definir necesidades de recursos financieros y procesos de capacitación del profesorado para el rediseño de las asignaturas con experiencias de aprendizaje inmersivas. Como valor teórico en este documento se detallan las diversas contribuciones de otros autores sobre el metaverso y tendencias en la educación y como utilidad metodológica se presenta el diseño de un sondeo en el cual se abordan los conocimientos del profesorado sobre el metaverso.

Método

Diseño

El diseño de investigación es no experimental, de corte cuantitativo, transversal / transeccional, ya que los datos se recopilaban en un solo momento con el propósito de analizar su impacto en un tiempo determinado, ([Gómez, 2006](#); [Hurtado & Toro, 2007](#)). Con este diseño se busca identificar los conocimientos del profesorado sobre el metaverso y proponer estrategias pedagógicas que apoyen su incorporación en los contenidos temáticos de las asignaturas, por lo que su alcance es exploratorio y la muestra no probabilística de conveniencia ([Hernández, 2021](#); [Kendall & Kendall, 1997](#)).

Participantes

En el estudio participaron 68 profesores que laboran en Instituciones Educativas de nivel superior de ambos sexos con rangos de edad entre 36 y 55 años. La selección fue a través de una muestra de conveniencia con criterios de inclusión relacionados al desempeño de la función del profesor en educación superior. Este tipo de muestras son accesibles para generar conocimientos, supuestos de investigación o estudios piloto y pueden emplearse en estudios exploratorios ([Malhotra, 2004](#)).

Instrumentos

Para la recopilación de datos demográficos, se diseñó un instrumento en el cual se aborda la edad, el género, estado civil, nivel de estudios y la experiencia laboral, ver tabla 1.

Para abordar el conocimiento del profesorado sobre el metaverso, se empleó un cuestionario con alternativas de respuesta dicotómicas y tipo escala Likert de 5 puntos que va desde *Siempre*, *Casi siempre*, *A veces*, *casi nunca* y *nunca* para operacionalizar la variable Conocimiento del metaverso, ver tabla 2.

Tabla 1

Operacionalización de la Variable: Perfil Demográfico

Variable	Indicador	Nivel de medición
Edad	Rangos de edad	Cuantitativa/Ordinal
Género	Hombre, Mujer.	Cualitativa/ Nominal
Estado Civil.	<i>Situación de las personas físicas en función de sus relaciones familiares, de matrimonio o del parentesco, (Código Civil Federal, Art. 39).</i>	Cualitativa/Nominal
Nivel de estudios	Último grado de educación formal.	Cuantitativa/ Ordinal
Experiencia laboral	Años de antigüedad en la función docente.	Cuantitativa/Ordinal

Tabla 2

Operacionalización de Variable

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Ítems
Conocimiento del metaverso	Ambiente virtual accesible a través de dispositivos con gafas de realidad virtual y sensores que registran los movimientos físicos expresiones faciales, lenguaje corporal por medio de un avatar (Bosada, 2022; Cordero y Monteverde, 2022; Cortés, 2022; Chen y Wang 2022; Fernández, 2022; GBM Academy, 2023; Ondrejka, 2004 cit., en Ng, 2022; Park y Kim, 2022; Weinberger, 2022; Zhang, Ng, 2022).	La variable es evaluada por medio de un cuestionario con alternativas de respuesta dicotómicas y tipo escala Likert de 5 puntos con alternativas: <i>Siempre</i> , <i>Casi siempre</i> , <i>A veces</i> , <i>casi nunca</i> y <i>nunca</i> .	P7. Participación en procesos de actualización sobre tendencias tecnológicas en el entorno educativo P8. Conocimiento del metaverso. P9. Medición de niveles de aprendizaje de los estudiantes. P10. Detección de la capacidad de adaptación de los estudiantes a los conocimientos de las unidades de aprendizaje P11. Identificación de la dinámica de aprendizaje de los estudiantes en las unidades de aprendizaje. P12. Estrategias de aprendizaje (videos) sobre inteligencia artificial en las unidades de aprendizaje.

Procedimiento

La recopilación de datos se efectuó a través de un formulario en línea en el cual se empleó la herramienta *Google Forms*, donde se detallan las preguntas demográficas y de conocimientos del metaverso, tendencias tecnológicas e identificación de capacidades y dinámicas de aprendizaje correspondiente a las preguntas P7, P8, P9, P10, P11, P12, así como las instrucciones para emitir su respuesta. El enlace (URL) del formulario fue enviado por correo electrónico a profesores de diversas instituciones educativas que participan en asociaciones académicas. Posteriormente se descargaron los datos de Google Forms a Excel y se revisó que todas las preguntas estuvieran contestadas y después se exportaron a un programa estadístico para el análisis de datos *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versión 22 para Windows.

Análisis de datos

Para el análisis de datos se consideró la aplicación de pruebas no paramétricas bajo el supuesto (H_1): Existe una relación estadísticamente significativa entre el conocimiento del metaverso y las actividades del profesorado sobre tendencias tecnológicas, adaptación y dinámicas de aprendizaje acerca de inteligencia artificial de los estudiantes. Esto se justifica porque basados en el objetivo de investigación se aporta más información al nivel de conocimientos del profesorado por medio de una intervención en campo para profundizar en sus causas y efectos y transitar a un estudio de corte explicativo para una segunda fase (Hernández,

Fernández & Baptista, 2010). Para ello, se definió P8. Conocimiento del metaverso, como pregunta principal y P7, P9, P10, P11 y P12 como preguntas secundarias, ver figura 3. Luego, se aplicó la prueba Ji-Cuadrado de Pearson para muestras pequeñas y se compararon las frecuencias observadas (f_o) y las frecuencias esperadas (f_e) para calcular el estadístico (Berenson et al., 2006; Díaz, 2009; Ramírez & Polack, 2020) de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\chi^2 = \sum \frac{(o - e)^2}{e}$$

La frecuencia de cada celda se calcula con la siguiente fórmula:

n_r = Número total en la fila.

n_c = Número total en la columna.

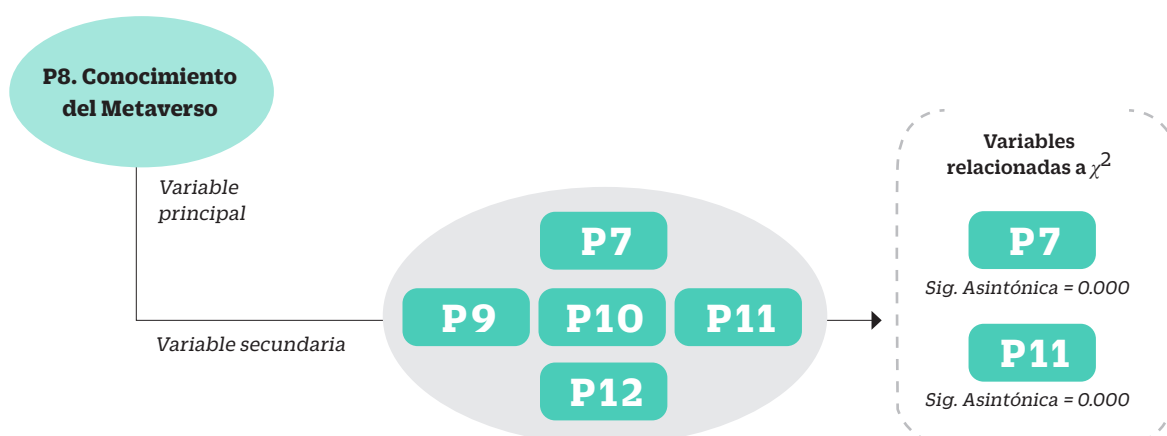
n = Tamaño de la muestra.

$$F_e = \frac{n_r - n_c}{n}$$

Contrastación de (H_1). Los resultados reportan una relación estadísticamente significativa en 2 de 5 preguntas secundarias a las cuales se les aplicó la prueba. El valor $p < .005$ rechaza H_0 y señala que: el Conocimiento del Metaverso está asociado a la Actualización en tendencias de la tecnología (P7) y dinámicas de aprendizaje de los estudiantes en las unidades de aprendizaje (P11), ver figura 3.

Figura 3

Prueba de Asociación Ji-Cuadrado



Resultados

Perfil Demográfico del Profesorado

Para esta aproximación las características demográficas del profesorado en el ejercicio de sus funciones docentes reportan que el 51 % es Hombre y 49 % Mujer con estudios de doctorado principalmente, ver tabla A1. Los rangos de edad del profesorado se ubican principalmente en los grupos de 36 a 40 años y 51 a 55 años, ver tabla A2. La experiencia del profesorado se distribuye en rangos que oscilan entre (6 a 10), (16 – 20) y (26 – 30) años, ver tabla A3 en el apartado de anexos, marcados con un asterisco. Estos datos resultan relevantes para las estrategias pedagógicas porque su experiencia acumulada apoyaría la retroalimentación y acompañamiento en los procesos de enseñanza donde los estudiantes deben interactuar, socializar, desarrollar trabajos colaborativos, crear contenidos en ambientes digitales. Esto presenta desafíos en la transición del aprendizaje del profesorado porque apoyados en su experiencia pueden incorporar actividades interactivas para acompañar a los estudiantes en la retención de sus aprendizajes accediendo a experiencias innovadoras. Por ejemplo, se tienen instituciones educativas donde el metaverso se ha incorporado gradualmente, sobre todo en escenarios interactivos de realidad virtual y tercera dimensión, en los cuales los estudiantes aprenden los contenidos de diversas materias (Geografía, Historia, Humanidades, Idiomas) y

desarrollan actividades extracurriculares como visitas a museos, laboratorios virtuales, encuestas sociales, (Alfiras et al., 2023)

El Conocimiento del Metaverso

Al momento de la aplicación de este cuestionario, la distribución de frecuencia reporta que el 46 % del profesorado conoce en qué consiste el metaverso, un 34 % solo cuenta con alguna información y 19 % definitivamente desconoce el tema, ver figura 4.

Las pruebas estadísticas realizadas reportan asociación a en 2 de 5 variables, el valor $p < .005$ rechaza H_0 y explica que el conocimiento del metaverso por parte del profesorado se relaciona con su participación en procesos de actualización en tendencias tecnológicas en el entorno educativo y estrategias pedagógicas orientadas a los estudiantes (dinámicas). Los resultados también explican que el valor $p > .005$ rechaza H_1 para las variables P9, P10, P12 reportando que no existe relación entre el conocimiento del metaverso y la medición de los niveles de aprendizaje de los estudiantes (P9), su capacidad de adaptación (P10) y la incorporación de videos sobre inteligencia artificial en las unidades de aprendizaje (P12); ver tabla 3.

En la misma línea, la distribución de frecuencias para los ítems (P7), (P8), (P9), (P10), reporta que las respuestas del profesorado se orientan a una percepción positiva en la escala Likert en la alternativa “casi siempre”. En ello, el profesorado participa en procesos de actualización sobre tendencias tec-

Figura 4

Conocimiento del Profesorado Sobre el Metaverso

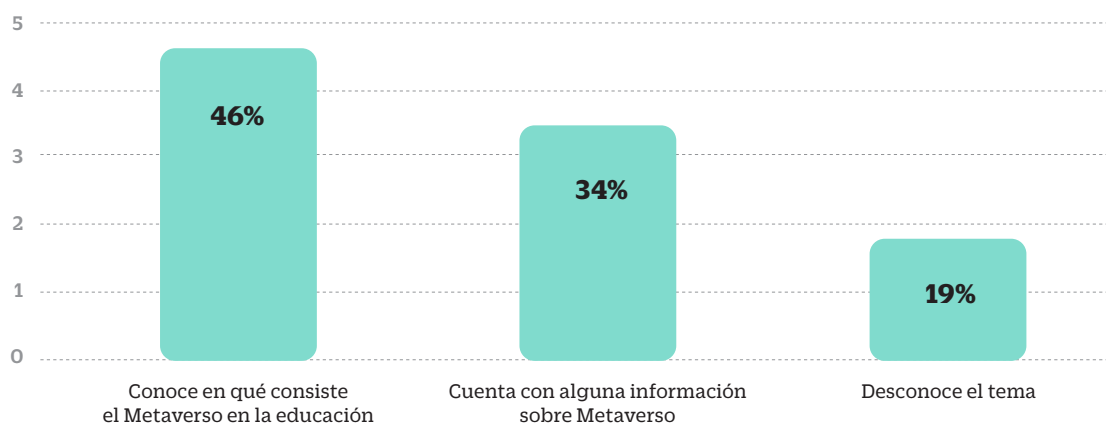


Tabla 3Prueba de Asociación a χ^2

P8. Conocimiento del metaverso.	Valor	gl	Sig. asintótica	Relacionada a χ^2
P7. Participación en procesos de actualización sobre tendencias tecnológicas en el entorno educativo	80.704a	12	.000	Relacionada
P11. Identificación de la dinámica de aprendizaje de los estudiantes en las unidades de aprendizaje.	71.638a	12	.000	Relacionada
P9. Medición de niveles de aprendizaje de los estudiantes.	8.274a	9	.507	No relacionada
P10. Detección de la capacidad de adaptación de los estudiantes a los conocimientos de las unidades de aprendizaje.	8.944a	9	.442	No relacionada
P12. Estrategias de aprendizaje (videos) sobre inteligencia artificial en las unidades de aprendizaje.	6.725a	15	.965	No relacionada

nológicas en el entorno educativo. Con respecto a la gestión del aprendizaje en el aula, *casi siempre* identifican formas de aprendizaje y la capacidad de adaptación de los estudiantes, favoreciendo la adquisición de conocimientos. En cuanto a la tecnología como proceso de aprendizaje, el profesorado incorpora eventualmente videos sobre inteligencia artificial en algunas unidades de aprendizaje. En este contexto, esto último es muy importante y cabe mencionar que un estudio que se realizó para evaluar las habilidades de un grupo de docentes en responder preguntas y emitir recomendaciones apoyados en avatares virtuales en la plataforma *Virbela*; ellos consideraban que al *sumergir* a los docentes en su profesión y simultáneamente brindarles capacitación, mejoraban sus habilidades y les ayudaban a perfeccionar sus habilidades de enseñanza (Alfiras et al., 2023), ver tabla A5 en el apartado de anexos.

Discusión

Los resultados de la intervención en campo revelan que solo 46 % del profesorado conoce qué es el metaverso; 34 % tiene alguna información y 19 % desconoce el tema; ver figura 4. Ante este

resultado, las instituciones educativas deben evaluar su infraestructura tecnológica (plataformas educativas) y detectar factibilidades de gestión del metaverso; además de realizar un diagnóstico acerca de las necesidades de actualización del profesorado para robustecer sus conocimientos y estén en condiciones de efectuar el rediseño de los contenidos de sus asignaturas con experiencias inmersivas. Si bien el fortalecimiento de las capacidades del profesorado es una necesidad para las instituciones educativas, en este caso la tecnología define el nivel en que pueden ser más competitivas y operar un rol más dinámico y comprometido. En este punto, el metaverso, como ecosistema virtual y tridimensional es una tendencia disruptiva (Barráez-Herrera, 2022; Santander, 2022) que se adapta, alberga y configura entornos formativos y pedagógicos con un aprendizaje inmersivo basado en experiencias y apoyados con realidad virtual. Más aún, asume la redefinición de los roles del profesorado y estudiantes en el contexto de inclusión (personas con discapacidades auditivas o visuales), equilibrio entre la vida real y la virtual, costos tecnológicos, propiedad de contenidos, privacidad (alumno-profesorado), seguridad (mundos virtuales), impacto psicológico, conocimientos sobre tecnologías de la información (Olivarría et al., 2023).

Conclusiones y recomendaciones

Este estudio concluye que solo un 46 % del profesorado cuenta con información sobre el metaverso, como ecosistema virtual y tridimensional es una tendencia disruptiva (Barrález-Herrera, 2022; Santander, 2022) que participa en procesos formativos y actualización para fortalecer sus estrategias pedagógicas en modalidades virtuales y que recurrentemente emplea plataformas digitales para la gestión de sus procesos de enseñanza. En esta línea, se recomienda evaluar la infraestructu-

ra tecnológica de las instituciones educativas para identificar en qué medida el profesorado podría contar con las herramientas digitales necesarias para el rediseño de los contenidos temáticos de las asignaturas. Como limitaciones, se identifica el tamaño de la muestra; por lo que tal como se explica en el apartado del análisis de datos, se contempla la evaluación de la variable *conocimiento del metaverso* en una segunda etapa debido a que las instituciones educativas ya han comenzado a incorporar la inteligencia artificial en los procesos de entrenamiento del profesorado.

Anexos

Tabla A1

Perfil Demográfico del Profesorado

Distribución del profesorado por género biológico	N = 68/ %
Hombre	51%*
Mujer	49%
Estado Civil	N = 68/ %
Casado	62%*
Soltero	22%
Divorciado	12%
Unión Libre	4%
Nivel Educativo	N = 68
Doctorado	34*
Maestría	29
Licenciatura	5

Tabla A2

Experiencia del Profesorado en la Docencia

Rangos de edad del profesorado	N = 68
Menos de 25 años	1
De 26 a 30 años	2
De 31 a 35 años	5
De 36 a 40 años	11*
De 41 a 45 años	8
De 46 a 50 años	9
De 51 a 55 años	16*
De 56 a 60 años	6
De 61 a 65 años	3
De 66 años en adelante	7

Tabla A3*Experiencia del Profesorado en la Docencia*

Años de experiencia laboral (Docencia)	N = 68
Menos de 5 años	8
De 6 a 10 años	12*
De 11 a 15 años	6
De 16 a 20 años	12*
De 21 a 25 años	10
De 26 a 30 años	12*
De 31 a 35 años	4
De 36 años en adelante	4

Tabla A4*Distribución de Frecuencias de la Percepción del Profesorado Sobre el Metaverso*

Ítem	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Nunca
P7. Participación en procesos de actualización sobre tendencias tecnológicas en el entorno educativo	32%	49%*	16%		2%
P11. Identificación de la dinámica de aprendizaje de los estudiantes en las unidades de aprendizaje.	29%	44%*	22%	3%	
P9. Medición de niveles de aprendizaje de los estudiantes.	44%	49%*	6%		
P10. Detección de la capacidad de adaptación de los estudiantes a los conocimientos de las unidades de aprendizaje.	32%	60%*	6%		2%
P12. Estrategias de aprendizaje (videos) sobre inteligencia artificial en las unidades de aprendizaje.	7%	22%	28%*	16%	24%

Referencias

- Abbas, M. A., Hairoladenan, K., Naif, M. A., Zainuddin, B. H., Marini, O., Jakir, H. T., Rafiziana, M. K. & Ibraheem, S. (2022). Review of Metaverse's Definitions, Architecture, Applications, Challenges, Issues, Solutions, and Future Trends. *Journal IEEE Access*, 10. 125835-125866. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3225638>
- Alfiras, M., Bojiah, J., Mohammed, M. N., Mohammed, F. I., Ahmed, H. M. & Abdullah, O. I. (2023). Powered education based on Metaverse: Pre- and post-COVID comprehensive review. *Journal Open Engineering*, 13, 1-16. <https://doi.org/10.1515/eng-2022-0476>
- Barráez-Herrera, D. (2022). Metaversos en el Contexto de la Educación Virtual. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0.*, 13(1), 11-19. <https://doi.org/10.37843/rted.v13i1.300>
- Berenson, M. L., Levine, D. M., & Krehbiel, T. C. (2006). *Estadística para administración*. México: Pearson Educación

- Blackboard (2023). *¿Qué es Blackboard Learn?*. Recuperado en https://help.blackboard.com/es-es/Blackboard_App
- Bosada, M. (2022). *El metaverso en la educación: oportunidades y retos*. Educaweb. Recuperado en <https://goo.su/HgA1J>
- Canva. (2023). Herramienta tecnológica para el diseño gráfico. Recuperado en <https://www.canva.com/>
- Centro de Investigación para el aprendizaje digital (CIPAD). (s/f). *Elaboración de material didáctico digital*. Recuperado en <https://ciad.mx/abc.mx/material-didactico/>
- Cordero, O. & Monteverde, C. (2022). Metaverso: todo lo que necesitas saber para aprovechar el 'nuevo mundo'. Recuperado en <https://goo.su/10kvF>
- Cortés, M. (2022). Análisis y reflexiones sobre el potencial impacto del metaverso en el sector educativo. Informe elaborado por la UOC – eLearning Innovation Center. Universitat Oberta de Catalunya (UOC). Recuperado en <https://goo.su/5NbonN>
- Código Civil Federal. (2021). *Estado Civil*. Artículo 39. Cámara de Diputados. Recuperado en https://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/2_110121.pdf
- Díaz, N. V. P. (2009). *Metodología de la investigación científica y bioestadística: para médicos, odontólogos y estudiantes de ciencias de la salud*. Chile: RIL, Editores.
- Díaz, C. & Ereu, L. E. J. (2023). El metaverso como entorno inmersivo de aprendizaje contexto en el educativo virtual. *Revista Multidisciplinaria Voces de América y el Caribe*, 1(1), 327-347. <https://doi.org/10.5281/zenodo.12785953>
- EASY-LMS. (2023). *¿Qué es un curso online?* Recuperado en <https://goo.su/slwe9G>
- Educación 3.0. (2023a). *Las mejores plataformas educativas para aprender jugando*. Recuperado en <https://acortar.link/nv6QL>
- Educación 3.0. (2023b). *Las tendencias educativas y tecnológicas que marcarán 2023*. Recuperado en <https://acortar.link/MW3LsO>
- Isaza, C. J. (2010). *¿Cómo trabajar el Diseño Instruccional de cursos virtuales a partir de los Lineamientos Pedagógicos Institucionales?* Diseño instruccional de cursos virtuales. Politécnico Colombiano. Recuperado en <https://n9.cl/gcij>
- Fernández, Y. (2022). *Qué es el Metaverso, qué posibilidades ofrece y cuándo será real*. Recuperado en <https://www.xataka.com/basics/que-metaverso-que-posibilidades-ofrece-cuando-sera-real>
- GBM Academy. (2023). *El metaverso: La importancia de mirar hacia el futuro*. Recuperado en <https://gbm.com/academy/el-metaverso-la-importancia-de-mirar-hacia-el-futuro/>
- George-Reyes, C. E., Peláez Sánchez, I. C., Glasserman-Morales, L. D., & López-Caudana, E. O. (2023). The Metaverse and complex thinking: Opportunities, experiences, and future lines of research. *Frontiers in Education*, 8, 1-13. <https://doi.org/10.3389/feduc.2023.1166999>
- Google. (s/f). Plataforma educativa. Recuperado en <https://classroom.google.com>
- Gómez, M. B. I. & Oyola, M. M. C. (2012). Estrategias didácticas basadas en el uso de tic aplicadas en la asignatura de física en educación media. *Revista Escenarios*, 10(1), 17-28. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4495590>
- Gómez, M. M. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Córdoba Argentina: Editorial Brujas.
- Guerrero, V. J. A. (2022). *Catorce debates cruciales sobre la irrupción del metaverso en la educación*. Universitat Oberta de Catalunya (UOC). Recuperado en <https://www.uoc.edu/portal/es/news/actualitat/2022/143-educacion-metaverso.html>
- Hernández, S. R., Fernández, C. C. & Baptista, L. M. D. P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill
- Hernández, G. O. (2021). *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 37(3), 1-3. <http://scielo.sld.cu/pdf/mgi/v37n3/1561-3038-mgi-37-03-e1442.pdf>
- Hurtado, L. I., & Toro, G. J. (2007). *Paradigmas y métodos de investigación en tiempos de cambios*. Venezuela: CEC,SA
- Jiménez, N. L. M. (2005). Modelización sistémica de la innovación y del aprendizaje tecnológico. *INNOVAR. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, 15(25), 81-89. <https://www.redalyc.org/pdf/818/81802506.pdf>
- Kendall, K. E. & Kendall, J.E. (1997). *Análisis y diseño de sistemas*. México: Pearson Educación
- La Universidad en Internet (UNIR). (2023). *La gamificación en el aula: qué es y cómo aplicarla*. Recuperado en <https://rb.gv/41tcO>
- Liu, Z., Gong, S., Tan, Z., & Demian, P. (2023). Immersive Technologies-Driven Building Information Modeling (BIM) in the Context of Metaverse. *Buildings*, 13(6), 1-30. <https://doi.org/10.3390/buildings13061559>
- López, B. J., Pozo, S. S., Moreno, G. A.J., & Lampropoulos, G. (2023). Metaverse in Education: a systematic review.

- RED. *Revista de Educación a Distancia*, 73(23), 1-25. <https://doi.org/10.6018/red.511421>
- López, D. (2024). *Las mejores universidades para Metaverso y Web3: del MIT a Guangdong*. Recuperado en <https://acortar.link/SQEIVe>
- Lozano, G. E. O. (2020). Significado de la docencia y procesos formativos del profesorado en el área de la salud: Los inicios en la docencia. *Revista Electrónica Educar*, 24(1), 1-21. <https://doi.org/10.15359/ree.24-1.14>
- Malhotra, N. K. (2004). *Investigación de mercados: un enfoque aplicado*. México: Pearson educación.
- Moodle (2023). *Democratizar la educación al estilo del código abierto*. Recuperado en <https://moodle.com/about/>
- Ng, D. T. K. (2022). What is the metaverse? Definitions, technologies and the community of inquiry. *Australasian Journal of Educational Technology*, 38(4), 190–205. <https://doi.org/10.14742/ajet.7945>
- Olivarría González, M. del C., Peraza Garzón, J. F., Quiñónez Carrillo, Y., & Ojeda Alarcón, J. C. (2023). El Metaverso en la educación superior en México. *Revista Digital de Tecnologías Informáticas y Sistemas*, 6(7), 25-31. <https://doi.org/10.61530/redtis.2022.6.6.7>
- Papp, V., Zhao, Y., Flack, N., Co, CH., & Bueti, C. (2023). *Creating a metaverse for all through international standards*. 2nd ITU forum on metaverse Outcome Document. Recuperado en <https://www.itu.int/metaverse/2nd-forum-metaverse/> / <https://s43678.pcdn.co/wp-content/uploads/2023/07/2023-07-07-Outcome-Documents-2nd-Forum-1.pdf>
- Park, S., y Kim, Y. (2022). A Metaverse: Taxonomy, Components, Applications, and Open Challenges. *Journal IEEE Access*. 10. Recuperado en <https://ieeexplore.ieee.org/document/9667507>
- Ramírez, R. A., & Polack, P. A. M. (2020). Estadística inferencial. Elección de una prueba estadística no paramétrica en investigación científica. *Revista Horizonte de la Ciencia*, 10, 191-208. <https://doi.org/10.26490/uncp.horizonteciencia.2020.19.597>
- Ritterbusch, G. D., y Teichmann, M. R. (2023). Defining the Metaverse: A Systematic Literature Review. *Journal IEEE Access*. 11. <https://ieeexplore.ieee.org/document/10035386>
- Santander. (2022). Metaverso: todo lo que necesitas saber para aprovechar el 'nuevo mundo'. Recuperado en <https://n9.cl/ivscd>
- Weinberger, M. (2022). What Is Metaverse? A Definition Based on Qualitative Meta-Synthesis Future. *MDPI - Multidisciplinary Digital Publishing Institute*, 14 (11), 1-16. <https://doi.org/10.3390/fi14110310>
- Yalalov, D., & Dey, V. (2024). *16 mejores universidades para Metaverse y Web3: Educación, Investigación, Cursos*. Recuperado en <https://goo.su/62u60l>
- Zainurin, L. M. Z., Haji, M., M., Azrin, B. M. H., & Anshari, M. (2022). Towards an understanding of metaverse banking: a conceptual paper. *Journal of Financial Reporting and Accounting*, 21(1). <https://doi.org/10.1108/JFRA-12-2021-0487>
- Zhang, X., Chen, Y., Hu, L. & Wang, Y. (2022). The metaverse in education: Definition, framework, features, potential applications, challenges, and future research topics. *Frontiers in Psychology*, 13, 1-18. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1016300>