



Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales

EL METAVERSO EN LA UNIVERSIDAD ESPAÑOLA: MODELO DE PREPARACIÓN Y ACEPTACIÓN TECNOLÓGICA

Autor: María del Rocío Velilla Cadahía

Director: Laura Lazcano Benito

Índice

Resumen	3
Abstract	4
Índice de tablas	5
Índice de figuras	5
1. Introducción	6
1.1 Contexto, objetivos y contribución.....	6
1.2 Metodología y estructura del trabajo	7
2. El metaverso	8
2.1 Concepto.....	8
2.2 Casos de uso del metaverso	10
3. El metaverso en la universidad.....	11
3.1 La Generación Z: nativos digitales con nuevas expectativas	11
3.2 El metaverso en la educación y universidad.....	12
3.2.1 <i>Características, ventajas y limitaciones de la educación en el metaverso..</i>	<i>12</i>
3.2.2 <i>Caso de uso: asignatura “Virtual People” de Stanford University</i>	<i>14</i>
4. Technology Readiness and Acceptance Model (TRAM).....	15
4.1 Technology Readiness	15
4.2 Technology Acceptance.....	19
4.3 El TRAM en el presente estudio.....	21
5. Metodología	23
5.1 Recopilación de datos mediante cuestionario.....	23
5.2 Tamaño de la muestra.....	24
5.3 Fiabilidad del estudio.....	25
6. Resultados del análisis	26
6.1 Análisis descriptivo	26
6.1.1 <i>Análisis general sobre los perfiles de los encuestados.....</i>	<i>26</i>

6.1.2	<i>Análisis general de las principales variables del TRAM.....</i>	28
6.1.3	<i>Análisis de las variables del TRAM según el área de conocimiento.....</i>	30
6.1.4	<i>Análisis de las variables del TRAM según el tipo de universidad.....</i>	31
6.1.5	<i>Análisis de las variables del TRAM según el nivel de educación.....</i>	32
6.1.6	<i>Análisis de las variables del TRAM según la edad</i>	33
6.1.7	<i>Análisis de las variables del TRAM según los años de enseñanza.....</i>	34
6.2	Análisis de mediación y contraste de hipótesis	35
7.	Discusión e implicaciones del estudio.....	39
8.	Conclusión	41
9.	Limitaciones del trabajo y futuras líneas de investigación	42
	Bibliografía.....	45
	Anexos.....	50

Resumen

El metaverso es un universo que cada vez está ganando mayor relevancia en distintos sectores. En el ámbito de la educación universitaria, el metaverso presenta un gran potencial capaz de satisfacer muchas de las necesidades de una nueva generación de alumnos, la Generación Z. Estos alumnos solo han conocido la era digital, exigen nuevos métodos de enseñanza y tienen una menor capacidad de atención. Para poder adaptarse a esta nueva generación, resulta crucial que los profesores universitarios utilicen nuevas herramientas tecnológicas, como el metaverso, en el aula. Para ello, es necesario que estén dispuestos a introducir estas nuevas tecnologías y tengan intención de utilizarlas en sus asignaturas. El objetivo fundamental del presente estudio es entender qué factores impactan sobre la intención de uso del metaverso por parte de profesores universitarios españoles. Mediante el modelo de preparación y aceptación tecnológica (*Technology Readiness and Acceptance Model*, en inglés), o TRAM, y un cuestionario dirigido a profesores de universidades españolas, nuestro estudio busca entender cómo las variables del TRAM de preparación tecnológica, facilidad de uso y utilidad percibida del metaverso impactan directa o indirectamente sobre la intención de uso del metaverso de los profesores. Tras un análisis de regresión y mediación, se concluye que la única manera de aumentar directamente la intención de uso de los profesores es mediante un incremento de la utilidad percibida del metaverso. A su vez, esta utilidad percibida se ve directamente impactada por la facilidad de uso percibida, y esta última por la preparación tecnológica. El trabajo incluye recomendaciones para poder aumentar la intención de uso a través de las distintas variables del TRAM y propone futuras líneas de investigación en este campo tan innovador.

Palabras clave: metaverso, educación, universidad, Generación Z, preparación tecnológica, aceptación tecnológica

Abstract

The metaverse is a universe that is gaining more and more relevance in different sectors. In the university education field, the metaverse presents an enormous potential capable of meeting many of the needs of a new generation of students, Generation Z. These students have only known the digital era, demand new teaching methods and have a shorter overall attention span. In order to adapt to this new generation, it is crucial for university professors to use new technological tools, like the metaverse, in the classroom. To accomplish this, it is necessary for them to be willing to introduce these new technologies and to have the intention to use them in their subjects. The fundamental objective of this paper is to understand which factors have an impact on Spanish university professors' intention to use the metaverse. Through the Technology and Acceptance Model, or TRAM, and a survey sent to professors in Spanish universities, our study seeks to find how the TRAM variables of technology readiness, perceived ease of use, and perceived usefulness of the metaverse impact directly or indirectly professors' intention to use the metaverse. Following a regression and mediation analysis, our findings conclude that the only way to directly increase professors' use intention is through an increase of the perceived usefulness of the metaverse. In turn, perceived usefulness is directly impacted by perceived ease of use, which is affected directly by technology readiness. This paper includes recommendations on how to increase use intention through the different TRAM variables and suggests future lines of research in this innovative field.

Keywords: metaverse, education, university, Generation Z, technology readiness, technology acceptance

Índice de tablas

Tabla 1: Preguntas del TRI 2.0.....	17
Tabla 2: Segmentación por nivel de TR.....	18
Tabla 3: Preguntas para medir la PU y PEOU.....	20
Tabla 4: Tamaño de la muestra para potencia de 80% con regresión múltiple.....	24
Tabla 5: Alfa de Cronbach.....	25
Tabla 6: Perfil de los encuestados.....	28
Tabla 7: Estadísticas generales del cuestionario.....	30
Tabla 8: Media de las principales variables del TRAM según el área de conocimiento	31
Tabla 9: Media de las principales variables del TRAM según el tipo de universidad ...	32
Tabla 10: Media de las principales variables del TRAM según el nivel de educación..	33
Tabla 11: Media de las principales variables del TRAM según la edad.....	34
Tabla 12: Media de las principales variables del TRAM según los años de enseñanza.	35
Tabla 13: Resultados del análisis de regresión y mediación.....	35

Índice de figuras

Figura 1: Technology Acceptance Model (TAM).....	19
Figura 2: Technology Readiness and Acceptance Model (TRAM).....	22

1. Introducción

1.1 Contexto, objetivos y contribución

Desde que Facebook cambió su nombre a Meta para impulsar el negocio del metaverso, este nuevo universo ha acelerado la captación de atención de diversos sectores (Akour, Al-Marooif, Alfaisal, & Salloum, 2022; Allam, et al., 2022). El mundo de la educación no ha querido quedarse atrás y está ya empezando a explorar el potencial del todavía desconocido metaverso. En efecto, el panorama educativo ya no es el que era antes. Las nuevas generaciones digitales de alumnos, especialmente la Generación Z en la universidad, tienen nuevas necesidades a la hora de aprender y exigen nuevos métodos de estudio (Schwieger & Ladwig, 2018). Para poder satisfacer estas necesidades de los nativos digitales, el metaverso puede convertirse en una herramienta fundamental para ayudar a los profesores.

Teniendo en cuenta este contexto y la nueva realidad en el ámbito educativo, el presente trabajo busca contribuir sobre algunos de los factores que resultan fundamentales a la hora de querer utilizar el metaverso en el aula. Concretamente, nuestro estudio se centra en medir la intención de uso del metaverso de los profesores universitarios españoles a través del modelo de preparación y aceptación tecnológica (*Technology Readiness and Acceptance Model*, en inglés), o TRAM. Por lo tanto, el objetivo fundamental del presente estudio es determinar cómo las variables del TRAM de preparación tecnológica, facilidad de uso y utilidad percibidas del metaverso impactan directa o indirectamente sobre la intención de uso del metaverso de los profesores. Para poder entender cómo median las distintas variables del TRAM sobre la intención de uso, los subobjetivos fundamentales del trabajo son los siguientes:

- Estudiar si las variables del TRAM de preparación tecnológica, facilidad de uso y utilidad del metaverso están relacionadas positiva y directamente con la intención de uso del metaverso.
- Entender si las variables del TRAM están relacionadas positiva y directamente entre sí.
- Analizar si la facilidad de uso y utilidad percibidas del metaverso median completamente la relación entre la preparación tecnológica y la intención de uso.

El cumplimiento de estos objetivos en el presente trabajo realiza una importante contribución a la literatura. Hasta el momento, es el primer trabajo que analiza aplicando el TRAM la intención de uso del metaverso en la Universidad española por parte de profesores. En efecto, tras la revisión de la literatura, se han encontrado trabajos que utilizan el TRAM para medir la adopción en el ámbito educativo de herramientas distintas al metaverso (Damerji & Salimi, 2021; Bessadok, 2017). Además, los estudios con elementos del TRAM sobre el metaverso en el ámbito universitario se han realizado sobre la intención de uso de los alumnos, y no de los profesores como en el presente estudio (Akour, Al-Marroof, Alfaisal, & Salloum, 2022; Wang & Shin, 2022). Por tanto, nuestro trabajo aporta novedades a la literatura, contribuyendo además a la teoría del TRAM. En efecto, a diferencia de lo que explicaban los autores del modelo (Lin, Shih, & Sher, 2007), en nuestro estudio se ha detectado que la única manera de aumentar directamente la intención de uso del metaverso por parte de profesores universitarios españoles es mediante un incremento de la utilidad percibida. La preparación tecnológica y facilidad de uso percibidas afectan únicamente indirectamente.

1.2 Metodología y estructura del trabajo

En el presente trabajo, se ha seguido una metodología dividida en dos bloques. Por un lado, se ha desarrollado una sección teórica sobre el metaverso, el metaverso en la universidad y el TRAM. Teniendo en cuenta que el trabajo se sustenta en la aplicación del TRAM en el ámbito de la intención de uso del metaverso por parte de profesores universitarios, este primer marco teórico resulta fundamental en la metodología para poder contextualizar la aplicación del TRAM. Puesto que el objetivo fundamental del trabajo era entender cómo impactan las variables del TRAM sobre la intención de uso del metaverso, se ha desarrollado (gracias a la literatura existente) y difundido un cuestionario capaz de medir esas mismas variables. El segundo bloque se basa en el análisis del cuestionario para poder determinar cómo impactan las distintas variables del TRAM en la intención de uso del metaverso. Debido a las relaciones de las variables del TRAM entre sí y con la intención de uso, el estudio se ha realizado mediante *Structural Equation Modeling* (SEM) en SPSS y AMOS, posibilitando así un análisis de regresión y mediación.

En cuanto a la estructura, tras la introducción, el trabajo continúa en el segundo apartado con una explicación sobre el metaverso, sus características y ejemplos generales de aplicación práctica. A continuación, se expone en el tercer apartado una discusión sobre la educación en el metaverso, sus características, ventajas y desventajas. Se finaliza el apartado con un ejemplo específico de aplicación práctica del metaverso en la universidad. En el cuarto apartado, se exponen los conceptos de preparación tecnológica (*technology readiness*, en inglés) y de aceptación tecnológica (*technology acceptance*). Se concluye el apartado aunando ambos conceptos para explicar el modelo TRAM a nivel teórico y aplicado a nuestro caso de estudio. Se aprovecha asimismo para exponer las siete hipótesis del modelo que se contrastarán mediante el análisis de regresión y mediación.

Tras el bloque teórico, el quinto apartado explica el proceso de recopilación de datos mediante cuestionario, evalúa el tamaño de la muestra y determina la fiabilidad del estudio. Seguidamente, se realiza en el sexto apartado un análisis exhaustivo de los resultados de la encuesta. La primera parte del análisis consiste en un estudio descriptivo de los encuestados y de las principales variables del TRAM según los distintos atributos de los encuestados. La segunda parte expone el análisis de mediación y contraste de hipótesis propio del TRAM. Con el mismo, se evalúa el impacto cada una de las variables del TRAM sobre la intención de uso del metaverso por parte de los profesores universitarios encuestados. Tras el análisis de los resultados, el séptimo apartado ofrece una discusión sobre los mismos y especifica las implicaciones del estudio. Finalmente, se concluye en el octavo apartado con la exposición de las limitaciones del trabajo y la sugerencia de futuras líneas de investigación.

2. El metaverso

2.1 Concepto

El metaverso es un término que fue acuñado por primera vez por Neil Stephenson en la novela “Snow Crash” que publicó en 1992 (Kye, Han, Kim, Park, & Jo, 2021). En esta obra literaria, el autor explicó el metaverso como un mundo en el que prima la convivencia de lo real con lo virtual (Park & Kim, 2022). Teniendo en cuenta esta base, el metaverso se define, según Park y Kim (2022, pág. 4218), como “*un mundo virtual y tridimensional donde avatares participan en actividades políticas, económicas, sociales*”

y *culturales*.” Concretamente, los avatares son los protagonistas del metaverso y representan el *alter ego* del usuario.

Según el estudio de Dwivedi et al. (2022) basado en las aportaciones de Park y Kim (2022), el metaverso está compuesto por cuatro características principales: entorno, interfaz, interacción y valor social. Estos cuatro puntos hacen posible que el metaverso sea un mundo en el que se elimina la barrera que separa lo real de lo virtual para aunar ambos mundos y poder así generar valor (Dwivedi, et al., 2022).

En primer lugar, el entorno del metaverso puede ser realista, irrealista o una combinación de ambos (Dwivedi, et al., 2022). Un metaverso realista representa la realidad según las leyes del mundo físico. Por tanto, los entornos en este tipo de metaverso son aquellos que podemos observar en la realidad – como una oficina o un aula de clase – y los avatares se desplazan en ellos como en la vida real. Sin embargo, un metaverso con un entorno irrealista representa mundos a los que no se pueden llegar en el mundo real (Dwivedi, et al., 2022). Por ejemplo, el avatar podría transportarse a un agujero negro para estudiar sus características, sin tener que respetar las leyes propias de la física y del mundo en el que vivimos. Este tipo de entorno presenta, por tanto, la posibilidad de investigar lugares nuevos y distintos. Finalmente, el entorno del metaverso puede también llegar a ser una combinación de lo real e irreal (Dwivedi, et al., 2022). En este tipo de entorno, podríamos observar mundos realistas – como un museo de historia – en el que se incorporan elementos irreales, como pueden ser el teletransporte hacia otras épocas o mundos inaccesibles en la vida real (McKinsey & Company, 2022b).

La segunda característica principal del metaverso es la interfaz. Esta puede, en efecto, ser tridimensional, inmersiva y/o incorporar aspectos físicos (Dwivedi, et al., 2022). La tridimensionalidad en el metaverso ayuda a eliminar las barreras de lo real con lo irreal, creando un entorno más interactivo y próximo a la realidad. Además, el metaverso puede llegar a ser inmersivo, generando un ambiente en el que el usuario se sumerge en mundos únicos e interactúa con el entorno y otros avatares como en la vida real. Finalmente, los aspectos físicos de la interfaz del metaverso permiten crear una experiencia aún más inmersiva, posibilitando al usuario experimentar varios de sus sentidos (Dwivedi, et al., 2022). En efecto, gracias a las nuevas tecnologías, es posible apreciar incluso el tacto mientras uno está inmerso en el metaverso (Lee, et al., 2021).

En tercer lugar, el metaverso se caracteriza por la interacción. Efectivamente, la interacción en el metaverso puede tratarse de “*networking social, colaboración y/o diálogos entre personas*” (Dwivedi, et al., 2022, p. 4). Las redes que conectan a los usuarios en el metaverso hacen posible el establecimiento de conexiones entre avatares y el sustento de este mundo. Además, el metaverso posibilita la colaboración entre avatares, creando un espacio para compartir ideas e ir creando una sociedad dentro del metaverso. Finalmente, el diálogo entre avatares y elementos no humanos genera personalidades dentro del metaverso y mejora la experiencia del usuario (Dwivedi, et al., 2022).

La cuarta y última característica del metaverso es su valor social (Dwivedi, et al., 2022). En efecto, es importante que el metaverso sea un espacio donde se pueda generar valor en la sociedad (McKinsey & Company, 2022b). Para ello, dos pilares fundamentales son la sostenibilidad y el estudio multidisciplinar. La sostenibilidad del metaverso se sustenta principalmente en la colaboración, generación de riqueza e innovación. En cuanto al estudio multidisciplinar, es importante que distintas áreas de conocimiento – como la economía, psicología y el derecho – colaboren para crear un metaverso que mejore y supere las características de la vida real para crear valor adicional en la sociedad (Dwivedi, et al., 2022).

Es importante especificar que las cuatro características del metaverso se cumplen gracias a la combinación de *hardware*, *software* y contenido (Park & Kim, 2022). El *hardware*, compuesto por equipos físicos como gafas de realidad virtual o sensores que posibilitan el movimiento, resulta crucial para generar una experiencia inmersiva en el metaverso. Además, la capacidad del *software* permite aunar lo real con lo irreal, permitiendo la generación y reconocimiento de entornos, sonidos y objetos, entre otros. Finalmente, el contenido hace posible la producción de escenarios y la creación de personalidades de los avatares para generar historias completas y coherentes (Park & Kim, 2022).

2.2 Casos de uso del metaverso

Tras la descripción del metaverso en el apartado anterior, resulta evidente enfatizar el gran potencial del mismo. En efecto, este nuevo mundo ya está empezando a cambiar distintos sectores de nuestra realidad y tiene el poder de transformarlos todavía más. Según un estudio de McKinsey & Company (2022b), los casos de uso del metaverso son múltiples y su potencial en distintas áreas es enorme. Desde el mundo del entretenimiento

hasta el del marketing, pasando por los sectores del turismo, medicina y educación (entre otros), el poder del metaverso es de gran relevancia en un mundo revolucionado por la tecnología.

Empezando por el entretenimiento, el metaverso está ya permitiendo generar experiencias inmersivas a nivel global, juntando, por ejemplo, a personas de los distintos continentes en un único concierto en el metaverso (Jeong, Yi, & Kim, 2022). En el mundo del marketing, el metaverso está revolucionando la manera en la que las empresas se relacionan con el cliente o consumidor. A modo de ilustración, los avatares en el metaverso pueden comprar prendas de ropa digitales, conectando así con las marcas y sus productos de forma diferente e innovadora (McKinsey & Company, 2022a). Además, en el ámbito del turismo, el metaverso está permitiendo realizar viajes a múltiples lugares del mundo con gafas de realidad virtual, sin tener que moverse de casa (Gursoy, Malodia, & Dhir, 2022). En el caso de la medicina, el metaverso está posibilitando la creación de entornos de enseñanza y práctica en los cuales médicos de distintas partes del mundo pueden, por ejemplo, participar en cirugías virtuales y compartir conocimientos (Skalidis, Muller, & Fournier, 2022). Finalmente, en el ámbito educativo, objeto del presente estudio, el metaverso está creando entornos inmersivos y didácticos para alumnos de todas las edades y etapas educativas. En efecto, desde disecciones hasta viajes con personajes históricos, pasando por gemelos digitales de campus universitarios, las actividades y entornos que se pueden encontrar en el metaverso son múltiples y valiosos (Zhang, Chen, Hu, & Wang, 2022).

Tras haber explicado el metaverso y sus aplicaciones a nivel general, pasaremos a continuación a explicarlo dentro del ámbito universitario.

3. El metaverso en la universidad

3.1 La Generación Z: nativos digitales con nuevas expectativas

En los últimos años, la universidad ha empezado a recibir a una nueva generación de alumnos denominada Generación Z. Como explican Schwieger y Ladwig (2018), esta generación incluye a aquellas personas nacidas entre los años 1996 y 2012, unos años en los que el desarrollo tecnológico ha crecido de forma exponencial. En efecto, estos nativos digitales no conocen o recuerdan un mundo sin Google o pantallas táctiles. Esta nueva

generación, según todos los estudios recopilados por Schwieger y Ladwig (2018), es especialmente exigente, creativa e independiente en cuanto a la búsqueda de información. Además, busca experiencias personalizadas e inmersivas mientras destaca por su faceta multitarea. Es evidente, como concluyen Szymkowiak et al. (2021), que esta nueva generación no está dispuesta a recibir una educación tradicional. Con una capacidad de concentración que dura únicamente de 7 a 10 minutos, la Generación Z supone un gran reto para los profesores universitarios (Szymkowiak et al., 2021). Para poder captar su atención, estos últimos han de adaptarse a las altas expectativas de los alumnos. Como explican Seemiller y Grace (2017), la educación que demanda la Generación Z se basa en tres pilares fundamentales. En primer lugar, los alumnos buscan contenido visual para aprender. En segundo lugar, esta generación exige ver el aspecto práctico de todo lo que estudian. Finalmente, buscan poner en común sus conocimientos únicamente tras haberlos adquirido de forma independiente. Como veremos a continuación, el metaverso puede convertirse en una herramienta fundamental para ayudar a los profesores a satisfacer las necesidades de los nativos digitales.

3.2 El metaverso en la educación y universidad

3.2.1 Características, ventajas y limitaciones de la educación en el metaverso

El mundo de la educación es un ejemplo claro de la aplicación del metaverso. Aunque es todavía un ámbito poco estudiado en la literatura, algunos autores como Zhang, Chen, Hu y Wang (2022), Kye, Han, Kim, Park y Jo (2021) y Kaddoura y Al Hussein (2023) han dedicado parte de su investigación a este nuevo mundo, explicando las características, ventajas y desventajas de la educación en el metaverso.

Según Zhang et al. (2022), la educación dentro del metaverso se caracteriza por nueve aspectos fundamentales: (1) tiempo y ubicación, (2) identidad, (3) interacción, (4) escenarios, (5) recursos, (6) actividades, (7) experiencias, (8) objetivos y (9) evaluación. En primer lugar, los profesores y alumnos pueden utilizar el metaverso en cualquier momento y desde cualquier lugar. El metaverso permite, por tanto, realizar actividades tanto síncronas como asíncronas, facilitando así el sentido de independencia y de posterior puesta en común que busca la Generación Z (Zhang, Chen, Hu, & Wang, 2022). Además, los alumnos y profesores se pueden conectar desde cualquier ubicación, pudiendo – gracias a la tecnología que sustenta el metaverso – sentirse presentes y acompañados a

pesar de la distancia. En segundo lugar, los individuos que aprenden o enseñan en el metaverso lo hacen mediante sus avatares. Por tanto, utilizan una identidad virtual que han personalizado y con la cual pueden interactuar de forma entretenida (Park & Kim, 2022; Zhang, Chen, Hu, & Wang, 2022). En tercer lugar, en el metaverso, a diferencia de una clase en remoto mediante aplicaciones como Teams, el metaverso permite una interacción mucho más directa y real (Zhang, Chen, Hu, & Wang, 2022). Además, las interacciones no se realizan únicamente entre avatares, sino también con los denominados “personajes no jugadores”, o entidades inteligentes controladas por la propia tecnología del metaverso (Zhang, Chen, Hu, & Wang, 2022). En cuanto a los escenarios, el metaverso permite generar tanto escenarios convencionales de aulas de clase como entornos distintos e inmersivos. En efecto, una clase de finanzas en el metaverso se podría desarrollar en Wall Street, permitiendo a los alumnos entender de forma mucho más interactiva los mecanismos de la bolsa. Respecto a los recursos, la educación en el metaverso va mucho más allá de los libros de texto o presentaciones de PowerPoint (Zhang, Chen, Hu, & Wang, 2022). Gracias a la realidad virtual y tecnologías similares, es posible aprender, por ejemplo, la anatomía humana de forma virtualmente tangible e inmersiva. La sexta característica del metaverso se sustenta en las actividades que se pueden realizar. Estando a distancia, los alumnos y profesores pueden entablar debates, participar en *escape rooms* u otros juegos o realizar lluvias de ideas como si estuvieran juntos físicamente. La séptima característica es la experiencia interactiva (Zhang, Chen, Hu, & Wang, 2022). En el metaverso, los alumnos y profesores pueden interactuar mediante distintos sentidos (como, por ejemplo, el tacto), fomentando así una mayor actividad, más motivación y mejor rendimiento (Tili, et al., 2022; Birchfield, et al., 2017). La octava y penúltima característica del metaverso en la educación se basa en los objetivos y competencias de aprendizaje (Zhang, Chen, Hu, & Wang, 2022). Gracias al resto de características del metaverso, la educación dentro del mismo es mucho más viva y permite a los alumnos desarrollar mayores y mejores competencias. Finalmente, el último componente del metaverso es la evaluación. En los métodos tradicionales educativos, la evaluación suele tomar la forma de un examen sumativo. Sin embargo, en el metaverso, todas las actividades que se pueden desarrollar y la capacidad de computación y análisis que sustenta el mismo hace posible la recopilación constante de información con carácter evaluativo (Zhang, Chen, Hu, & Wang, 2022). De esta forma, se consigue evaluar al alumno de una forma mucho más holística y justa.

Las características de la educación en el metaverso y sus respectivas ventajas explicadas por Zhang et al. (2022) conllevan, inevitablemente, alguna desventaja. Según Kye, Han, Kim, Park y Jo (2021), aunque se ha comentado el potencial que tiene el metaverso en cuanto a la interacción entre avatares, es importante destacar que las interacciones que se dan en el mundo físico y real son mucho más fuertes. Por tanto, resulta importante destacar que consideramos relevante completar la educación en el metaverso con aspectos de la educación tradicional para no perder las relaciones y vínculos humanos verdaderos. Los autores Kye, Han, Kim, Park y Jo (2021) también explican que el alto grado de libertad y la escasa regulación del metaverso pueden llevar al desarrollo de actividades ilegales y problemas de privacidad. Por ello, resaltan la importancia de enseñar a los usuarios del metaverso las principales normas éticas a seguir. Por otro lado, las autoras Kaddoura y Al Hussein (2023) destacan en su estudio algunos otros inconvenientes del metaverso. Una clara desventaja respecto a la educación más tradicional es la inversión necesaria que las universidades tienen que realizar a nivel de *hardware*, *software* y creación de contenido. Para poder ofrecer a los alumnos una experiencia completa en el metaverso, es importante tener en cuenta las relevantes inversiones de tiempo y dinero. Además, Kaddoura y Al Hussein (2023) destacan que las experiencias inmersivas creadas gracias a la realidad virtual pueden generar malestar en los usuarios en aproximadamente 15 minutos. Por tanto, enfatizan que el metaverso no puede ser el único entorno educativo utilizado en las asignaturas para así poder asegurar el bienestar de los alumnos y profesores (Kaddoura & Al Hussein, 2023).

3.2.2 Caso de uso: asignatura “Virtual People” de Stanford University

Uno de los ejemplos más relevantes de la aplicación del metaverso en la universidad es el caso de la asignatura de “Virtual People” de Stanford University (Zhang, Chen, Hu, & Wang, 2022). El profesor Jeremy Bailenson impartía esta asignatura sobre la realidad virtual desde el año 2003 de forma convencional y tradicional. Sin embargo, en 2021 decidió que la mejor manera de enseñar nuevas realidades era sumergiendo a sus alumnos en ellas (DeVeaux & Bailenson, 2022). Según la guía docente, en esta asignatura los alumnos aprenden las distintas aplicaciones de la realidad virtual y su enorme potencial (Bailenson, 2021). Para ello, la asignatura combina elementos de la educación tradicional, como lecturas y reflexiones sobre las mismas, con factores más innovadores. En efecto, al principio de la asignatura, los alumnos reciben gafas de realidad virtual para poder seguir las actividades que se desarrollan en el metaverso (Bailenson, 2021). Gracias a la

plataforma Engage, una empresa dedicada a la creación de entornos en el metaverso, los alumnos pueden reunirse en museos virtuales, viajar por la galaxia y crear su propio mundo en el metaverso (DeVeaux & Bailenson, 2022; Engage, 2022). Mediante estas actividades, los alumnos tienen la oportunidad de aprender sobre el potencial del metaverso experimentando ellos mismos las posibilidades que ofrece. Al mismo tiempo, el profesor consigue captar la atención de sus alumnos de la Generación Z, incrementar la cohesión grupal y utilizar distintos métodos de evaluación continua más innovadores (DeVeaux & Bailenson, 2022; Bailenson, 2021). En definitiva, la asignatura “*Virtual People*” es capaz de extraer muchos de los beneficios de la educación en el metaverso mientras limita sus desventajas asegurando la inclusión de elementos de la educación tradicional.

4. Technology Readiness and Acceptance Model (TRAM)

El modelo de preparación y aceptación de la tecnología (TRAM) fue acuñado en 2007 por Lin, Shih y Sher de la Universidad Nacional Chi Nan de Taiwán. Con este modelo, los autores buscaron agregar el concepto de preparación tecnológica (TR, proveniente de *Technology Readiness* en inglés) al modelo de aceptación de la tecnología (TAM, de *Technology Acceptance Model* en inglés). Mientras que TR tiene en cuenta aspectos personales y psicológicos sobre la relación de un individuo con la tecnología en general, el TAM no se centra en esos aspectos individuales y pone el foco directamente en la aceptación de una tecnología específica. Por tanto, el objetivo detrás de la creación del TRAM fue el de integrar creencias o percepciones individuales a un modelo robusto pero con una carencia particular (Lin, Shih, & Sher, 2007).

4.1 Technology Readiness

El concepto de preparación tecnológica fue desarrollado por Parasuraman en el año 2000. Este profesor de la Universidad de Miami explica que cada vez más empresas están utilizando sistemas tecnológicos para comunicarse con el cliente, sin realmente medir cómo de preparado está el mismo para interactuar adecuadamente con estos sistemas. Con esto en mente, Parasuraman establece el concepto de TR, explica cómo medirlo y propone formas de utilizarlo en un mundo en el que las nuevas tecnologías crecen a una velocidad nunca vista (Parasuraman, 2000).

Según Parasuraman (2000, pág. 308), el concepto de TR se define como “*la propensión de las personas a acoger y utilizar nuevas tecnologías para alcanzar objetivos en el hogar y en el trabajo*”. En definitiva, la TR es una combinación de estados o aspectos psicológicos que explican cómo de predispuestos al uso de las innovaciones tecnológicas están los individuos. Parasuraman se basa en los estudios de Mick y Fournier que explican que las nuevas tecnologías pueden generar en las personas sensaciones positivas y negativas, y analiza estudios de Eastlick y Dabholkar para concluir que las sensaciones se correlacionan positivamente con la predisposición a acoger y utilizar las nuevas tecnologías (Parasuraman, 2000). Es decir, sensaciones negativas inhiben el uso, mientras que las positivas lo acogen.

Tras un estudio largo y exhaustivo de Parasuraman y la compañía americana Rockbridge, se creó el *Technology Readiness Index* (TRI). Este índice mide el nivel de preparación tecnológica agregando cuatro categorías relacionadas con las sensaciones generadas por las nuevas tecnologías: optimismo, innovación, incomodidad e inseguridad. Parasuraman define las categorías de la siguiente forma (2000, pág. 311):

Optimismo: “*visión positiva de la tecnología y creencia de que esta misma ofrece a la gente mayor control, flexibilidad y eficiencia en sus vidas.*”

Innovación: “*tendencia a ser un pionero tecnológico y un líder de pensamiento.*”

Incomodidad: “*percepción de falta de control sobre la tecnología y sensación de ser abrumado por la misma.*”

Inseguridad: “*desconfianza de la tecnología y escepticismo sobre su capacidad para funcionar adecuadamente.*”

Para medir cada una de las categorías, desarrollaron en el año 2000 un cuestionario de 36 preguntas con escalas Likert del 1 al 5. El optimismo se medía según las respuestas a 10 preguntas, la innovación con 7 preguntas, la incomodidad con 10 y la inseguridad con 9 (Parasuraman, 2000). En 2012, tras doce años en los que el mundo tecnológico avanzó a pasos agigantados y revolucionarios, Parasuraman y Colby actualizaron el cuestionario. En efecto, con el TRI 2.0, cada una de las categorías pasaron a evaluarse con únicamente cuatro preguntas cada una. Es importante enfatizar que, al igual que para el desarrollo del TRI 1.0, se realizó un estudio exhaustivo y altamente validado para llegar a un TRI 2.0

fiable (Parasuraman & Colby, 2015). En el presente trabajo, se utilizarán las preguntas del TRI 2.0 (Tabla 1) para medir el nivel de preparación tecnológica de los profesores universitarios españoles.

Tabla 1: Preguntas del TRI 2.0

Categoría	Preguntas
Optimismo	<i>Las nuevas tecnologías contribuyen a una mejor calidad de vida</i>
	<i>La tecnología me da más libertad de movilidad</i>
	<i>La tecnología da a las personas más control sobre sus vidas cotidianas</i>
	<i>La tecnología me hace más productivo en mi vida personal</i>
Innovación	<i>Las personas me piden consejo sobre las nuevas tecnologías</i>
	<i>En general, soy de los primeros de mi círculo de amigos en comprar nuevas tecnologías cuando salen al mercado</i>
	<i>Normalmente puedo entender nuevos productos y servicios de alta tecnología sin ayuda de los demás</i>
	<i>Me mantengo actualizado con los últimos desarrollos tecnológicos en mis áreas de interés</i>
Incomodidad	<i>Cuando recibo soporte técnico de un proveedor de un producto o servicio de alta tecnología, a veces siento que alguien que sabe más que yo se está aprovechando de mí</i>
	<i>Las líneas de soporte técnico no son útiles porque no me explican las cosas en términos que pueda entender</i>
	<i>A veces pienso que los sistemas tecnológicos no están diseñados para utilizarse por gente ordinaria</i>
	<i>No existen manuales para productos o servicios de alta tecnología escritos en lenguaje simple</i>
Inseguridad	<i>Las personas dependen demasiado de que la tecnología haga las cosas por ellas</i>
	<i>Demasiada tecnología distrae a las personas hasta el punto de ser dañino</i>
	<i>La tecnología disminuye la calidad de las relaciones reduciendo la interacción personal</i>
	<i>No me siento confiado al hacer negocios con lugares a los que solo se puede acceder de forma online</i>

Fuente: traducción literal de preguntas de Parasuraman y Colby (2015, pág. 64)

Según los estudios de Parasuraman y Colby (2015), el optimismo y la innovación están positivamente correlacionados entre sí y con el nivel general de preparación tecnológica. La incomodidad e inseguridad también muestran una correlación positiva entre sí, pero negativa con el grado de preparación tecnológica. Por tanto, es evidente que los dos

primeros están negativamente correlacionados con los dos últimos. De esta forma, se entiende que el optimismo y la innovación son facilitadores de la preparación tecnológica, mientras que la incomodidad e inseguridad son inhibidores (Parasuraman, 2000; Parasuraman & Colby, 2015). Teniendo esto en cuenta y entendiendo que las respuestas del cuestionario TRI 2.0 se miden con escala Likert del 1 (poco) al 5 (mucho), el nivel medio de preparación tecnológica será un número sobre 5 y se calculará con la siguiente fórmula:

$$\text{TRI 2.0}^1 = \frac{\text{optimismo} + \text{innovación} + (6 - \text{incomodidad}) + (6 - \text{inseguridad})}{4}$$

Sin embargo, es importante enfatizar que la riqueza de este índice viene en gran parte dada por las bajas correlaciones entre las categorías (aunque estas sean positivas o negativas). Por ejemplo, un alto nivel en optimismo no implica siempre un alto grado de innovación. Gracias a esto, los autores Parasuraman y Colby han logrado segmentar distintos tipos de individuos según sus puntos en las cuatro categorías. De este modo, la Tabla 2 resume cinco clasificaciones de personas basadas en su nivel general de preparación tecnológica (clasificaciones ordenadas de mayor a menor nivel de TR).

Tabla 2: Segmentación por nivel de TR

	Optimismo	Innovación	Incomodidad	Inseguridad
Exploradores	Alto	Alto	Bajo	Bajo
Escépticos	Bajo	Medio	Bajo	Bajo
Pioneros	Alto	Alto	Alto	Alto
Indecisos	Medio	Bajo	Medio	Medio
Evasores	Bajo	Bajo	Alto	Alto

Fuente: elaboración propia a partir de Parasuraman y Colby (2015)

En la Tabla 2 identificamos de forma clara que los “exploradores” y los “evasores” son tipos de personas opuestas. Mientras que el explorador tiene un alto nivel de preparación tecnológica gracias a niveles altos de optimismo e innovación y niveles bajos de incomodidad e inseguridad, el evasor es muy distinto. En efecto, este último se caracteriza por ser poco optimista e innovador con la tecnología y muy poco cómodo y seguro ante

¹ Fórmula deducida según los resultados en Parasuraman (2000) y Parasuraman y Colby (2015). Se resta la incomodidad y la inseguridad a un 6 ya que ambas están negativamente relacionadas con el TRI y este mismo ha de ser un número sobre 5.

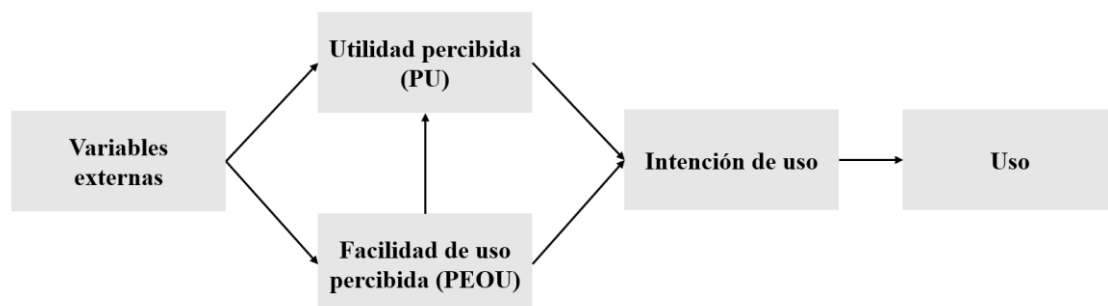
esta misma. Los escépticos, pioneros e indecisos son, a su vez, perfiles que se sitúan en medio del espectro sin tener una posición excesivamente clara.

4.2 Technology Acceptance

La segunda parte del modelo TRAM se centra en el modelo de aceptación tecnológica (TAM) que empezó a construir Davis en 1986. Como explica el estudio de Davis (1986), el TAM se basa fundamentalmente en la Teoría de la acción razonada (TRA, de *Theory of Reasoned Action* en inglés), desarrollada en 1975 por Fishbein y Azjen. La TRA explica que la realización de una conducta está causada por la intención de llevar a cabo esa conducta. A su vez, la intención se ve influenciada tanto por la actitud de un individuo frente a esa conducta como por las opiniones de su entorno acerca de esa conducta. Fishbein y Azjen también enfatizan que la actitud está en gran parte determinada por las consecuencias que el individuo cree que tendrá la realización de la conducta (Fishbein & Ajzen, 1975).

Con esta teoría en mente, el TAM de Davis explica que el uso de una tecnología (respuesta conductual) está principalmente causado por la intención conductual de utilizar la misma (Davis, 1989). A su vez, la intención viene determinada por dos respuestas cognitivas importantes: (1) la facilidad de uso percibida (PEOU, de *Perceived Ease of Use*, en inglés) y (2) la utilidad percibida (PU, de *Perceived Usefulness* en inglés). A su vez, la PU se ve afectada por la PEOU y, tanto la PU como la PEOU están influenciadas por variables o estímulos externos (Davis & Venkatesh, 1996). A modo de resumen, Davis y Venkatesh exponen el siguiente diagrama:

Figura 1: Technology Acceptance Model (TAM)



Fuente: elaboración propia a partir de Davis y Venkatesh (1996)

En nuestro estudio, queremos medir la intención de los profesores universitarios de utilizar el metaverso en sus asignaturas. Para ello, como principales causas de la intención de uso, habrá que medir la utilidad que los profesores creen que tiene el metaverso (PU). En palabras de Davis y Venkatesh (1996, pág. 452), la PU se define como la “*percepción del usuario sobre el grado en que el uso de un sistema mejorará su rendimiento*”. Es por ello que una PU alta indica que un profesor considera que el metaverso mejorará su enseñanza, y por tanto, su rendimiento como profesor. De esta forma, se crea la hipótesis de que a mayor PU, mayor intención de uso del metaverso (Davis & Venkatesh, 1996). Por otra parte, la facilidad de uso del metaverso percibida (PEOU) por el profesorado también habrá de ser medida ya que afecta tanto a la utilidad percibida como a la intención de uso. Según Davis y Venkatesh (1996, pág. 452), la PEOU se refiere a la “*percepción del usuario sobre el grado de esfuerzo necesario para utilizar un sistema*”. Una PEOU alta indica que el profesor considera que el uso del metaverso implica un bajo grado de esfuerzo. Con este modelo, se genera la hipótesis de que un alto nivel de PEOU lleva a un alto grado de PU ya que un individuo que considera que el metaverso es fácil de utilizar lo percibirá por tanto útil y capaz de mejorar su rendimiento. Además, un profesor con una elevada PEOU tendrá una mayor intención de uso del metaverso ya que lo verá como algo fácil de implementar en el aula (Davis & Venkatesh, 1996).

Las variables PU y PEOU son cruciales en este modelo y Davis ha desarrollado una serie de preguntas para poder medir con un cuestionario el nivel de PU y PEOU de cada individuo. Es importante detallar que Davis propone una escala Likert del 1 al 7, pero para simplificar el cuestionario y homogeneizarlo con las preguntas sobre la preparación tecnológica (TR), se utilizará una escala Likert del 1 al 5, donde el 1 representa un nivel bajo y el 5 un nivel alto (Davis, 1989). En la siguiente tabla se describen las preguntas propuestas por Davis y adaptadas para nuestro caso de estudio.

Tabla 3: Preguntas para medir la PU y PEOU

Variable	Preguntas
Utilidad percibida (PU)	<i>El uso del metaverso en mis asignaturas me ayudaría a realizar mis tareas más rápidamente</i>
	<i>El uso del metaverso en mis asignaturas mejoraría mi rendimiento/resultados como profesor</i>
	<i>El uso del metaverso en mis asignaturas aumentaría mi productividad</i>
	<i>El uso del metaverso en mis asignaturas mejoraría mi eficacia</i>

	<i>El uso del metaverso en mis asignaturas haría mi trabajo más fácil</i>
	<i>Considero que el metaverso en mis asignaturas sería útil en mi trabajo como profesor</i>
Facilidad de uso percibida (PEOU)	<i>Aprender a manejar el metaverso para mis asignaturas sería fácil para mí</i>
	<i>Me parecería fácil hacer que el metaverso haga/consiga lo que yo quiero hacer/conseguir en mis asignaturas</i>
	<i>Mi interacción con el metaverso en mis asignaturas sería clara y comprensible</i>
	<i>Consideraría que la interacción con el metaverso en mis asignaturas es flexible</i>
	<i>Sería fácil para mí ser hábil con el uso del metaverso en mis asignaturas</i>
	<i>El metaverso me parecería fácil de utilizar</i>

Fuente: traducción literal de preguntas de Davis (1989, págs. 285-286)

Una vez medidas las variables PU y PEOU, es importante medir también la intención de uso. Para ello, el presente estudio se basa en las dos preguntas que realiza el estudio de Damerji y Salimi (2021) sobre la adopción de la inteligencia artificial en contabilidad. Estas preguntas también se medirán en el cuestionario con una escala Likert del 1 al 5.

Pregunta 1 sobre intención de uso: Estoy considerando utilizar el metaverso en mis asignaturas.

Pregunta 2 sobre intención de uso: Utilizaré el metaverso en mis asignaturas.

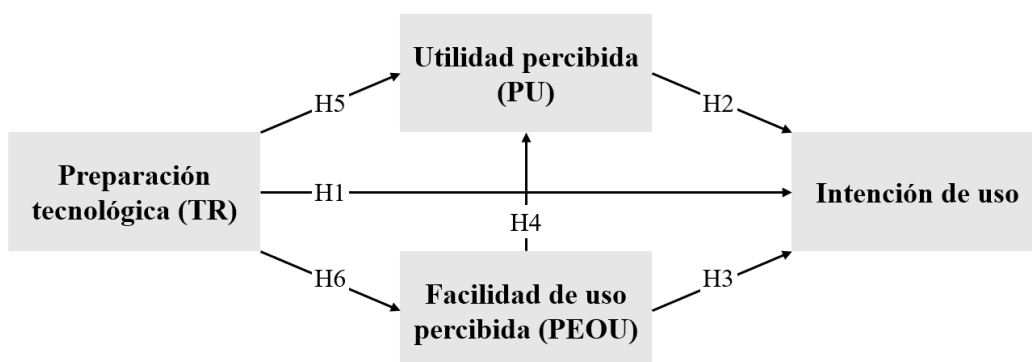
Teniendo en cuenta que el TAM ha sido validado múltiples veces y que fue diseñado para medir la adopción de la tecnología en el ámbito laboral, el modelo resulta muy adecuado como base del presente estudio (Davis, 1986).

4.3 El TRAM en el presente estudio

Como se puede concluir tras la explicación de los dos modelos, el índice de preparación tecnológica se centra en medir la preparación en general, mientras que el modelo de aceptación está enfocado en una tecnología específica (en nuestro caso, el metaverso) (Lin, Shih, & Sher, 2007). Por tanto, resulta interesante medir con el TRAM la relación entre la TR y la intención de uso del metaverso, para evaluar si aquellos profesores con mayor TR son aquellos con mayor intención de uso del metaverso. En efecto, el TRAM se fundamenta en el hecho de que la información y experiencias previas influyen en

nuestras percepciones e intenciones (Lin, Shih, & Sher, 2007). De este modo, el TRAM busca entender las relaciones entre la TR, PU, PEOU e intención de uso para realizar un estudio completo sobre la adopción de la tecnología y la relación entre los distintos factores. El TRAM cuenta con siete distintas hipótesis que estudian estas relaciones y explican de forma clara y profunda el modelo completo (Lin, Shih, & Sher, 2007). A continuación, mostramos un diagrama que ilustra el TRAM según Lin, Shih y Sher (2007).

Figura 2: Technology Readiness and Acceptance Model (TRAM)



Fuente: elaboración propia a partir de Lin, Shih y Sher (2007)

Basándonos en el estudio de Lin et al. (2007, págs. 645-646), las hipótesis quedan redactadas de la siguiente forma:

H1: *la TR de los profesores está relacionada positivamente con su intención de utilizar el metaverso.*

H2: *la utilidad del metaverso percibida por los profesores está relacionada positivamente con su intención de utilizarlo.*

H3: *la facilidad de uso del metaverso percibida por los profesores está relacionada positivamente con su intención de utilizarlo.*

H4: *la facilidad de uso del metaverso percibida por los profesores está relacionada positivamente con su utilidad percibida.*

H5: *la TR de los profesores está relacionada positivamente con la utilidad percibida del metaverso.*

H6: *la TR de los profesores está relacionada positivamente con la facilidad de uso del metaverso percibida.*

H7: *la facilidad de uso y utilidad percibidas del metaverso median completamente la relación entre la TR y la intención de uso del metaverso.*

Teniendo en cuenta estas seis hipótesis, nuestro estudio se centrará en validarlas utilizando *Structural equation modeling* (SEM), un modelo que permite analizar todas estas relaciones.

Además, para enriquecer nuestras conclusiones con un análisis descriptivo, el cuestionario que se enviará a los profesores contendrá cinco preguntas:

1. Área de conocimiento (Arte y humanidades, ciencias, ciencias de la salud, ciencias sociales y arquitectura/ingeniería²)
2. Enseñanza en universidad pública y/o privada
3. Nivel de educación
4. Edad
5. Años de enseñanza

Con las respuestas a estas cinco preguntas, analizaremos con un análisis descriptivo exhaustivo cómo varían las métricas de preparación tecnológica e intención de uso según las distintas características de los profesores.

5. Metodología

5.1 Recopilación de datos mediante cuestionario

Las preguntas que se hicieron en el cuestionario son aquellas que se han ido mencionando en el apartado 4 del presente trabajo. Nuestro cuestionario, titulado “Posible aplicación del metaverso en la Universidad” puede encontrarse en el Anexo del presente trabajo.

El cuestionario se realizó mediante Google Forms y se difundió exhaustivamente por distintos medios durante un mes. Puesto que buscábamos respuestas variadas de perfiles distintos, el cuestionario se envió a profesores de distintas universidades y facultades en

² Áreas de conocimiento en la universidad española (Álvarez, Padilla, Rodríguez, Torres, & Suárez, 2011)

distintas ciudades de España. Finalmente, se consiguieron 105 respuestas, lo que representa una muestra fiable, como veremos en el próximo apartado. Para asegurar que el profesor que respondiera el cuestionario tuviera una idea sobre el metaverso, se decidió incluir al principio del cuestionario una explicación del mismo.

5.2 Tamaño de la muestra

Para determinar el tamaño mínimo que debería tener nuestra muestra para poder realizar un análisis robusto, recurrimos a un análisis de potencia. Teniendo en cuenta que nuestro análisis se va a basar en regresiones y análisis de mediación, podemos utilizar un análisis de potencia de regresión lineal. Este análisis nos ayuda a determinar el tamaño mínimo de la muestra necesario para obtener cierta potencia, teniendo en cuenta un nivel de significación y el efecto que tienen en la población las variables independientes sobre la dependiente. Según Christensen et al. (2015, pág. 75) la potencia de un estudio es la “*probabilidad de rechazar una hipótesis nula falsa*”. Cuanto más alta queramos que sea nuestra potencia, mejores resultados obtendremos y mayor tendrá que ser nuestra muestra. En los estudios estadísticos, una potencia del 80% se considera aceptable (Christensen, Johnson, & Turner, 2015). Para determinar el tamaño mínimo de la muestra, también debemos especificar el tamaño del efecto en la población de las variables independientes sobre la dependiente. Según Cohen (1998), estos efectos pueden ser pequeños, medianos y grandes, con valores en estudios de regresión de 0,02, 0,15 y 0,35, respectivamente. En nuestro estudio, elegiremos un efecto mediano. Finalmente, teniendo en cuenta que en la mayoría de los estudios se utiliza un nivel de significación de 0,05, utilizaremos el mismo en este trabajo (Christensen, Johnson, & Turner, 2015). Teniendo en cuenta que tenemos tres variables dependientes (TR, PEOU y PU), una potencia de 0,80, un efecto medio y un nivel de significación de 0,05, según la Tabla 4, la muestra mínima en nuestro estudio debería ser de 76.

Tabla 4: Tamaño de la muestra para potencia de 80% con regresión múltiple

	Nivel de significación: 0,01			Nivel de significación: 0,05		
	<i>Pequeño</i>	<i>Mediano</i>	<i>Grande</i>	<i>Pequeño</i>	<i>Mediano</i>	<i>Grande</i>
2 predictores	698	97	45	481	67	30
3 predictores	780	108	50	547	76	34
4 predictores	841	118	55	599	84	38
5 predictores	901	126	59	645	91	42

Fuente: elaboración propia a partir de (Christensen, Johnson, & Turner, 2015)

Teniendo en cuenta que se han recibido 105 (>76) respuestas al cuestionario, podemos confirmar que el tamaño de nuestra muestra es adecuado para identificar conclusiones en nuestro estudio.

5.3 Fiabilidad del estudio

Para medir cómo de consistente es nuestro estudio, procederemos al análisis del alfa de Cronbach. En el cuestionario, las 30 preguntas que hacemos (sin contar las 5 preguntas del principio para el análisis descriptivo) son 30 ítems que ayudan a cuantificar siete medidas principales: optimismo, innovación, incomodidad, inseguridad, PEOU, PU e intención de uso. Según Christensen et al. (2015), el alfa de Cronbach es la medida de consistencia interna más utilizada en el ámbito de la investigación. Además, explica que cuando un estudio es multidimensional (cuantifica más de una medida), se necesita calcular un alfa de Cronbach para cada medida. Mediante SPSS, se ha calculado el alfa de Cronbach para cada una de las siete medidas principales de nuestro estudio. Cabe destacar que, para que una medida se considere consistente, su alfa ha de ser superior a 0,70 (Christensen, Johnson, & Turner, 2015). En nuestro caso, todas las medidas excepto la medida de incomodidad tienen un alfa superior a 0,70. Puesto que la medida de incomodidad no se va a utilizar individual y explícitamente en el presente estudio, sino implícitamente a través de la variable de TR, su alfa inferior no resulta una preocupación.

Tabla 5: Alfa de Cronbach

Medida	Número de ítems	Alfa de Cronbach
Optimismo	4	0,850
Innovación	4	0,820
Incomodidad	4	0,704
Inseguridad	4	0,540
PEOU	6	0,861
PU	6	0,953
Intención de uso	2	0,882

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta

6. Resultados del análisis

6.1 Análisis descriptivo

6.1.1 Análisis general sobre los perfiles de los encuestados

Tal y como se comentó en el apartado 4.3, se han incluido en el cuestionario cinco preguntas descriptivas para tener información demográfica de los profesores que han respondido la encuesta. En la Tabla 6 se ha incluido un resumen del perfil de los profesores, indicando tanto el número como el porcentaje de profesores en cada categoría.

Estudiando el perfil de los profesores según su área de conocimiento y enseñanza, vemos que aquellos que han respondido nuestra encuesta son mayoritariamente expertos en ciencias sociales. En efecto, el 61% de los encuestados corresponden a esta rama de conocimiento. Esta cifra era de esperar ya que la difusión del cuestionario ha partido de ICADE, una universidad especializada en las ciencias sociales. A continuación, vemos que el segundo perfil más abundante entre los encuestados es el de arquitectura e ingeniería. Estos representan 26 de los 105 encuestados, o un 25%. Finalmente, los perfiles más escasos en esta encuesta son los de arte y humanidades (3,8%, $n = 4$), ciencias (5,7%, $n = 6$) y ciencias de la salud (4,8%, $n = 5$).

La segunda pregunta que se planteó en el cuestionario fue la de indicar si enseñaban en universidad pública, privada o ambas. En este caso, 76 de los 105 profesores (o un 72,4%) respondieron que enseñan únicamente en universidad privada. También este número era de esperar debido a que ICADE es una universidad privada. En cuanto a la universidad pública, solo un 23,8% ($n = 25$) de los encuestados realizan sus labores de profesor únicamente en universidad pública. Finalmente, solo 4 de los 105 encuestados (o un 3,8%) respondieron que enseñan tanto en universidad privada como pública.

En cuanto al nivel de educación, se preguntó a los profesores si su nivel máximo de educación es de grado, máster o doctorado. Evidentemente, se esperaba que la gran mayoría de los encuestados respondiera que su nivel máximo de educación es de doctorado ya que estamos tratando con profesores de universidad donde las exigencias de calidad son altas. En efecto, 87 de 105 de los encuestados (o un 82,9%) respondieron que tienen un doctorado. Los profesores de la encuesta con un nivel máximo de máster representan únicamente el 11,4% ($n = 12$). Finalmente, era de esperar que el menor

número de profesores indicara que su nivel máximo de educación es de grado. Efectivamente, únicamente 6 de los 105 (o un 5,7%) no tiene más que estudios de grado.

Para poder hacer un análisis descriptivo que sirviera de resumen acerca de la muestra objeto de estudio, se ha decidido agrupar tanto las edades de los profesores como sus años de enseñanza en cuatro rangos de edad. La agrupación en cuatro rangos se ha realizado para cada una de las dos variables según los cuartiles.

Para la variable de edad, reconocemos los siguientes cuatro rangos: menor o igual a 38 años, entre 39 y 49 años (ambos inclusive), entre 50 y 59 años (ambos inclusive) y mayor a 59 años. En nuestra muestra, el perfil más abundante es el de profesores que tienen entre 50 y 59 años. Efectivamente, contamos con un 38,1% ($n = 40$) en ese rango de edad. A continuación, el segundo perfil más numeroso es el de los profesores entre 39 y 49 años. En este rango, contamos con 30 de 105 profesores, o un 28,6%. No sorprende que los perfiles que menos abundan en la muestra son los de los profesores más jóvenes y de mayor edad. El grupo de profesores de 38 o menos años incluye 14 encuestados (13,3%) y el grupo de profesores mayores de 59 años incluye 21 encuestados (20,0%). Teniendo en cuenta que la gran mayoría de los encuestados tienen un nivel de educación de doctorado, se entiende que, por tanto, el número de profesores muy jóvenes en la muestra sea inferior.

Finalmente, para la variable de número de años de enseñanza, los cuatro rangos se reparten de la siguiente forma: 11 o menos años de enseñanza, entre 12 y 23 años de enseñanza (ambos inclusive), entre 24 y 32 años de enseñanza (ambos inclusive) y más de 32 de años de enseñanza. En este caso, la mayor parte de los encuestados ha respondido que ha realizado 11 o menos años de enseñanza. En este rango contamos con 35 de 105 profesores, o un 33,3%. A continuación, y en orden de mayor a menor número de profesores por rango, encontramos 27 (25,7%) profesores con una experiencia de entre 12 y 23 años, 24 (22,9%) con una experiencia de entre 24 y 32 años y 19 (18,1%) con una experiencia de más de 32 años. Por tanto, contamos con una buena variedad bastante equitativa en cuanto a rangos de enseñanza.

Tabla 6: Perfil de los encuestados

		Frecuencia	Porcentaje
Área de conocimiento	Arquitectura/ingeniería	26	24,8%
	Arte y humanidades	4	3,8%
	Ciencias	6	5,7%
	Ciencias de la salud	5	4,8%
	Ciencias sociales	64	61,0%
Tipo de universidad	Privada	76	72,4%
	Pública	25	23,8%
	Ambas	4	3,8%
Nivel de educación	Grado	6	5,7%
	Máster	12	11,4%
	Doctorado	87	82,9%
Edad	Edad \leq 38	14	13,3%
	39 \leq Edad \leq 49	30	28,6%
	50 \leq Edad \leq 59	40	38,1%
	Edad $>$ 59	21	20,0%
Años de enseñanza	Años \leq 11	35	33,3%
	12 \leq Años \leq 23	27	25,7%
	24 \leq Años \leq 32	24	22,9%
	Años $>$ 32	19	18,1%

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta

6.1.2 Análisis general de las principales variables del TRAM

En este apartado se van a analizar las estadísticas generales correspondientes a las cuatro variables principales del TRAM: TR, PU, PEOU e intención de uso. Dentro de TR, se estudiarán las cuatro variables que la componen: optimismo, innovación, incomodidad e inseguridad.

Empezando por TR, vemos que la media de esta variable es de 3,17. Este número implica que los encuestados tienen un nivel general de preparación tecnológica por encima de la media (que se sitúa en 3). Al tratarse de encuestados que son profesores universitarios que han tenido que adaptarse a la nueva ola tecnológica (sobre todo tras la pandemia del COVID-19 y sus implicaciones a nivel educativo), este número no sorprende. Como se comentaba en apartados anteriores, las variables de optimismo e innovación tienen una relación positiva con la preparación tecnológica, mientras que la incomodidad e inseguridad tienen un efecto contrario. Teniendo esto en cuenta, vemos que entre optimismo e innovación, la variable de optimismo es la que más contribuye al nivel de preparación tecnológica. En efecto, con una media de 3,87, el nivel de optimismo de los profesores encuestados es alto. Es decir, los profesores se sienten optimistas y

esperanzados en cuanto a los avances tecnológicos. Sin embargo, la variable de innovación tiene una media de 3,07 (muy cerca de la media). Esto nos indica que algunos profesores son muy innovadores mientras que otros consideran estar al otro lado del espectro. En cuanto a las variables que afectan negativamente al nivel de preparación tecnológica, vemos que la que menos afecta es la de incomodidad. Con una media de solo 2,77, concluimos que los profesores encuestados por lo general no se sienten demasiado incómodos o molestos ante la tecnología. Sin embargo, con una media de 3,47 en inseguridad, vemos que la tecnología les genera un nivel considerable de desconfianza. En resumen, contamos con una base de profesores que sienten optimismo por la tecnología, aunque esta les genere inseguridad. Además, no se sienten excesivamente incómodos con la tecnología y su nivel de innovación se sitúa ligeramente por encima de la media. Por tanto, contamos con unos encuestados con un nivel medio de preparación tecnológica.

A continuación, pasaremos a estudiar las dos variables principales del TAM: la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida. Viendo los resultados en la Tabla 7, concluimos que ambas variables se sitúan por debajo de la media. La media de la utilidad percibida del metaverso es de 2,65. Esta media nos indica que los profesores encuestados no consideran en gran medida que el metaverso pueda ayudarles en su rol como profesores a nivel de productividad, eficacia y rendimiento. En cuanto a la PEOU, vemos que su media se sitúa ligeramente por encima de la media de PU. Con una media de 2,79, también concluimos que la facilidad de uso percibida del metaverso es escasa y que los profesores no consideran en gran medida poder utilizar esta herramienta con facilidad, claridad, habilidad y flexibilidad. Teniendo en cuenta que el nivel de preparación tecnológica de los profesores se sitúa solo ligeramente por encima de la media y que el metaverso es una gran novedad para todos, se entiende que la utilidad percibida y facilidad de uso percibida del mismo no puedan en estos momentos situarse por encima de la media.

Finalmente, la variable de intención de uso medida con las dos preguntas mencionadas al final de apartado 4.2 tiene una media bastante baja. En efecto, situándose en 1,96, entendemos que la intención de uso del metaverso por parte de los profesores universitarios es baja y la mayoría tiene muy poca intención de utilizarlo. Teniendo en cuenta los niveles de TR, PU y PEOU, esta media tan baja no sorprende. En el apartado 6.2 donde se expone el análisis de mediación, veremos qué variables están afectando directamente este bajo nivel de intención de uso.

Tabla 7: Estadísticas generales del cuestionario

	Media	Desv. típica
TR	3,17	0,56
<i>Optimismo</i>	3,87	0,77
<i>Innovación</i>	3,07	0,91
<i>Incomodidad</i>	2,77	0,72
<i>Inseguridad</i>	3,47	0,68
PU	2,65	0,88
PEOU	2,79	0,76
Intención de uso	1,96	0,93

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta

6.1.3 Análisis de las variables del TRAM según el área de conocimiento

Empezando por el nivel de preparación tecnológica, identificamos en la Tabla 8 que los profesores cuya área de conocimiento es la de ciencias tienen el nivel más alto de TR (3,50). Seguidamente, los profesores de ciencias de la salud tienen el segundo más alto TR (3,45). Desglosando la TR en sus cuatro principales variables, vemos que las principales razones por las cuales los profesores de ciencias en general y de ciencias de la salud en particular, tienen estos niveles de preparación tecnológica se debe a un muy alto nivel de optimismo y muy bajos niveles de incomodidad. En cuanto a los niveles más bajos de TR, identificamos que los profesores de arte y humanidades son los que menos preparación tecnológica tienen (2,92), situándose por debajo de la media. Al trabajar en el área menos técnica de las cinco áreas principales, se entiende que el nivel de TR sea inferior. Desglosando en las cuatro variables de TR, identificamos que estos profesores tienen la TR más baja principalmente debido a que tienen los niveles de optimismo e innovación más bajos de todos.

En cuanto a la PEOU, la media en todas las áreas es parecida, excepto para los profesores de arte y humanidades. Aquí también estos últimos son los que muestran los niveles más bajos (2,67). Sin embargo, sorprendentemente son los que mayor PU tienen (3,08). El grupo de profesores con menor PU (2,58) es el del área de ciencias sociales, pero al mismo tiempo son los profesores con el segundo mayor PEOU (2,80). Con esta información, se podría empezar a pensar que la PEOU y la PU pueden no tener una fuerte relación. No obstante, realizaremos un estudio de estos efectos en el apartado 6.2.

Finalmente, estudiando la variable de intención de uso, identificamos que los profesores que menos cuentan con implementar el metaverso en sus asignaturas son los profesores de ciencias sociales. Teniendo en cuenta que estos tienen la menor PU, podríamos empezar a concluir (teniendo en cuenta que el 61% de los encuestados pertenecen a este grupo) que la baja utilidad que le ven a una tecnología como el metaverso está siendo un factor importante en su decisión de no querer utilizarla. Los que mayor intención de uso del metaverso (2,42) tienen son los profesores de ciencias. Considerando el potencial del metaverso en cuanto a la experimentación virtual, se puede llegar a entender este nivel de intención. Puesto que únicamente el 6,7% de los encuestados pertenecen a este grupo, no consideramos pertinente empezar a extraer conclusiones acerca de las variables del TRAM que están impulsando este resultado.

Tabla 8: Media de las principales variables del TRAM según el área de conocimiento

	OPTIMISMO	INNOVACIÓN	INCOMODIDAD	INSEGURIDAD	TR	PEOU	PU	INTENCIÓN DE USO
Arquitectura/ingeniería	3,79	2,97	2,96	3,47	3,08	2,81	2,73	2,15
Arte y humanidades	3,38	2,13	2,50	3,31	2,92	2,67	3,08	2,38
Ciencias	4,08	3,42	2,29	3,21	3,50	2,75	2,61	2,42
Ciencias de la salud	4,10	3,25	2,20	3,35	3,45	2,77	2,80	2,20
Ciencias sociales	3,89	3,12	2,80	3,52	3,17	2,80	2,58	1,80

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta

6.1.4 Análisis de las variables del TRAM según el tipo de universidad

Puesto que únicamente 4 encuestados respondieron que enseñan tanto en universidad pública como privada, nos centraremos solamente en analizar los datos de los profesores que enseñan en un solo tipo de universidad.

Inmediatamente podemos ver en la Tabla 9 que los profesores de la universidad privada tienen mayor preparación tecnológica según los datos del cuestionario. Estudiando las cuatro variables que componen la TR, vemos que este alto nivel se debe principalmente a la alta innovación (3,15) y baja incomodidad (2,71). Los profesores de universidad pública se sienten casi igual de optimistas que los profesores de universidad privada, son menos innovadores, experimentan mayor incomodidad ante la tecnología y tienen un nivel de inseguridad parecido al de los profesores de universidad privada.

En cuanto a la PEOU, vemos que los profesores de ambos tipos de universidad tienen una media parecida. En efecto, los profesores de universidad privada exhiben una media de 2,78 mientras que los profesores de universidad pública cuentan con una media de 2,75.

Esto nos indica que, al situarse estos niveles por debajo del 3, ambos tipos consideran que el metaverso no sería fácil de implementar en el aula. Aquí cabe destacar que los profesores de universidad privada tienen el nivel más alto tanto de TR como de PEOU. Por tanto, podríamos empezar a intuir que existe relación entre TR y PEOU, aunque habrá que comprobarlo con el análisis de mediación que veremos en un próximo apartado. Pasando a la PU, identificamos que los profesores de universidad pública ven más utilidad al metaverso que los profesores de la universidad privada. Sin embargo, la media de la PU sigue estando por debajo del 3.

Finalmente, la intención de uso del metaverso es bastante mayor entre los profesores de universidad pública, aunque también sigue situándose por debajo de la media de 3. Teniendo en cuenta que los profesores de universidad pública tenían una mayor PU, podríamos empezar a concluir – al igual que en el apartado anterior – que la variable PU puede llegar a determinar el nivel de intención de uso. De cualquier forma, el análisis de mediación determinará esta conclusión.

Tabla 9: Media de las principales variables del TRAM según el tipo de universidad

	OPTIMISMO	INNOVACIÓN	INCOMODIDAD	INSEGURIDAD	TR	PEOU	PU	INTENCIÓN DE USO
Privada	3,88	3,15	2,71	3,48	3,21	2,78	2,52	1,83
Pública	3,86	2,85	2,99	3,41	3,08	2,75	2,90	2,38

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta

6.1.5 Análisis de las variables del TRAM según el nivel de educación

En este apartado se va a realizar un estudio de las medias obtenidas en cada una de las principales variables del TRAM según el nivel máximo de educación de los encuestados: grado, máster o doctorado.

En primer lugar, vemos que los profesores con doctorado tienen el mayor nivel, en media, de preparación tecnológica (3,20). Por tanto, se podría concluir que a mayor nivel de educación, mayor preparación para utilizar la tecnología. Para entender a qué se debe principalmente este alto nivel de preparación tecnológica en comparación con la TR de los profesores con grado o máster, identificamos que el alto nivel de innovación y más bajo nivel de inseguridad (en comparación con los otros grupos) hacen posible esta media de TR.

En segundo lugar, vemos que, con amplia diferencia, los profesores con un nivel de educación máximo de grado son aquellos que perciben el metaverso como una herramienta fácil de utilizar (con un nivel medio de 3,17). Al mismo tiempo, son también aquellos que perciben una mayor utilidad del metaverso (3,06). Por tanto, se podría intuir que la percepción de las complicaciones de la implementación de una tecnología tan novedosa como el metaverso es menor con un nivel menor de educación.

En último lugar, vemos que la intención de uso de los profesores con un nivel máximo de educación de grado (2,67) es mucho mayor que la de los profesores con másteres y doctorados (1,92 para ambos). Al igual que veíamos en apartados anteriores, parece que el nivel de PU es bastante determinante en la variable de intención de uso. En este caso, los profesores con únicamente un grado perciben el metaverso como una herramienta con buena utilidad y son más propensos a querer utilizarla.

Tabla 10: Media de las principales variables del TRAM según el nivel de educación

	OPTIMISMO	INNOVACIÓN	INCOMODIDAD	INSEGURIDAD	TR	PEOU	PU	INTENCIÓN DE USO
Grado	3,71	2,54	2,25	3,67	3,08	3,17	3,06	2,67
Máster	3,81	2,77	2,75	3,90	2,98	2,75	2,69	1,92
Doctorado	3,89	3,14	2,81	3,40	3,20	2,77	2,61	1,92

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta

6.1.6 Análisis de las variables del TRAM según la edad

Estudiando las principales variables del TRAM según la edad de los profesores encuestados, vemos en primer lugar que los profesores que tienen entre 39 y 49 años son aquellos con mayor nivel de preparación tecnológica (3,34). Cabe destacar que la variable de TR que más hace destacar a los profesores en dicho rango de edad es la incomodidad. En efecto, el hecho de sentirse cómodos con las nuevas tecnologías les impulsa a estar más preparados a nivel tecnológico. No parece sorprender que la media más baja de TR se atribuya a los profesores de mayor edad (2,89). Al haber sido introducidos a las nuevas tecnologías más tarde en sus años de vida, se sienten bastante menos innovadores y mucho más incómodos e inseguros ante las nuevas tecnologías.

De forma similar, vemos también que los profesores que tienen entre 39 y 49 años son aquellos que exhiben mayor facilidad de uso del metaverso percibida, mientras que los profesores de más de 59 años tienen el menor nivel. Podemos por tanto intuir que hay una alta relación entre el nivel de preparación tecnológica y de PEOU.

En cuanto a la PU, vemos que los profesores en los dos grupos de mayor edad son aquellos con más elevada PU. En conclusión, los profesores más mayores pueden no estar completamente preparados tecnológicamente ni pueden llegar a percibir el metaverso como algo fácil de implementar en el aula, pero, sin embargo, sí que aprecian su utilidad. Es por ello que estos dos grupos de profesores más mayores son también los que mayor intención de uso del metaverso tienen. Viendo los datos desglosados por edad de los profesores, también intuimos la fuerte relación entre PU e intención de uso que veremos en un próximo apartado al realizar el análisis de mediación.

Tabla 11: Media de las principales variables del TRAM según la edad

	OPTIMISMO	INNOVACIÓN	INCOMODIDAD	INSEGURIDAD	TR	PEOU	PU	INTENCIÓN DE USO
Edad ≤ 38	3,98	3,27	3,02	3,52	3,18	2,68	2,48	1,75
39 ≤ Edad ≤ 49	3,94	3,23	2,43	3,39	3,34	2,93	2,54	1,75
50 ≤ Edad ≤ 59	3,78	3,02	2,66	3,36	3,19	2,78	2,73	2,13
Edad > 59	3,87	2,79	3,32	3,77	2,89	2,67	2,75	2,10

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta

6.1.7 Análisis de las variables del TRAM según los años de enseñanza

Estudiando las principales variables del TRAM según el número de años de enseñanza de los profesores encuestados, vemos en primer lugar que los profesores con menos años de experiencia enseñando son aquellos con mayor nivel de preparación tecnológica (3,30). Estudiando los datos y comparando con los otros grupos de profesores, vemos que los factores más importantes que determinan ese alto nivel de TR es el alto nivel de innovación de los profesores con menos años de experiencia y la baja incomodidad que sienten ante las nuevas tecnologías.

A continuación, vemos – al igual que en el apartado anterior – que los profesores con mayor TR son también aquellos que tienen mayor PEOU (3,05). El hecho de estar preparados influye por tanto en el hecho de percibir una tecnología como fácil de utilizar. Resultará interesante ver en el análisis de mediación si realmente esta relación es significativamente.

En cuanto a la PU, identificamos que el grupo de profesores con más años de experiencia educativa son aquellos que ven mayor utilidad al metaverso (3,01). Nuestra intuición nos podría indicar que, al haber estado tantos años enseñando, han detectado brechas en las antiguas metodologías de enseñanza que podrían ser cubiertas con herramientas como el

metaverso. Otra vez en este caso vemos que un alto nivel de PU está relacionado con un mayor nivel de intención de uso. En efecto, los profesores con más años de experiencia son aquellos con mayor intención de uso del metaverso.

Tabla 12: Media de las principales variables del TRAM según los años de enseñanza

	OPTIMISMO	INNOVACIÓN	INCOMODIDAD	INSEGURIDAD	TR	PEOU	PU	INTENCIÓN DE USO
Años ≤ 11	4,01	3,30	2,62	3,50	3,30	3,05	2,60	1,84
12 ≤ Años ≤ 23	3,57	2,78	2,54	3,30	3,13	2,52	2,39	1,76
24 ≤ Años ≤ 32	3,88	3,05	3,01	3,63	3,07	2,62	2,72	2,13
Años > 32	4,01	3,07	3,09	3,49	3,13	2,90	3,01	2,26

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta

6.2 Análisis de mediación y contraste de hipótesis

En este apartado procederemos al análisis de regresión y mediación para identificar si las hipótesis del TRAM planteadas en el apartado 4.3 se rechazan o no en nuestro caso de estudio. En la siguiente tabla, presentamos los resultados del análisis con los coeficientes que median las distintas relaciones de cada hipótesis y sus respectivos p-valor. Para determinar si una relación es significativa, utilizaremos un nivel de significación de 0,05.

Tabla 13: Resultados del análisis de regresión y mediación

Hipótesis	Relación	Coficiente	P-valor
H1	TR → INTENCION	0,34	0,04
H2	PU → INTENCION	0,56	0,00
	<i>Control: TR</i>		
	<i>Control: PEOU</i>		
H3	PEOU → INTENCION	0,14	0,26
	<i>Control: TR</i>		
	<i>Control: PU</i>		
H7	TR → INTENCION	0,05	0,71
	<i>Control: PEOU</i>		
	<i>Control: PU</i>		
	TR → PEOU → PU	0,35	0,02
H4	PEOU → PU	0,67	0,00
	<i>Control: TR</i>		
H5	TR → PU	-0,05	0,71
	<i>Control: PEOU</i>		
H6	TR → PEOU	0,61	0,00

en azul: efecto significativo

Fuente: elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta

H1: la TR de los profesores está relacionada positivamente con su intención de utilizar el metaverso.

La primera relación que estudiamos es el impacto total que tiene la preparación tecnológica de los profesores sobre su intención de utilizar el metaverso. Según nuestro modelo, la TR tiene un impacto positivo de 0,34 sobre la intención de uso. Teniendo en cuenta que estamos ante un p-valor de 0,04 (inferior a 0,05), entendemos que esta relación es significativa y, por tanto, no rechazamos H1. Con esta primera hipótesis estudiamos la relación total (relación indirecta y directa) de TR sobre la intención de uso ya que no controlamos las variables mediadoras PEOU y PU. Es por ello que, de momento, únicamente podemos afirmar que existe una relación positiva total entre TR y la intención de uso del metaverso mediante la cual cada punto de TR aumenta la intención de uso del metaverso en 0,34. Es importante analizar ahora si esta relación es únicamente indirecta debido al impacto de PEOU y PU o si, por el contrario, podría llegar a ser una relación directa también.

H2: la utilidad del metaverso percibida por los profesores está relacionada positivamente con su intención de utilizarlo.

Con la relación descrita en esta segunda hipótesis, vemos si realmente la percepción de utilidad del metaverso tiene un impacto directo sobre la intención de los profesores de utilizarlo en sus asignaturas. Como podemos ver en la Tabla 13, el impacto directo (controlando el impacto indirecto de PEOU y TR) de PU sobre la intención de uso es de 0,56. Además, teniendo en cuenta que el p-valor es de 0,00 (inferior a 0,05), estamos ante una relación significativa. Este impacto nos indica que cada punto de utilidad percibida por los profesores aumenta directamente la intención de uso en 0,56. Por tanto, vemos claramente que el hecho de percibir el metaverso como algo útil que permite ser más eficaz y mejora el rendimiento lleva a los profesores a tener una mayor intención de uso. Es por ello que no rechazamos la segunda hipótesis y conseguimos explicar lo que comentábamos en el análisis descriptivo: la utilidad percibida es un gran determinante de la intención de uso.

H3: la facilidad de uso del metaverso percibida por los profesores está relacionada positivamente con su intención de utilizarlo.

Con esta tercera hipótesis, queremos evaluar si la facilidad de uso percibida impacta directamente en la intención de utilizar el metaverso. El estudio de esta relación se hace controlando el efecto que tienen PU y TR en el modelo, para así centrarnos únicamente en el efecto directo. Según vemos en la Tabla 13, el impacto directo que tiene la PEOU sobre la intención de uso es de 0,14. Sin embargo, puesto que el p-valor de este coeficiente es de 0,26 (superior a 0,05), no podemos considerar esta relación como significativa. Esto nos lleva a rechazar la tercera hipótesis ya que no podemos afirmar que exista un efecto directo de PEOU sobre la intención de uso. Esta conclusión se empezaba a ver en nuestro análisis descriptivo, mediante el cual no veíamos que una mayor PEOU llevara a una mayor intención de uso. Por tanto, concluimos que el hecho de percibir el metaverso como algo fácil de utilizar e implementar en el aula no es un factor determinante para querer utilizarlo. En efecto, como hemos visto al no rechazar la segunda hipótesis, es necesario ver su utilidad para realmente querer utilizarlo.

H4: la facilidad de uso del metaverso percibida por los profesores está relacionada positivamente con su utilidad percibida.

Con la tercera hipótesis, hemos visto que la facilidad de uso no impacta directamente en la intención de uso. Sin embargo, con esta cuarta hipótesis podemos ver si la PEOU impacta directamente en la PU. Si es así, podremos confirmar entonces que la PEOU impacta indirectamente la intención de uso. Como podemos observar en la Tabla 13, el impacto de la PEOU sobre la PU (controlando el efecto que tiene la preparación tecnológica sobre ambas variables) es de 0,67. Además, teniendo en cuenta que el p-valor es de 0,00 (inferior a 0,05), confirmamos que esta relación es significativa. Por consiguiente, vemos que cada punto PEOU incrementa la PU en 0,67 puntos. Esto nos indica que el hecho de que los profesores perciban el metaverso como algo fácil de utilizar e implementar en sus asignaturas hace que estos tengan un mayor entendimiento de la utilidad que esta herramienta puede aportar. Puesto que la PEOU incrementa la PU, y la PU impacta positivamente sobre la intención de uso, podemos confirmar que, controlando el efecto de TR, la facilidad de uso percibida tiene un efecto indirecto sobre la intención de uso impulsado por la PU. A modo de resumen, un profesor que percibe el metaverso como algo fácil de usar tendrá una mayor intención de utilizarlo siempre y cuando entienda la utilidad de esta herramienta.

H5: la TR de los profesores está relacionada positivamente con la utilidad percibida del metaverso.

La quinta hipótesis nos ayuda a entender si un mayor nivel de preparación tecnológica de un profesor impacta directamente en la percepción de utilidad del metaverso. Es decir, se quiere analizar si el hecho de estar más preparado ante las nuevas tecnologías permite en mayor medida entender bien la utilidad que estas pueden aportar al mundo educativo. En la Tabla 13 vemos que, controlando el efecto que tiene la facilidad de uso percibida, el efecto directo de TR sobre PU no es significativo. De hecho, vemos que el supuesto efecto negativo de -0,05 tiene un p-valor de 0,71 (muy superior a 0,05) y que, por tanto, tenemos que rechazar la quinta hipótesis. En la Tabla 13 podemos también ver el resultado del efecto de TR sobre PU sin eliminar el efecto mediador que tiene PEOU. Como ya hemos visto, la PEOU impacta directamente sobre PU. Además, como veremos en la próxima hipótesis, la TR impacta directamente sobre la PEOU. Por tanto, viendo el efecto total de TR sobre PU con PEOU mediando la relación, identificamos que el impacto total de TR sobre PU es significativo (p-valor de 0,02 inferior a 0,05) y tiene un valor de 0,35. Con este análisis concluimos que para que la preparación tecnológica tenga un efecto sobre la utilidad que perciben los profesores, es necesario que estos perciban el metaverso como una herramienta fácil de utilizar. En caso contrario, según nuestro estudio, por mucho que los profesores estén tecnológicamente preparados, no percibirán la utilidad del metaverso.

H6: la TR de los profesores está relacionada positivamente con la facilidad de uso del metaverso percibida.

Con la penúltima hipótesis, queremos entender si un mayor grado de preparación tecnológica influye en que los profesores vean el metaverso en mayor medida como algo fácil de utilizar en sus asignaturas. En la Tabla 13 de los resultados de nuestro estudio, vemos que el efecto directo de TR sobre PEOU tiene un coeficiente de 0,61 y es significativo ya que su p-valor es de 0,00 (inferior a 0,05). Por tanto, cada punto de preparación tecnológica incrementa la percepción de facilidad de uso del metaverso en 0,61 y concluimos que no podemos rechazar la sexta hipótesis. Este resultado no es sorprendente ya que es simple de entender que el hecho de estar más preparado ante las nuevas tecnologías permite verlas en mayor medida como herramientas fáciles de utilizar. Como veíamos en la hipótesis anterior, si controlamos el efecto de PEOU, la relación entre TR y PU no es significativa. Sin embargo, al incluirla en la ecuación, vemos que la

relación es positiva y significativa. Por ende, resulta fundamental que se perciba el metaverso como algo fácil de utilizar para que un profesor con buena preparación tecnológica identifique la utilidad de su uso en el aula.

H7: la facilidad de uso y utilidad percibidas del metaverso median completamente la relación entre la TR y la intención de uso del metaverso.

Con la primera hipótesis, con la cual estudiábamos el efecto total de TR sobre la intención de uso (sin controlar las variables mediadoras PEOU y PU), vemos que el efecto total de TR sobre la intención de uso era positivo y significativo. Sin embargo, todavía no habíamos estudiado si ese efecto total era completamente directo. Es decir, si controlando PEOU y PU, la TR continuaba teniendo un efecto sobre la intención de uso. En la Tabla 13 vemos esta relación en la última línea. En efecto, controlando PEOU y PU, concluimos que el efecto directo de TR sobre la intención de uso no es significativo ya que el p-valor es de 0,71 (muy superior a 0,05). Esto nos indica que las variables PEOU y PU son absolutamente necesarias para que una mayor preparación tecnológica influya sobre la intención de uso. Efectivamente, como hemos estado viendo con todas las hipótesis, el factor fundamental para aumentar directamente la intención de uso es la utilidad percibida. A su vez, esta utilidad percibida se ve directamente impactada por la PEOU, y esta última por la TR. En definitiva, para que haya un efecto de la TR sobre la intención de uso, nuestro estudio explica que la preparación tecnológica ha de aumentar la facilidad de uso percibida, la facilidad percibida ha de incrementar la utilidad percibida, y esta última finalmente aumentará la intención de uso del metaverso. Por tanto, concluimos que las variables PU y PEOU median completamente la relación entre TR y la intención de uso, por lo que no rechazamos esta última hipótesis.

7. Discusión e implicaciones del estudio

Tras la explicación de los resultados del análisis, en este apartado procederemos a resumir las conclusiones más relevantes y sus consecuentes implicaciones.

Como conclusión a resaltar más vivamente, identificamos en nuestro estudio que la única variable que tiene un impacto directo sobre la intención de uso del metaverso es la utilidad percibida. Como ya comentaban Lee et al. (2003), la PU es un factor que suele impactar muy significativamente sobre la intención de uso en muchos estudios. En nuestro caso,

se entiende con este modelo que, si un profesor universitario no identifica la utilidad del metaverso en sus asignaturas, no tendrá intención de querer utilizarlo. En un ámbito educativo tan exigente como es el mundo universitario, un profesor que no ve el metaverso como una herramienta que le permita realizar sus tareas de forma más rápida y eficaz para mejorar así su rendimiento y productividad en el aula no querrá realizar la inversión de implementarlo en sus asignaturas. Teniendo en cuenta los beneficios del metaverso en la educación que se han descrito al principio del estudio, entendemos que es fundamental educar a los profesores universitarios sobre todos los beneficios y utilidades de esta herramienta de la nueva era tecnológica. Tras recibir una detallada y sólida formación sobre las posibilidades educativas que ofrece el metaverso, se conseguirá incrementar la utilidad percibida del mismo para, a continuación, aumentar el deseo de querer utilizarlo en el aula.

Otro punto a destacar de los resultados de nuestro análisis es que no existe un impacto directo y significativo de la facilidad de uso percibida sobre la intención de uso. Según el autor del TAM, Davis (1986), los promotores del TRAM, Lin et al. (2007), y otros autores que han utilizado su modelo en sus estudios, como Damerji y Salimi (2021), la facilidad de uso percibida sí que influye directamente sobre la intención de uso. Al fin y al cabo, una tecnología cuya implementación resulta poco complicada aumenta la voluntad de querer utilizarla. Sin embargo, en nuestro caso de estudio sobre el metaverso en la universidad, no nos encontramos ante esta situación. Según un estudio sobre las variables del TAM en 101 artículos, Lee et al. (2003, pág. 759) identifican que la *“PEOU es una medida inestable para predecir la intención de uso”* ya que, con mayor frecuencia que PU, el efecto que tiene sobre la intención de uso no es significativo. En nuestro estudio, esto puede deberse a que, al ser una tecnología tan novedosa y todavía desconocida, percibir el metaverso como fácil de utilizar no es suficiente para querer implementarlo en el aula. En efecto, como comentábamos anteriormente, es necesario identificar su utilidad para tener intención de uso.

Si bien la facilidad de uso percibida no tiene un efecto directo sobre la intención de uso, sí que tiene un impacto directo sobre la PU. Por ende, a través, de la PU, la PEOU es capaz de impactar indirectamente sobre la intención de uso. En otras palabras, nuestro modelo demuestra – al igual que los de Davis (1986), Lin et al. (2007), Damerji y Salimi (2021) y Gefen y Straub (2000), entre otros – que percibir el metaverso como una herramienta fácil de utilizar permite a los profesores entender mejor su utilidad. Por

consiguiente, resulta también importante educar a los profesores sobre las distintas herramientas y empresas, como Engage, cuyos servicios facilitan ampliamente la implementación del metaverso en la universidad. Al entender la facilidad de uso e implementación del metaverso, los profesores entenderán en mayor medida su utilidad, y esta última aumentará la intención de uso en el aula. Por tanto, vemos como la PEOU es un factor que no se debe olvidar ya que es capaz de ayudar indirectamente a incrementar la intención de uso.

La educación sobre la facilidad de uso del metaverso en la universidad no es la única vía para aumentar la PEOU. En efecto, como veíamos en el apartado anterior sobre los resultados del modelo, existe una relación directa entre la preparación tecnológica y la facilidad de uso del metaverso percibida. La preparación tecnológica ayuda a tener una percepción de facilidad de uso mayor ya que un profesor que se siente más optimista e innovador y menos incómodo e inseguro ante las nuevas tecnologías estará más preparado para percibir el metaverso como algo nuevo, pero no por ello complicado. Teniendo esto en cuenta, es importante que las universidades inviertan en enseñar a los profesores sobre las nuevas tecnologías que ayudan en el mundo educativo. La adquisición de estas bases tecnológicas será de gran ayuda para luego percibir nuevas herramientas – como el metaverso – como instrumentos que podrán utilizar con comodidad y facilidad.

Por otro lado, resulta fundamental resaltar que, a diferencia de lo que comentaban Damerji y Salimi (2021), en nuestro estudio, la preparación tecnológica no tiene un impacto directo significativo sobre la PU. El impacto que tiene es indirecto mediante la PEOU. Esto puede deberse al hecho de que, al ser el metaverso una herramienta con funcionalidades tan amplias, versátiles y todavía muy desconocidas, estar preparado ante las nuevas tecnologías no es condición suficiente para percibir la utilidad del metaverso. En efecto, nuestro modelo demuestra que para que incremente la utilidad percibida del metaverso, es necesario que el profesor lo identifique como algo que no es excesivamente complicado de utilizar.

8. Conclusión

En un ámbito universitario en el que la Generación Z demanda experiencias educativas innovadoras y capaces de captar su cada vez más limitada atención, resulta necesario implementar nuevas herramientas en el aula (Schwieger & Ladwig, 2018; Szymkowiak,

et al., 2021). Como se ha comentado a lo largo del trabajo, el metaverso es una herramienta con un gran potencial (y por supuesto, con ciertas limitaciones) capaz de revolucionar el mundo de la educación (Zhang, Chen, Hu, & Wang, 2022; Kye, Han, Kim, Park, & Jo, 2021). Para poder implementarlo en el aula, es necesario, antes de nada, que los profesores quieran y tengan la intención de utilizarlo. Por ello, nuestro estudio resulta fundamental para lograr, mediante el TRAM, entender qué factores motivan a los profesores a tener la intención de utilizar el metaverso en sus asignaturas.

Tal y como se ha especificado en la introducción y se ha desarrollado a lo largo del estudio, el objetivo fundamental del presente trabajo era el de determinar cómo las variables del TRAM impactan directa o indirectamente sobre la intención de uso del metaverso de los profesores universitarios españoles. A modo de resumen, en el caso de la aplicación del metaverso en la universidad española, la cadena de efectos directos se sintetiza de la siguiente forma: TR → PEOU → PU → Intención de uso. Por consiguiente, la única manera de aumentar directamente la intención de uso de los profesores es mediante un incremento de la PU. Sin embargo, indirectamente, la PEOU puede aumentar la intención de uso siempre y cuando el profesor perciba la utilidad del metaverso. Asimismo, la preparación tecnológica puede incrementar indirectamente la intención de uso siempre y cuando el hecho de estar preparado ayude a fortalecer la facilidad de uso percibida y esta última mejore el nivel de utilidad percibida.

El presente trabajo realiza una relevante aportación a la literatura sobre el TRAM, aclarando las distintas relaciones entre las variables en el ámbito universitario español. Teniendo en cuenta estas relaciones, consideramos de gran importancia reforzar, como se ha comentado, cada elemento del TRAM para así aumentar la intención de uso del metaverso de los profesores. De esta forma, se conseguirá poco a poco difundir y captar las oportunidades que ofrece el metaverso y lograr situar a la Universidad española a la vanguardia de la innovación educativa.

9. Limitaciones del trabajo y futuras líneas de investigación

En primer lugar, las primeras limitaciones que identificamos en el presente trabajo parten de la difusión del cuestionario. En efecto, teniendo en cuenta que el estudio se ha realizado desde ICADE, una universidad privada especializada en las ciencias sociales, el cuestionario ha sido respondido en mayor medida por profesores de esta universidad.

Como veíamos en el apartado sobre el análisis descriptivo de los profesores encuestados, el 61% pertenecía al área de conocimiento de ciencias sociales y el 72% enseñaba en universidad privada. Como aspectos a tener en cuenta en próximas investigaciones, identificamos la oportunidad de incluir un porcentaje más equitativo de profesores de cada área de enseñanza. Asimismo, sería también pertinente encontrar un mejor balance entre profesores de universidad privada y de universidad pública. De esta forma, tendremos en nuestro estudio una visión más global de la comunidad de profesores universitarios españoles y, por tanto, resultados más robustos y fiables con una mejor muestra.

En segundo lugar, en nuestro estudio nos limitamos a analizar únicamente las variables propias del TRAM para entender la intención de uso. Sin embargo, existen muchas otras variables que impactan sobre la intención de uso de una herramienta tecnológica. En efecto, podríamos incluir variables adicionales como el valor, beneficios y riesgos percibidos del estudio de Hasan et al. (2022), experiencia percibida del artículo de Almaiah et al. (2022) o confianza y normas societarias del análisis de Roy et al. (2022). Así pues, tendríamos una mejor comprensión de la intención de uso de los profesores universitarios teniendo en cuenta factores importantes que no se han recogido en el presente estudio.

En tercer lugar, sería también interesante realizar distintos modelos TRAM según áreas de conocimiento, tipos de universidad, niveles de educación, edades o años de enseñanza. De este modo, obtendríamos conclusiones más ad-hoc según los distintos perfiles de los profesores y llegaríamos a identificar cómo varían los diferentes efectos de las variables del TRAM. Con estos modelos, no generalizaríamos a todos los profesores universitarios bajo un único estudio y obtendríamos resultados más precisos sobre el metaverso en la educación universitaria. Es evidente que habría que recopilar una mayor muestra de profesores para contar con una cantidad suficiente de datos por modelo y así asegurar resultados robustos y fiables.

Finalmente, como futura línea de investigación proponemos realizar un estudio similar con los alumnos universitarios españoles. Con este estudio, podríamos analizar si existen diferencias significativas entre las opiniones de los profesores y de los alumnos. Asimismo, llegaríamos a identificar también si los efectos de las distintas variables del TRAM sobre la intención de uso son distintos en el caso de los alumnos. Resultaría

interesante ver si realmente varía la intención de uso del metaverso en estos dos grupos para así ayudar a las universidades a tener un plan de acción que se ajuste a las necesidades de ambos.

Bibliografía

- Akour, I., Al-Marouf, R., Alfaisal, R., & Salloum, S. (2022). A conceptual framework for determining metaverse adoption in higher institutions of gulf area: an empirical study using hybrid SEM-ANN approach. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 1-14. doi:10.1016/j.caeai.2022.100052
- Allam, Zaheer, Sharifi, A., Bibri, S., Jones, D., Krogstie, & John. (2022). The metaverse as a virtual form of smart cities: opportunities and challenges for environmental, economic, and social sustainability in urban futures. *Smart Cities*, 771-801. doi:10.3390/smartcities5030040
- Almaiah, M., Alfaisal, R., Salloum, S., Al-Otaibi, S., Al Sawafi, O., Rana, A.-M., . . . Awad, A. (2022). Determinants Influencing the Continuous Intention to Use Digital Technologies in Higher Education. *Electronics*, 11(2827), 1-17. doi:10.3390/electronics11182827
- Álvarez, V., Padilla, M., Rodríguez, J., Torres, J., & Suárez, M. (2011). Análisis de la participación del alumnado universitario en la evaluación de su aprendizaje. *Revista Española de Pedagogía*, 401-426.
- Bailenson, J. (2021). *Virtual Human Interaction Lab Stanford University*. Obtenido de Communication 166/266 Virtual People: <https://www.stanfordvr.com/mm/2021/12/Comm166-Syllabus.pdf>
- Bessadok, A. (2017). Analyze the Readiness for Acceptance to Practice an E-learning Experience. *International Journal of Education and Information Technologies*, 111-122. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Adel-Bessadok/publication/321748321_Analyze_the_Readiness_for_Acceptance_to_Practice_an_E-learning_experience/links/5a2fa94e4585155b617a53fa/Analyze-the-Readiness-for-Acceptance-to-Practice-an-E-learning-experience.pdf
- Birchfield, D., Thornburg, H., Megowan-Romanowicz, M. C., Hatton, S., Mechtley, B., Dolgov, I., & al, e. (2017). Interactive multimedia technology in learning: integrating multimodality, embodiment, and composition for mixed-reality

learning environments. *Multimedia Image and Video Processing*, 659-690.
doi:10.1201/b11716-33

Christensen, L., Johnson, R. B., & Turner, L. (2015). Procedure for Conducting an Experiment. En *Research Methods, Design, and Analysis* (12 ed., págs. 269-289). Essex: Pearson.

Cohen, J. (1998). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences* (2ª ed.). Nueva York: Routledge.

Damerji, H., & Salimi, A. (2021). Mediating effect of use perceptions on technology readiness and adoption of artificial intelligence in accounting. *Accounting Education*, 30(2), 107-130.

Davis, F. (1986). A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems : theory and results. *Massachusetts Institute of Technology, Sloan School of Management*. Obtenido de <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/15192>

Davis, F. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance. *MIS Quarterly*, 319-340. doi:10.2307/249008

Davis, F., & Venkatesh, V. (1996). A critical assessment of potential measurement biases in the technology acceptance model: three experiments. *International Journal of Human-Computer Studies*, 45(1), 19-45. doi:10.1006/ijhc.1996.0040

DeVeaux, C., & Bailenson, J. (2022). Learning about VR in VR. *XRDS: Crossroads, The ACM Magazine for Students*, 29(1), 14-19. doi:10.1145/3558189

Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Baabdullah, A. M., Ribeiro-Navarrete, S., Giannakis, M., Al-Debei, M. M., & Dennehy, D. (2022). Metaverse beyond the hype: Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 66, 2-55. doi:doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2022.102542

Engage. (2022). Obtenido de Professional Metaverse Services for Enterprise: <https://engagevr.io/>

- Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Belief, attitude, intention and behavior: An introduction to theory*. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley.
- Gefen, D., & Straub, D. W. (2000). The relative importance of perceived ease of use in IS adoption: A study of e-commerce adoption. *Journal of the Association for Information Systems*, 1(8), 1-28.
- Gursoy, D., Malodia, S., & Dhir, A. (2022). The metaverse in the hospitality and tourism industry: an overview of current trends and future research directions. *Journal of Hospitality Marketing and Management*, 31(5), 1-8.
doi:10.1080/19368623.2022.2072504
- Hasan, S., Ayub, H., Ellahi, A., & Saleem, M. (2022). A Moderated Mediation Model of Factors Influencing Intention to Adopt Cryptocurrency among University Students. *Human Behavior and Emerging Technologies*, 2022, 1-14.
doi:10.1155/2022/9718920
- Jeong, H., Yi, Y., & Kim, D. (2022). An innovative e-commerce platform incorporating metaverse to live commerce. *International Journal of Innovative Computing, Information and Control*, 18(1), 221-229. doi:10.24507/ijicic.18.01.221
- Kaddoura, S., & Al Hussein, F. (2023). The rising trend of Metaverse in education: challenges, opportunities, and ethical considerations. *PeerJ Computer Science*, 9, 1-33. doi:10.7717/peerj-cs.1252
- Kye, B., Han, N., Kim, E., Park, Y., & Jo, S. (2021). Educational applications of the metaverse; possibilities and limitations. *Journal of Educational Evaluation for Health Professions*, 18, 18-32. doi:10.3352/jeehp.2021.18.32
- Lee, L.-H., Braud, T., Zhou, P., Wang, L., Xu, D., Lin, Z., . . . Hui, P. (2021). All one needs to know about the metaverse: a complete survey on technological singularity, virtual ecosystem, and research agenda. *IEEE Access*, 14(8), 1-66.
doi:10.48550/arXiv.2110.05352
- Lee, Y., Kozar, K., & Larsen, K. (2003). The Technology Acceptance Model: Past, Present, and Future. *Communications of the Association for Information*

- Systems*, 12(50), 752-780. Obtenido de <https://aisel.aisnet.org/cgi/viewcontent.cgi?article=3217&context=cais>
- Lin, C.-H., Shih, H.-Y., & Sher, P. (julio de 2007). Integrating Technology Readiness into Technology Acceptance: The TRAM Model. *Psychology & Marketing*, 24(7), 641-657. doi:10.1002/mar.20177
- McKinsey & Company. (2022a). *Marketing in the metaverse: An opportunity for innovation and experimentation*. Obtenido de <https://www.mckinsey.com/capabilities/growth-marketing-and-sales/our-insights/marketing-in-the-metaverse-an-opportunity-for-innovation-and-experimentation#/>
- McKinsey & Company. (2022b). *Value creation in the metaverse: The real business of the virtual world*. Obtenido de <https://www.mckinsey.com/capabilities/growth-marketing-and-sales/our-insights/value-creation-in-the-metaverse>
- Parasuraman, A. (2000). Technology Readiness Index (TRI): A Multiple-Item Scale to Measure Readiness to Embrace New Technologies. *Journal of Service Research*, 2(4), 307-320. doi:10.1177/109467050024001
- Parasuraman, A., & Colby, C. (2015). An Updated and Streamlined Technology Readiness Index: TRI 2.0. *Journal of Service Research*, 18(1), 59-74. doi:10.1177/1094670514539730
- Park, S.-M., & Kim, Y.-G. (2022). A Metaverse: taxonomy, components, applications, and open challenges. *IEEE Access*, 10, 4209-4251. doi:4209-4251
- Purdy, M. (2022). *How the Metaverse Could Change Work*. Harvard Business Review. Obtenido de <https://hbr.org/2022/04/how-the-metaverse-could-change-work>
- Roy, R., Babajerkhell, M., Mukherjee, S., Pal, D., & Funilkul, S. (2022). Evaluating the Intention for the Adoption of Artificial Intelligence-Based Robots in the University to Educate the Students. *IEEE Access*, 10, 125666-125678. doi:10.1109/ACCESS.2022.3225555

- Schwieger, D., & Ladwig, C. (2018). Reaching and retaining the next generation: adapting to the expectations of Gen Z in the classroom. *Information Systems Education Journal*, 16(3), 45-54. Obtenido de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1179303.pdf>
- Seemiller, C., & Grace, M. (2017). Generation Z: Educating and engaging the next generation of students. *About Campus*, 22(3), 21-26. doi:10.1002/abc.21293
- Skalidis, I., Muller, O., & Fournier, S. (2022). CardioVerse: The Cardiovascular medicine in the era of Metaverse. *Trends in Cardiovascular Medicine*, 1-6. doi:10.1016/j.tcm.2022.05.004
- Szymkowiak, A, Melovic, B., Dabic, M., Jeganathan, K., & Kundi, G. (2021). Information technology and Gen Z: The role of teachers, the internet, and technology in the education of young people. *Technology in Society*, 65, 1-10. doi:10.1016/j.techsoc.2021.101565
- Tlili, A., Huang, R., S. B., L. D., Metwally, A., Wang, H., . . . Bozkurt, A. (2022). Is Metaverse in education a blessing or a curse: a combined content and bibliometric analysis. *Smart Learning Environments*, 9(1), 1-31. doi:10.1186/s40561-022-00205-x
- Wang, G., & Shin, C. (2022). Influencing factors of usage intention of metaverse application platform: empirical evidence based on PPM and TAM Models. *14*, 1-21. doi:10.3390/su142417037
- Zhang, X., Chen, Y., Hu, L., & Wang, Y. (2022). The metaverse in education: definition, framework, features, portential applications, challenges, and future research topics. *Frontiers in Psychology*, 1-18. doi:10.3389/fpsyg.2022.1016300

Anexos

Anexo 1: Encuesta “Posible aplicación del metaverso en la Universidad”

¿Qué es el metaverso?

Según [Harvard Business Review](#), el metaverso es una "red de mundos virtuales en 3D donde la gente puede interactuar, hacer negocios y forjar conexiones sociales a través de sus 'avatares' virtuales."

Índique el área de conocimiento en la que imparte sus asignaturas*

Arte y humanidades

Ciencias de la salud

Ciencias sociales

Ciencias

Arquitectura/ingeniería

Indique si enseña en universidad pública o privada*

Pública

Privada

Ambas

Indique su edad*

Indique cuántos años ha estado enseñando*

Indique su nivel máximo de educación*

Grado

Máster

Doctorado

¿Qué nivel de conocimiento sobre el metaverso cree que tiene?*

Muy bajo 1 2 3 4 5 Muy alto

Las nuevas tecnologías contribuyen a una mejor calidad de vida*

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

La tecnología me da más libertad de movilidad*

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

La tecnología da a las personas más control sobre sus vidas cotidianas*

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

La tecnología me hace más productivo en mi vida personal*

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

Las personas me piden consejo sobre las nuevas tecnologías*

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

En general, soy de los primeros de mi círculo de amigos en comprar nuevas tecnologías cuando salen al mercado*

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

Normalmente puedo entender nuevos productos y servicios de alta tecnología sin ayuda de los demás*

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

Me mantengo actualizado con los últimos desarrollos tecnológicos en mis áreas de interés*

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

Cuando recibo soporte técnico de un proveedor de un producto o servicio de alta tecnología, a veces siento que alguien que sabe más que yo se está aprovechando de mí*

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

Las líneas de soporte técnico no son útiles porque no me explican las cosas en términos que pueda entender*

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

A veces pienso que los sistemas tecnológicos no están diseñados para utilizarse por gente ordinaria*

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

No existen manuales para productos o servicios de alta tecnología escritos en lenguaje simple*

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

Si está leyendo este cuestionario, marque "Amarillo"*

Rojo

Verde

Amarillo

Las personas dependen demasiado de que la tecnología haga las cosas por ellas*

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

Demasiada tecnología distrae a las personas hasta el punto de ser dañino*

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

La tecnología disminuye la calidad de las relaciones reduciendo la interacción personal*

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

No me siento confiado al hacer negocios con lugares a los que solo se puede acceder de forma online*

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

El uso del metaverso en mis asignaturas me ayudaría a realizar mis tareas más rápidamente*

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

El uso del metaverso en mis asignaturas mejoraría mi rendimiento/resultados como profesor*

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

El uso del metaverso en mis asignaturas aumentaría mi productividad*

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

El uso del metaverso en mis asignaturas aumentaría mi productividad*

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

El uso del metaverso en mis asignaturas haría mi trabajo más fácil*

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

Considero que el metaverso en mis asignaturas sería útil en mi trabajo como profesor *

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

Aprender a manejar el metaverso para mis asignaturas sería fácil para mí*

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

Me parecería fácil hacer que el metaverso haga/consiga lo que yo quiero hacer/conseguir en mis asignaturas*

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

Mi interacción con el metaverso en mis asignaturas sería clara y comprensible *

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

Consideraría que la interacción con el metaverso en mis asignaturas es flexible*

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

Sería fácil para mí ser hábil con el uso del metaverso en mis asignaturas*

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

El metaverso me parecería fácil de utilizar en mis asignaturas*

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

Estoy considerando utilizar el metaverso en mis asignaturas*

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo

Utilizaré el metaverso en mis asignaturas*

Muy en desacuerdo 1 2 3 4 5 Muy de acuerdo