

Metaverso: un enfoque de innovación en Ambientes Virtuales de Aprendizaje

El desarrollo de la ciencia y la tecnología, que hacen sentir al ser humano como dueño y amo del universo, se ha desvirtuado. Esto se debe a que la tecnología no está al servicio de la especie humana. Esta, concebida así, hace que el sujeto piense menos y se desconecte cada vez más; por ende, se desconecta de su realidad y crea escenarios irreales en lugares equivocados. (Betancur 2021:123)¹

Por

Luz Amparo Úsuga²

Fabio Augusto García Urrea³

Resumen:

El panorama actual revela que la evolución tecnológica está impulsando un cambio en la forma en que se brindan los servicios educativos en las universidades. Los EVA se han convertido en un componente esencial de esta transformación, permitiendo la simulación de experiencias educativas y la interacción en línea entre estudiantes y profesores. Estos entornos digitales ofrecen una plataforma para simular experiencias educativas en un entorno virtual, permitiendo la realización de clases y actividades a distancia.

Palabras clave: Metaverso, Ambientes virtuales de aprendizaje, Innovación tecnológica, estrategias de innovación

Introducción

En Colombia además de contar un sistema educativo tradicional, MinEducación (Ministerio de Educación Nacional, 2017) cuenta con portafolios de modelos educativos y están diseñados con estrategias escolarizadas y semiescolarizadas, con aprendizaje en procesos convencionales y no convencionales, diseños con módulos didácticos, metodologías flexibles y modelos pedagógicos por medio de formación docente. Por otro lado, las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) “son el conjunto de recursos, herramientas, equipos, programas informáticos, aplicaciones,

² Estudiante del programa de Maestría en Gestión de la Innovación Tecnológica, Cooperación y Desarrollo Regional. Profesional adscrita a la Facultad de Ciencias Económicas y administrativas del Instituto Tecnológico Metropolitano.

³ Docente Ocasional del ITM adscrito a la facultad de Artes y Humanidades. Desarrolla actualmente estudios doctorales en la línea de investigación: formación y proceso de Subjetivación. Investigador del grupo GIDEP, Universidad de San Buenaventura (Medellín, Colombia). Correo electrónico: fabiogarcia@itm.edu.co
https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001285696

redes y medios; que permiten la compilación, procesamiento, almacenamiento, transmisión de información como: voz, datos, texto, video e imágenes. (Art. 6 Ley 1341 de 2009)” (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, S.f.).

La investigación que da origen a este artículo procura formular una estrategia de innovación desde el metaverso que contribuya a mejorar el ambiente virtual de aprendizaje del Programa Tecnología de Análisis de Costos y Presupuestos Virtual de la Institución Universitaria ITM. En el marco de esta investigación y dando respuesta a las necesidades detectadas al interior de la facultad, se selecciona el desarrollo de una investigación centrada en el programa de Tecnología de Análisis de costos y presupuestos, donde las clases 100% virtuales se imparten desde la plataforma @Medellín que “es la Ciudadela Universitaria Digital del Municipio de Medellín dependiente de la Agencia de Educación Postsecundaria de Medellín – Sapiencia” donde el ambiente virtual tiene un modelo de precursor y autentico en aprendizaje en los ambientes virtuales, ofertado a programas de educación superior encaminados a la cuarta revolución industrial y a la necesidad de acercar la universidad a las comunas de la ciudad de Medellín. Esta ciudadela no está bajo discrecionalidad del ITM, sino, que trabajan bajo un convenio de cooperación entre ambas entidades para trabajar “dentro de un ecosistema integrado de aprendizaje virtual” y donde @Medellín recibe apoyo técnico, académico y administrativo de la Oficina de Unidad de Educación Virtual del ITM. (Alcaldía de Medellín, 2023a).

Metodología

Esta investigación se plantea desde un enfoque cualitativo, siendo la que mejor se adapta a las características presentadas en la investigación y permite conocer la opinión subjetiva de la población objeto de estudio; es de alcance exploratorio, este puede ser utilizado en lo cualitativo y el método cuantitativo para abordar fenómenos que no han sido investigados previamente y se busca examinar sus características (Ramos, 2020) y, se desarrollará mediante la Investigación Acción Participación, esta busca la vinculación de conocimientos plurales y acciones colectivas para abordar problemas y generar transformaciones (Mercon, 2022). La metodología que ha seguido la investigación en mención se centra en cuatro fases que se describen a continuación:

Fase I. Caracterización: madurez del metaverso y estrategias de innovación: En esta fase, se pretende dar solución al primer objetivo específico: Identificar las características del metaverso y las estrategias de innovación que puedan ser implementadas en los entornos virtuales del ITM.

Se definen las bases de datos científicas como: Science Direct, Scopus, Scholar Google y Scielo, se establecen palabras clave como: educación virtual, entorno virtual, estrategias de innovación, metaverso. La fase lleva consigo dos actividades de búsqueda en la literatura: (i) madurez del metaverso y (ii) estrategias de innovación. La fase finaliza con una tabla de resultados de la investigación que servirán para la construcción final de la estrategia a formular.

Fase II. Diagnóstico: condiciones actuales del entorno virtual de la TACYP-Virtual: Esta segunda fase responde al objetivo número dos: Diagnosticar las condiciones actuales del entorno virtual de la Tecnología Análisis de Costos y Presupuestos virtual. Donde se utilizara la técnica de recolección de datos por medio de la encuesta abierta que de acuerdo con Jansen, (2013) éstas ofrecen el poder estudiar “una población a través de la observación de sus miembros” (...) “la estructura matricial

rectangular variable-caso de la matriz de datos” así mismo explica que la encuesta cualitativa tiene como objetivo principal analizar la diversidad y las dimensiones relevantes de un tema en particular dentro de una población determinada, en lugar de enfocarse en establecer frecuencias o promedios. En lugar de contar la cantidad de individuos con características similares, su enfoque se centra en identificar las variaciones significativas y los valores relevantes presentes en dicha población. El propósito fundamental de este tipo de encuesta es comprender en detalle las perspectivas, opiniones y experiencias de los participantes. El instrumento será por medio de un cuestionario con Microsoft Forms (Cruz, 2022).

De esta manera, se diseñarán las encuestas de manera abierta con un máximo de tiempo de respuesta de 15 minutos aproximadamente. Estas estarán dirigidas a (i) estudiantes; (ii) docentes; (iii) egresados; (iv) empleados del ITM; y, (v) esta fase se divide en dos partes: (i) conocer la percepción de la población objeto de estudio respecto al entorno virtual de la TACP- Virtual por medio de las encuestas y, (ii) Consultar con la Oficina de Unidad Virtual las características actuales de la infraestructura del entorno virtual. Al finalizar esta fase, el trabajo de campo se evidenciará mediante una tabla de resultados las percepciones sobre los entornos virtuales. Que permitan una mayor apreciación de la percepción de la comunidad ITM objeto de estudio sobre los entornos virtuales.

Fase III. Formulación de estrategias de innovación: Esta fase pretende dar respuesta al objetivo general: Formular estrategias de innovación desde el metaverso que contribuyan a mejorar el entorno virtual del Programa Tecnología de Análisis de Costos y Presupuestos Virtual de la Institución Universitaria ITM.

Esta fase se lleva a cabo a partir de la identificación de las estrategias de innovación y la madurez del metaverso encontradas en la literatura. Para ello se realizará: (i) Análisis de la información hallada en la fase 1; (ii) análisis de las condiciones del entorno virtual de la TCYP-Virtual; (iii) diseño de las diferentes estrategias que aplican al entorno virtual de la TCYP-Virtual, las cuales se analizarán por medio de una herramienta de identificación de variables y se hará una búsqueda de expertos en el tema de educación para selección de las estrategias diseñadas que mejor apunten a la consecución del objetivo general de la presente investigación.

Fase IV. Hoja de ruta : Esta fase pretende dar respuesta al objetivo tres: Proponer una hoja de ruta para la implementación de una de las estrategias de innovación del metaverso. Una vez teniendo las estrategias de mayor puntaje por los expertos se priorizará una de ellas a fin de generar la hoja de ruta que oriente a una posible implementación a futuro. Para el diseño de la hoja de ruta se tendrán en cuenta variables como: público objetivo, tecnología, conocimientos y recursos. Para dicha selección se partirá de un análisis integral de los principales factores identificados en la caracterización y el diagnóstico, que permita determinar la estrategia más apta a las capacidades del entorno virtual del ITM del programa TACYP-Virtual.

Resultados preliminares

La Organización de las Naciones Unidas (ONU), manifestó que la experiencia del Covid-19, presentada en el 2020, provocó una desescolarización mundial de aproximadamente 1600 millones de estudiantes, causando preocupación en el ambiente académico con respecto a docentes y empleados de las instituciones educativas. Esta información fue recopilada por la Organización de Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), mediante la Red de Escuelas Asociadas (RedPAE), en

el cual se indicó que ellos no tenían acceso a la tecnología y los docentes tenían que buscar métodos de estudio y estrategias de relacionamiento social con plataformas digitales para encontrar la atención de los estudiantes en los diferentes medios de comunicación virtual. Organización de las Naciones Unidas (ONU, 2020). Y el foro en el foro "Covid 19 y educación superior: Educación y Ciencia como vacuna contra la pandemia" organizado por las Naciones Unidas, se puso de manifiesto la preocupación de docentes y estudiantes en relación con los retos enfrentados durante la pandemia en el ámbito de la educación virtual; (Organización de las Naciones Unidas, 2020).

La incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y los elementos pedagógicos provenientes de la aproximación sociocultural han generado avances significativos en la educación. Estas herramientas tecnológicas ofrecen soporte innovador y permiten la creación de entornos virtuales de aprendizaje. La comunicación virtual desempeña un papel fundamental en la formación a distancia y en la formación semipresencial. (Salmerón et al., 2010). Se reconoce entonces que, el valor de los procesos de aprendizaje con herramientas virtuales son una ventaja para afrontar nuevos retos en estrategias de enseñanza, garantizando la adopción de nuevas formas pedagógicas de la tecnología de la información y las comunicaciones (TIC) (Chalela et al., 2016). A pesar de la acogida de programas mediados por la virtualidad en las Instituciones de Educación Superior (IES), se ha evidenciado que se vuelve difícil para estudiantes y docentes que tratan de replicar lo presencial a lo virtual. (Areth et al., 2015).

De esta manera, la Institución Universitaria (ITM) es una de las IES que ha incursionado en la oferta de programas de modalidad 100% virtuales. Actualmente, la plataforma virtual del ITM opera con la interfaz de LMS Moodle E (Modular Object Oriented Distance Learning Environment), que según Zapata et al., (2021) se identifica por un diseño basado en el enfoque pedagógico constructivista social y, aunque posee una arquitectura modular, las comunicaciones del ambiente virtual son principalmente de sentido unidireccional, siendo su contenido en su mayoría a textos y con botones que enlazan a otros contenidos. De acuerdo con un informe realizado en la unidad virtual del ITM, existen ciertas actividades o complementos en la interfaz LMS Moodle que se encuentran desactivados (Ríos Rivera & Valencia Mejía, 2021) y que podrían mejorar la calidad de experiencia del estudiante. Un estudio desarrollado por la Universidad Nacional Abierta y a distancia (UNAM) reflejó que los estudiantes que han manejado la plataforma LMS como Moodle manifiestan que invierten mucho tiempo en las diferentes interacciones para encontrar la información requerida o desarrollar la actividad deseada dentro de la plataforma (Morales Dussan et al., 2022), lo cual hace que se pierda el interés en esta interfaz y, por ende, dificulta su aprendizaje.

En línea con lo anterior, uno de los resultados colaterales a la oportunidad de mejora en esta investigación podría ser mejorar la permanencia y el éxito académico, en otras palabras, mitigar la deserción de los estudiantes de programas virtuales teniendo en cuenta que para la presente propuesta se tomará como caso de estudio el programa Tecnología de Análisis de Costos y Presupuestos (TACP- Virtual). Igualmente, es válido resaltar que, según un estudio realizado por el Observatorio de Permanencia Estudiantil, para el 2021 se tuvo una deserción del 51,90 % en el periodo uno y de 29,70 % en el dos.

Por otro lado, el Observatorio de Permanencia del ITM, en un estudio realizado en el 2023-1, donde se elaboró una encuesta a los estudiantes de modalidad virtual que desertaron de su proceso académico en los periodos 2022-1 y 2022-2 y que tenía como objetivo conocer las causas por las cuales no continuaron su proceso educativo, entre las 46 personas que respondieron, se destacan las siguientes respuestas (ver tabla 1):

Tabla 1. Desertores de estudiantes de modalidad virtual del ITM.

Número de respuestas desertores. Modalidad de matrícula: virtual	Causa	Categoría
46 respuestas		
8	Se me dificulta el trabajo asincrónico, tener que esperar algún tiempo por la respuesta de alguien.	Forma de aprendizaje.
7	Tuvo confusiones en el ingreso y uso de las plataformas: Campus Virtual, Cvirtual y @medellín.	Modalidad virtual.
6	El profesor no respondió a tiempo las preguntas que planteó en el foro de dudas o a través de la mensajería privada.	Plataformas docentes.
6	El ambiente virtual de las asignaturas mediadas por la virtualidad es poco motivante.	Tecnológicas.
4	Inadaptación a la metodología de las Asignaturas Mediadas por la Virtualidad (AMV).	Tecnológicas.
3	Considera que el acceso a las plataformas y sus acciones no es intuitivo, desconocía cómo hacer lo que deseaba.	Modalidad virtual.
3	Me gusta ver las explicaciones en imágenes, tablas, mapas y el material visual era monótono.	Forma de aprendizaje.
1	El entorno del que dispone para recibir las Asignaturas Mediadas por la Virtualidad (AMV) y estudiar es inadecuado.	Tecnológicas.

Nota: Información tomada en (Observatorio de Permanencia, 2023).

En línea con anterior, el ambiente virtual, entendido como un espacio pensado para la concepción pedagógica, (Ríos Rivera & Valencia Mejía, 2021) se ve impactado de manera negativa por los elementos que se identificaron anteriormente. Por esta razón, se debe fortalecer la educación de la modalidad virtual y así potencializarla con estrategias de innovación para aumentar la interacción y usabilidad de la plataforma, desde los aportes del metaverso.

Además, se ha identificado que en los entornos virtuales no se encuentran todos los servicios del ambiente institucional dentro de su propio entorno virtual, como lo son los de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas (FCEyAd), el Departamento del programa, el Proyecto de permanencia SIGA, tesorería, Bienestar, deportes, entre otros, que son a los que tiene acceso un estudiante tiene derecho al tener calidad de estudiante. Por esta razón, el estudiante en muchas ocasiones deba emplear otros canales por fuera del entorno virtual para resolver su necesidad. Lo anterior se puede verificar realizando una navegación en el Campus Virtual (<https://www.itm.edu.co/unidad-de-educacion-virtual/>).

En este sentido:

Crear nuevos entornos pedagógicos, que van desde los servicios de educación a distancia hasta los establecimientos y sistemas "virtuales" de enseñanza superior, capaces de salvar las distancias y establecer sistemas de educación de alta calidad, favoreciendo así el progreso social y económico y la democratización así como otras prioridades sociales importantes; pero, han de asegurarse de que el funcionamiento de estos complejos educativos virtuales, creados a partir de redes regionales continentales o globales, tenga lugar en un contexto respetuoso de las identidades culturales y sociales. (Yarzabal & Silvio, 1998, p. 112).

Finalmente, con la presente investigación se pretende abordar una oportunidad de mejora en los entornos virtuales usados actualmente en los programas de pregrado 100% virtuales del ITM, desde el metaverso. A partir de la pregunta de investigación ¿qué estrategias de innovación orientadas a la mejora de los entornos virtuales se pueden proponer para los programas de pregrado virtuales desde el metaverso?

Al analizar a la literatura en cuanto a los entornos virtuales con enfoque en las instituciones de educación con programas ofertados mediados por la virtualidad y desde las estrategias de innovación y el metaverso se han encontrado algunos estudios que logran abarcar tópicos de interés para el desarrollo de la presente investigación, los cuales se presentan a continuación:

Aproximación a los entornos virtuales

La Universidad de Los Andes de Mérida realizó un estudio de caso con un grupo de estudiantes de posgrado con el objetivo de comprender la interacción educativa en los AVA, donde se examinaron las características específicas de estos entornos educativos dentro del marco de la sociedad del conocimiento, considerando cinco principios pedagógicos: presencia, coherencia, complejidad, científicidad y espiritualidad. En este enfoque, se reconoce al estudiante como el actor principal y responsable de su propio aprendizaje, mientras que el profesor desempeña un papel facilitador al proporcionar herramientas y contextos para el proceso de aprendizaje. El resultado del estudio ofrece una descripción de las interacciones dinámicas que tienen lugar en las actividades educativas, subrayando la importancia de la comunicación e interacción tanto en entornos físicos como virtuales (Pérez de A & Telleria, 2012)

Adicionalmente, la Facultad Regional Bahía Blanca (FRBB) de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) desarrolló una plataforma Virtual de Ingreso digital en su página web para implementar el tutorial

virtual “segunda instancia a distancia” (SIaD). Esta plataforma brindaba información sobre los requisitos de ingreso, fechas de inscripción, acceso al material de estudio, comunicación con el docente tutor, consulta del cronograma de actividades y detalles sobre los criterios de promoción del seminario. La comunicación con el docente tutor se realizaba exclusivamente por correo electrónico. El AVI utiliza Moodle2 el cual contiene: espacios para matemática, física, servicio de ayuda; un repositorio de preguntas frecuentes; bloque de calendario con fecha importantes, espacio para eventos, un bloque reloj que indica la fecha y hora del servidor en donde en cada uno de los espacios anteriormente mencionados cada módulo cuenta con los objetivos y desarrollo de los temas. Los resultados del estudio sobre el Aula Virtual de Ingreso demuestran que esta modalidad facilita la comunicación entre la universidad y los estudiantes, utilizar un entorno de educación a distancia para interactuar y comunicarse con todos los alumnos del curso regular, más allá de las clases presenciales, resulta muy beneficioso (Vanoli & García Zatti, 2019).

Los Sistemas de Gestión de Aprendizaje, es una de las tecnologías más empleadas en la actualidad para asistir los procesos de enseñanza y aprendizaje. La Universidad Autónoma de Yucatán cuenta con el sistema UADY Virtual el cual está basado en el software MOODLE, el cual sirve principalmente como una herramienta de apoyo para las clases presenciales de licenciatura y posgrado. Para reforzar la adopción de este recurso tecnológico entre el alumnado de nuevo ingreso, se ha desarrollado un curso virtual de inducción para el uso de este sistema (Zapata et al., 2021).

Por otro lado desde el ámbito nacional, el Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), maneja cursos de modalidad virtual, mediante “Sofia Plus”, esta contienen plataformas de enseñanza y aprendizaje como “Black Board” (Arenas & Franco, 2015) y “Modelo PACIE” (Presencia, Alcance, Capacitación, Interacción, E-Learning) que son guías didácticas de aprendizaje mediante objetos virtuales (Cárdenas, 2015). Sin embargo, para el 2022 la plataforma fue llamada “Territorium”, que es actualmente el modelo de enseñanza de educación virtual diseñado para educar desde la casa a los aprendices, en complemento con “Sofia Plus”. (SENA, 2022a). (SENA, 2022b).

Respecto al ITM, se puede decir que es una Institución Universitaria reacreditada en alta calidad, de carácter oficial adscrito al Municipio de Medellín. Cuenta con 6 sedes (Robledo, Fraternidad, Prado, Floresta, Castilla y poblado). La oferta educativa del ITM va desde cursos cortos hasta doctorados a nivel presencial y virtual. Actualmente el ITM oferta un doctorado, 12 maestrías, 6 especializaciones y 34 pregrados de los cuales 5 son de modalidad virtual, entre ellos el programa TACP-virtual adscrito a la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas (FCEyAd) (ITM, 2023a).

El ITM utiliza la metodología Educación en Ambientes Virtuales (EAV) para el diseño de cursos a partir de dimensiones importantes como: *La reflexión epistemológica del saber, la visualización gráfica y el trayecto de actividades* lo cual ha dado como resultado el fortalecimiento de la producción de contenidos ampliando el nivel de calidad asociados a comunicaciones, pedagogía, diseño gráfico, diseño curricular, y la implementación de la tecnología. Otra estrategia es el fortalecimiento de Unidad de Educación Virtual (UEV) a través de la gestión del conocimiento con la implementación de dimensiones pedagógicas impactando la oferta educativa que se desarrolla por medio de los docentes en estos ambientes virtuales de aprendizaje, lo que ha permitido la construcción del Modelo Educativo Virtual (MEVITM). (Ríos Rivera & Valencia Mejía, 2021).

Entorno virtual: En cuanto al entorno virtual, Londoño, (2011) señala que se debe adoptar esta filosofía de interacción, los entornos virtuales de formación se convierten en espacios dinámicos y enriquecedores donde los participantes no solo adquieren conocimientos teóricos, sino que también aprenden a trabajar en equipo, a comunicarse efectivamente, a desarrollar habilidades de resolución de problemas y a valorar la diversidad de perspectivas.

@Medellín: Es una plataforma Moodle que es administrada por Sapiencia. La plataforma se utiliza para el desarrollo de asignaturas en programas virtuales APV (Aprendizaje en Programas Virtuales) en el marco de un convenio de cooperación entre el ITM y Sapiencia. A su vez Moodle es un sistema de gestión del aprendizaje en línea que permite a los estudiantes acceder a materiales educativos, participar en actividades y realizar evaluaciones a través de Internet. En este caso, la plataforma Moodle se utiliza para ofrecer las asignaturas de los programas virtuales APV. El ITM, por su parte, proporciona los contenidos y el diseño de las asignaturas, así como la evaluación y seguimiento del proceso de aprendizaje de los estudiantes (ITM, 2023b). Ambas instituciones trabajan en conjunto para asegurar la calidad y el éxito de los programas virtuales APV ofrecidos a través de @Medellín. Para el 2019 se da el convenio 229 entre el ITM y Sapiencia en el que se encuentran vinculadas tres instituciones universitarias de carácter oficial de educación superior reconocidas en Medellín, estas son: i) Pascual Bravo, ii) Colegio Mayor de Antioquia y, iii) el ITM (Patiño, 2017). En este campus se imparten las asignaturas de programas virtuales (APV) 100% virtuales (Alcaldía de Medellín, 2023).

Ambiente virtual de aprendizaje (AVA): El aula virtual, también conocida como AVA, constituye un espacio en el cual se desarrollan las acciones de formación de un curso. En este escenario interactúan los principales actores de la educación, como estudiantes y profesores tutores, así como los elementos metodológicos y técnicos que brindan acompañamiento para cumplir con los principios institucionales. Para su adecuada identificación, se asigna un nombre y un código de curso que lo distingue de otros entornos educativos. (Ríos Rivera & Valencia Mejía, 2021).

Objetivo virtual de aprendizaje (OVA): Es una entidad digital su objetivo principal brindar un ambiente de aprendizaje en línea. Está compuesto por al menos tres componentes internos editables: (i) contenidos: Los OVA contienen información y material educativo que se presenta de manera estructurada y organizada. Pueden incluir texto, imágenes, videos, audio u otros recursos multimedia. Estos contenidos proporcionan la información necesaria para el aprendizaje del estudiante. (ii) actividades de aprendizaje: Los OVA ofrecen actividades interactivas que permiten al estudiante poner en práctica los conocimientos adquiridos. Estas actividades pueden ser ejercicios, cuestionarios, simulaciones, juegos educativos, entre otros. El propósito de estas actividades es fomentar la participación del estudiante y reforzar su aprendizaje; y (iii) elementos de contextualización: Los OVA incluyen elementos que brindan contexto y relevancia al contenido educativo. Estos elementos pueden ser casos de estudio, ejemplos de aplicación en situaciones reales, escenarios simulados, entre otros. La contextualización ayuda al estudiante a comprender cómo aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones prácticas. (Ríos Rivera & Valencia Mejía, 2021).

Estrategias de innovación enfocadas en el metaverso en instituciones de educación superior

Es así como la innovación educativa retoma un concepto denominado *metaverso*, que, actualmente alude a un universo fusiona la virtualidad digital con la realidad física que se relaciona con la realidad virtual y lo físico, y en el campo de la de la educación con *edu-metaverso* y *metaeducación*. Ambas vinculadas a promover la innovación pedagógica (González, 2022). En consecuencia, estos espacios se componen a través de la creación de mundos tridimensionales (Ayala et al., 2020).

El estudio realizado por Akimov et al., (2023) examina el desarrollo de competencias para la innovación abierta con sus iniciales en inglés (OI). Se revisaron 48 estudios para determinar los componentes de la Educación 4.0 utilizados en el modelo de innovación abierta en los últimos años. Los resultados revelaron una falta de investigación en aspectos importantes de la dinámica de la innovación abierta y en el desarrollo del carácter y el aprendizaje meta. También se destacó la escasez de investigación sobre el marco de competencias de las OI en estudiantes y el uso de estrategias de enseñanza para fortalecer la innovación educativa abierta en las escuelas. Se concluye que se necesita más investigación en el desarrollo de competencias de las OI utilizando recursos en la nube.

Por otro lado, la Universidad Politécnica de Madrid de la Unión Europea desarrollaron diferentes técnicas entre 2009-2011 adoptando el Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), en donde la metodología de aprendizaje radica en desarrollar las clases fuera y adentro del aula, con o sin el docente. Específicamente, en el 2009, junto con los docentes se realizaron experimentos con el metaverso donde la experiencia con los estudiantes fue que aprendieron lo más parecido a una clase totalmente presencial. La principal ventaja de los metaversos es la interacción entre los estudiantes en el aula virtual es tan real como si estuvieran uno al frente del otro. Los mejores espacios virtuales con avatar son Open Sim, y con el que se alcanzó a hacer pruebas en diferentes tipos de “mundos-aulas”, por medio de Second Life, un videojuego (Ramírez Masferrer et al., 2013).

En concordancia con lo anterior, el Tecnológico de Monterrey cuenta con un campus virtual con su propio metaverso. Este instituto lo presentan como un universo sofisticado e intuitivo, que permite a los estudiantes tener interacción con avatares personalizados. El campus virtual permite transportar al estudiante, mientras en docente expone su clase, llevando una única identidad debido su inmersión total (TECReview, 2021).

También la Universidad Antonio Nariño se enfrenta a los desafíos de la transición de la industria 4.0 a las 5.0. como mediadores, trabajan para superar las barreras de espacio y tiempo de estudiantes y crear espacios inmersivos que es la nueva apuesta tecnológica. Esta universidad ha creado un portal interactivo 3D para su campus virtual y presenta una idea de metaverso integrando recorridos panorámicos por espacios de las sedes de la universidad. Es alineado con las nuevas propuestas digitales, cuenta con una navegación amigable y se puede acceder desde cualquier dispositivo con conexión a internet, sin un aplicativo adicional (UAN, 2022).

Actualmente se encuentran instrumentos que permiten el desarrollo de plataformas de realidad virtual y realidad aumentada e incluso para el desarrollo del metaverso donde algunas de ellas son de manera gratuita; lo que permite que exista la interacción con la realidad que tiene este tipo de escenarios para poder crear espacios. A continuación, se presentarán algunos de ellos: (i) **Unity**, es un motor de videojuego para contenido 3D (Yang, 2023). (ii) **Unreal Engine**, permite desarrollar juegos de realidad virtual de forma gratuita (Weking et al., 2023). (iii) **OpenSimulator**, es un servidor de aplicaciones 3D para creación y simulación de mundos virtuales (Pinheiro et al., 2012). (iv) **High Fidelity** es una

empresa de comunicaciones que busca mejorar las experiencias mediante el mundo digital actual. (Linden Lab, 2022). (v) **Blender software** gratuito permite el modelado, renderizado y la creación de gráficos tridimensionales (Zhao et al., 2022). (vi) **Mozilla Hubs**, permite el despliegue de espacios 3D permite la reunión entre varias personas y la interacción de objetos en una escena (Rauschnabel et al. 2022). (vii) **Roblox**, (viii) **Fortnite**: para ambos casos, estos permiten la generación de personajes virtuales y jugadores dentro de su propio entorno virtual (Dwivedi et al. 2022). (ix) **Minecraft**: Es un videojuego en línea inmersivo basado en las propias ideas del usuario (Xu et al. 2023).

Para finalizar este apartado, se puede destacar que el metaverso es una herramienta para generación de estrategias de innovación que pueden contribuir a la mejora de la interacción e inmersión en los entornos virtual existentes.

Aproximaciones conceptuales a la noción de innovación

Para Bilancio, (2006) La estrategia se origina debido a la necesidad imperante de tenerla. Representa un método organizado en medio del desorden, un desorden generado por la diversidad de perspectivas sobre el mismo entorno, junto con la acción disruptiva de desafiar las reglas existentes y crear nuevas mediante la innovación. También señala que la estrategia consiste en la determinación de "qué" y "para qué". Esto implica establecer un propósito, el camino y la dirección elegida para lograr el objetivo de la empresa. Percibe la estrategia como una conversación orientada hacia el futuro.

Acercamiento a la noción de Innovación

En primera instancia y para comprender el concepto de innovación educativa, es esencial entenderlo como un proceso de transformación y cambio significativo en el ámbito de la educación. Esto implica la introducción de materiales, métodos y contenidos que mejoren la calidad educativa al ofrecer valor y enfoques pedagógicos relevantes para las necesidades de los estudiantes. El objetivo principal es lograr un aprendizaje efectivo y significativo, mejorando constantemente la experiencia educativa (Luca, 2023).

De acuerdo con la definición del Manual de Oslo (OECD, 2018), la innovación se describe como un producto o proceso que es nuevo o mejorado (o una combinación de ambos), y que difiere significativamente de los productos o procesos previos de la entidad. Es la capacidad de generar ideas originales y aplicarlas de manera efectiva para ofrecer soluciones innovadoras que satisfagan las necesidades y deseos de los clientes. Además, se destaca que este nuevo producto o proceso debe estar disponible para los posibles usuarios (en el caso de un producto) o debe ser implementado por la entidad (en el caso de un proceso). Esta definición resalta la importancia de la originalidad y la utilidad en la innovación, así como la necesidad de ponerla en práctica y hacerla accesible para que otros la utilicen. El manual también señala que la innovación puede referirse tanto a una actividad como al resultado de dicha actividad, y que puede ser llevada a cabo por cualquier tipo de entidad en cualquier sector, incluyendo los hogares y sus miembros individuales.

Aplicación de innovación Innovación de Producto o Servicio es el cual implica la presentación de un bien o servicio nuevo o mejorado en términos de sus características básicas, especificaciones técnicas u otros componentes intangibles, con el propósito de proporcionar prestaciones deseadas o superiores.

La innovación de Proceso se refiere a la redefinición de los procesos de producción o la implementación de tecnologías nuevas o mejoradas, con el objetivo de aumentar el valor del producto final.

Estrategias de innovación: Las actividades relacionadas con la innovación pueden ser analizadas desde la perspectiva del producto y el mercado; se puede considerar la estrategia como el modo en que una organización se desenvuelve en el mercado, aprovechando su potencial en investigación y desarrollo (I+D), así como su nivel de innovación. En este sentido, es posible identificar categorías de estrategias innovadoras, a continuación, tres de seis de ellas:

Estrategia innovadora ofensiva, esta consiste en que la organización se convierta en un líder tecnológico esto debido a que permite la introducción de nuevos procesos y productos, partiendo de la identificación de las necesidades del mercado buscando satisfacerlas o también, halla aplicaciones económicamente rentables para realizar actividades de I+D. esta estrategia da la introducción a nuevos producto y procesos. Permite la búsqueda de ventajas apoyadas en desarrollo de la tecnología. **Estrategia innovadora defensiva**, asume actitudes de adaptación y reacción a cambios de técnicos de competidores identificando la oportunidad en el entorno, siendo necesario dedicar recursos a la educación y capacitación de la población (usuarios) y empleados (administrativos) y es importante en esta el desarrollo experimental y el diseño. **Estrategia oportunista**, permite identificar las oportunidades del mercado por parte del empresario, sin requerir esfuerzos de I+D pero si generar ganancias al aprovechar el nicho del mercado, es así como esta estrategia también, implica aprovechar una tecnología que ofrece características especiales para un segmento específico, con el objetivo de ingresar y expandirse en ese mercado en particular (Turriago & Rico, 2003), (wiki EOI, 2012).

Estrategias de innovación tecnológica

De acuerdo con Turriago & Rico, (2003) la generación de innovación tecnológica se basa en un enfoque sistemático que combina: (i) **tecnología**, estrategia se refiere a la tecnología mejorada y nueva; (ii) **producto**, estrategia se fundamenta en la mejora de un producto o uno nuevo; y (iii) **mercado**; estrategia que busca ampliar el alcance de un producto o servicio más allá de su mercado tradicional, identifica nuevos clientes que se puedan beneficiar de la oferta de la empresa. Así mismo, incluyen que el éxito se enmarca en que los empresarios deben optar por una de las siguientes opciones: creación de tecnología original mediante I+D; transferencia total o parcial; la combinación de las dos alternativas anteriores.

Para Schilling, (2013) hay unas claves para formular estrategias de innovación tecnológica, las cuales se presentan a continuación: (i) análisis de la situación empresarial y determinación de la orientación estratégica de la organización. (ii) elección de proyectos de innovación para la inversión, utilizando métodos de evaluación tanto cuantitativos como cualitativos; (iii) selección de proyectos de innovación en los que invertir, incluyendo técnicas de valoración cuantitativa y cualitativa; (iv) Decidir la colaboración y modo de participación de la empresa en actividades de desarrollo, seleccionando y supervisando a los socios adecuados; (v) Decidir participación y colaboración, seleccionar y supervisar socios; y (vi) desarrollar una estrategia para salvaguardar o difundir una innovación tecnológica mediante la utilización de herramientas como patentes, marcas, derechos de autor y secretos comerciales.

Además, (Escorsa & Valls, 2003) sostiene que, tras analizar la literatura, la estrategia implica establecer objetivos a mediano y largo plazo, y destaca que la mayoría de las definiciones de estrategia involucran conceptos como competencia, asignación de recursos, entorno y planes.

Grados, naturaleza y aplicaciones de la innovación

En este apartado se presentan los dos grados, la naturaleza y las aplicaciones de la innovación según Sánchez & Arroyo, (2022) citado de Centro Europeo de Empresas e Innovación (2007):

Grados de innovación

Innovación incremental: son los Consiste en realizar modificaciones menores con el objetivo de mejorar la funcionalidad del producto o servicio.

Innovación radical: implica un quiebre con lo establecido anteriormente en la empresa, generando un cambio completo en los servicios o productos ofrecidos.

Naturaleza de innovación

Innovación Tecnológica: ocurre cuando la empresa utiliza la tecnología como medio para implementar cambios, aplicando el conocimiento científico o tecnológico en el ámbito industrial.

Innovación Comercial: se produce cuando hay modificaciones en alguna de las variables de marketing que afectan el lanzamiento de un nuevo producto.

Innovación Administrativa: La Innovación Administrativa busca mejorar la organización de la empresa para optimizar la producción y comercialización, maximizando el uso de recursos financieros y materiales, facilitando el acceso al conocimiento.

El metaverso y los factores asociados

El concepto del Metaverso nace en 1992 por el escritor de ciencia ficción Neal Stephenson, en el libro: "Snow Crash" siendo un gran éxito por presentar un mundo diferente pero familiar y a la vez dónde se puede llegar a tener la sensación de información futura. Se introduce la palabra "avatar" como aquellas personas creadas por piezas de software que funcionan con una imagen en movimiento y con características deseadas por el humano diseñador (Stephenson & Barranquero, 2000). Sorprende como este concepto de metaverso se ha convertido en interés para las grandes empresas, instituciones u organizaciones en apostar y querer invertir en su desarrollo y poder estar preparados para cuando sea una realidad. Esta visión está transformando las mentes y comportamientos de los seres humanos y las organizaciones. No hay nada que refiera al metaverso, que lo identifique de una manera legítima; pues no es un producto, pero se aproxima entonces como una "plataforma informática" esperando que su impacto pueda transformar al mundo como en algún momento lo hizo el internet y los teléfonos móviles (World Economic Forum, 2022).

El metaverso no es más que un nuevo término para la Realidad Virtual (RV) o la Realidad Aumentada (RA); sin embargo, es mucho más que RA o RV (Park & Kim, 2022) citado de (Jen & Yun, 2022). Hay tres características del metaverso que lo diferencian de la RV o la RA convencionales: i) "compartido",

un estudiante que aprende con un sistema de formación de RV no puede considerarse un ejemplo de metaverso en la educación; ii) "persistente", que permita a los usuarios "vivir" como trabajar, poseer, aprender, interactuar, crear y entretenerse, no es un metaverso desde esta perspectiva; y iii) "descentralizado", se requieren tecnologías descentralizadas (por ejemplo, blockchains) para garantizar que las actividades económicas puedan llevarse a cabo de forma segura y que la propiedad personal y los registros en el metaverso no sean modificados por otros.

El Metaverso es un entorno 3D virtual, inmersivo, interactivo y colaborativo en el que las personas están representadas por avatares e interactúan en tiempo real. El Metaverso sigue siendo un fenómeno inexplorado que recientemente ha despertado el interés de los investigadores. En general, la literatura sobre el Metaverso es escasa, y cuando se trata de la industria de los servicios y los deportes electrónicos, es mucho más escasa. Sabiendo que la industria del videojuego y los esports (videojuegos de competición), un negocio que atrae a millones de personas, son partes significativas del Metaverso, esta investigación cualitativa pretende analizar y explicar cómo se entiende el Metaverso como paisaje de servicios para los esports desde la perspectiva de los actores de los esports (Abed & Rinkevic, 2022, p. 1).

El metaverso se hará realidad, pero no de la forma que muchos observadores, analistas y ejecutivos predicen. Diferentes sectores con visiones, motivaciones y apuestas tecnológicas, incluidas empresas y fondos de capital riesgo, están invirtiendo recursos financieros en el desarrollo de los componentes básicos del metaverso. Como resultado, está surgiendo una nueva iteración de Internet que proporciona una experiencia sensorial. El metaverso se formará a través seis zonas de incertidumbre clave: (i) el espacio; (ii) la interfaz; (iii) la infraestructura informática; (iv) la infraestructura monetaria; (v) la identificación digital; y, (vi) la energía; que probablemente se resolverán en una serie de juegos cooperativos y competitivos en torno a un conjunto común de normas. Estas normas requerirán múltiples iteraciones para establecerse. Además, se destaca la importancia del diálogo entre el sector público y privado en temas como la identificación digital, privacidad, ética, seguridad, infraestructura monetaria y eficiencia energética (Zalan & Barbesino, 2023).

Para Márquez (2011), el metaverso es "nuevos espacios formativos" y para Abed & Rinkevic, (2022), es un entorno 3D virtual, inmersivo, interactivo y colaborativo en el que las personas están representadas por avatares e interactúan en tiempo real y para Hwang & Chien, (2022) un concepto que consiste en ampliar la realidad física y donde se construye una realidad virtual con la que se interactúa, bajo reglas académicas y protocolos educativos que van adquiriendo y definiendo nuevas formas metodológicas.

El metaverso es la evolución de Internet y se caracteriza por proporcionar una sensación de presencia en entornos virtuales. Incluye tecnologías como realidad virtual, realidad aumentada y realidad mixta. La presencia es un aspecto importante, ya que el aprendizaje es social y se basa en la interacción con otros y la experiencia compartida. Estudios han demostrado que la realidad virtual puede mejorar la comprensión, retención del conocimiento, participación, atención y motivación de los estudiantes. La experiencia de hacer algo es más memorable que solo escucharlo (META, 2023).

Factores del metaverso

En este párrafo se mencionan ciertos aspectos habilitantes del metaverso, cabe aclarar que no hay un solo metaverso (BBC News Mundo, 2022). En este sentido a continuación, se presentan algunos de ellos donde se han implementado nuevas aplicaciones y tecnologías, algunos de forma gratuita:

Unity: Una de las aplicaciones de realidad aumentada era un libro electrónico de realidad aumentada que permitía a los participantes ver la guía de las exposiciones en 3D (Yang, 2023). **Unreal Engine:** Estas herramientas brindan a los emprendedores la capacidad de crear entornos virtuales imaginarios, escanear entornos del mundo real en tres dimensiones o grabar videos volumétricos y convertirlos al lenguaje de la realidad virtual aumentada (Weking et al., 2023). **OpenSimulator:** son mundos virtuales permiten la colaboración, interacción inmersiva y representación 3D realista (Pinheiro et al., 2012). **High Fidelity:** es una empresa de comunicaciones en tiempo real que busca mejorar las experiencias humanas en el mundo digital actual (Linden Lab, 2022). **Blender:** programa versátil que abarca diversas tareas, como modelado 3D, animación y edición de vídeo (Zhao et al., 2022). **Mozilla Hubs:** utilización de la tecnología de volumen en función de la distancia para las voces de los demás usuarios (Rauschnabel et al., 2022). **Roblox y Fortnite:** habilita a los usuarios para generar personajes virtuales y participar en interacciones con otros jugadores dentro de su propio entorno virtual (Dwivedi et al., 2022). **Minecraft:** Es un videojuego en línea en el que los usuarios pueden dar rienda suelta a su creatividad y construir mundos virtuales en 3D según sus propias ideas (Xu et al., 2023).

En este párrafo se mencionan ciertos aspectos limitantes del metaverso, los cuales son indicados por Ordoñez et al., (2022) quienes analizaron las diferentes herramientas del metaverso en los contextos educativos y enseñan que tiene similitud al ser utilizados en diferentes niveles de educación debido a la complejidad y dinamismo; son entonces, también las universidades las indicadas para liderar la investigación y colaboración en metaversos. Sin dejar de lado la necesidad de conocer las políticas de seguridad en cuanto el acceso a internet, así como también implica comprender el costo monetario que se requiere.

En resumen, el metaverso es un entorno virtual compartido en el que las personas interactúan en tiempo real, y se espera que tenga un impacto transformador en la sociedad. Empresas e instituciones están invirtiendo en su desarrollo, similar a lo que sucedió con Internet y los teléfonos móviles. En el ITM, existen entornos virtuales que pueden considerarse metaversos, donde los estudiantes pueden interactuar y acceder a recursos educativos de manera flexible y accesible. El metaverso representa una oportunidad de innovación tecnológica y puede ser relevante en la Maestría en Gestión de la Innovación Tecnológica y Desarrollo Regional, que se enfoca en aplicar estrategias innovadoras para impulsar el desarrollo regional a través de la tecnología.

El metaverso desde la perspectiva de inteligencia artificial

Para el año 2023 la Inteligencia Artificial (IA) está cubriendo la mayoría de las páginas de noticias por su avance tecnológicos y alcance en humanidad. Sin dejar un lado, el metaverso es considerado hoy en día una tecnología potencial. Actualmente, los educadores conocen de manera general las características que tiene el metaverso, pero aun muchos educadores están resistentes a hablar de estas nuevas aplicaciones de tecnologías emergente en los entornos educativos. Por otro lado, y

haciendo una mirada más avanzada de la IA, esta podría ser en un futuro la unidad de servicio dentro del metaverso cumpliendo (suplantando) las funciones de un tutor o en funciones educativas que permita a los estudiantes “trabajar” y “aprender” con NPC inteligentes y creer que se trate de personas reales (Jen & Yun, 2022).

Teniendo en cuenta estas definiciones de los diferentes conceptos y aplicaciones del metaverso en el ambiente educativo se puede inferir entonces que el metaverso es: un espacio virtual que configura un universo paralelo en que personas interactúan basadas en normas para alcanzar objetivos, es un mundo virtual generado por ordenador que permite la interacción social y el intercambio de información en un entorno en línea. Se puede dar la primicia de que el programa de la TACP-Virtual reúne las condiciones y que podría ser considerado un metaverso.

Referencias

- Abed, A., & Rinkevic, K. (2022). *How do esports actors perceive the Metaverse as a servicescape for esports: An interpretative phenomenological analysis* Authors. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1663441/FULLTEXT01.pdf>
- Akimov, N., Kurmanov, N., Uskelenova, A., Aidargaliyeva, N., Mukhiyayeva, D., Rakhimova, S., Raimbekov, B., & Utegenova, Z. (2023). Components of education 4.0 in open innovation competence frameworks: Systematic review. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 9(2), 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100037>
- Alcaldía de Medellín. (2023, April 19). *Sapiencia*. <https://Sapiencia.Gov.Co/>.
- Aldana-Zavala, J. J., Vallejo-Valdivieso, P. A., & Isea-Argüelles, J. (2021). Investigación y aprendizaje: Retos en Latinoamérica hacia el 2030. *Alteridad*, 16(1), 78–91. <https://doi.org/10.17163/alt.v16n1.2021.06>
- Alfaro, A. J. (2021). *Propuesta de Orientaciones Curriculares para la implementación de la virtualidad en Planes de Estudio de Posgrado* [Ciudad Universitaria Rodrigo Facio]. <https://www.kerwa.ucr.ac.cr/bitstream/handle/10669/85812/Propuesta%20de%20Orientaciones%20Curriculares%20para%20la%20implementaci%3b3n%20de%20la%20virtualidad%20en%20Planes%20de%20Estudio%20de%20Posgrado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Arenas, T. G. de J., & Franco, A. C. P. (2015). *El aula virtual como medición en el proceso de enseñanza-aprendizaje para los docentes del Servicio Nacional de Aprendizaje SENA*. <https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/109/ArenasTusamaGerardoDeJesus.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Areth, E. J., Castro, M. J., & Rodríguez, G. H. (2015). La educación virtual en Colombia: exposición de modelos de deserción. *Revista de Innovación Educativa*, 7(1). <https://www.redalyc.org/pdf/688/68838021007.pdf>
- Ayala Pezzutti, R. J., Laurente Cárdenas, C. M., Escuza Mesías, C. D., Núñez Lira, L. A., & Díaz Dumont, J. R. (2020). Mundos virtuales y el aprendizaje inmersivo en educación superior. *Propósitos y Representaciones*, 8(1), 1–17. <https://doi.org/10.20511/pyr2020.v8n1.430>

- BBC News Mundo. (2022, November 3). *Metaverso: cómo funciona el multimillonario negocio de la compraventa de tierras en el mundo virtual*. <https://www.bbc.com/mundo/noticias-63508556>.
- Bilancio, G. (2006). *Estrategia El equilibrio entre el CAOS y el ORDEN para anticipar el futuro de la empresa* (Castillo, Maria, Vol. 1). Pearson Educacion de México S.A. https://books.google.com.co/books?hl=es&lr=&id=jH6wY3wKz0wC&oi=fnd&pg=PA13&dq=que+es+una+estrategia+&ots=ONK7yPD4j1&sig=x0_ENwdKdCGQtp6V-uGDyHdrNys&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Cárdenas, E. R. D. (2015). *Blearning en la plataforma del SENA*. 1–8. <https://revistas.sena.edu.co/index.php/rform/article/view/228/569>
- Chalela, N. S., Valencia, A. A., Bermúdez, H. J., & Ortega, R. C. M. (2016). Percepciones estudiantiles acerca del uso de nuevas tecnologías en Instituciones de Educación Superior en Medellín. *Revista Lasallista de Investigacion*, 13(2), 151–162. <https://doi.org/10.22507/rli.v13n2a14>
- Cruz, A. J. (2022). El uso de las tecnologías de la información y la comunicación en el aula universitaria como consecuencia del Coronavirus. *Dykinson S.L*, 70, 1–934. https://www.researchgate.net/profile/Alejandro-Perez-Carvajal-2/publication/367180761_Competencias_pedagogicas_en_la_generacion_de_experiencias_innovadoras_de_aprendizajes_en_contextos_virtuales_de_postgrado/links/63c5e598d7e5841e0bd31b91/Competencias-pedagogicas-en-la-generacion-de-experiencias-innovadoras-de-aprendizajes-en-contextos-virtuales-de-postgrado.pdf
- De Oliveira, J., Gallardo, E. E., Bettencourt, T., & Gisbert, C. M. (2012). Meandros de la interacción: desafíos del uso pedagógico de los entornos virtuales 3d. *Revista Iberoamericana de Educación*, 60, 153–171.
- Dwivedi, Y. K., Hughes, L., Baabdullah, A. M., Ribeiro-Navarrete, S., Giannakis, M., Al-Debei, M. M., Dennehy, D., Metri, B., Buhalis, D., Cheung, C. M. K., Conboy, K., Doyle, R., Dubey, R., Dutot, V., Felix, R., Goyal, D. P., Gustafsson, A., Hinsch, C., Jebabli, I., ... Wamba, S. F. (2022). Metaverse beyond the hype: Multidisciplinary perspectives on emerging challenges, opportunities, and agenda for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 66, 1–55. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2022.102542>
- Escorsa, C. P., & Valls, P. J. (2003). *Tecnología e innovación en la empresa* (UPC 2003, Ed.).
- González, M. (2022). Edu-Metaverso. *Researchgatte*, 1–5. <https://www.researchgate.net/publication/363415478>
- Hwang, G. J., & Chien, S. Y. (2022). Definition, roles, and potential research issues of the metaverse in education: An artificial intelligence perspective. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100082>
- Institución Universitaria ITM. (2021). *Proyecto Educativo Institucional ITM 2021-Diagnóstico*. <https://www.itm.edu.co/Pei/Diagnostico/>.
- Plan de Desarrollo ITM: Hacia una era de Universidad y Humanidad 2022-2025, Institución Universitaria ITM 1 (2022). <https://www.itm.edu.co/plan-desarrollo/>

- ITM. (2023a, May 26). *Institucion Universitaria ITM*. <https://www.itm.edu.co/por-que-estudiar-en-el-itm/>.
- ITM. (2023b, June 5). *Unidad de Educación Virtual*. <https://www.itm.edu.co/unidad-de-educacion-virtual/plataformas/>.
- Jansen, H. (2013). The Logic of Qualitative Survey Research and its Position in the Field of Social Research Methods. *Paradigmas*, 5(1), 39–72. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4531575>
- Jen, H. G., & Yun, C. S. (2022). Definition, roles, and potential research issues of the metaverse in education: An artificial intelligence perspective. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 1–6. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100082>
- Linden Lab. (2022, January 13). *High Fidelity Invests In Second Life*. <https://www.lindenlab.com/releases/high-fidelity-invests-in-second-life>.
- Londoño, S. E. J. (2011). Editorial La investigación formativa en entornos virtuales 1. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, 34, 1–7. <http://revistavirtual.ucn.edu.co/>
- Luca. (2023, March 2). *Transformando la enseñanza para alcanzar el éxito: ¿Qué es la innovación educativa?* Luca. <https://www.lucaedu.com/innovacion-educativa/>
- Márquez, I. (2011). Metaverso y educación. Second Life como plataforma educativa. *Revista Icono*, 2(14), 151–166. <https://icono14.net/ojs/index.php/icono14/article/view/30/39>
- Mercon, J. (2022). Investigación transdisciplinaria e investigación-acción participativa en clave decolonial. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 27(98), 1–18. <https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.6614174>
- META. (2023, April 12). *How the metaverse can transform education*. <https://about.fb.com/news/2023/04/how-the-metaverse-can-transform-education/>.
- Ministerio de Educación Nacional. (2017, February 7). *Que es la educación superior*. www.mineducacion.gov.co/portal/preescolar-basica-y-media/proyectos-cobertura/235120:Modelos-Educativos-Flexibles.
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las comunicaciones. (n.d.). *Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)*. [https://mintic.gov.co/portal/inicio/glosario/T/5755:Tecnologias-de-La-Informacion-y-Las-Comunicaciones-TIC#:~:Text=Las%20Tecnolog%C3%ADas%20de%20la%20Informaci%C3%B3n,%2C%20video%20e%20im%C3%A1genes%20\(Art. Retrieved February 25, 2023, from https://mintic.gov.co/portal/inicio/glosario/T/5755:Tecnologias-de-la-Informacion-y-las-Comunicaciones-TIC](https://mintic.gov.co/portal/inicio/glosario/T/5755:Tecnologias-de-La-Informacion-y-Las-Comunicaciones-TIC#:~:Text=Las%20Tecnolog%C3%ADas%20de%20la%20Informaci%C3%B3n,%2C%20video%20e%20im%C3%A1genes%20(Art. Retrieved February 25, 2023, from https://mintic.gov.co/portal/inicio/glosario/T/5755:Tecnologias-de-la-Informacion-y-las-Comunicaciones-TIC)
- Morales Dussan, S. D., Leon, M., Garcia, B. O., & Galpin, I. (2022). Exploring the Colombian digital divide using Moodle logs through supervised learning. *Interactive Technology and Smart Education*, 19(3), 281–299. <https://doi.org/10.1108/ITSE-03-2021-0052>
- Naciones Unidas. (2030). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*. www.issuu.com/publicacionescepal/stacks
- OECD. (2018). *Oslo Manual 2018 (Vol. 4)*. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264304604-en>

- Ordoñez, V. M. L., Ordoñez, Z. N. L., Mantilla, O. J. C., Garcés, W. M. E., Vera, A. D. M., & Coronel, M. W. J. (2022). Análisis de la herramienta del metaverso y su impacto en contextos educativos. *Revista Internacional de Estudios Interdisciplinarios*, 3(2), 1–21. <https://journals.sapientzaeditorial.com/index.php/SIJS/article/view/366/237>
- Organización de las Naciones Unidas ONU. (2020). *COVID-19 y educación superior: Educación y ciencia como vacuna contra la pandemia*. Organización de Las Naciones Unidas ONU. <https://www.un.org/es/impacto-acad%C3%A9mico/covid-19-y-educaci%C3%B3n-superior-educaci%C3%B3n-y-ciencia-como-vacuna-contr-la-pandemia>
- Patiño, Á. E. (2017). *@Medellín Ciudadela Universitaria Digital, Una Apuesta De Ciudad*. <https://recursos.educoas.org/publicaciones/medell-n-ciudadela-universitaria-digital-una-apuesta-de-ciudad>
- Peña, A. J. B. (2014). Metaverso para el máster Iberoamericano en Educación en entornos virtuales. *Revista Científica Electrónica de Educación y Comunicación En La Sociedad Del Conocimiento*, 2(14), 1–22. <https://revistaseug.ugr.es/index.php/eticanet/article/view/11977/9866>
- Pérez de A, M. del C., & Telleria, M. B. (2012). Las tic en la educación: nuevos ambientes de aprendizaje para la interacción educativa. *Revista de Teoría y Didáctica de Las Ciencias Sociales*, 18, 83–112. <https://www.redalyc.org/pdf/652/65226271002.pdf>
- Pinheiro, A., Fernandes, P., Maia, A., Cruz, G., Pedrosa, D., Fonseca, B., Paredes, H., Martins, P., Morgado, L., & Rafael, J. (2012). Development of a mechanical maintenance training simulator in opensimulator for F-16 aircraft engines. *Procedia Computer Science*, 15, 248–255. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2012.10.076>
- Plan de Desarrollo Medellín Futuro 2020-2023. (S.f.). *Plan de Desarrollo Medellín Futuro 2022-2023*. Retrieved May 27, 2023, from https://www.medellin.gov.co/irj/go/km/docs/pccdesign/medellin/Temas/PlanDesarrollo/Publicaciones/Shared%20Content/Documentos/2020/DocumentoFinal_PlanDesarrolloMedellin2020-2023_MedellinFuturo.pdf
- Plan Nacional de Desarrollo 2022-2026*. (S.f.).
- Ramírez Masferrer, J. Á., Escolano Sánchez, F., & Ordoñez Hernández, D. F.-. (2013). *Experiencias completando la docencia presencial con seminarios a distancia en metaversos y grabados*. Cinaic 2013. https://oa.upm.es/26501/1/INVE_MEM_2013_163679.pdf
- Ramos, G. C. A. (2020). Los alcances de una investigación. *CienciaAmérica*, 9(3), 1–6. <https://doi.org/10.33210/ca.v9i3.336>
- Rauschnabel, P. A., Felix, R., Hinsch, C., Shahab, H., & Alt, F. (2022). What is XR? Towards a Framework for Augmented and Virtual Reality. *Computers in Human Behavior*, 133. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107289>
- Ríos Rivera, J. I., & Valencia Mejía, L. M. (2021). *Modelo de Educación Virtual (MEVITM)*. <file:///C:/Users/Usuario/Desktop/ERIC/MEVITM%20Modelo%20de%20Educaci%C3%B3n%20Virtual%20en%20fase%20Revisi%C3%B3ny%20diagramaci%C3%B3n.pdf>

- Salmerón, H., Rodríguez, F. S., & Gutiérrez, B. C. (2010). Metodologías que optimizan la comunicación en entornos de aprendizaje virtual. *Comunicar*, 17(34), 163–171. <https://doi.org/10.3916/C34-2010-03-16>
- Sánchez, C. L. M., & Arroyo, M. S. (2022). La innovación administrativa y tecnológica como estrategia para enfrentar los retos actuales del mercado inmobiliario en vertical: una revisión teórica. *Economía Teoría y Práctica*, 57, 71–94. <https://doi.org/10.24275/ETYP/AM/NE/572022/Sanchez>
- Schilling, M. A. (2013). *Strategic Management of Technological Innovation*. (Vol. 4).
- SENA. (2022a). *Territorium SENA 2022*. https://Emprenderte.Co/Lms-Sena/Accede-a-Territorium-Sena/#Territorium_Sena_2022.
- SENA. (2022b, October 24). *Cifras Estadísticas SENA 2022*. SENA. <https://www.sena.edu.co/es-co/transparencia/InformeEstadistico2020/2022/informe%20estad%20estad%20estad%20septiembre/CIFRAS%20ANEXO%20ESTAD%20ESTAD%20SEPTIEMBRE%202022.pdf>
- Stephenson, N., & Barranquero, J. (2000). *Snow crash*. Gigamesh S.A. <https://fortegaverso.files.wordpress.com/2010/11/descarga-snow-crash.pdf>
- TECReview. (2021). *El Metaverso, en realidad, son prototipos de un universo sofisticado e intuitivo, ¿qué se necesita para hacerlo realidad?, ¿cómo avanza el Tec con esta tecnología?* El Tec de Monterrey Tiene Su Propio Metaverso. <https://tecreview.tec.mx/2021/11/16/tecnologia/campus-virtual-tec-de-monterrey-metaverso/>
- Turriago, H. A., & Rico, C. A. (2003). Gerencia de la innovación tecnológica. *Revista Facultad De Ciencias Económicas*, 12(1), 64–69. <https://doi.org/10.18359/issn.0121-6805>
- UAN. (2022, July 28). *La UAN le apuesta a la digitalización a través del nuevo campus virtual interactivo en 3D*. <https://www.Uan.Edu.Co/Component/K2/Item/5151-La-Uan-Le-Apuesta-a-La-Digitalizacion-a-Traves-Del-Nuevo-Campus-Virtual-Interactivo-En-3d>.
- Vanoli, V. L., & García Zatti, M. (2019). Una trayectoria de ingreso a distancia mediada por un entorno virtual. *Revista Iberoamericana de Tecnología En Educación y Educación En Tecnología*, 24, 23–31. <https://doi.org/10.24215/18509959.24.e03>
- Weking, J., Desouza, K. C., Fielt, E., & Kowalkiewicz, M. (2023). Metaverse-enabled entrepreneurship. *Journal of Business Venturing Insights*, 19, 1–13. <https://doi.org/10.1016/j.jbvi.2023.e00375>
- wiki EOI. (2012, March 27). *Estrategias de innovación en Competitividad*. https://www.Eoi.Es/Wiki/Index.Php/Estrategias_de_innovaci%C3%B3n_en_Competitividad. https://www.eoi.es/wiki/index.php/Estrategias_de_innovaci%C3%B3n_en_Competitividad
- World Economic Forum. (2022). *¿Qué es el metaverso? ¿Y por qué debería importarnos?* <https://es.weforum.org/agenda/2022/02/que-es-el-metaverso-y-por-que-deberia-importarnos/>
- Xu, M., Guo, Y., Hu, Q., Xiong, Z., Yu, D., & Cheng, X. (2023). A trustless architecture of blockchain-enabled metaverse. *High Confidence Computing*, 3, 88. <https://doi.org/10.1016/j.hcc.2022.10>
- Yang, S. (2023). Storytelling and user experience in the cultural metaverse. *Heliyon*, 9(4), 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14759>

- Yarzabal, L., & Silvio, J. (1998). Conferencia mundial sobre la educación superior. *Educación Superior y Sociedad*, 9(2), 3–6. <https://www.iesalc.unesco.org/ess/index.php/ess3/issue/view/21>
- Zalan, T., & Barbesino, P. (2023). Making the metaverse real. *Digital Business*, 3(2), 1–7. <https://doi.org/10.1016/j.digbus.2023.100059>
- Zapata, G. A., Canto, H. P. J., & Méndez, O. J. I. (2021). Habilidades y percepciones del alumnado universitario sobre MOODLE. *Revista Electrónica Sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 8(15), 15. <http://orcid.org/0000-0001-5087-6244><http://orcid.org/0000-0001-5428-8343>
- Zhao, Y., Jiang, J., Chen, Y., Liu, R., Yang, Y., Xue, X., & Chen, S. (2022). Metaverse: Perspectives from graphics, interactions and visualization. In *Visual Informatics* (Vol. 6, Issue 1, pp. 56–67). Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.visinf.2022.03.002>