


Tecnologías inmersivas accesibles como herramientas para el aprendizaje

Accessible immersive technologies as learning tools

Autora

Laura Rosa Rodríguez Valladares¹ 
profa.laurarodriguez.08@gmail.com

RESUMEN

Este ejercicio de investigación busca explorar ¿cómo se pueden implementar tecnologías inmersivas de forma accesible en la educación, superando las limitaciones de recursos y la falta de formación docente, para mejorar los procesos de aprendizaje?". En cuanto a la metodología, la investigación es de carácter exploratorio y documental. Se realiza un análisis de fuentes bibliográficas y electrónicas seleccionadas sobre tecnologías inmersivas en educación y se identifican plataformas y aplicaciones web de fácil acceso y uso. Como resultados, se presenta un marco teórico sobre las tecnologías inmersivas, incluyendo definiciones, tipos, beneficios y desafíos para su implementación. Se destaca el potencial del metaverso como herramienta educativa y se analizan sus características, beneficios, riesgos y perspectivas futuras. Se ofrece un cuadro descriptivo con una selección de metaversos y aplicaciones de RA accesibles, incluyendo descripciones y enlaces de acceso. Además, se presentan otros productos didácticos generados a partir de la investigación y la práctica docente, como ponencias y talleres sobre el uso educativo del metaverso. Conclusiones: Las tecnologías inmersivas ofrecen oportunidades valiosas para transformar la educación, pero es crucial considerar la accesibilidad y la formación docente para una implementación efectiva. El metaverso se presenta como una herramienta con gran potencial para la educación e investigación, aunque es necesario abordar los desafíos y riesgos asociados. Asimismo, es clave la experimentación y la flexibilización de las estructuras docentes para aprovechar al máximo las tecnologías inmersivas y responder a las necesidades del estudiante actual.

Palabras clave: educación virtual, metaverso, tecnologías inmersivas, realidad virtual, realidad aumentada.

ABSTRACT

This research project aims to explore how immersive technologies can be implemented in an accessible manner in education, overcoming resource limitations and the lack of teacher training, to improve learning processes. In terms of methodology, the research is exploratory and documentary in nature. An analysis of selected bibliographic and electronic sources on immersive technologies in education is conducted, and web platforms and applications that are easy to access and use are identified. As results, a theoretical framework on immersive technologies is presented, including definitions, types, benefits, and challenges for their implementation. The potential of the metaverse as an educational tool is highlighted, and its characteristics, benefits, risks, and future perspectives are analyzed. A descriptive table is offered with a selection of accessible metaverses and AR applications, including descriptions and access links. Additionally, other didactic products generated from the research and teaching practice are presented, such as presentations and workshops on the educational use of the metaverse. Conclusions: Immersive technologies offer valuable opportunities to transform education, but it is crucial to consider accessibility and teacher training for effective implementation. The metaverse is presented as a tool with great potential for education and research, although it is necessary to address the associated challenges and risks. Furthermore, experimentation and flexibility in teaching structures are key to taking full advantage of immersive technologies and responding to the needs of today's students.

Keywords: augmented reality, immersive technologies, metaverse, virtual education, virtual reality.

¹ Universidad Nacional Experimental de las Telecomunicaciones e Informática (UNETI), Caracas, Venezuela

1. Introducción

En la actualidad el uso e incorporación de las tecnologías de información y comunicación para la sociedad del conocimiento, en la educación, ya no es ni debe ser un tema de discusión, entendiendo que las tecnologías en su vertiginosa y avasallante evolución han irrumpido no solo en nuestro quehacer cotidiano personal y profesional, sino indiscutiblemente en lo educativo, lo que ha requerido de los docentes y la universidad la actualización y adaptación a estos avances tecnológicos. Una de las tendencias tecnológicas más destacadas en el ámbito educativo actual son las tecnologías inmersivas. Estas tecnologías, por una parte, se constituyen en herramientas de gran valor para el diseño tecnopedagógico y por otra, ofrecen experiencias envolventes y prácticas que tienen el potencial de transformar la manera en que los estudiantes aprenden y se relacionan con el contenido educativo.

El diseño de experiencias educativas con el uso de tecnologías inmersivas, por ejemplo, como la realidad virtual y la realidad aumentada, permiten a los estudiantes sumergirse en entornos virtuales de aprendizaje, interactivos y realistas, que invitan a la exploración de conceptos abstractos de manera más concreta, también facilitan la interacción con objetos y escenarios virtuales, así como, participar en experiencias de aprendizaje multisensoriales. Entonces, el uso de estas tecnologías con un propósito educativo, ofrece una oportunidad valiosa para transformar la educación, desde la posibilidad de aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes, facilitar la comprensión de los contenidos, hasta contribuir en la reducción de las barreras tradicionales de tiempo y espacio.

Sin embargo, es importante considerar que aunque estas herramientas tienen un gran potencial educativo, el acceso puede variar según el grado de desarrollo de los países. Los países desarrollados suelen tener mayores avances en términos de educación inmersiva y virtual debido a su acceso a tecnología de vanguardia. Asimismo, se debe tomar en cuenta el nivel de desarrollo de las

competencias digitales de los docentes y estudiantes para su uso e implementación práctica. En este sentido, aspectos como la equidad y la accesibilidad son de gran relevancia para el uso e implementación de estas tecnologías en entornos educativos.

En este contexto, la investigación realizada y sintetizada en el presente artículo pretende ofrecer una visión general de las tecnologías inmersivas desde el enfoque educativo, como un aporte necesario a la base de conocimiento de los docentes que estamos en la obligación de indagar, probar, experimentar, en fin, atreverse a romper las barreras que la resistencia al cambio, la comodidad, el acceso y la accesibilidad o el temor a las tecnologías, en algunos casos nos impone. Asimismo, los aspectos teóricos que se desarrollan y comparten en este trabajo pueden ser de gran utilidad como guía de iniciación en el ámbito de estas tecnologías disruptivas y su aplicación en los entornos virtuales de aprendizaje, mientras que los aspectos prácticos y experiencias en desarrollo que se comparten, se constituyen en orientaciones didácticas para el quehacer educativo.

Con base en lo anterior, se plantea como problema de investigación, que la implementación de las tecnologías inmersivas en educación, en el contexto venezolano, se enfrenta a diversos obstáculos, entre ellos la limitada disponibilidad de recursos y la falta de formación docente. Sin embargo, es crucial explorar opciones accesibles que permitan aprovechar el potencial de estas tecnologías para mejorar los procesos de aprendizaje. En este sentido, este ejercicio de exploración sobre el tema se propuso como objetivo Investigar el potencial de las tecnologías inmersivas, particularmente la realidad virtual y la realidad aumentada, como herramientas para la educación venezolana, con un enfoque en opciones accesibles. La investigación y la propia práctica docente invitaron a plantearse y responder las siguientes interrogantes: ¿Cuáles son los beneficios y desafíos de la implementación de tecnologías inmersivas en el contexto educativo venezolano? ¿Existen plataformas y aplicaciones web de fácil acceso que permitan la utilización de tecnologías inmersivas en entornos educativos? ¿Qué potencial tiene el metaverso como herramienta educativa en el contexto venezolano? Considerando

estas interrogantes, este estudio se justificó principalmente en el interés y motivación por contribuir al conocimiento sobre las tecnologías inmersivas en la educación venezolana, ofreciendo una visión general de las mismas, incluyendo su definición, tipos, beneficios y desafíos. Se busca identificar opciones accesibles y explorar el potencial del metaverso como una herramienta innovadora para la enseñanza y el aprendizaje. Los resultados de la investigación podrían ser utilizados por docentes, instituciones educativas y diseñadores instruccionales para implementar estrategias pedagógicas innovadoras que aprovechen las ventajas de las tecnologías inmersivas.

La investigación se desarrolló a través del análisis documental y la exploración de diferentes plataformas y aplicaciones web relacionadas con las tecnologías inmersivas, enfocándose en opciones accesibles para el contexto venezolano. En este proceso de exploración de diversas plataformas y aplicaciones, debieron considerarse variables como: Tecnologías inmersivas: Realidad Virtual (RV), Realidad Aumentada (RA) y el Metaverso. Accesibilidad: Facilidad de acceso y uso de las tecnologías inmersivas. Potencial educativo: Beneficios y oportunidades que ofrecen las tecnologías inmersivas para la educación.

El estudio se limita a un análisis documental y una exploración de plataformas y aplicaciones web, que permitió generar una guía orientadora y productos educativos como talleres y ponencias que sirvan de referencia y experiencias de aplicación práctica, sin embargo, se requiere una investigación más profunda para evaluar la implementación práctica de las tecnologías inmersivas en diferentes contextos educativos. Finalmente, es importante señalar en este apartado que este estudio proporciona información valiosa para docentes, instituciones educativas y diseñadores instruccionales interesados en integrar las tecnologías inmersivas en sus prácticas educativas. Los resultados del estudio pueden servir como guía para la selección y utilización de opciones accesibles de tecnologías inmersivas, particularmente el metaverso, para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

2. Metodología

El diseño de esta investigación es de tipo documental y de carácter exploratorio, sobre la base del análisis de fuentes bibliográficas y electrónicas (Arias, 2012) como artículos académicos de autores en el campo de la educación y la tecnología inmersiva, así como la consulta de sitios web de universidades, empresas y organizaciones que trabajan en el campo de la tecnología inmersiva y la educación. En este artículo, se elaboró un marco teórico conceptual que describe los aspectos característicos que se han considerado como una guía de orientaciones didácticas que sirva para lograr el interés en el estudio y consideración de las tecnologías inmersivas como herramientas innovadoras para el aprendizaje.

Como resultado de la investigación exploratoria y pruebas con las tecnologías inmersivas seleccionadas, se generaron 5 productos educativos: 1 Cuadro Descriptivo sobre las “Tecnologías inmersivas accesibles”, que pueda ser usado como guía de referencia para la evaluación y experimentación con estas tecnologías, 3 ponencias (generadas por la autora de este estudio) sobre las tecnologías inmersivas, el metaverso y las aulas inmersivas como herramientas para el aprendizaje, y el diseño y ejecución de un taller para el uso del metaverso con fines educativos y productivos. Asimismo, como se mencionó anteriormente, el presente artículo servirá como una guía de iniciación en el ámbito de estas tecnologías disruptivas.

2. Tecnologías inmersivas como herramientas para la educación

Las tecnologías inmersivas, como la realidad virtual, la realidad aumentada y las simulaciones, se perfilan como herramientas valiosas en el diseño de experiencias educativas innovadoras. Su capacidad para crear entornos de aprendizaje inmersivos, interactivos y realistas permite a los estudiantes adquirir conocimientos de manera más eficiente y memorable. En este sentido,

exploraremos a continuación aspectos claves de estas tecnologías, incluyendo su definición, tipos, beneficios y potencial de uso en el ámbito educativo.

3. Definiciones básicas

Realidad Virtual: La RAE define a la realidad virtual como la “Representación de escenas o imágenes de objetos producidos por un sistema informático, que da la sensación de su existencia real”. Es una tecnología que utiliza cascos y dispositivos para sumergir al usuario en un mundo simulado.

Realidad Aumentada: La realidad aumentada superpone imágenes y objetos virtuales en el mundo real a través de la cámara y pantalla de un dispositivo móvil.

Simulaciones: Las simulaciones son herramientas que permiten a los estudiantes interactuar con escenarios y situaciones simulados para aprender de manera práctica y realista. Reinoso, R (2020), describe en su artículo “Las tecnologías inmersivas aplicadas a la educación y la formación” cada una de estas tecnologías: Las tecnologías inmersivas utilizan dispositivos y sistemas para crear entornos virtuales o mejorar la percepción del mundo real, a continuación se describen sus tipos.

3.1. Tipos de Tecnologías Inmersivas

Contenido 360°

- Material audiovisual interactivo que proporciona una visión panorámica y puede verse en pantallas planas o visores de realidad virtual.
- Permite viajes virtuales y narrativas inmersivas que fomentan la empatía y la comprensión.

Realidad Virtual (RV)

- Tecnología que sumerge a los usuarios en entornos virtuales, promoviendo el aprendizaje exploratorio y el descubrimiento.
- Accesible a través de dispositivos o aplicaciones web.

Si bien esta tecnología utiliza dispositivos como los óculos y controladores, también puede ser accesible desde sus aplicaciones o software basados en la web, permitiendo la observación de una experiencia 3D desde el computador o dispositivos móviles solo a través del navegador.

Realidad Aumentada (RA)

- Superpone objetos virtuales en el mundo real, permitiendo la visualización y manipulación de modelos 3D.
- Mejora la comprensión al hacer que los conceptos abstractos sean tangibles.

Reinoso (2020), menciona que existen herramientas de software que ponen al alcance de los docentes la posibilidad de “aumentar” los libros de textos tradicionales y digitales, así como crear fichas y materiales con contenido multimedia. De esta forma, los estudiantes acceden a texto, imágenes, audio y vídeo complementarios a través del escaneo de códigos QR que se incorporan en los materiales didácticos, así como en los contenidos dispuestos en las aulas virtuales.

Realidad Mixta (RM)

- Combina elementos de RV y RA, creando hologramas y simulaciones 3D en el entorno real.
- Permite la interacción directa con modelos virtuales, transformando conceptos intangibles en concretos.

Un ejemplo de uso de esta tecnología, que menciona Reinoso (et. al), es el uso de lentes de realidad mixta en una clase donde profesor y estudiantes visualizan el mismo holograma 3D del cuerpo humano con el que todos pueden interactuar de forma colaborativa, el profesor, puede explicar e interactuar con el holograma mostrando el sistema circulatorio, y los estudiantes responder a cuestiones planteadas por el profesor al mover y manipular el mismo modelo

virtual. Estas experiencias pueden integrarse y experimentarse desde entornos virtuales de aprendizaje.

3.2. Uso de las tecnologías inmersivas en la educación.

1. Exploración y descubrimiento

Las tecnologías inmersivas permiten a los estudiantes explorar y descubrir conceptos y teorías de una manera interactiva e inmersiva.

2. Experimentación y práctica

Los estudiantes pueden experimentar y practicar situaciones y habilidades a través de simulaciones y juegos educativos, lo que les permite obtener experiencia práctica en un entorno seguro y controlado.

3. Colaboración y aprendizaje social

Las tecnologías inmersivas también pueden utilizarse para fomentar el aprendizaje social y la colaboración en grupo a través de actividades interactivas.

4. Diseño de aulas inmersivas

Las aulas inmersivas son un espacio de aprendizaje donde los estudiantes pueden sumergirse en un ambiente interactivo y emocionante que les permite explorar y vencer barreras de tiempo y espacio. Las aulas inmersivas utilizan tecnología de realidad aumentada y realidad virtual para crear un ambiente de aprendizaje interactivo que simula escenarios del mundo real, generando experiencias de aprendizaje únicas y divertidas.

Algunos ejemplos de éxito en la aplicación de tecnologías inmersivas para el aprendizaje se pueden encontrar en los siguientes ámbitos:

Medicina: La realidad virtual y las simulaciones se utilizan en la formación médica para proporcionar una experiencia de aprendizaje más realista y práctica.

Historia: Los estudiantes pueden explorar y experimentar con lugares históricos a través de la realidad virtual y la realidad aumentada, utilizando los recorridos

virtuales 360 para sumergirse en museos, galerías de arte, sitios turísticos y patrimoniales, entre otros.

Idiomas: Las tecnologías inmersivas pueden ayudar a los estudiantes a practicar y mejorar su fluidez en un idioma extranjero a través de la realidad virtual y la realidad aumentada.

3.3. Beneficios de las tecnologías inmersivas en la enseñanza.

1. **Aprendizaje basado en experiencia.** Las tecnologías inmersivas fomentan el aprendizaje basado en experiencias, lo que mejora la retención y comprensión de la información.
2. **Mayor compromiso y persuasión.** Los estudiantes están más comprometidos y persuadidos cuando están inmersos en una actividad y participan de manera activa y creativa en el proceso de aprendizaje.
3. **Aprendizaje autónomo y personalizado.** Las tecnologías inmersivas se pueden personalizar para adaptarse a los diferentes estilos de aprendizaje, así como a las habilidades y necesidades individuales de los estudiantes, fomentando, de esta manera el aprendizaje autónomo.

3.4. Desafíos en la implementación de tecnologías inmersivas en la educación

Formación y soporte. Es necesario dedicar tiempo y recursos para la formación de educadores y estudiantes en el uso de las tecnologías inmersivas y la solución de posibles problemas técnicos.

Costos. La implementación de tecnologías inmersivas puede ser costosa, por lo que requiere de una planificación cuidadosa para garantizar el presupuesto adecuado y la sostenibilidad.

Accesibilidad. Las tecnologías inmersivas pueden no ser accesibles para todos los estudiantes o pueden requerir adaptaciones para satisfacer las necesidades individuales. Por ello, en nuestra indagación hemos hecho énfasis en la búsqueda de aplicaciones o programas basados en la web que puedan ser accesibles desde

el navegador de un dispositivo móvil sin la necesidad de instalación de complementos que consuman recursos de los equipos.

3.5. Tecnologías inmersivas accesibles: metaversos educativos

Considerando los desafíos planteados anteriormente, a partir de este ejercicio de investigación hemos explorado e identificado tecnologías inmersivas accesibles, que pueden ser incorporadas en el diseño de experiencias educativas que se gestionen desde diferentes entornos de aprendizaje (presenciales, virtuales, híbridos). Entre las tecnologías inmersivas de fácil acceso que hemos identificado se encuentran el metaverso y aplicaciones de realidad aumentada basadas en la web.

Definiendo el metaverso_El metaverso es un mundo digital tridimensional, abierto, en el que los usuarios pueden conectarse, explorar, interactuar y crear utilizando tecnología de realidad virtual. Son grandes universos virtuales, de los cuales Second Life es uno de los más conocidos. Existe una diversidad de metaversos creados con diferentes fines, a continuación se describen aspectos claves sobre estos mundos para facilitar su comprensión y conocer su potencial de uso educativo.

3.5. Aspectos históricos

Los inicios:_El concepto de metaverso fue descrito por Neal Stephenson en su novela Snow Crash en 1992.

La revolución:_La aparición de tecnologías de realidad virtual como OculusRift y HTC Vive impulsaron el desarrollo del metaverso.

Los pioneros: Second Life fue el primer metaverso de éxito, lanzado en 2003 por Linden Lab.

El presente: El metaverso está en auge con proyectos como Decentraland, Somnium, Space, Cryptovoxels, etc.

3.6. Tecnología detrás del metaverso

Blockchain. La tecnología blockchain permite la propiedad y el comercio de activos virtuales en el metaverso.

Realidad virtual. La tecnología de realidad virtual permite a los usuarios sumergirse en el metaverso.

Nube y ancho de banda. El metaverso requiere una gran cantidad de ancho de banda y capacidad de procesamiento, lo que se logra a través de servidores en la nube.

Inteligencia artificial. La Inteligencia Artificial es esencial, ya que permite crear personajes no jugables, automatizar tareas y proporcionar una experiencia personalizada a los usuarios.

3.7. Principales aplicaciones y casos de uso del metaverso

Entretenimiento. Existen metaversos creados para el juego, que permiten a los usuarios crear, compartir y participar en juegos 3D. The Sandbox, es uno de ellos.

Comercio. Otros metaversos ofrecen tiendas y mercados virtuales en los cuales los usuarios pueden comprar y vender activos digitales, muebles, objetos de arte. Un ejemplo es Decentraland

Educación. Existen plataformas y proyectos que ofrecen experiencias educativas en un entorno tridimensional, facilitando el aprendizaje y la inmersión. Algunos de estos metaversos son: Anyland, Mozilla Hub, Spatial.io.

3.8. Beneficios y oportunidades del metaverso

Investigación y educación: el metaverso puede mejorar y ampliar las posibilidades de aprendizaje e investigación.

Exploración virtual: proporciona oportunidades de exploración virtual de lugares y temas, sin los límites del mundo físico.

Modelo de negocios innovadores: los metaversos están abriendo nuevas posibilidades de negocio y oportunidades para emprendedores.

3.9. Desafíos y riesgos a considerar

Alta dependencia tecnológica: la dependencia de tecnologías emergentes como Blockchain, Big Data y Servidores Cloud, pueden generar problemas en la conectividad.

Regulación: Hay pocos marcos legales que regulen el metaverso, lo que puede generar riesgos para usuarios, desarrolladores e inversores.

Accesibilidad: El acceso a las tecnologías que habilitan el metaverso, especialmente la realidad virtual, aún tiene una adopción limitada.

3.10. Riesgos sociales y emocionales

Adicción: La inmersión total en el metaverso puede llevar a la adicción, afectando negativamente la salud mental y el bienestar de los usuarios. Asimismo, los usuarios pueden perder la noción del tiempo y descuidar sus responsabilidades en el mundo real.

Aislamiento social: Desconexión del mundo real y la pérdida de las relaciones sociales. Los usuarios pueden sentirse aislados y solos en el mundo virtual, lo que puede afectar negativamente su salud mental y emocional.

Desensibilización: La exposición constante a la violencia y otros contenidos negativos en algunos metaversos puede llevar a la desensibilización. Los usuarios pueden empezar a normalizar y aceptar comportamientos violentos o inapropiados en la vida real, lo que puede tener graves consecuencias.

Problemas de salud física: La inmersión total en el metaverso puede llevar a problemas de salud física, como dolores de cabeza, fatiga visual y problemas posturales.

Seguridad: La falta de privacidad y seguridad en algunos metaversos puede exponer a los usuarios a acoso y otros peligros.

3.11. Perspectiva futura

Inmersión total: La tecnología de realidad virtual y la inteligencia artificial permitirán a los usuarios una experiencia mucho más inmersiva en los metaversos.

Economía virtual: El comercio y la propiedad de activos virtuales a través de tecnologías como Blockchain, será una parte central del metaverso en el futuro, por ello, debemos incursionar en el conocimiento de la economía digital como herramienta que se posiciona cada vez más en las actividades cotidianas.

Educación e investigación: El metaverso está destinado a convertirse en una herramienta clave para la educación y la investigación. La integración de las tecnologías disruptivas en los procesos educativos, implica la necesaria flexibilización de las estructuras docentes, requiere nuevas concepciones del proceso de enseñanza y aprendizaje, el cual debe estar centrado en el estudiante.

3.12. Productos generados (resultados)


Con esta base de conocimiento, hemos querido brindar una guía introductoria para el manejo de los aspectos claves sobre estas tecnologías y como un complemento, que ha sido resultado de la exploración y practica con una gran diversidad de tecnologías inmersivas, se presenta a continuación un **cuadro descriptivo de los metaversos y apps accesibles y de fácil uso**, que sirvan para orientar su estudio y aplicación en la práctica educativa.

Tabla N° 1. Cuadro Descriptivo “Tecnologías inmersivas accesibles”.

Tecnología inmersiva	Nombre	Descripción
Realidad Virtual: Metaversos	Minecraf	Aunque no se considera un metaverso en el sentido estricto de la palabra, Minecraf ofrece una experiencia de mundo virtual en 3D en la que los usuarios pueden construir, crear y explorar. Tiene un gran potencial educativo y se ha utilizado en entornos escolares para enseñar

		<p>programación y habilidades de resolución de problemas.</p> <p>https://www.minecraft.net/es-es</p>
	Anyland	<p>Esta es una plataforma de metaverso en línea que permite a los usuarios crear y compartir sus mundos virtuales personalizados. Los usuarios pueden crear objetos 3D, animaciones y juegos, y colaborar con otros usuarios para construir una comunidad http://anyland.com/</p>
	Mozilla Hub	<p>Esta es una plataforma de metaverso basada en la web que permite a los usuarios crear y personalizar sus propios espacios virtuales. Los usuarios pueden colaborar en tiempo real, compartir archivos y aprovechar diversas herramientas de creación.</p> <p>https://hubs.mozilla.com/</p>
	The Sandbox	<p>Es un proyecto de metaverso basado en Ethereum, permite a sus usuarios comprar terrenos virtuales, personalizarlos y construir sobre ellos juegos o experiencias visitables que se pueden monetizar. Es un juego que combina tecnología blockchain, DeFi y NFT en un mundo 3D, los jugadores pueden crear y personalizar sus juegos, avatares y otros activos digitales.</p>
	Decentraland	<p>Es un metaverso basado en blockchain en el que los usuarios pueden crear, experimentar y monetizar sus propias experiencias virtuales. Ofrece un alto grado de personalización y libertad creativa.</p> <p>https://decentraland.org/</p>
	VR Chat	<p>Es una plataforma de realidad virtual que permite a los usuarios crear, compartir y experimentar mundos virtuales en 3D. Ofrece una amplia gama de herramientas de creación y personalización, y es conocida por su comunidad amigable y creativa. Ofrece una colección interminable de experiencias sociales de realidad virtual al otorgar el poder de creación a su comunidad.</p> <p>https://hello.vrchat.com/</p>
	Horizon worlds	<p>Es una plataforma de realidad virtual creada por Facebook que permite a los usuarios crear y compartir sus propios mundos virtuales. Ofrece características avanzadas de realidad virtual y experiencias de realidad mixta.</p> <p>https://www.meta.com/horizon-worlds/</p>
	Sinespace	<p>Esta plataforma de metaverso basada en la web ofrece una amplia gama de herramientas de creación para los usuarios. Los usuarios pueden crear sus propios avatares, objetos y escenas, y vender sus creaciones en el mercado integrado de Sinespace.</p> <p>https://sine.space/</p>

	Spatial.io	<p>Esta plataforma facilita a creadores construir sus propios espacios en el metaverso, compartir contenido llamativo, construir comunidad e impulsar ventas de sus trabajos y productos. Los espacios 3D creados por los usuarios se pueden vender/alquilar a otros que buscan albergar experiencias inmersivas.</p> <p>Esta plataforma de metaverso tiene gran potencial educativo, es de fácil uso e intuitiva. Ofrece funciones como pizarras virtuales, creación de objetos en 3D y avatares personalizables, lo que lo convierte en un espacio ideal para la colaboración y el aprendizaje.</p> <p>https://www.spatial.io/</p>
Realidad aumentada	Biodigital	<p>Herramienta de anatomía 3D interactiva, en línea. Anatomía 3D Integral. Esta plataforma facilita explorar la anatomía masculina y femenina completa, modelos pediátricos, anatomía por sistemas, así como modelos regionales.</p> <p>Disponible como plataforma web y aplicaciones móviles, además se pueden incrustar los objetos 3D en cualquier Sistema de Gestión de Aprendizaje (LMS)</p> <p>https://www.biodigital.com/product/the-biodigital-human</p>
	Star chart	<p>Esta herramienta es un estelarium u observatorio que facilita el conocimiento básico de astronomía de forma interactiva:</p> <p>https://stellarium-web.org/</p>
	ActionBound	<p>Diseñada para crear ‘mapas del tesoro’ y tours interactivos, esta herramienta dispone de una aplicación propia para smartphones y tabletas, así como una plataforma web que permite implementar la realidad aumentada a lo largo de un recorrido. Las imágenes que aparecen mediante el empleo de un dispositivo con cámara y conexión a Internet pueden ser preguntas que hay que responder, información sobre el objeto al que se está apuntando o misiones que el jugador debe completar.</p> <p>Tiene la opción de crear de manera gratuita una cuenta particular que, si bien dispone de menos características, es una buena manera de descubrir el potencial de esta herramienta para crear contenidos con realidad aumentada.</p> <p>https://en.actionbound.com/</p>
	Roar	<p>El editor de este programa contiene las principales herramientas de RA, incluyendo vídeos, audios, botones para llamar a la acción, imágenes, textos o modelos 3D. Estos últimos se pueden diseñar por separado y subirlos a la plataforma con facilidad. Los usuarios solo tienen que escanear la imagen a la que irá anclado el contenido y subir a la plataforma el formato elegido para que se despliegue en la pantalla del móvil, la tableta o el ordenador con webcam.</p>

		https://theroar.io/
	Aumentaty	Para ordenadores Windows, destaca por su uso sencillo: lo primero es importar los modelos 3D creados con otras aplicaciones (Trimble Sketchup, Blender o Autodesk 3ds Max) o descargarlos desde colecciones como las contenidas en la Galería 3D de Google. Luego, esos modelos se arrastran sobre las marcas clásicas del programa, y se enlazan automáticamente. Por último, se puede ver y compartir ese contenido a través del visualizador Aumentatity Viewer. http://www.aumentaty.com/community/es/software/
	Zappar	Una de las plataformas de creación de contenido con realidad aumentada, virtual y mixta más exitosas es Zappar, que, a través de ZapWorks permite crear contenidos propios de una forma muy sencilla e intuitiva. Incluyen incluso una sección específica para educación, para que tanto profesores como estudiantes puedan aprovechar las posibilidades de la realidad aumentada en el aula. https://www.zappar.com/
	Studio.onirix	Esta plataforma de RA basada en la web es de fácil uso, intuitiva y que permite utilizar las plantilla de su librería de experiencias y comenzar a realizar cambios y ajustes para adaptarla a tus necesidades educativas. https://studio.onirix.com/projects
Contenidos 360°		Una visita virtual es una composición con fotos de 360°, donde el usuario puede moverse por todo el lugar y observa lo que le rodea, como una visita real. Se puede ver el espacio en todas direcciones gracias a las fotografías panorámicas esféricas (360° a los lados y 180° de arriba a abajo). El objetivo es que el usuario obtenga una experiencia real. Esta tecnología ha sido muy utilizada para recorridos por monumentos o exploraciones turísticas. Las imágenes contienen una gran selección de tours virtuales a varias ciudades del mundo, visita a museos, paisajes, o investiga para explorar el mar o volar. https://www.recorridosvirtuales.com/ https://arvr.google.com/intl/es_es/cardboard/

Fuente: elaboración propia.(2023)

Otros productos generados de este ejercicio de investigación sobre el uso de las tecnologías inmersivas en educación se evidencian en las siguientes ponencias:

1. **Explorando Metaversos.** Ponencia presentada para el Experto en Metaversos Educativos 3D. Fatla y en el canal de youtube Uneti educativo_Miércoles de Formación, en esta ponencia se realiza un ejercicio de exploración por diversos metaversos y se exponen los conceptos básicos vinculados, definición, funcionamiento y cómo pueden involucrarse quienes se inician en este tema. Se discute sobre las oportunidades que brinda y cómo está cambiando la forma en que interactuamos en línea, finalmente se mencionan los desafíos actuales que enfrenta. Disponible en: https://www.youtube.com/live/DQe2A2_Bpgk?feature=share
2. **Tecnologías inmersivas como herramientas para la educación.** Ponencia presentada en el Coloquio Nacional Virtual: Simulación y laboratorio aplicados en educación, retos e impacto a corto, mediano y largo plazo. Ministerio de Educación_Nicaragua. En esta ponencia se destaca la importancia de las tecnologías inmersivas como herramientas valiosas para la educación. Destacando cómo a través de la realidad virtual, la realidad aumentada y las simulaciones, los estudiantes pueden aprender de manera significativa. Se explora su definición, tipos, beneficios y cómo se usan en la educación. Disponible en: <https://gamma.app/docs/Tecnologias-inmersivas-como-herramientas-para-la-educacion-ss6vz24apwrod9>
3. **Aulas inmersivas.** Ponencia presentada en el canal de youtube Uneti educativo_Miércoles de Formación. En esta ponencia se presentan las aulas inmersivas como un nuevo enfoque en la educación que permite a los estudiantes sumergirse en un ambiente de aprendizaje interactivo y emocionante, a través de esta innovadora tecnología. Disponible en: <https://youtu.be/KDiFUKVQc78>

4. **Taller “Metaverso...Retos y oportunidades”**. Este taller se realizó en el mes de julio en las instalaciones de la Universidad Nacional Experimental de las Telecomunicaciones e Informática con la finalidad de brindar este conocimiento a participantes del Curso de marketing digital, a quienes se les orientó y motivó a utilizar esta tecnología inmersiva como una oportunidad de promover sus emprendimientos en entornos inmersivos. A continuación se presentan algunas imágenes del evento educativo.

Figura N° 1. 1er Taller “Metaverso...Retos y oportunidades”.



Fuente: elaboración propia. Fotografías tomadas por Prof. Pedro Luis Sánchez (2023).

Asimismo, se muestra a continuación algunos recursos educativos que se han generado a partir de la práctica docente en la exploración y uso del metaverso como herramienta con potencial educativo.

Figura N° 2. Conectando Mundos: Las aulas inmersivas como puente entre la realidad y el aprendizaje digital.



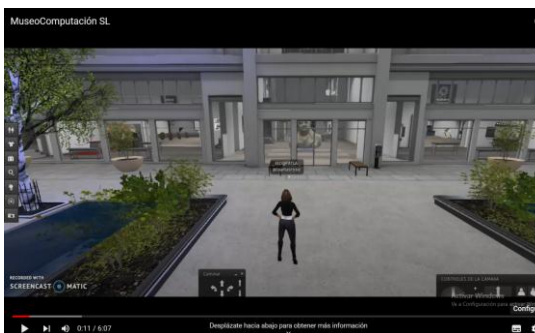
<https://youtu.be/aIMyRafQ5bw?si=klUyBzQCvcjuwH>

[7Q](#)



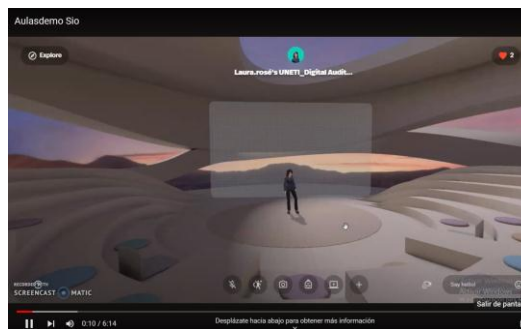
<https://youtu.be/oxayxSRVils?si=svO2rO5UAJmdXy>

[ym](#)



https://youtu.be/ovV_nGK8Pno?si=Woo6RQQBefWP

[Qv-j](#)



<https://youtu.be/JSvwXWPb2yq?si=d45ZrctKfrzviPA>

[t](#)

4. Discusión y recomendaciones

Este estudio exploró el potencial de las tecnologías inmersivas, particularmente la realidad virtual (RV) y la realidad aumentada (RA), como herramientas para la educación en Venezuela, con un enfoque en opciones accesibles. Los hallazgos sugieren que las tecnologías inmersivas, a pesar de los desafíos del contexto venezolano, ofrecen un potencial significativo para transformar la educación. Con base en el objetivo del estudio y dando respuestas a las interrogantes iniciales se destacan a continuación los siguientes aspectos:

En cuanto al objetivo general del estudio: Investigar el potencial de las tecnologías inmersivas, particularmente la realidad virtual y la realidad aumentada, como herramientas para la educación en Venezuela, con un enfoque en opciones accesibles, se puede establecer que las tecnologías inmersivas ofrecen un

potencial significativo para transformar la educación, ofreciendo experiencias de aprendizaje más interactivas y memorables. Sin embargo, la accesibilidad a estas tecnologías sigue siendo un reto importante. Asimismo, la investigación ha demostrado la existencia de plataformas y aplicaciones web de fácil acceso que permiten la utilización de tecnologías inmersivas en entornos educativos, incluso en contextos con recursos limitados.

En cuanto a la interrogante sobre los beneficios y desafíos de la implementación de tecnologías inmersivas en el contexto educativo venezolano, se pueden señalar importantes beneficios educativos como, la promoción del aprendizaje basado en la experiencia, mayor compromiso y persuasión, aprendizaje autónomo y personalizado. Los desafíos incluyen; la formación y el soporte necesarios para educadores y estudiantes, los costos de implementación, y la accesibilidad a las tecnologías.

En relación al potencial que tiene el metaverso como herramienta educativa en el contexto venezolano, la experimentación y la práctica realizada con esta tecnología en su formato web, permite establecer que el metaverso se presenta como una herramienta con gran potencial para la educación e investigación. Ofrece oportunidades de aprendizaje innovadoras, exploración virtual, colaboración, creación y desarrollo de modelos de negocio innovadores. Sin embargo, es necesario abordar los desafíos y riesgos asociados al metaverso, como la alta dependencia tecnológica, la regulación y la accesibilidad. Es fundamental que la educación en Venezuela adopte un enfoque flexible y experimental para aprovechar al máximo las tecnologías inmersivas y responder a las necesidades del estudiante actual.

Se recomienda que las instituciones educativas venezolanas exploren y adopten plataformas y aplicaciones de realidad virtual y aumentada de fácil acceso para la creación de experiencias de aprendizaje inmersivas. Es crucial que se implementen programas de formación docente que permitan a los educadores familiarizarse con el uso de las tecnologías inmersivas y su integración en las

prácticas pedagógicas. Se recomienda que la investigación futura se enfoque en la evaluación de la eficacia de la implementación de tecnologías inmersivas en diferentes contextos educativos venezolanos, así como en el desarrollo de estrategias para superar las barreras de accesibilidad.

Se sugiere a los investigadores interesados en el tema del metaverso, profundizar en el desarrollo de aplicaciones y plataformas específicas para la educación en el contexto venezolano, considerando las necesidades y características de la población estudiantil. Se recomienda la creación de una red de colaboración entre instituciones educativas, empresas tecnológicas y organizaciones de investigación para promover la innovación y la implementación de tecnologías inmersivas en la educación venezolana.

Los resultados de la investigación son relevantes para la educación venezolana en general, especialmente para instituciones educativas que buscan implementar estrategias de aprendizaje innovadoras y aprovechar las ventajas de las tecnologías inmersivas. Los hallazgos del estudio pueden servir como guía para la selección y utilización de opciones accesibles de tecnologías inmersivas en diferentes niveles educativos, desde la educación básica hasta la educación superior. Este estudio tiene implicaciones importantes para la transformación educativa en Venezuela. La integración de tecnologías inmersivas, particularmente el metaverso, podría contribuir a la creación de un sistema educativo más flexible, interactivo, accesible y adaptable a las necesidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes.

Los resultados del estudio coinciden con la literatura existente sobre el potencial de las tecnologías inmersivas en la educación. La documentación consultada sobre el tema ha destacado la importancia de estas tecnologías para mejorar el compromiso y la motivación de los estudiantes, así como para facilitar el aprendizaje basado en la experiencia. Sin embargo, la investigación actual ha puesto énfasis en la exploración de opciones accesibles para el contexto venezolano, lo que constituye un aporte significativo para despertar el interés de

los docentes en el uso de estas tecnologías en su práctica educativa. Sin embargo, es importante señalar, que este estudio se basa en una revisión documental y una exploración de plataformas y aplicaciones web, lo que limita la generalización de los resultados. La investigación no ha evaluado la implementación práctica de las tecnologías inmersivas en diferentes contextos educativos venezolanos.

Este estudio destaca la importancia de la investigación y la implementación de tecnologías inmersivas en la educación. La investigación ha servido para identificar opciones accesibles de tecnologías inmersivas y ha explorado el potencial del metaverso como herramienta educativa. Los resultados del estudio pueden contribuir a la innovación educativa en el país, y a la creación de entornos de aprendizaje más atractivos y efectivos.

5. Conclusiones

La investigación confirma que las tecnologías inmersivas tienen un potencial significativo para la educación venezolana, especialmente con la identificación de plataformas y aplicaciones web de fácil acceso. Esto significa que, incluso en un contexto con recursos limitados, la implementación de experiencias inmersivas es viable. La integración de las tecnologías disruptivas en los procesos educativos, implica la necesaria flexibilización de las estructuras docentes, requiere nuevas concepciones del proceso de enseñanza y aprendizaje, el cual debe estar centrado en el estudiante y en la apropiación de los nuevos paradigmas educativos.

Como se mencionó en la discusión, los beneficios de las tecnologías inmersivas para la educación son claros: aprendizaje basado en la experiencia, mayor compromiso y persuasión, aprendizaje autónomo y personalizado. Sin embargo, se identificaron desafíos cruciales como la formación docente, la adquisición de equipos y la accesibilidad a la tecnología, especialmente en áreas rurales o con recursos limitados. Para aprovechar al máximo estas herramientas, es importante garantizar una planificación cuidadosa, la formación y el soporte

para educadores y estudiantes, así como la accesibilidad para todos los usuarios. El metaverso se posiciona como una herramienta con gran potencial para la educación e investigación en Venezuela, ofreciendo oportunidades de aprendizaje innovadoras, exploración virtual, colaboración, creación y desarrollo de modelos de negocio innovadores. Sin embargo, es fundamental abordar los desafíos y riesgos asociados al metaverso, como la dependencia tecnológica, la regulación, la accesibilidad y la seguridad.

Con la implementación adecuada, las tecnologías inmersivas se pueden proporcionar experiencias de aprendizaje interactivas y motivadoras que fomentan el compromiso y el aprendizaje autónomo de los estudiantes. Los docentes debemos probar y experimentar las innovaciones que ofrece la tecnología para facilitar experiencias de aprendizaje diversas y motivadoras que respondan al estudiante actual (nativos digitales) y a los nuevos paradigmas educativos, contribuyendo así la mejora de la experiencia educativa y a los procesos de enseñanza y aprendizaje. Este ejercicio de exploración sobre las tecnologías inmersivas accesibles puede ser un punto de partida para continuar indagando en líneas de investigación concretas como las siguientes:

- Evaluar la eficacia de la implementación de tecnologías inmersivas en diferentes niveles educativos en Venezuela, especialmente en áreas rurales y con recursos limitados.
- Investigar el desarrollo de estrategias para integrar el metaverso en el currículo educativo venezolano y fomentar su uso como herramienta de aprendizaje.
- Analizar el impacto del uso de tecnologías inmersivas en el desarrollo de habilidades del siglo XXI en los estudiantes venezolanos, como la creatividad, la colaboración y el pensamiento crítico.
- Explorar el potencial del metaverso para el desarrollo de modelos educativos innovadores y flexibles, como la educación a distancia, en su modalidad virtual, la formación profesional y la educación inclusiva.

Finalmente, este estudio ha impulsado una propuesta de investigación más profunda sobre la implementación de tecnologías inmersivas, particularmente el metaverso, en la educación venezolana. Se propone un estudio de caso en la línea de investigación Educación y tecnologías disruptivas de la Universidad Nacional Experimental de las telecomunicaciones y la informática_UNETI, desde su plataforma educativa (campus virtual) que evaluará el impacto de la implementación del metaverso en el aprendizaje de los estudiantes, la formación docente y la gestión educativa. Se utilizarán metodologías mixtas, incluyendo la observación participante, encuestas, análisis de datos y entrevistas, para recopilar información sobre la experiencia de los estudiantes, los docentes y la administración de la institución en el uso y aplicación de las tecnologías inmersivas.

6. Referencias

Arias, Fidas. G (2012). **El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica**. Editorial Episteme. Sexta edición. Caracas - República Bolivariana de Venezuela. ISBN: 980-07-8529-9 Depósito Legal: If 52620020012541.

Reinoso, Raúl *et al.* (2020) **Las Tecnologías Inmersivas aplicadas a la educación y la formación**, Espiral, Educación y Tecnología. Disponible en: <https://eldiariodelaeducacion.com/espiral/2020/02/20/las-tecnologias-inmersivas-aplicadas-a-la-educacion-y-la-formacion/m> [Consulta: 2023, Julio 13]

Kisielnicki, J. (2008) **Virtual Technologies: Concepts, methodologies, tools and applications**. Hershey PA: Information Science Reference.

Rodríguez, L (2023). **Explorando Metaversos**. Ponencia presentada para el Experto en Metaversos Educativos 3D. Fatla y en el canal de youtube Uneti educativo_Miércoles de Formación. Disponible en: https://www.youtube.com/live/DQe2A2_Bpgk?feature=share

Rodríguez, L (2023). **Tecnologías inmersivas como herramientas para la educación**. Ponencia presentada en el Coloquio Nacional Virtual: Simulación y laboratorio aplicados en educación, retos e impacto a corto, mediano y largo plazo. Ministerio de Educación_Nicaragua. Disponible en:

<https://gamma.app/docs/Tecnologias-inmersivas-como-herramientas-para-la-educacion-ss6vz24apwrod9> . [Consulta: 2023, Julio 13]

Rodríguez, L (2023). **Aulas inmersivas**. Ponencia presentada en el canal de youtube Uneti educativo_Miércoles de Formación. Disponible en: <https://youtu.be/KDiFUKVQc78>

Fatla (2023) Biblioteca virtual. **Experto en Metaverso educativo 3D**. Disponible en: <https://olimpo.fatla.biz/2023/course/view.php?id=9#section-1> [Consulta: 2023, Julio 13]

Spatial.io (2023). **Metaverso basado en la web**. Espacio inmersivo para actividades prácticas. Disponible en: <https://www.spatial.io/> [Consulta: 2023, Julio 13]

Second Life (2023). **Espacios inmersivos para la demostración**. Disponible en: <https://secondlife.com/destinations/learning>. [Consulta: 2023, Julio 13]