



Determinación de las oportunidades en el modelado y mejoramiento de procesos a partir del uso de la realidad virtual, enfocado a la enseñanza de asignaturas con componente práctico en la formación profesional.

Modalidad: Monografía Teórica

Natalia Rodríguez Enciso  
CC. 1.005.455.402  
Yensy Yulied Pardo Gómez  
CC. 1.101.179.276

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER**  
**Facultad de ciencias naturales e ingenierías.**  
**Tecnología en producción industrial**  
**Bucaramanga, Santander**  
**15/03/2023**



Determinación de las oportunidades en el modelado y mejoramiento de procesos a partir del uso de la realidad virtual, enfocado a la enseñanza de asignaturas con componente práctico en la formación profesional.

Modalidad: Monografía Teórica

Natalia Rodríguez Enciso  
CC. 1.005.455.402  
Yensy Yulied Pardo Gómez  
CC. 1.101.179.276

**Trabajo de Grado para optar al título de  
Tecnología en producción industrial**

**DIRECTOR**

Mayra Alejandra Jaimes Carrillo

**UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER  
Facultad de ciencias naturales e ingenierías.  
Tecnología en producción industrial  
Bucaramanga, Santander  
15/03/2023**

Nota de Aceptación

Aprobado en cumplimiento de los requisitos exigidos por las Unidades Tecnológicas de Santander, para optar al título de Tecnólogo en Producción Industrial, según el acta de Comité de Trabajo de Grado No. 137-01-19 del día 16 de junio de 2023  
Evaluador: Stephany Cañas Afanador

Stephany cañas A.

Firma del Evaluador

Mayra Alejandra Jaimes C.

Firma del Director

## DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mis abuelos que a pesar de que ahora gozan de la gloria de Dios se encargaron de inculcarme de buenos valores y encaminarme por el camino del bien, seguidamente a mi mamá y hermana por ser mi apoyo incondicional en cada etapa del proceso animándome siempre a mejorar.

Natalia.

Dedico este proyecto primeramente a mi abuela quien es la que cada día me motiva a seguir adelante recordándome siempre los buenos principios que me enseñó y por otro lado a mis padres y hermanos que son el motor de mi vida y que sin ellos no lo habría logrado.

Yensy.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos primeramente a Dios por permitirnos alcanzar este gran logro, a cada maestro por cada uno de los conocimientos que nos brindaron día a día, a la universidad por darnos la oportunidad de crecer en el ámbito profesional y finalmente un agradecimiento especial a la profesora Mayra Jaimes por guiarnos en el desarrollo de este proyecto siendo una pieza fundamental en la entrega de este.

## TABLA DE CONTENIDO

<b><u>RESUMEN EJECUTIVO.....</u></b>	<b><u>10</u></b>
<b><u>INTRODUCCIÓN.....</u></b>	<b><u>12</u></b>
<b><u>1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.....</u></b>	<b><u>14</u></b>
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	16
1.3. OBJETIVOS.....	17
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	17
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
<b><u>2. MARCO REFERENCIAL.....</u></b>	<b><u>17</u></b>
2.1. MARCO TEÓRICO.....	17
2.2. MARCO LEGAL.....	19
2.3. MARCO CONCEPTUAL.....	22
2.4. MARCO HISTÓRICO.....	24
<b><u>3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....</u></b>	<b><u>28</u></b>
<b><u>4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO.....</u></b>	<b><u>29</u></b>
4.1. OBJETIVO 1.....	29
4.2. OBJETIVO 2.....	29
4.3. OBJETIVO 3.....	30
<b><u>5. RESULTADOS.....</u></b>	<b><u>31</u></b>
<b>5.1. DEFINIR EL POTENCIAL QUE TIENE LA REALIDAD VIRTUAL EN LA FORMACIÓN DE LOS ESTUDIANTES MEDIANTE LA REVISIÓN DE LITERATURA CIENTÍFICA Y ASÍ PODER BUSCAR UN MEJORAMIENTO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA.....</b>	<b>31</b>
5.1.1. APROVECHAMIENTO EDUCATIVO QUE OFRECE LA REALIDAD VIRTUAL.....	31
5.1.2. IMPACTO QUE LA SIMULACIÓN VIRTUAL TIENE EN LA EDUCACIÓN.....	34
5.1.3. VENTAJAS QUE TIENE EL ENTORNO VIRTUAL EN LA FORMACIÓN DE LOS ESTUDIANTES.....	37
5.1.4. MEJORAMIENTO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA POR MEDIO DE LA APLICACIÓN DE LA REALIDAD VIRTUAL.....	39
<b>5.2. DEMOSTRAR QUE OPORTUNIDADES OFRECE LA REALIDAD VIRTUAL EN LA EDUCACIÓN A PARTIR DE UNA REVISIÓN WEB, CON EL FIN DE CONOCER LOS</b>	

<b>AVANCES QUE HA TENIDO LA IMPLEMENTACIÓN DE ESTA HERRAMIENTA EN LA EDUCACIÓN.</b>	<b>42</b>
5.2.1. EVOLUCIÓN DE LA REALIDAD VIRTUAL.....	42
5.2.2. EVOLUCIÓN DE LA REALIDAD VIRTUAL EN LA EDUCACIÓN: .....	45
5.2.3. BENEFICIOS DE LA REALIDAD VIRTUAL EN LA EDUCACIÓN .....	49
5.2.4. APLICACIONES ACTUALES DE LA REALIDAD VIRTUAL EN EL ÁMBITO EDUCATIVO.....	52
<b>5.3. PROPONER LAS PRINCIPALES ESTRATEGIAS QUE SE PUEDEN UTILIZAR PARA LA APLICACIÓN DE ESA TECNOLOGÍA EN EL ENFOQUE DE LA EDUCACIÓN MEDIANTE EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA.....</b>	<b>59</b>
5.3.1. ESTRATEGIA 1: SIMULACIÓN DE EXPERIENCIAS PRÁCTICAS .....	60
5.3.2. ESTRATEGIA 2: ACCESIBILIDAD:.....	60
5.3.3. ESTRATEGIA 3: APRENDIZAJE PERSONALIZADO .....	61
5.3.4. ENTRENAMIENTO PARA HABILIDADES ESPECÍFICAS .....	62
<b><u>6. CONCLUSIONES .....</u></b>	<b><u>64</u></b>
<b><u>7. RECOMENDACIONES .....</u></b>	<b><u>67</u></b>
<b><u>8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</u></b>	<b><u>69</u></b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Casco de realidad virtual HMD.....	32
Figura 2. Porcentaje de familias de estudiantes de 15 años que cuentan con ordenadores individuales, Año 2006.....	46
Figura 3. Proporción de adolescentes de 15 años que utilizan computadoras personales, según su nivel socioeconómico y el entorno de uso, en países específicos, año 2006.....	47
Figura 4. Circuito 3D en formato de cubo resistencias. ....	53
Figura 5. Componentes del entretenimiento "Trabajar en espacios confinados". ....	54
Figura 6. Observación estereoscópica tridimensional. ....	55
Figura 7. Simulador médico de ginecología. ....	56
Figura 8. Aplicaciones de la RV en medicina. ....	57
Figura 9. RV en el Entrenamiento Táctico de los Soldados.....	58

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Fase 1 ..... **¡Error! Marcador no definido.**

## RESUMEN EJECUTIVO

En tiempo de pandemia hubo cambios en la enseñanza y el aprendizaje los cuales incursionaron en el uso de la tecnología en conjunto con la realidad virtual . Esta herramienta permitió, además del uso del tacto, involucrar otros sentidos tales como la vista, el olfato, y el gusto, acercando al usuario a abordar el conocimiento de una manera más real.

En este estudio demostró que la realidad virtual tiene el potencial de mejorar tanto el aprendizaje como el proceso de enseñanza ya que, los estudiantes que tienen la oportunidad de experimentar situaciones reales pueden adquirir mejor el conocimiento. Esta herramienta se consideró de manera estratégica en la enseñanza; se cambió el enfoque que se tenía implementado inicialmente por otro que la incluyera y así se mejoró este proceso. En ocasiones en la educación sólo se proponen objetivos para aprender conocimientos teóricos y éstos no se llevan a la práctica. Debido a esto se plantearon las siguientes preguntas ¿Qué posibilidades ofrece la realidad virtual para el modelado y mejoramiento de procesos de enseñanza?, ¿Cómo se puede potencializar el aprendizaje de los estudiantes y fortalecer el componente práctico en los programas académicos?

Debido a lo anterior, se logró, conocer las principales estrategias, las ventajas y algunos beneficios que se han logrado mediante la implementación de la realidad virtual, mediante investigaciones y experimentos en las aulas de clase permitiendo preparar a los alumnos para la vida laboral a través del método científico y la rectificación de sus errores en el desarrollo de situaciones reales.

**PALABRAS CLAVE:** Realidad virtual, Educación, Modelado de procesos, Mejoramiento de procesos, Innovación.

## INTRODUCCIÓN

A medida que la tecnología avanza cada día y la innovación es constante, surge la realidad virtual como un tema de gran relevancia, especialmente en el ámbito educativo, ya que, es una serie de combinaciones entre manipular, visualizar e interactuar diferentes experiencias con ordenadores y datos precisos con el fin de poder explorar y aprender algo con la realidad virtual, generando algunas ideas y procesos para los cuales no hay forma de explicarlos físicamente.

Dentro de muchos años el mundo será muy diferente a como se conoce hoy, este cambio se dará gracias a múltiples avances tecnológicos. Este proyecto nos permite analizar cómo a través de la tecnología, los alumnos experimentan mejoras significativas, contrario a lo que muchas personas creen, se potencia su aprendizaje, creatividad e imaginación, y al sumergirse en un ambiente innovador descubren múltiples posibilidades y se divierten, lo cual subraya la importancia del uso de la realidad virtual (RV) en la educación. (Mendoza, L. I. U,2016, 26-30).

La realidad virtual ha sido empleada en el campo educativo para potenciar la instrucción y el proceso de adquisición de conocimientos en distintas disciplinas. La enseñanza práctica es fundamental en la formación profesional, pero a menudo se enfrenta a limitaciones físicas y económicas que dificultan su implementación. En este aspecto, la realidad virtual se ha posicionado como una opción prometedora para ofrecer vivencias envolventes que posibiliten a los estudiantes interactuar de forma realista y segura con elementos y procedimientos. Además, el modelado y mejoramiento de procesos es un tema relevante en diversos campos, y el uso de la realidad virtual puede proporcionar oportunidades para su optimización.

El objetivo de esta monografía es analizar la literatura existente acerca de la implementación de la realidad virtual en el ámbito educativo, así como los beneficios y

desafíos asociados con su uso en asignaturas prácticas en la formación profesional presentándose resultados de una investigación realizada para identificar las oportunidades en el modelado y mejoramiento de procesos a través de la aplicación de la realidad virtual en la instrucción de estas asignaturas y se espera que este trabajo proporcione información útil para los educadores y estudiantes interesados en aprovechar los beneficios de la realidad virtual en su formación.

## 1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Durante la época de la pandemia, la tecnología desempeñó un papel fundamental en el ámbito educativo. Según Ferreira (2021), la crisis sanitaria impulsó transformaciones innovadoras en los métodos de instrucción y adquisición de conocimientos, gracias a la adopción de herramientas tecnológicas como la realidad virtual..

Con el paso del tiempo, se ha visto la falta de conocimiento que tiene el aprovechamiento de la realidad virtual dentro del sistema educativo, ya que este puede contribuir a mejorar el proceso formativo, debido a que el profesorado no está capacitado y no tiene el apoyo para afrontar una educación más innovadora, utilizando recursos acordes a la realidad virtual. Según Torres (2017), la implementación de prácticas educativas fundamentadas en la realidad virtual ofrece la posibilidad de mejorar los enfoques de instrucción y desarrollo académico. Además, facilita la investigación de manera inmediata, flexible y personalizada a las necesidades individuales de los estudiantes, al mismo tiempo que fomenta su motivación para abordar contenidos en un entorno diferente.

Dicho lo anterior, se busca determinar las oportunidades que tiene la parte educativa y el mejoramiento de los procesos, a partir de la realidad virtual mostrando las ventajas, los beneficios y los diferentes usos en la enseñanza, ya que, es de gran importancia que el estudiantado tenga la oportunidad de experimentar situaciones reales de manera que pueda tener conocimiento, puesto que, muchas empresas están apostándole a la realidad virtual, debido a que en el futuro todo se manejará de esta forma, por lo tanto, necesitarán personal dispuesto para que les ayuden en sus proyectos. Por lo cual, se

plantea la pregunta: ¿Qué posibilidades ofrece la realidad virtual para el modelado y mejoramiento de procesos, con el fin de enriquecer el proceso de adquisición de los alumnos y fortalecer el componente práctico de los programas académicos?

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad la realidad virtual ha generado un efecto positivo significativo para el desarrollo de experiencias únicas con el fin de mostrar espacios inmersos dentro de muchos sectores, uno de ellos es la educación donde se hace viable que los alumnos investiguen sus atracciones mediante recursos tridimensionales, donde pueden tener acceso a objetos, procesos industriales y analizar situaciones reales dentro de un objeto de estudio.

Asimismo, la educación está explorando competencias para emplear esta técnica y establecer una interacción más efectiva. De esta forma, los planes de estudio que antes se manejaban logran evolucionar, generando un cambio en la vida diaria y fortaleciendo la aceptación de la realidad aumentada como una herramienta de enseñanza.. (J. D. Anacona 2019).

Así, la realidad virtual se utiliza como una herramienta pedagógica, ya que se basa en una teoría del conocimiento que demuestra que los estudiantes retienen el aprendizaje de manera más efectiva cuando lo experimentan de primera mano en vez de limitarse a observarlo o escucharlo pasivamente. Nuestro nivel y calidad de aprendizaje aumentan cuando intervienen múltiples sentidos en el proceso educativo. (Zapatero, 2011).

Por último, las tecnologías resultarían decisivas porque permitirán dejar atrás todas las barreras que le impiden a las personas poder superarse, podrán demostrar su talento frente a una actividad, se le facilitará el aprendizaje y podrá recorrer diferentes lugares sin tener que desplazarse, todo esto mediante una mejora en la calidad de su pensamiento.

### **1.3. OBJETIVOS**

#### **1.3.1. OBJETIVO GENERAL**

Determinar las oportunidades en el modelado y mejoramiento de procesos mediante el uso de la realidad virtual, a partir de una revisión de literatura científica y especializada con el fin de potenciar el aprendizaje de los estudiantes fortaleciendo el componente práctico de los programas académicos.

#### **1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Definir el potencial que tiene la realidad virtual en la formación de los estudiantes mediante la revisión de literatura científica y así poder buscar un mejoramiento en el proceso de enseñanza.
- Demostrar que oportunidades ofrece la realidad virtual en la educación a partir de una revisión web, con el fin de conocer los avances que ha tenido la implementación de esta herramienta en la educación.
- Proponer las principales estrategias que se pueden utilizar para la aplicación de esa tecnología en el enfoque de la educación mediante el análisis de la información recolectada.

## **2. MARCO REFERENCIAL**

### **2.1. MARCO TEÓRICO**

La realidad virtual ha adquirido el estatus de una herramienta tecnológica de gran relevancia, y su implementación en la educación ha generado una gran expectativa en la comunidad académica.

En la actualidad, la incorporación de tecnologías de la información y la comunicación como la realidad virtual para potenciar la calidad de la educación en diversos sectores, incluyendo la formación profesional. En este sentido, la realidad virtual emerge como un recurso prometedor fomentando el aprendizaje de los estudiantes y fortaleciendo el componente práctico de los programas académicos, garantizando el mejoramiento de procesos, lo que implica la implementación de cambios y mejoras en los procesos existentes para optimizar la eficiencia, la eficacia y la calidad de los resultados obtenidos.

La realidad virtual posibilita la generación de ambientes tridimensionales simulados mediante tecnología avanzada, donde los usuarios pueden involucrarse y experimentar situaciones en un ambiente virtual similar al real. Esta tecnología ha sido ampliamente utilizada en diversos campos, como la medicina, la arquitectura, la ingeniería, entre otros, y ha demostrado ser efectiva en la mejora de la aprehensión de ideas complejas y el desarrollo de destrezas técnicas y prácticas. Soto, M. N. C. (2020)

En este sentido, se han realizado diferentes estudios que demuestran el potencial que tiene esta experiencia virtual en la educación y en el modelado de procedimientos. Estos estudios han permitido identificar las oportunidades que ofrece esta tecnología en la formación de los estudiantes, lo que ha llevado a la ejecución de diversos enfoques didácticos que incluyen el aprovechamiento de la realidad virtual. (Aplicación de los metaversos y la realidad virtual en la enseñanza | Entre Ciencia e Ingeniería, s. f.)

Por tanto, en este trabajo se llevará a cabo una revisión de literatura científica y especializada que permita determinar las oportunidades en el modelado y mejoramiento de procesos mediante el manejo de la simulación virtual en el contexto de la capacitación profesional. Además, se analizarán las principales estrategias y beneficios que se

pueden utilizar para la aplicación de esta tecnología en la educación, y se identificarán las limitaciones y desafíos asociados con su implementación con el fin de maximizar el desarrollo académico de los estudiantes y fortalecer el componente práctico de los programas académicos.

## 2.2. MARCO LEGAL

En Colombia la Ley de Modernización del Sector de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) fue aprobada en 2019 y tiene como objetivo principal mejorar la calidad como la disponibilidad de los servicios de telecomunicaciones a nivel nacional. Esta legislación crea las bases para una innovación tecnológica y una mayor competencia en el mercado de las TIC. MinTIC. (s. f.).

Entre las principales disposiciones de la Ley de Modernización del Sector de TIC en Colombia se encuentran las siguientes:

- **Creación de un nuevo regulador:** Se crea la Agencia Nacional del Espectro (ANE) como una entidad independiente encargada de regular y administrar el espectro radioeléctrico en Colombia. MinTIC. (s. f.).
- **Fomento de la competencia:** La ley establece medidas para promover la competencia en el mercado de las TIC, tales como la eliminación de barreras de entrada y la promoción de la inversión en infraestructuras. MinTIC. (s. f.).
- **Ampliación de la cobertura:** La ley busca ampliar la cobertura de los servicios de TIC en todas las regiones de Colombia, con especial énfasis en las áreas rurales. MinTIC. (s. f.).

- **Protección de los usuarios:** La ley establece medidas para proteger los derechos de los usuarios de servicios de TIC, esto incluye preservar la confidencialidad y la integridad de los datos personales. MinTIC. (s. f.).
- **Modernización de la infraestructura:** La ley establece medidas para modernizar la infraestructura de las TIC en Colombia, esto implica la incorporación de nuevas tecnologías, como la automatización inteligente de dispositivos (IoT) y la tecnología 5G. MinTIC. (s. f.).

En términos generales, la normativa sobre el uso de la realidad virtual en el ámbito educativo, se rige por las leyes y regulaciones que se aplican a la educación en general, así como las normativas de propiedad intelectual que salvaguardan los derechos de autor de los materiales educativos utilizados en esta tecnología.

Es importante que los educadores y las instituciones educativas estén informados y cumplan con todas las regulaciones relevantes para garantizar un uso seguro y efectivo de esta tecnología. Además, se debe tener en cuenta las regulaciones de seguridad y salud que tiene la aplicación de esta tecnología en la enseñanza, especialmente en lo que respecta a los niños y jóvenes. A continuación, se mencionan algunas leyes y normas que podrían ser relevantes para el uso de la realidad virtual como herramienta educativa:

- **Leyes de protección de datos personales:** En muchos países, se encuentra una ley que establece normas para la protección de la privacidad de los datos personales como el Reglamento General de Protección de Datos (RGPD) de la Unión Europea. Esta ley establece las normas para el tratamiento y protección de los datos propios, incluyendo los datos obtenidos a través de la realidad virtual, además, estas leyes pueden ser aplicables a la recolección, procesamiento y el manejo de datos en el ámbito de la realidad virtual y su

aplicación en la educación, incluyendo el almacenamiento de la información. La Ley de Protección de Datos Personales (Ley 1581 de 2012) establece las regulaciones para garantizar la protección de la información personal en Colombia, incluyendo los datos personales de los estudiantes. (Decreto 574 de 2012 - Gestor Normativo, 2021)

- **Leyes de Propiedad Intelectual:** En el ámbito educativo, se han establecido leyes que respaldan la incorporación de la realidad virtual puede implicar el uso de material protegido por derechos de autor o propiedad intelectual. Por lo tanto, en el contexto educativo, es importante tener en cuenta que el uso de estos materiales puede estar sujeto a las leyes de propiedad intelectual y derechos de autor. Por ejemplo, la Digital Millennium Copyright Act (DMCA) en Estados Unidos. La Ley de Derechos de Autor (Ley 23 de 1982) en Colombia se establecen normas que regulan y protegen los derechos de autor las cuales incluyen disposiciones específicas sobre el uso de material protegido en el contexto educativo. (de Bogotá, C. D. C. (2010)).
- **Leyes de Educación:** Las leyes y regulaciones que rigen la educación en general, pueden ser relevantes para regular la implementación de la realidad virtual en el ámbito educativo. Estas leyes pueden establecer los requisitos para la acreditación de instituciones educativas, el desarrollo del proceso educativo, la evaluación y otras áreas afines. La Constitución Política de Colombia establece el derecho a la educación y se reconoce la importancia de asegurar una educación de excelencia. Además, se definen los derechos responsabilidades de los estudiantes, así como el deber de las instituciones educativas. (s.f). La Ley General de Educación (Ley 115 de 1994) establece las bases de la enseñanza en Colombia, incluyendo la formación básica y media, la educación universitaria y la formación para el trabajo. También establece las normas y reglamentaciones para la educación en Colombia. Pulido (2014)

- **Normas de Seguridad:** Las normas de seguridad pueden ser aplicables para asegurar la implementación de la realidad virtual en el contexto educativo, en beneficio de los estudiantes. Estas normas pueden incluir el uso de equipo de protección personal, la ejecución de protocolos de protección en el hardware y software utilizados, entre otras.
- **Resolución 2401 de 2019:** Esta resolución del Ministerio de Educación Nacional establece las normas para la aplicación de tecnologías en la formación básica y media en Colombia, incluyendo las tecnologías de realidad virtual y aumentada. Picón, (2021)

### 2.3. MARCO CONCEPTUAL

Actualmente el aprendizaje de las habilidades cognitivas se ha abordado de manera tradicional, mediante el uso de herramientas y métodos teóricos que no siempre resultan suficientes para desarrollar las competencias necesarias. En este sentido, el uso de la realidad virtual se plantea como una opción novedosa e innovadora que admite experimentar y visualizar los procesos de manera más interactiva y dinámica permitiendo representar gráficamente los diferentes pasos que se ejecutan en un proceso de aprendizaje, con el fin de entenderlo de una forma correcta y mejorar su eficiencia mediante el modelado y mejoramiento de procesos el cual es una metodología que tiene como objetivo analizar, entender, diseñar, implementar y controlar los procesos de una organización con el fin de mejorar su eficiencia, eficacia, calidad, productividad y/o rentabilidad tratándose de un enfoque sistemático y multidisciplinario que involucra tanto aspectos técnicos como sociales, organizativos y culturales.

La importancia del modelado y mejoramiento de procesos radica en que permite a las organizaciones identificar y eliminar ineficiencias, errores, cuellos de botella y otros obstáculos que impiden el logro de sus objetivos estratégicos y gracias esto, las organizaciones pueden optimizar el uso de sus recursos, mejorar la calidad de sus productos y servicios, aumentar la satisfacción de sus clientes y empleados, y lograr una ventaja competitiva en el mercado. (Capote et al., 2007)

En cuanto a la forma en que se ha abordado tradicionalmente el modelado y mejoramiento de procesos en la formación profesional, existen diversas disciplinas y metodologías que lo incluyen, tales como la ingeniería industrial, la gestión de la calidad, la gestión de proyectos, la administración de empresas, entre otras. En estas disciplinas se enseñan herramientas y técnicas para el análisis, diseño, implementación y control de procesos, tales como diagramas de flujo, análisis de valor, análisis FODA, ciclo PDCA, entre otros. (Mertens, 1997)

Sin embargo, a lo largo de los últimos años, las innovaciones digitales han adquirido cada vez más relevancia en el modelado y mejoramiento de procesos en la formación profesional, permitiendo un enfoque más interactivo, visual y colaborativo.

Así mismo, la realidad virtual es una de estas tecnologías digitales que ha venido a revolucionar la forma en que se puede enseñar ya que permite a los usuarios sumergirse en entornos virtuales tridimensionales e interactuar con ellos de forma inmersiva utilizándose cada vez más en el ámbito educativo para mejorar el aprendizaje de asignaturas con componente práctico debido a que se pueden simular situaciones y entornos que son difíciles o peligrosos de experimentar en la vida real, permitiendo a los estudiantes practicar y adquirir habilidades de manera segura y controlada. Por ejemplo, en la formación de médicos y enfermeras, la realidad virtual se ha utilizado para simular procedimientos médicos, como la cirugía, en un ambiente virtual que permite la práctica y el aprendizaje sin poner en riesgo la vida de los pacientes. (Akçayır & Akçayır, 2017)

También, al modelar un proceso industrial en un entorno virtual, los usuarios pueden observar y comprender el proceso desde diferentes ángulos y perspectivas. Además, la innovadora tecnología de simulación virtual puede recrear y representar de manera detallada elementos complejos del proceso, como la interacción de las máquinas, el flujo de materiales, la circulación de personas, entre otros, con lo cual la formación profesional toma un buen rumbo ya que, es crucial obtener y perfeccionar competencias y saberes específicos necesarios para alcanzar un desempeño laboral exitoso, son proporcionados por instituciones educativas, empresas, gobiernos y otras organizaciones, y puede incluir capacitación técnica, certificación y programas de aprendizaje. (Casanova, 2003)

En este sentido, la implementación de la realidad virtual en la educación universitaria representa una oportunidad para mejorar la calidad del aprendizaje en asignaturas con componente práctico, al permitir una experiencia más inmersiva y dinámica que fomente la participación y el aprendizaje activo. Por lo cual, la aplicación de esta tecnología en la educación representa una oportunidad para innovar en los métodos y estrategias de enseñanza, al incorporar tecnologías emergentes que permitan adaptarse a las nuevas demandas del mercado laboral.

## 2.4. MARCO HISTÓRICO

En las últimas décadas, la tecnología ha tenido un gran impacto en la educación y la formación profesional. Una de las tecnologías que ha cobrado gran relevancia en este ámbito es la realidad virtual, la cual permite la creación de entornos simulados que brindan una experiencia inmersiva y enriquecedora. Los primeros experimentos con la realidad virtual se remontan a la década de 1950, cuando el pionero del cine Morton Heilig desarrolló el Sensorama, un dispositivo que proporcionaba una experiencia sensorial completa al usuario. Desde entonces, la realidad virtual ha evolucionado

significativamente y se ha convertido en una herramienta muy utilizada en diversos campos, incluyendo la educación y la formación profesional.

Por otro lado, el modelado de procesos es otra herramienta que ha adquirido gran relevancia en la formación profesional. Esta técnica permite representar gráficamente los procesos de una organización, lo que facilita su análisis y mejora.

En este contexto, la combinación de la realidad virtual y el modelado de procesos ha dado lugar a nuevas oportunidades en la enseñanza de asignaturas con componente práctico en la formación profesional. En este proyecto se aborda la aplicación de la realidad virtual y el modelado de conocimientos como herramientas para mejorar la formación en este tipo de asignaturas. Por tal motivo, se realizará un estudio que permita determinar las oportunidades que brinda esta combinación de tecnologías en el modelado y mejoramiento de procesos en la educación universitaria. Seguidamente, se encuentran varias investigaciones realizadas desde el año 1962 hasta el año 2020:

- 1962: Morton Heilig crea el Sensorama, el primer sistema de realidad virtual conocido. El Sensorama era una cabina que permitía a los usuarios experimentar la sensación de estar en diferentes lugares. Granda Verdugo, S. A. (2023).
- 1985: Se funda el Virtual Reality Laboratory de la Universidad de Washington, el primer laboratorio de realidad virtual del mundo. El laboratorio se centró en el desarrollo de innovaciones mediante realidad virtual y en la investigación de su uso en otros campos, incluyendo la educación. García Martínez, W. Y. (2002).
- 1995: Se crea el software Myron Krueger's Video Place, el primer programa de realidad virtual educativo. El software permitía a los usuarios interactuar con imágenes proyectadas en una pantalla para experimentar sensaciones de realidad virtual. Quesada, (2015).

- 2001: Se crea Second Life, un entorno virtual en línea que permitía a los interesados crear y explorar mundos virtuales. Grané, (2010).
- 2010: Se crea la plataforma OpenSimulator, la primera plataforma de realidad virtual para la educación. Iñigo, P. G. (2012).
- 2012: Se crea el software Gliffy, el primer programa de modelado de procesos basado en la nube. El software permitía a los usuarios crear y compartir diagramas y modelos de procesos en línea. Sabido (2014).
- 2014: La realidad virtual se está empleando cada vez más en la capacitación de profesionales médicos, por ejemplo, en la simulación de procedimientos quirúrgicos. Mediante la realidad virtual, los estudiantes tienen la oportunidad de vivir experiencias médicas complejas de manera segura y controlada. Altomari, (2017).
- 2016: Se crea el programa de formación práctica en realidad virtual para mecánicos de aviones de Boeing. El programa permite a los mecánicos practicar en entornos virtuales antes de realizar reparaciones en aviones reales, lo que mejora la calidad de la formación práctica.
- 2020: La educación y la formación profesional han experimentado un notable incremento en la implementación de la realidad virtual y el modelado de procesos, como consecuencia de la epidemia de COVID-19. Estas tecnologías han posibilitado que los estudiantes puedan proseguir su formación de manera remota y sin interrupciones. Ferreira, (2021)

Desarrollo de la creatividad: La RV también puede ser utilizada como una herramienta para fomentar la creatividad de los estudiantes, permitiéndoles crear y explorar mundos virtuales propios.

Aunque la RV todavía no es una tecnología accesible para todas las escuelas y universidades, se espera que su uso continúe creciendo en el futuro cercano a medida que se desarrollen nuevas aplicaciones y se vuelva más asequible.

### 3. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El propósito de la investigación es determinar las oportunidades en el modelado y mejoramiento de procesos a partir del uso de la realidad virtual en la enseñanza de asignaturas con componente práctico en la formación profesional.

Con el fin de alcanzar este objetivo, se plantea una metodología híbrida que integra enfoques de recopilación tanto cuantitativa como cualitativa de datos. Se ha optado por un enfoque de investigación exploratorio-descriptivo para el diseño del estudio, ya que, se busca explorar y describir la implementación de la realidad virtual como herramienta educativa con componente práctico en la formación profesional, así como identificar las oportunidades y desafíos que se presentan en la aplicación de la realidad virtual en la educación.

El método que se va a utilizar es el análisis, ya que se realizará una revisión sistemática de literatura y una revisión web para identificar las oportunidades y estrategias en el uso de la realidad virtual en la formación.

En cuanto a las técnicas de recolección de datos, la revisión sistemática de artículos científicos, tesis, libros y otros documentos relevantes, así como la revisión de sitios web especializados en educación y tecnología para conocer los avances y oportunidades en la educación.

Con el fin de realizar un análisis de los datos recopilados, se utilizará un estudio de contenido de la literatura científica y los sitios web con el fin de identificar las oportunidades, desafíos, ventajas y definir las estrategias en la implementación de la realidad virtual en el aprendizaje.

## **4. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO**

### **4.1. Objetivo 1**

Con el fin de alcanzar este propósito, se llevó a cabo una exhaustiva revisión de la literatura científica en diversas bases de datos con el objetivo de obtener información sobre investigaciones previas relacionadas con el tema de estudio. Se buscó activamente libros, artículos, tesis y otros documentos pertinentes que trataran el tema del uso de la realidad virtual en la educación y su influencia en la formación de los estudiantes. Se seleccionaron artículos y proyectos de investigación basados en la realidad virtual dentro de la educación provenientes de los datos científicos, lo cual permitió establecer los antecedentes y definir el potencial que tiene la realidad virtual en la formación de los estudiantes buscando un mejoramiento en el proceso de enseñanza.

### **4.2. Objetivo 2**

Se hizo un análisis del contenido de los documentos seleccionados para identificar las oportunidades, en el que se describe el estado actual de los procesos de enseñanza y las tecnologías que se utilizan con el fin de identificar las diferencias entre las oportunidades halladas previamente y el estado actual de los procesos de enseñanza llevándose a cabo una revisión web identificando las oportunidades que ofrece la realidad virtual en la educación lo cual permitió conocer los avances que ha tenido la implementación de esta herramienta en la educación y determinar las oportunidades que ofrece en la enseñanza de asignaturas con componente práctico en la formación profesional definiendo los criterios de búsqueda, selección de artículos especializados

permitiendo identificar la información más relevante y analizando las diferentes aplicaciones y herramientas disponibles en la actualidad así como las opiniones y percepciones de los expertos en el uso de la realidad virtual.

### **4.3. Objetivo 3**

Durante esta fase, se definen las estrategias para la posible aplicación de la realidad virtual en relación al estado actual de los métodos de enseñanza, al mismo tiempo que se destacan sus ventajas y beneficios mediante el análisis de la información recopilada en las etapas previas. Esto permitió proponer las principales estrategias que se pueden utilizar para la aplicación de esta tecnología en el enfoque de la educación categorizando y agrupando los datos recolectados en cada una de las etapas anteriores, lo que posibilitó identificar las oportunidades y desafíos en el uso de la realidad virtual en la educación, así como las estrategias más efectivas para su implementación en la formación profesional teniéndose un análisis riguroso y objetivo. Finalmente se propusieron las principales estrategias que se pueden utilizar para la aplicación de esa tecnología en el enfoque de la educación siendo claras, concretas y factibles de implementar.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. DEFINIR EL POTENCIAL QUE TIENE LA REALIDAD VIRTUAL EN LA FORMACIÓN DE LOS ESTUDIANTES MEDIANTE LA REVISIÓN DE LITERATURA CIENTÍFICA Y ASÍ PODER BUSCAR UN MEJORAMIENTO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA

#### 5.1.1. *Aprovechamiento educativo que ofrece la realidad virtual.*

En los últimos años, se ha experimentado un avance significativo de la realidad virtual en el campo de la educación. Granados, L. S., & Moreno, J. F. M. (2013) hablan acerca de cómo el mundo virtual tiene un gran aprovechamiento para ser aplicada en la formación de los estudiantes universitarios. Sin embargo, aún implementan medios de enseñanza tradicionales, las instituciones educativas no están actualizando su sistema educativo, lo cual resulta en un rezago de los estudiantes en comparación con otras instituciones que ofrecen un enfoque educativo altamente motivador y atractivo, impidiendo así que alcancen su máximo potencial en términos de aprendizaje.

Es importante destacar que los métodos de interacción tradicionales, como el teclado, ratón y joystick, han sido ampliamente utilizados en sistemas de realidad virtual. Sin embargo, se está observando una inclinación hacia la incorporación de métodos de interacción más intuitivos, denominados interfaces naturales de usuario. Este enfoque se centra en la integración de los sentidos en ambientes de realidad virtual 3D, lo que posibilita a la persona interactuar con los objetos virtuales de manera que la experiencia se asemeje a la interacción con objetos reales, brindando una sensación de cercanía y familiaridad al usuario. Entre estas formas de interacción, el control mediante gestos es particularmente popular en la actualidad, lo que permite una experiencia más inmersiva y realista en el entorno de realidad virtual.

Según Cantón Enríquez, D., Arellano Pimentel, J. J. (2017), describen en su artículo un sistema inmersivo de realidad virtual en tres dimensiones, diseñado con fines educativos para potenciar el proceso de aprendizaje de los alumnos sobre los elementos involucrados en la generación de energía eólica. Ellos tienen el propósito de lograr una experiencia visual completamente envolvente, utilizando un dispositivo de realidad virtual para la cabeza (HMD), como se muestra en la figura 1, mediante la detección de movimientos corporales para facilitar una interacción intuitiva con el usuario. De esta manera, los estudiantes pueden inspeccionar con gran detalle tanto el exterior como el interior de un aerogenerador y sus componentes.

Figura 1. Casco de realidad virtual HMD



Fuente: Mendoza, L. I. U. (2016).

Además, la investigación elaborada por Gisbert y Esteve (2013) hablan sobre el aprovechamiento educativo de los entornos de realidad virtual en tres dimensiones. De acuerdo con dos prácticas pedagógicas centradas en el estudiante, estos entornos tienen una gran capacidad en el campo universitario, permitiendo la realización de habilidades formativas, experimentación, pruebas, simulaciones y trabajo en grupo. Esto concuerda con otras publicaciones que también destacan el valor educativo de los entornos de

realidad virtual 3D, enfatizando en su capacidad para involucrar al estudiante en su propio aprendizaje y brindar experiencias más inmersivas y participativas. En resumen, estos entornos pueden ser muy beneficiosos para la educación, tanto en el aula como en línea, y ofrecen un gran potencial para la exploración y el aprendizaje práctico en diferentes áreas.

Mediante la realidad virtual se pueden crear entornos virtuales que imitan la realidad y que, por tanto, pueden ser utilizados para simular situaciones reales y permitir la práctica y el aprendizaje en un ambiente seguro. Puede ser aplicado en el campo de la medicina, arquitectura, historia y procesos industriales, ya que, se puede simular situaciones complejas y permitiendo que los estudiantes puedan practicar de manera segura y controlada antes de enfrentarse a situaciones reales. Por ejemplo, se pueden crear simulaciones de cirugías, de diagnósticos o de procedimientos médicos complejos, pueden crear modelos virtuales de edificios y espacios arquitectónicos, se pueden recrear entornos históricos y permitir a los alumnos examinar y sentir de manera interactiva. En este artículo la interacción virtual tiene una gran capacidad en la enseñanza y su uso puede optimizar significativamente la eficacia del aprendizaje y la formación de los jóvenes. Granados. (2013).

La Universidad Virtual CNCI, realizó un instrumento de medición de variables cualitativas y cuantitativas, allí se destacó la participación de 45 estudiantes de 12 localidades del estado de Coahuila de Zaragoza, México, donde el 100% de los estudiantes revelaron un beneficio total de la experiencia, el 56% nunca había tenido esta experiencia, el 76% consideró excelente la calidad de los medios digitales, pero el 20% tuvo problemas de conectividad. Presas, M. A. A. M.

En la educación, los recursos tienen un papel muy significativo en la efectividad del proceso de desarrollo de habilidades, por lo que, diseñar recursos propios con base en las necesidades encontradas hará que el servicio sea de calidad. La realidad virtual

dispone de un gran potencial educativo al ser un espacio interactivo que puede ofrecer la posibilidad de experiencias reales de conocimiento.

Asimismo, la realidad virtual se presenta como una herramienta tecnológica altamente prometedora que tiene el potencial de aumentar la motivación de los estudiantes y enriquecer el proceso educativo en diversas materias, aunque, es necesario implementar intervenciones a largo plazo que fortalezcan la confianza de los alumnos, brindándoles una experiencia singular e inolvidable. Gutiérrez (2019).

Díaz-López, (2020), realizó un estudio donde destaca el potencial del mundo virtual como herramienta de enseñanza para fomentar el interés en las vocaciones científicas en los estudiantes universitarios, lo que puede contribuir a mejorar la formación de profesionales.

En resumen, el valor educativo de la realidad virtual se encuentra en su capacidad para ofrecer experiencias envolventes y emocionantes, las cuales tienen el potencial de mejorar la comprensión de los estudiantes, estimular su motivación y brindarles acceso a vivencias que, de otra manera, serían difíciles o riesgosas.

### ***5.1.2. Impacto que la simulación virtual tiene en la educación***

La realidad virtual está teniendo un gran impacto en la formación debido a diversas formas en que puede mejorar y enriquecer la experiencia educativa, donde genera enriquecimiento al proceso de enseñanza – aprendizaje. Desde hace pocos años los docentes han venido incluyendo nuevas estrategias en su plan de estudio como recursos de apoyo para el aprendizaje, pero algunos de ellos no deberían ser indiferentes al tema de las nuevas tecnologías, deben estar en constante actualización e implementarlas en el aula como instrumentos útiles para el desarrollo de las clases, ya que, contribuye a elevar la calidad del proceso educativo. Montecé-Mosquera, F. (2017)

En los últimos ocho años se han producido cambios en el sistema y en las reformas educativas con el propósito de elevar el nivel educativo para garantizar una educación de mayor calidad. A pesar de que la integración de la tecnología en la educación está en una etapa inicial, se han llevado a cabo grandes cambios en la construcción de las edificaciones y los equipos tecnológicos de los establecimientos educativos, como la incorporación de laboratorios de computación y pizarras que tienen buena tecnología. Sin embargo, existe un constante avance tecnológico que resulta esencial para mantener actualizado el sistema y así para optimizar su aplicación. En el aprendizaje, los nuevos procesos cambian la relación entre el alumno y el profesor, permitiendo que todos sean tanto enseñantes como aprendices. Los instructores deben adaptarse a las nuevas tecnologías sin ser prácticos en su uso. La realidad virtual se presenta como una herramienta tecnológica fascinante que tiene el potencial de enriquecer el proceso de aprendizaje de los estudiantes y facilitar la adaptación de los docentes a los avances en dispositivos tecnológicos. Mendoza, L. I. U. (2016).

Los profesores tienen la libertad de incorporar contenidos multimedia en las plataformas de tele formación, esto brinda a los estudiantes las mismas oportunidades de interacción que tendrían en un entorno físico de aprendizaje, incluyendo espacios virtuales para las aulas, bibliotecas virtuales y despachos de profesores para tutorías. Ocete, G. V. (2003).

Las aulas virtuales ofrecen los siguientes recursos:

- “Recursos de almacenamiento de información en formato digital, como bases de datos.”
- “Fuentes de información electrónica disponibles en línea, conocidas como bibliografía virtual”
- “Contenido multimedia en forma de archivos de sonido y video”

- “Medios de comunicación interactivos, tales como chats, foros de discusión y correo electrónico.”
- “Herramientas para la colaboración en tiempo real, como pizarras electrónicas compartidas
- “Sistemas de organización de eventos y fechas importantes, como calendarios que incluyen plazos de entrega de trabajos y programación de sesiones de chat.”
- “Evaluaciones y cuestionarios para la autoevaluación del aprendizaje”

Según Calderón (2020), afirma en su artículo “Impacto de la realidad Aumentada en la Educación del siglo XXI” que esta tecnología permite la superposición de información digital en el mundo real. Luego, explora cómo esta tecnología puede ser utilizada en la educación, proporcionando ejemplos de cómo la realidad aumentada ha sido utilizada en diferentes niveles educativos, además destaca el potencial que tiene para transformar la educación y mejorar el aprendizaje de los estudiantes, mientras que también señala los desafíos y limitaciones que deben ser abordados para su implementación efectiva.

Dicho lo anterior, se realizó un estudio a estudiantes de ingeniería Industrial donde se examinan algunos desafíos asociados con la implementación de estas tecnologías en el aula de clase, como la necesidad de recursos y capacitación para los educadores y la disponibilidad limitada de hardware y software ya que permite perfeccionar la calidad y la eficiencia de la educación. Se señala que las instituciones educativas y los educadores se deben preparar para aprovechar esta metodología de enseñanza y poder brindar experiencias de aprendizaje más atractivas e impactantes a los estudiantes. Se obtiene como resultado que aquellos alumnos que trabajan con contenidos a partir de la metodología tradicional no recuerdan con facilidad las cosas, mientras que aquellos que ven los contenidos a partir de la realidad virtual recuerdan prácticamente todo, y logran dialogar acerca de las experiencias que tuvieron. Porta, E. B., & González, A. K. (2020).

### **5.1.3. Ventajas que tiene el entorno virtual en la formación de los estudiantes**

La realidad virtual permite a los estudiantes experimentar con objetos, situaciones y ambientes de manera más directa e inmersiva, lo que facilita el aprendizaje y la comprensión de conceptos complejos que serían imposibles o peligrosas en la vida real. Por ejemplo, pueden visitar lugares históricos o científicos sin salir de la clase lo que ayuda a conciliar su conocimiento y habilidades.

Del mismo modo, el entorno virtual es una tecnología atractiva e innovadora que permite capturar la atención de los estudiantes y aumentar su motivación, la interacción, mejora la conciliación con otras labores o responsabilidades para aprender. Además, al ofrecer una experiencia más inmersiva y emocional, los estudiantes pueden sentirse más involucrados en el proceso de aprendizaje provocando la creatividad de los contenidos didácticos y el desarrollo de habilidades digitales. Guiot Limón, (2021).

Por otro lado, permite a los estudiantes formarse a su propio ritmo y adaptar el contenido a sus necesidades y habilidades específicas mediante la variedad de elementos educativos. Esto puede ayudar a los estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje y necesidades educativas especiales a intercambiar opiniones y puedan ayudarse uno al otro en el desarrollo de las clases, además tienden a retener más información que aquellas personas que no tienen acceso a esta tecnología. Garay, A., & Ruví, R. (2019).

La educación virtual ha superado los límites en la relación enseñanza-aprendizaje gracias al uso constante del espacio virtual y la creciente implementación de entornos virtuales de aprendizaje. Esta modalidad se presenta como un recurso ideal para muchos estudiantes, quienes pueden compatibilizar sus responsabilidades laborales y familiares

con su formación al poder estudiar desde la comodidad de su hogar. Los estudiantes, a su vez, cuentan con una mayor independencia y autonomía para gestionar su propio proceso de aprendizaje, al marcar su propio ritmo de trabajo. Este enfoque de aprendizaje implica un mayor compromiso y responsabilidad por parte del estudiante, lo que se refleja en un conjunto de actividades de aprendizaje autorreguladas. Durán (2015)

Cada vez más personas buscan la flexibilidad de poder trabajar, aprender y estudiar desde cualquier lugar y en cualquier momento. La educación virtual en la educación superior es una herramienta valiosa para la implementación de buenas prácticas educativas. A través de plataformas virtuales, se pueden publicar actividades con objetivos claros y actualizarse según las necesidades del curso. Además, se fomenta la utilización de herramientas como el diseño de blogs, la creación de páginas web, el intercambio de documentos, junto con la utilización de métodos de comunicación tanto en tiempo real como en diferido, como wikis, foros y chats. Estas herramientas permiten compartir información, formar grupos de trabajo, comunicarse mediante texto o voz, y también se puede emplear software especializado para el desarrollo de diversas habilidades. Garzozzi - Pincay, (2020)

Por tanto, la incorporación de las tecnologías de la información y comunicación en la educación ha posibilitado un constante desarrollo en las estrategias de enseñanza, tanto es así que se han desarrollado nuevos modelos de aprendizaje no presenciales, como el M-Learning, el cual se presenta como una alternativa educativa diferente a la tradicional, en la que el teléfono móvil, la tableta u otros dispositivos electrónicos móviles juegan un papel fundamental como mediadores tecnológicos. Estos dispositivos permiten la interacción con el contenido educativo en cualquier momento y lugar, al mismo tiempo que fomentan la comunicación entre profesores y alumnos, lo que facilita el desarrollo de habilidades y destrezas. Pascuas-Rengifo. (2020). El reto que hoy en día tienen los docentes es saber implementar aplicaciones pedagógicas en su método de estudio, con el fin de poder buscar una estrategia para el mejoramiento de la enseñanza.

La educación ha sido afectada por la tecnología, como la disponibilidad de información, el desarrollo del proceso educativo, la comunicación, la colaboración y la evaluación. Se destaca que la tecnología ha abierto nuevas oportunidades para la educación a través de la educación en línea, el uso de recursos tecnológicos para el proceso educativo y la interacción conjunta, la gamificación y la personalización del aprendizaje. Sin embargo, también se han generado algunos desafíos que la tecnología presenta en la educación, como la necesidad de formación de los docentes para integrar efectivamente la tecnología en el aula, la brecha digital que puede afectar el acceso a la tecnología y la información, y la necesidad de proteger la privacidad y seguridad de los datos de los estudiantes. Ureña, W. (2010)

En conclusión, la realidad virtual puede ser utilizada en cualquier lugar y en cualquier momento, lo que significa que los estudiantes pueden acceder a la educación de forma más flexible de esta forma se interrelacionan fuertemente con el objetivo de la enseñanza. Esto puede ser particularmente útil para aquellos que tienen dificultades para asistir a las clases presenciales o para aquellos que desean aprender fuera del horario universitario tradicional. De igual forma, el uso de esta tecnología puede ser más económica que otras tecnologías educativas, ya que puede reducir los costos de viaje, materiales y equipos necesarios para enseñar ciertos temas.

#### ***5.1.4. Mejoramiento en el proceso de enseñanza por medio de la aplicación de la realidad virtual***

La realidad virtual permite crear entornos de aprendizaje más realistas, interactivos y atractivos para los estudiantes permitiendo aumentar la motivación y compromiso con el proceso educativo con el fin de mejorar la retención de los saberes y comprensión de los conceptos.

En el artículo "Innovación educativa a través de la realidad virtual y el paisaje sonoro" explora el potencial de la realidad virtual y los paisajes sonoros como herramientas innovadoras en la educación. Los autores destacan cómo la realidad virtual puede proporcionar una experiencia inmersiva en la que los estudiantes pueden interactuar y explorar conceptos de manera más activa. Además, los paisajes sonoros pueden ser utilizados para estimular la creatividad y la imaginación de los estudiantes. Los autores sugieren que estas herramientas pueden ser particularmente útiles en el ámbito de la educación artística y musical. Por otro lado, ayudan a fomentar aptitudes vinculadas a la producción y modificación de gráficos en forma digital, la creación de recursos didácticos tecnológicos y la gestión de herramientas tecnológicas en la educación, como aplicaciones móviles, plataformas virtuales y espacios de trabajo compartidos. Botella Nicolás,(2018).

La realidad virtual sirve como apoyo a la instrucción del dibujo técnico ya que, detalla la creación e implementación de herramientas de Realidad Virtual y Realidad Aumentada para apoyar la enseñanza en la asignatura Sistemas de Representación. El objetivo era ayudar a los alumnos en su aprendizaje de procesos cognitivos que involucran la representación tridimensional. Las aplicaciones fueron desarrolladas para los sistemas operativos más utilizados por los estudiantes, Microsoft Windows y Android. Se espera que esta experiencia sirva para demostrar los beneficios de combinar la enseñanza tradicional con prácticas innovadoras de transmisión de conocimientos, aunque aún hay aspectos que se deben mejorar en relación con el uso, la aplicación y la evaluación de los sistemas desarrollados. Por consiguiente, se decidió incorporar este método como herramienta de soporte ayudando a disminuir la deserción de alumnos en la asignatura. Alvarado,(2019).

Así mismo esta tecnología puede ser utilizada para recrear situaciones de la vida real permitiendo que los alumnos interactúen en ellas, ya que ofrece oportunidades para mejorar su capacidad de innovación, fomentando su curiosidad y poder desarrollar su capacidad investigativa. Por lo tanto, el uso de esta herramienta proporciona un potencial

con el fin de que los aprendices puedan interactuar de manera dinámica en las diferentes asignaturas. Sanz Parras, M. (2022).

En otras palabras, las TIC fueron introducidas con la promesa de contribuir a reducir la disparidad tecnológica, actualizar los métodos de enseñanza y fomentar el desarrollo de habilidades cognitivas en los estudiantes. Asimismo, se esperaba que estas tecnologías hicieran más eficientes los procesos de gestión institucional y académica. Muñoz-Hernández. (2020).

Hoy en día la realidad virtual permite de una manera más fácil realizar las cosas, investigar algún tema sin tener que ir hasta una biblioteca física, es así como Rechy, J. Á. T. (2020) afirma que, uno de los mayores desafíos que enfrentan los educadores es cómo digitalizar la enseñanza sin perder la conexión afectiva que se da en persona. Según la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU), más del 80% de los jóvenes en 104 países tienen acceso a la red, lo que significa que una parte significativa de sus relaciones sociales se desarrollan en línea. A pesar de esto, la importancia del contacto físico y la cercanía en el desarrollo de los seres humanos y su crecimiento social no puede ser ignorada, tanto para los jóvenes como para otras poblaciones.

Por lo tanto, el dominio de las habilidades digitales, que incluye el conjunto de competencias informativas que permiten una innovación cognitiva y epistemológica al margen de la cultura escrita análoga, no debería desestimar la importancia de la conexión humana mencionada anteriormente.

Un proyecto en el que se diseñaron y crearon modelos de Realidad Aumentada utilizando software especializado en computadoras tipo estación de trabajo. Estos modelos de realidad aumentada se enfocan en las estructuras craneo faciales y se han probado en computadoras de escritorio tanto tipo Pc como tipo Mac. El propósito principal de este proyecto es proporcionar material didáctico para ser utilizado en materias de los planes de estudio vigentes en la Facultad de Odontología, en las que se requiere el

estudio de la anatomía humana y dental. Con estos modelos de realidad aumentada, los alumnos pueden observar y reconocer diferentes estructuras óseas y dentales de manera más interactiva e inmersiva. Además, se han ofrecido cursos para sensibilizar e iniciar a los profesores en el uso de estas tecnologías, y el software utilizado. Navarro Bori, E. (2013)

Desde una perspectiva más general, El efecto de incorporar la realidad virtual en el desarrollo de la educación y la adquisición de conocimientos ayuda a mejorar la calidad de la educación, ya que puede crear entornos de aprendizaje inmersivos y atractivos que posibilitan a los a los alumnos aprender de manera más efectiva y más entretenida, además, puede ser útil para enseñar habilidades prácticas y técnicas, ya que permite a los estudiantes experimentar situaciones y escenarios difíciles o peligrosos de manera segura. Sin embargo, el uso de esta tecnología en la educación presenta algunos desafíos, como la necesidad de equipos y software especializados, la falta de estandarización y la posible dependencia excesiva en la tecnología. Gámez, F. I. L., Rodríguez (2018).

## **5.2. DEMOSTRAR QUE OPORTUNIDADES OFRECE LA REALIDAD VIRTUAL EN LA EDUCACIÓN A PARTIR DE UNA REVISIÓN WEB, CON EL FIN DE CONOCER LOS AVANCES QUE HA TENIDO LA IMPLEMENTACIÓN DE ESTA HERRAMIENTA EN LA EDUCACIÓN.**

### ***5.2.1. Evolución de la realidad virtual***

Una tecnología que ha sido buscada desde hace mucho tiempo y ha evolucionado a lo largo de los años es la realidad virtual. Desde el siglo XIX, se han desarrollado conceptos como dibujos estereoscópicos que crean la ilusión de un ambiente 3D y el View Master, que utilizó este principio. En la década de 1960, se desarrolló el primer

visor con head tracking, llamado Headsight, que era utilizado por el ejército de EE. UU. En los años 80, Jaron Lanier y su compañía popularizaron el concepto de "realidad virtual", vendió los primeros visores y guantes de realidad virtual. El auge de la realidad virtual comercial comenzó con la exitosa campaña de Kickstarter de Oculus, que recaudó más de \$2 millones de dólares. Actualmente, los visores de realidad virtual más populares son Oculus Quest 2, Valve Index, HP Reverb G2 y Omnicept. (Vera, n.d.)

Durante el período comprendido entre 1989 y 2000, se produjeron acontecimientos significativos que contribuyeron al avance de la realidad virtual. Uno de ellos fue el lanzamiento del software Rend386, que facilitaba la generación de imágenes tridimensionales en tiempo real a través del motor VR386. Además, se produjo un avance importante en la realidad aumentada con el desarrollo del software ARToolKit, que permitió el desarrollo de aplicaciones de realidad aumentada. Este programa está disponible de manera gratuita bajo el GNU, aunque ARToolworks Inc. en Seattle (EE. UU.) gestiona las licencias comerciales para aquellos usuarios que requieran personalizaciones o soporte avanzado. Además, se produjeron otros acontecimientos relevantes que contribuyeron a la historia de la realidad virtual. Sousa Ferreira,(2021).

El estudio realizado por Sherman y Craig (2002) nos ayuda a entender y reconocer las diferentes formas de plantear la realidad virtual. Estos creadores demostraron que la realidad virtual no solo se utiliza para fines de entretenimiento, sino que también tiene aplicaciones en diversos sectores para solucionar desafíos. A continuación, se da una breve descripción de cada acontecimiento significativo para la realidad virtual:

#### **5.2.1.1 El sensorama:**

El sensorama fue un dispositivo creado por Morton Heilig en 1956 que permitía a los usuarios experimentar películas en 3D con sonido y efectos de viento y olores. El

sensorama consistía en una silla que se movía para simular la sensación de estar en un vehículo, así como una pantalla en 3D, sonido estereofónico, ventiladores para crear viento y dispositivos de aroma para crear olores. Aunque el sensorama no era un dispositivo de realidad virtual en sí mismo, se considera uno de los antecedentes más tempranos de la tecnología. Almonte Ramírez, Y., & García Romero, E. F. (2020).

#### **5.2.1.2 El Sword of Damocles:**

Ivan Sutherland creó el Sword of Damocles en 1968, el primer casco de visualización de realidad virtual. El casco se colocaba sobre la cabeza del usuario y estaba conectado a una computadora, lo que permitía mostrar gráficos simples en la pantalla. El casco también tenía sensores para rastrear la posición y el movimiento de la cabeza del usuario, lo que permitía actualizar la imagen en la pantalla en tiempo real. Jiménez, R. (2014).

#### **5.2.1.3 Los dispositivos de realidad virtual de la década de 1990:**

En la década de 1990, se crearon varios dispositivos de realidad virtual, incluidos los auriculares de realidad virtual, guantes de datos y sensores de movimiento. Uno de los dispositivos más conocidos fue el Virtual Boy de Nintendo, lanzado en 1995. El Virtual Boy fue un auricular de realidad virtual que mostraba gráficos en rojo y negro en una pantalla que se colocaba frente a los ojos del usuario. Martínez, F. P. (2011).

#### **5.2.1.4 Los videojuegos de realidad virtual:**

En la década de 2000, se crearon videojuegos de realidad virtual como Second Life, que permitía a los usuarios crear avatares y explorar un mundo virtual. Otros videojuegos, como los simuladores de vuelo, también utilizaban la realidad virtual para crear experiencias más realistas. En la actualidad, hay muchos videojuegos de realidad

virtual disponibles en el mercado, incluidos juegos de aventuras, juegos de carreras y juegos de deportes.

#### **5.2.1.5 Los avances recientes en la tecnología de realidad virtual:**

En la última década, ha habido avances significativos en la tecnología de realidad virtual, incluyendo la mejora de la resolución y la tasa de actualización de los auriculares de realidad virtual, el desarrollo de controladores de movimiento y la integración de la realidad virtual con tecnologías como la inteligencia artificial y la realidad aumentada. Estos avances han permitido una mayor inmersión en la experiencia de realidad virtual y han ampliado las posibilidades de uso de la tecnología. Almonte Ramírez, Y., & García Romero, E. F. (2020).

#### **5.2.2. Evolución de la realidad virtual en la educación:**

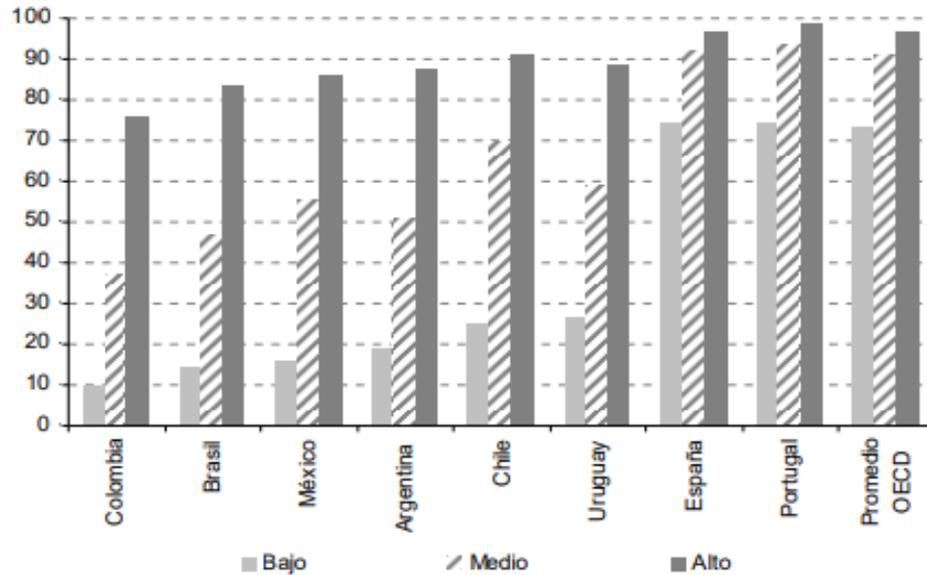
La falta de acceso a las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en América Latina es un problema importante que requiere atención. A diferencia de países más desarrollados, la región aún no ha logrado una adopción generalizada de las TIC. Aunque ha habido avances en la infraestructura y conectividad en la última década, solo alrededor de un tercio de la población latinoamericana tiene acceso a estos servicios. Además, hay grandes disparidades entre países y dentro de ellos, en términos de acceso a las TIC, dependiendo de la ubicación geográfica y el nivel socioeconómico. Kaztman, R. (2010).

La idea básica es que aprender en entornos interactivos que parecen reales puede mejorar el aprendizaje al permitir cometer errores sin sufrir consecuencias negativas. La tecnología de realidad virtual (RV) ofrece experiencias inmersivas que permiten al alumno analizar las consecuencias de sus decisiones y responder a preguntas en un

entorno simulado. Además, la RV es cada vez más accesible, con gafas y dispositivos de bajo costo que pueden utilizarse con smartphones. Durante la pandemia, ha habido un mayor interés en este tipo de enseñanza, especialmente en áreas como las Ciencias de la Salud, el Arte, la Neurociencia y las habilidades blandas. Los entornos de aprendizaje pueden ser simulaciones de videojuegos o utilizar imágenes y personajes reales, y el usuario es el protagonista activo de una historia de aprendizaje en la que debe tomar decisiones que afectan su curso. Según Luis Villarejo, CEO de Immersium Studio, la RV puede sumergir al usuario en escenarios altamente realistas para mejorar el aprendizaje. (Meneses et al., 2021).

Según un estudio basado en datos de PISA 2006, se encontró que la brecha en la disponibilidad de computadoras personales entre estudiantes de 15 años en seis países de América Latina es mucho mayor que en dos países europeos y en el promedio de los países miembros de la OECD. Esto destaca la necesidad de implementar políticas públicas en la región que busquen garantizar el acceso equitativo a la tecnología digital, con el fin de compensar las consecuencias negativas de la baja cobertura y las grandes desigualdades en la capacidad económica de los hogares.

Figura 2. Porcentaje de familias de estudiantes de 15 años que cuentan con ordenadores individuales, Año 2006.

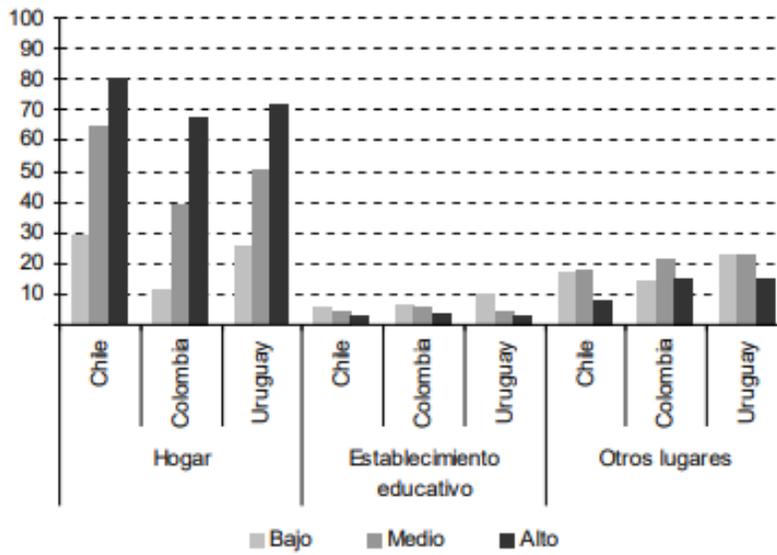


Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)

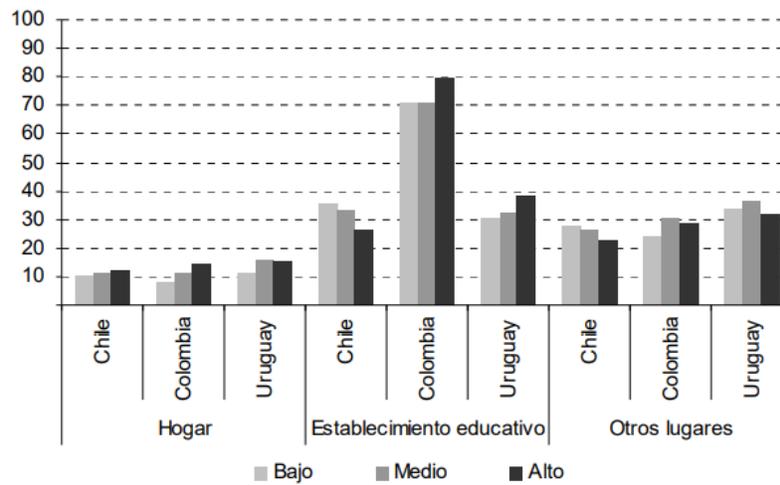
Para evaluar los efectos equitativos de las directrices educativas en relación con los desniveles en el acceso y utilización de Internet, es importante considerar las disparidades en la intensidad con los jóvenes que utilizan Internet en varios lugares de conexión. En el gráfico se muestra una estrecha correspondencia entre la frecuencia de uso y el lugar, y cómo esta relación varía desigualmente entre niños de diferentes estratos sociales. Aunque es cierto que las posibilidades de conexión en los colegios pueden contribuir en cierta medida a reducir las desigualdades originadas por las condiciones en los hogares. Kaztman, R. (2010)

Figura 3. Proporción de adolescentes de 15 años que utilizan computadoras personales, según su nivel socioeconómico y el entorno de uso, en países específicos, año 2006.

### Uso Frecuente



### Uso Moderado



Fuente: Sunkel y Trucco (2009).

### **5.2.3. Beneficios de la realidad virtual en la educación**

La tecnología de realidad virtual ha evolucionado rápidamente en las últimas décadas y ha abierto nuevas posibilidades para el procedimiento educativo. Esta ofrece una experiencia de aprendizaje más inmersiva y activa que la educación tradicional, lo que puede mejorar la asimilación y detención de la información. Además, la realidad virtual puede ser especialmente útil en la enseñanza de habilidades prácticas y en la creación de entornos educativos inmersivos que son difíciles o imposibles de experimentar en la vida real. (Sousa Ferreira, (2021)).

La Realidad Virtual (RV) no es una herramienta en sí misma, sino un medio para lograr objetivos que no podrían alcanzarse de otra manera. Desde su introducción en el campo educativo en 1993, la RV se ha vuelto cada vez más accesible gracias al abaratamiento de dispositivos y materiales educativos adaptados para su uso. Con el cierre de escuelas y otros lugares de aprendizaje debido a la pandemia, la RV se ha convertido en una herramienta educativa muy valiosa. Ofrece acceso a entornos digitales que serían inaccesibles de otra manera, permitiendo a los estudiantes aprender de situaciones que de otra manera no podrían experimentar. (Realidad Virtual Para Una Educación Real: Beneficios Y Consideraciones De La RV En El Aula | Aulaplaneta, 2020)

La RV también es importante para el aprendizaje aplicado y el desenvolvimiento de habilidades, ya que permite a los estudiantes intervenir en situaciones simuladas sin riesgo alguno. Además, las variantes menos inmersivas como la realidad aumentada y los entornos virtuales de aprendizaje complementan la educación del estudiante en el entorno real y también permite la creación y renovación de contenidos específicos para esta tecnología, lo que requiere conocimientos en programación por parte de los profesores y estudiantes. (Realidad Virtual Para Una Educación Real: Beneficios Y Consideraciones De La RV En El Aula | Aulaplaneta, 2020)

Además, la realidad virtual puede ser especialmente útil en la enseñanza de habilidades prácticas y en la creación de entornos educativos inmersivos que son difíciles o imposibles de experimentar en la vida real. (Sousa Ferreira, (2021)).

Teniendo en cuenta lo anterior, la tecnología de realidad virtual puede ofrecer numerosos beneficios para la educación, desde la enseñanza primaria hasta la capacitación especializada. Uno de ellos es que los alumnos pueden aprender más rápido y durante toda la vida, ya que la experiencia de la realidad virtual puede facilitar la comprensión y fijación de los contenidos. Por otra parte, la tecnología de realidad virtual puede mejorar el desarrollo de actividades prácticas, especialmente para los estudiantes universitarios, ya que pueden experimentar y practicar en un ambiente virtual antes de enfrentarse a situaciones reales. (Muelle, 2021)

Así mismo, la realidad virtual puede ofrecer una mejor evaluación de las habilidades, ya que las simulaciones pueden registrar la actitud del estudiante, como la precisión y el tiempo de ejecución de la tarea, lo que permite una evaluación más precisa de su capacidad para manejar problemas reales y esta tecnología de realidad virtual puede promover la inclusión educativa, ya que las personas con discapacidad pueden participar y aprender en igualdad de condiciones con los demás alumnos, sin las barreras que a veces se encuentran en el sistema educativo tradicional. (Muelle, 2021)

Para entender mejor lo anterior se muestran algunos de los beneficios que trae la implementación de la realidad en la educación:

### **5.2.3.1 Mejora del aprendizaje:**

La realidad virtual ofrece una experiencia de aprendizaje más inmersiva y activa que la educación tradicional. Los estudiantes pueden interactuar con el contenido educativo

de una manera más significativa, lo que puede mejorar su entendimiento y capacidad para recordar el contenido. Además, la realidad virtual puede ser especialmente útil en la enseñanza de conceptos abstractos o complejos, ya que brinda a los alumnos visualizar y operar objetos y situaciones de forma más concreta. (Miguélez Juan, (2019)).

### **5.2.3.2 Enseñanza de habilidades prácticas:**

La realidad virtual puede ser especialmente útil en la enseñanza de habilidades prácticas que pueden ser costosas o peligrosas de practicar en las circunstancias reales. Por ejemplo, los involucrados pueden maniobrar en procedimientos médicos o quirúrgicos en un entorno simulado sin el riesgo de dañar a un paciente. De manera similar, los estudiantes pueden practicar habilidades de conducción en un simulador de conducción en lugar de en la carretera. Vázquez-Mata, G. (2008).

### **5.2.3.3 Creación de entornos inmersivos:**

La realidad virtual puede crear entornos educativos inmersivos que son difíciles o imposibles de experimentar en el entorno real. Por ejemplo, los alumnos pueden explorar el sistema solar o caminar por las calles de una ciudad histórica en un entorno virtual. Esto brinda a los estudiantes ensayar de manera más completa y profunda el contenido educativo, lo que puede mejorar su comprensión y apreciación del tema. (Ayala Pezzutti, (2020)).

### **5.2.3.4 Fomento de la creatividad y la colaboración:**

La realidad virtual puede fomentar la creatividad y la colaboración entre los estudiantes. Los estudiantes pueden trabajar juntos en un entorno virtual para resolver problemas o crear proyectos. Además, la realidad virtual puede proporcionar

herramientas y recursos para fomentar la creatividad, como la creación de mundos virtuales o la programación de juegos. (Cuetos Revuelta, (2020)).

#### **5.2.4. Aplicaciones actuales de la realidad virtual en el ámbito educativo.**

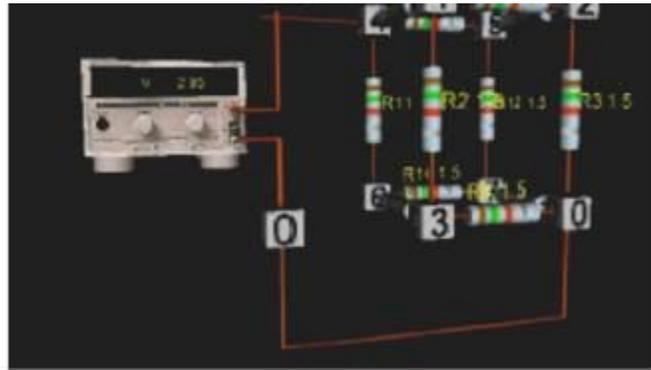
La realidad virtual ha llegado para revolucionar la educación. Actualmente, son muchas las instituciones educativas que están incorporando esta tecnología a sus metodologías de enseñanza. Desde la simulación de situaciones reales para la enseñanza de habilidades prácticas, hasta la creación de entornos inmersivos para el aprendizaje de conceptos abstractos, la realidad virtual ofrece una experiencia educativa única y efectiva. A continuación, se analizarán las aplicaciones actuales de la realidad virtual en la educación, con el fin de comprender cómo esta tecnología está cambiando la forma en que se enseña y se aprende en las aulas de todo el mundo. Escartín, E. R. (2000).

##### **5.2.4.1 El Laboratorio Virtual de Experiencia en Electrónica (LVEE) proporciona un entorno interactivo para el aprendizaje de circuitos eléctricos:**

Es una iniciativa que busca crear un ambiente simulado fundamentado en prototipos tangibles. Este entorno permite a los estudiantes experimentar con labores en línea vinculadas con circuitos eléctricos (Figura 1). Uno de los propósitos principales del plan es proponer acceso al saber de los estudiantes, mediante actividades prácticas que promueven el entendimiento y disminuyen los gastos de implementación, entre varias alternativas. Para lograrlo, el LVEE hace uso de diversas tecnologías, incluyendo VRML (Virtual Reality Modeling Language), Java, el módulo PSPICE y un servidor Web/CGI.

Los creadores del proyecto reportaron que las plataformas de realidad virtual no funcionaron adecuadamente en su aplicabilidad educativa, mostrándose únicamente útiles para demostraciones limitadas. Se identificó como uno de los desafíos principales el costo prohibitivo para las instituciones educativas. (Sousa Ferreira,(2021)).

Figura 4. Circuito 3D en formato de cubo resistencias.



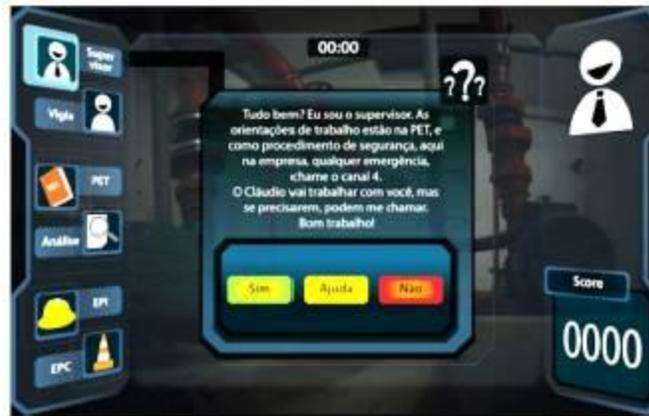
Fuente: Meiguins et al. (2000).

#### 5.2.4.2 Aplicaciones de la realidad virtual en el ámbito educativo, sanitario y seguridad:

La labor llevada a cabo por Nemer y colaboradores (2020) usa la tecnología de realidad virtual para enseñar habilidades relacionadas con la salud y seguridad en el trabajo, mediante un entretenimiento llamado "Trabajar en espacios confinados" (Figura 2). El objetivo del pasatiempo es que el alumno asuma la tarea de un colaborador que debe tomar decisiones para lograr sus objetivos, incluyendo la inspección de una bomba de agua, mientras trabaja en un espacio confinado. Los autores llevaron a cabo pruebas para evaluar la eficacia del juego, con un total de 28 participantes. Los resultados mostraron que el 68,4% de los participantes indicó que el juego les sirvió para capacitarse para la aplicación concreta mientras que el 79,20% noto que estaba ejerciendo de

verdad. Los estudiantes encontraron la experiencia placentera, significativa y efectiva, lo que contribuyó a su compromiso en el proceso de aprendizaje. (Sousa Ferreira,(2021))

Figura 5. Componentes del entretenimiento  
"Trabajar en espacios confinados".

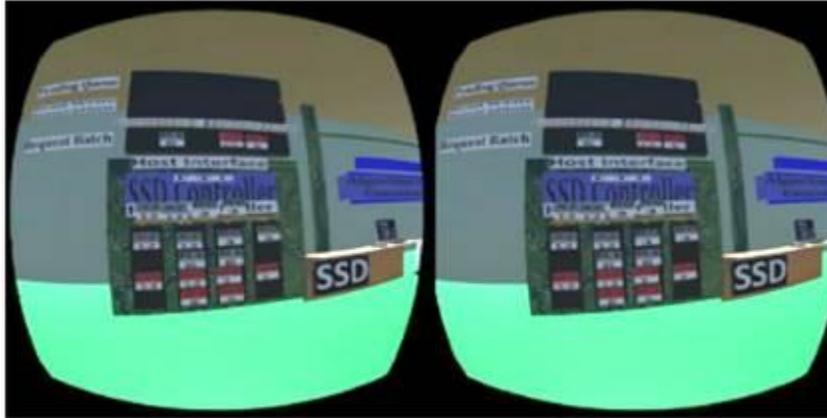


Fuente: Nemer et al. (2000), SENAI-SP.

#### 5.2.4.3 Simulador de sumergimiento interactivo para informática, conocido como escala de disco

Ancioto et al. (2018) propusieron un simulador interactivo de inmersión en el campo de la informática. Su objetivo principal es permitir a los estudiantes explorar un entorno tridimensional para adquirir conocimientos sobre los métodos redimensionales de disco, y conocer los beneficios y perjuicios de ellos. También, el programa incluye objetos tangibles de la configuración interna de los discos magnéticos y sólidos. De esta manera, el simulador muestra los elementos tridimensionales del contexto (ver Figura 3). (Sousa Ferreira,(2021)).

Figura 6. Observación estereoscópica tridimensional.



Fuente: Estudio realizado por Ancito y colaboradores en 2018.

#### 5.2.4.4 Simulador médico de ginecología (Siteg):

En el campo de la salud, Santos (2010) desarrolló un dispositivo denominado "Siteg", la cual fue diseñada con el fin de instruir a ginecólogos. El objetivo de esta herramienta es brindar un ambiente inmersivo para la capacitación y practica en la prueba ginecológica. Según el estudio realizado, se observó una notable disminución en los fallos ocurridos durante los tratamientos médicos. A pesar de ello, la mayor parte de las ventajas proporcionadas por el simulador de realidad virtual no pueden ser evaluadas de manera precisa y, en consecuencia, resulta complicado medirlas. (Sousa Ferreira, (2021)).

Figura 7. Simulador médico de ginecología.



Fuente: Santos, A. D. D. (2010)

#### 5.2.4.5 Aplicaciones de la RV en Cirugía Médica:

Los avances tecnológicos recientes han tenido un enorme efecto en el ámbito de la medicina gracias a la aparición de la realidad virtual. Esto ha mejorado la calidad de vida de los pacientes y ha garantizado diagnósticos más precisos para la medicina en general. La realidad virtual se ha utilizado en autopsias virtuales, interfaces neuronales, tratamiento de paraplejia y fobias, entre otros. Es particularmente útil en la cirugía, ya que permite a los cirujanos practicar una operación varias veces antes de realizarla, lo que reduce los riesgos y los costos. Los casos de éxito de la tecnología de simulación virtual aplicada en el ámbito de la salud se han incrementado en todo el mundo, actualmente muchos hospitales la utilizan para mejorar los resultados de sus cirugías. Un ejemplo de esto es la cirugía cerebral, en la que los cirujanos pueden utilizar la realidad virtual para guiar sus movimientos de manera precisa.

Figura 8. Aplicaciones de la RV en medicina.



Fuente: Rensselaer Polytechnic Institute

#### 5.2.4.6 RV en el Entrenamiento Táctico de los Soldados:

En varios países como España y Estados Unidos, los ejércitos están usando programas informáticos especiales para entrenar a sus soldados en tácticas de combate en tierra, mar y aire. Estos programas les permiten crear rápidamente escenarios realistas usando imágenes en 2D y 3D, que se pueden ajustar a diferentes niveles y que incluyen funciones de inteligencia artificial. La compañía "Antycip Simulation" es una de las primeras empresas europeas en desarrollar y proporcionar este tipo de soluciones.

Figura 9.RV en el Entrenamiento Táctico de los Soldados



Fuente: Martínez, F. P. (2011).

Para concluir, la realidad virtual está transformando la educación con aplicaciones que van desde la simulación de situaciones reales para la enseñanza de habilidades prácticas, hasta la creación de entornos inmersivos para el aprendizaje de conceptos abstractos. Aunque la tecnología de realidad virtual es todavía costosa para muchas instituciones educativas, se están desarrollando soluciones innovadoras que utilizan esta tecnología para la enseñanza de habilidades de salud y seguridad en el trabajo, para la enseñanza de algoritmos de informática y para la enseñanza y formación en ginecología. Además, se ha comprobado que estas soluciones de simulación son efectivas en la mejora del compromiso de los alumnos en el proceso educativo y en la reducción de errores en procedimientos médicos convirtiéndose en una herramienta prometedora que puede cambiar la forma en que se enseña y se aprende en las aulas de todo el mundo.

Según Sousa Ferreira (2021), la realidad virtual puede ser utilizada con el fin de mejorar los modelos educativos y el proceso de enseñanza-aprendizaje, pero no es necesariamente la mejor alternativa. Teniendo en cuenta lo anterior, es importante que las personas involucradas en el ámbito educativo analicen cuidadosamente la manera ideal para garantizar el aprendizaje. Se ha observado que la realidad virtual se ha implementado en entornos educativos en consecuencia del uso extensivo de las ciencias digitales y la exigencia de desarrollar entornos ficticios donde los alumnos y docentes puedan interactuar, aprender y evaluar habilidades y competencias en un entorno controlado. Estos hallazgos sugieren que la realidad virtual puede ser útil tanto en la enseñanza primaria como en la formación avanzada.

### **5.3. PROPONER LAS PRINCIPALES ESTRATEGIAS QUE SE PUEDEN UTILIZAR PARA LA APLICACIÓN DE ESA TECNOLOGÍA EN EL ENFOQUE DE LA EDUCACIÓN MEDIANTE EL ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECOLECTADA.**

Según Campos Soto, (2020), una tecnología innovadora que ha ido revolucionado en muchos ámbitos es la realidad virtual, incluyendo la educación, ya que, ha demostrado ser una herramienta muy útil en el ámbito educativo, permitiendo crear experiencias inmersivas y altamente interactivas que pueden mejorar significativamente el aprendizaje de los estudiantes, por esto es necesario proponer las principales estrategias que resultan ser útiles al momento de usar esta herramienta en el método del aprendizaje mediante un análisis exhaustivo de toda la información recolectada anteriormente.

En este sentido, a continuación, se presentan algunas de las principales estrategias que pueden ser utilizadas al momento de implementar la realidad virtual en el proceso educativo.

### **5.3.1. Estrategia 1: Simulación de experiencias prácticas**

La realidad virtual puede simular situaciones y experiencias prácticas que serían costosas, peligrosas, o imposibles de llevar a cabo en la realidad. A modo de ejemplo, los alumnos que estudian medicina tienen la posibilidad de utilizar la realidad virtual para simular una operación quirúrgica, lo que les permitiría practicar antes de enfrentarse a una situación real. Por otro lado, los estudiantes de ingeniería pueden experimentar con diferentes diseños y probarlos en diferentes escenarios. Así mismo, los estudiantes pueden experimentar vuelos espaciales, exploraciones arqueológicas, entre otras cosas. De esta forma los estudiantes lograrían retener y comprender mejor la información brindándoles confianza y habilidad al momento de resolver diversas situaciones de la vida real. Aula (2022).

De igual manera, los estudiantes de ingeniería industrial pueden modelar y diseñar procesos de producción complejos en una escala más grande, permitiendo obtener una comprensión más profunda del proceso antes de implementarlo en la vida real, así mismo, puede utilizarse para simular procesos de producción, logística y gestión de operaciones. Los estudiantes pueden experimentar virtualmente la configuración de una línea de ensamblaje, optimizar el flujo de materiales en un almacén o simular la gestión de la cadena de suministro, probar y evaluar productos antes de ser producidos en masa, facilitando a los ingenieros ajustar el diseño y probar diferentes escenarios para encontrar la mejor solución antes de invertir tiempo y recursos en la producción. Esto les permite practicar y mejorar su comprensión de los conceptos y técnicas de la ingeniería industrial sin necesidad de acceso directo a un entorno real de producción. González-Hernández, (2020).

### **5.3.2. Estrategia 2: Accesibilidad:**

La realidad virtual puede ser utilizada para hacer la educación más accesible a estudiantes con discapacidades físicas o limitaciones geográficas, siendo una

herramienta muy útil, ya que, les permite explorar el mundo en 3D y les brinda la oportunidad de aprender de manera más interactiva. Sin embargo, es importante tener en cuenta que no todas las soluciones de realidad virtual son igualmente accesibles para todas las personas con discapacidad visual y es importante tener en cuenta las necesidades individuales de cada estudiante al elegir una solución de realidad virtual. CEPAL, N. (2021).

Por ejemplo, la realidad virtual en la ingeniería industrial puede ayudar a superar barreras geográficas o de acceso a instalaciones o maquinarias reales. Los estudiantes pueden acceder a entornos virtuales que representen diferentes tipos de instalaciones industriales y practicar sin restricciones físicas. Además, aquellos con discapacidades físicas pueden participar plenamente en actividades de aprendizaje virtualmente, sin las limitaciones que podrían enfrentar en un entorno físico.

### **5.3.3. Estrategia 3: Aprendizaje personalizado**

El aprendizaje personalizado se refiere a una estrategia educativa en la que se adaptan los métodos, contenidos y ritmos de aprendizaje a las necesidades y habilidades individuales de cada estudiante. En el marco de la experiencia virtual, el aprendizaje personalizado se puede lograr a través de diferentes técnicas y herramientas como lo son los escenarios virtuales personalizados donde se pueden crear diferentes niveles de dificultad para cada escenario virtual, de manera que el estudiante pueda avanzar a su propio ritmo y nivel permitiendo ofrecer retroalimentación inmediata en función de sus respuestas y desempeño en los escenarios virtuales. Por ejemplo, si comete un error en una tarea, se puede ofrecer retroalimentación inmediata para ayudarlo a comprender el error y cómo corregirlo y así enfocar el aprendizaje a los intereses del estudiante lográndose un aprendizaje más efectivo y fructífero para el alumno. Alvarez-Marin, (2017)

En el caso de los estudiantes de ingeniería industrial pueden utilizar la realidad virtual para realizar inspecciones virtuales de las plantas de producción. Esto puede permitir

detectar problemas antes de que ocurran, lo que a su vez ayuda a reducir los costos de mantenimiento y aumentar la eficiencia de la producción, adaptándose a sus necesidades y permitiéndoles aprender y explorar conceptos específicos según su nivel de conocimiento y experiencia, también, se puede utilizar para simular procesos de control de calidad y evaluar la calidad de los productos fabricados. Esto permite a los ingenieros industriales detectar y corregir problemas de calidad antes de que los productos sean enviados al mercado.

#### **5.3.4. Entrenamiento para habilidades específicas**

Una herramienta muy útil para el entrenamiento de habilidades específicas que resulta altamente beneficiosa es la realidad virtual debido a su capacidad para crear escenarios inmersivos. Por ejemplo, se puede crear una simulación en la que los estudiantes deban resolver un problema en una planta de producción, identificando la fuente del problema y así poder tomar decisiones para solucionarlo, por otra parte, aparenta situaciones en las que los alumnos trabajen en equipo para lograr un objetivo en la cual deban colaborar a sí mismos para salvar a un grupo de personas en una situación de emergencia. Además, permite participar en diferentes contextos en los que los estudiantes deban comunicarse efectivamente con un equipo de rescate en una situación de emergencia, transmitiendo información precisa y clara. Cruz, J. A. F, (2014)

En el caso de la ingeniería Industrial, puede ser utilizada para capacitar a los trabajadores de la industria sobre los riesgos y medidas de seguridad en situaciones peligrosas. Los alumnos pueden experimentar situaciones peligrosas y practicar cómo responder en un ambiente controlado y seguro. Además, puede ser utilizada para simular y mejorar el diseño ergonómico de un lugar de trabajo para que los trabajadores estén cómodos y seguros en su entorno de trabajo. Por otro lado, permite entrenar habilidades relacionadas con la gestión de proyectos, la optimización de procesos y la resolución de problemas, crear modelos de fábricas y líneas de producción permitiendo planificar y

optimizar la distribución de la maquinaria y el equipo en la fábrica para aumentar la eficiencia y reducir los costos. González-Hernández, (2020).

Los estudiantes pueden enfrentarse a situaciones complejas, como la programación de la producción, la asignación eficiente de recursos o la mejora de la eficiencia operativa, y practicar la toma de decisiones en un entorno virtual. Esto les ayuda a desarrollar y perfeccionar sus habilidades en situaciones realistas y controladas.

## 6. CONCLUSIONES

Mediante la investigación que se realizó, se ha podido determinar que la realidad virtual permite que los alumnos obtengan un retorno, es decir, no solamente se tiene un equipo bien formado y que mejoran sus resultados profesionales, sino que, además se obtiene un equipo con una incorporación hacia la educación mucho mayor, ya que, la educación le apostaría a una formación de este tipo, por mejorar los resultados y habilidades de cada alumno. Además, brinda a los alumnos la posibilidad de investigar y ensayar un ambiente totalmente diferente y certero, sumergiéndose dentro de un mundo que de otra manera sería inaccesible o demasiado complejo de recrear en el mundo físico. Igualmente, tiene el potencial de hacer el aprendizaje más agradable, permitiendo a los estudiantes trasladar sus experiencias personales, emocionales y memorias al entorno virtual. Es importante tener en cuenta la colaboración de algunas instituciones gubernamentales responsables del tema educativo, debido a que, con un excelente respaldo financiero se puede lograr una zona destinada para la realidad virtual en los establecimientos educativos.

La revisión de literatura científica realizada en este estudio ha permitido definir claramente las posibilidades que tiene la realidad virtual en la formación de los estudiantes. A través de la exploración de numerosos estudios e investigaciones, se ha identificado que la realidad virtual ofrece un entorno educativo altamente inmersivo e interactivo que puede mejorar significativamente el proceso educativo.

Además, la revisión de estudios ha destacado que la realidad virtual puede fomentar la implicación activa de los alumnos en su propio proceso de aprendizaje. Al permitirles explorar y experimentar en entornos virtuales controlados, los estudiantes pueden desarrollar habilidades prácticas y adquirir conocimientos de manera más efectiva.

La revisión web llevada a cabo en este estudio ha permitido demostrar de manera concluyente las numerosas oportunidades que ofrece en el proceso de enseñanza el uso de esta herramienta. A través de la exploración de diversas fuentes en línea, se ha podido conocer los avances y desarrollos que ha tenido el uso de esta herramienta innovadora en el ámbito educativo.

Los hallazgos de la revisión web revelan que esta tecnología se ha ido volviendo cada vez más accesible y aplicable en el contexto educativo. Se han desarrollado una amplia gama de aplicaciones y recursos educativos basados en realidad virtual que abarcan diferentes áreas del conocimiento y disciplinas académicas. Desde laboratorios virtuales y simulaciones interactivas hasta visitas virtuales a lugares históricos, la realidad virtual ha demostrado ser una herramienta versátil que puede enriquecer la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.

Además, la revisión web ha destacado la creciente adopción de la realidad virtual en instituciones educativas de todo el mundo. Muchas escuelas, colegios y universidades han integrado la realidad virtual en sus programas curriculares, reconociendo los beneficios que puede aportar al proceso de enseñanza.

El análisis de la información recolectada en este estudio ha permitido proponer las principales estrategias que se pueden utilizar para la aplicación de la simulación en el enfoque de la educación. A partir de la revisión de literatura científica y la exploración web, se han identificado enfoques y recomendaciones clave para aprovechar al máximo esta tecnología en el contexto educativo.

Las estrategias propuestas se centran en diseñar programas educativos que integren de manera coherente la realidad virtual, identificando los conceptos y habilidades específicas que se pueden mejorar mediante su uso. Además, se resalta la importancia de proporcionar formación adecuada a los educadores, para que puedan utilizar

eficazmente la realidad virtual en sus prácticas docentes y aprovechar al máximo sus beneficios.

## 7. RECOMENDACIONES

Se podría considerar ampliar el alcance de la investigación para abarcar otras disciplinas o áreas de la formación profesional. Por ejemplo, explorar la implementación de esta tecnología en asignaturas vinculadas a la ingeniería civil, la arquitectura o la medicina, entre otras. Esto permitiría obtener una visión más completa de las oportunidades que ofrece la realidad virtual en diferentes contextos educativos.

Para complementar la revisión teórica realizada en este trabajo, sería recomendable llevar a cabo estudios empíricos que evalúen la efectividad y el impacto que tiene la implementación de la realidad virtual en el proceso de enseñanza de asignaturas con componente práctico. Estos estudios podrían incluir la comparación de grupos de estudiantes que reciben instrucción tradicional versus aquellos que utilizan la realidad virtual, y analizar sus resultados en términos de aprendizaje, retención de conocimientos y motivación.

Dado que la tecnología avanza rápidamente, sería beneficioso para futuros proyectos de investigación explorar nuevas tecnologías emergentes que puedan complementar o potenciar la aplicación de la realidad virtual en el ámbito educativo. Por ejemplo, la realidad aumentada, la inteligencia artificial o el aprendizaje automático podrían integrarse con la simulación para crear experiencias de aprendizaje aún más inmersivas e interactivas.

Para comprender mejor las oportunidades que esta ciencia ofrece en la educación, se recomienda establecer una conexión y cooperación con otras entidades educativas y profesionales que estén trabajando en este ámbito. Esto puede implicar la participación en conferencias, seminarios o grupos de investigación dedicados a la integración de la

realidad virtual en la educación. Esta colaboración permitirá conocer y compartir las últimas tendencias, avances y mejores prácticas en la inserción de la realidad virtual en el ámbito educativo.

Como recomendación final, se sugiere desarrollar guías y recursos prácticos que proporcionen a los educadores pautas claras sobre cómo implementar la realidad virtual de manera efectiva en el entorno educativo. Estas guías pueden incluir estrategias pedagógicas específicas, recomendaciones de hardware y software, consideraciones éticas y aspectos relacionados con la evaluación de los resultados. Proporcionar estas herramientas ayudará a los educadores a aprovechar al máximo las oportunidades que la realidad virtual ofrece en la enseñanza y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguado, M. T. (1996). Educación multicultural. Su teoría y su práctica. UNED. Madrid, 47.

Almonte Ramírez, Y., & García Romero, E. F. (2020). Integración de la realidad virtual y la realidad aumentada en la enseñanza Montessori (Doctoral dissertation, Santo Domingo: Universidad Iberoamericana (UNIBE)).

Altomari, A. G. P. (2017). Realidad virtual y realidad aumentada en la educación, una instantánea nacional e internacional. *Economía creativa*, (7), 34-65.

Alvarado, Y., Jofré, N., Rosas, M., & Guerrero, R. (2019). Aplicaciones de Realidad Virtual y Realidad Aumentada como soporte a la enseñanza del Dibujo Técnico.

Alvarez-Marin, A., Castillo-Vergara, M., Pizarro-Guerrero, J., & Espinoza-Vera, E. (2017). Realidad aumentada como apoyo a la formación de ingenieros industriales. *Formación universitaria*, 10(2), 31-42.

Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, 20, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>

Ancioto, A. S. R., dos Santos Freitas, L. F., & de Paiva Guimarães, M. (2018, October). Simulator for teaching magnetic disk scheduling algorithms. In 2018 20th Symposium on Virtual and Augmented Reality (SVR) (pp. 65-74). IEEE.

Aplicación de los metaversos y la realidad virtual en la enseñanza | Entre Ciencia e Ingeniería.

(s. f.). <https://revistas.ucp.edu.co/index.php/entrecienciaeingenieria/article/view/1135/2563>

Aula. (2022). Qué es la simulación de procesos industriales. aula21 | Formación para la Industria. <https://www.cursosaula21.com/que-es-la-simulacion-de-procesos-industriales/>

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).

Aznar Díaz, I., Romero-Rodríguez, J. M., & Rodríguez-García, A. M. (2018). La tecnología móvil de Realidad Virtual en educación: una revisión del estado de la literatura científica en España.

B.(s. f.). ConstitucionColombia.com. <https://www.constitucioncolombia.com/constitucion-politica-de-colombia-1991/titulo-ii/capitulo-1/articulo-67>

Botella Nicolás, A. M., Hurtado Soler, A., & Ramos Ahijado, S. (2018). Innovación educativa a través de la realidad virtual y el paisaje sonoro. *Creativity and Educational Review (CEIR)*, 2018, num. 2, p. 113-127.

Brunello, M., Rocha, M., & Vargas, C. M. R. (2011). Modelado de procesos. *Igarss* 2014, 1, 1-5.

Brunner, J. J. (1990). *Educación Superior en América Latina*. Santiago de Chile: Fondo de cultura Económica

Calderón, S. J., Tumino, M. C., & Bournissen, J. M. (2020). Realidad virtual: impacto en el aprendizaje percibido de estudiantes de Ciencias de la Salud. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, (16), 65-82.

Campos Soto, M. N., Navas-Parejo, M. R., & Moreno Guerrero, A. J. (2020). Realidad virtual y motivación en el contexto educativo: Estudio bibliométrico de los últimos veinte años de Scopus. *Alteridad. Revista de educación*, 15(1), 47-60.

Cantón Enríquez, D., Arellano Pimentel, J. J., Hernández López, M. Á., & Nieva García, O. S. (2017). Uso didáctico de la realidad virtual inmersiva con interacción natural de usuario enfocada a la inspección de aerogeneradores. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 9(2), 8-23.

Capote, J., Julian, C., Astaiza, L., Jesús, C., Calvache, P. M. R., De Jesús, A., Ramírez, G., & Collazos, C. A. (2007). Gestión del conocimiento como apoyo para la mejora de procesos software en las micro, pequeñas y medianas empresas Knowledge management as a support mechanism for improving software programmes in micro, small and medium-sized companies. *INGENIERÍA E INVESTIGACIÓN*.

Casanova, F. (2003). *Formación profesional y relaciones laborales*. Oficina Internacional Del Trabajo. [https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file\\_publicacion/casan.pdf](https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/file_publicacion/casan.pdf)

CEPAL, N. (2021). *Tecnologías digitales para un nuevo futuro*.

Cruz, J. A. F., Gallardo, P. C., & Villarreal, E. A. (2014). La realidad virtual, una tecnología innovadora aplicable al proceso de enseñanza de los estudiantes de ingeniería. *Apertura*, 6(2), 1-10.

Cuetos Revuelta, M. J., Grijalbo Fernández, L., Argüeso Vaca, E., Escamilla Gómez, V., & Ballesteros Gómez, C. (2020). Potencialidades de las TIC y su papel fomentando la creatividad: percepciones del profesorado. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*.

de Bogotá, C. D. C. (2010). ley 23 de 1982 Derechos de Autor.

Decreto 574 de 2012 - Gestor Normativo. (2021, 4 marzo). Función pública. <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=46633>

Díaz-López, L., Tarango, J., & Romo-González, J. R. (2020). Realidad Virtual en procesos de aprendizaje en estudiantes universitarios: motivación e interés para despertar vocaciones científicas. *Cuadernos de Documentación Multimedia*, 31, e68958-e68958.

Durán, R., Esta y Niculcar, C., & Álvarez, H. (2015). Adopción de buenas prácticas en la educación virtual en la educación superior. *Aula abierta*, 43(2), 77-86.

Escartín, E. R. (2000). La realidad virtual, una tecnología educativa a nuestro alcance. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 15, 5-21.

Espada de Damocles | IDIS. (n.d.). [https://proyectoidis.org/espada-de-damocles/#:~:text=La%20Espada%20de%20Damocles%20\(Sword,y%20David%20Cohen%20en%201968](https://proyectoidis.org/espada-de-damocles/#:~:text=La%20Espada%20de%20Damocles%20(Sword,y%20David%20Cohen%20en%201968).

Española, R. A. (2014). Innovación. *Diccionario de la lengua española*, 23.

Gómez, L. S., & Pimiento, N. R. O. (2012). Una revisión de los modelos de mejoramiento de procesos con enfoque en el rediseño. *Estudios Gerenciales*, 28(125), 13-22.

Fornasiero, R., Gaio, L., & Botturi, L. (2020). Can virtual and augmented reality improve the learning of practical skills in higher education? A systematic review of randomized controlled trials. *British Journal of Educational Technology* <https://bera-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/bjet.12883>

Gámez, F. I. L., Rodríguez, M. R., & Torres, L. E. S. (2018). Uso y aplicación de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista científica de FAREM-Estelí*, (25), 16-30.

García Martínez, W. Y. (2002). Usos educacionales de la Tecnología de Realidad Virtual. REPOSITORIO NACIONAL CONACYT.

Garay, A., & Ruví, R. (2019). Aula virtual. Conceptos generales, fundamentos teóricos de Aula Virtual, educación virtual, elementos del Aula Virtual, ventajas y desventajas del Aula Virtual, aplicaciones con Aula Virtual.

Garzozzi-Pincay, R. F., Garzozzi-Pincay, Y. S., Solórzano-Méndez, V., & Sáenz-Ozaetta, C. (2020). Ventajas y Desventajas de la relación enseñanza-aprendizaje en la educación virtual: Advantages and Disadvantages of the teaching-learning relationship in virtual education. *Tecnología Educativa Revista CONAIC*, 7(3), 58-62.

González-Hernández, I. J., & Granillo-Macías, R. (2020). Competencias del ingeniero industrial en la Industria 4.0. *Revista electrónica de investigación educativa*, 22.

Granados, L. S., & Moreno, J. F. M. (2013). Realidad virtual: potencial educativo. *Ingenio Magno*, 1(1). Recuperado a partir de <http://revistas.ustatunja.edu.co/index.php/ingeniomagno/article/view/12>

Granda Verdugo, S. A. (2023). Realidad virtual y la salud mental: revisión sistemática

Grané, M., & Muras, M. Á. (2010). Second Life, entorno virtual, aprendizaje real. *Primeras Noticias: Comunicación y Pedagogía*, (242-243), 49-56.

Guiot Limón, I. (2021). Uso de las TICS en la educación superior durante la Pandemia COVID-19: Ventajas y desventajas. *Interconectando Saberes*, 12, 217–221. <https://doi.org/10.25009/is.v0i12.2724>

Gutiérrez, R. C., Somoza, J. A. G. C., Taranilla, R. V., & Armero, J. M. M. (2019). Análisis de la motivación ante el uso de la realidad virtual en la enseñanza de la historia en futuros maestros. *EduTec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (68), 1-14.

Hilera, J. R., & Palomar, D. (2005). Modelado de procesos de enseñanza-aprendizaje reutilizables con XML, UML e IMS-LD. *Revista de Educación a Distancia (RED)*.

J. D. Anacona, E. E. Millán y C. A. Gómez. (mayo 30 de 2019). Aplicación de los metaversos y la realidad virtual en la enseñanza. *Entre Ciencia e Ingeniería*, vol. 13,. Obtenido de <https://revistas.ucp.edu.co/index.php/entrecienciaeingenieria/article/view/1135/1106>

Jiménez, R. (2014). Realidad virtual, su presente y futuro. *Univ. Católica Nuestra Señora la Asunción*, 1.

Kaztman, R. (2010). Impacto social de la incorporación de las nuevas tecnologías de información y comunicación en el sistema educativo. RePEc: Research Papers in Economics. <http://repositorio.cepal.org/bitstream/11362/6171/1/lcl3254.pdf>

Kharat, M. G., Kharat, A. G., & Karande, A. G. (2018). A study on the impact of virtual reality in education. *Journal of Applied and Advanced Research*, 3(S1), 32-34.

Iñigo, P. G. (2012). Viabilidad de las plataformas virtuales en la enseñanza de una lengua extranjera. *Revista de investigación en educación*, 10(2), 129-140.

Marder, B., Zlatkin-Troitschanskaia, O., & Musil, J. (2019). *Augmented Reality and Virtual Reality in Education*. Cham: Springer.

Martínez, F. P. (2011). Presente y Futuro de la Tecnología de la Realidad Virtual. *Creatividad y sociedad*, 16, 1-39.

McCombs, E. (2018). Virtual Reality in Education: A Tool for Learning in the Experience Age. *Journal of Educational Technology Development and Exchange*, 11(1), 1-14.

Mendoza, L. I. U. (2016). Uso de la realidad virtual, en la educación del futuro en centros educativos del Ecuador. *Journal of Science and Research: Revista Ciencia e Investigación*, 1(4), 26-30

Mertens, L. (1997). La gestión por competencia laboral en la empresa y la formación profesional. : : Organización de Estados Iberoamericanos Para La Educación. <http://www.relats.org/documentos/ET.Mertens2.feb.pdf>

Miguélez Juan, B., Núñez Gómez, P., & Mañas Viniegra, L. (2019). La Realidad Virtual Inmersiva como herramienta educativa para la transformación social: Un estudio exploratorio sobre la percepción de los estudiantes en Educación Secundaria Postobligatoria. *Aula abierta*.

MinTIC. (s. f.). #ModernizamosElSectorTIC. [http://micrositios.mintic.gov.co/ley\\_tic/](http://micrositios.mintic.gov.co/ley_tic/)

Montecé-Mosquera, F., Verdesoto-Arguello, A., Montecé-Mosquera, C., & Caicedo-Camposano, C. (2017). Impacto de la realidad aumentada en la educación del siglo XXI. *European Scientific Journal, ESJ*, 13(25), 129-137.

Muñoz-Hernandez, H., Canabal-Guzmán, J. D., & Galarcio-Guevara, D. E. (2020). Realidad aumentada para la educación de matemática financiera. Una app para el mejoramiento del rendimiento académico universitario. *Revista Científica Profundidad Construyendo Futuro*, 12(12), 37-44.

Navarro Bori, E. (2013). Mejoramiento de la enseñanza mediante Realidad Aumentada con modelos 3D.

Ocete, G. V., Carrillo, J. A. O., & González, M. Á. B. (2003). La realidad virtual y sus posibilidades didácticas. *Etic@ net: Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, (2), 12

Office, C. U. S. (s. f.). Copyright Law of the United States | U.S. Copyright Office. <https://www.copyright.gov/title17/>

Osorio Calvopiña, S. J. (2015). Propuesta de mejoramiento de procesos para la planta central del Ministerio de Educación (Bachelor's thesis, Quito, 2015.).

Pascuas-Rengifo, Y. S., Garcia-Quintero, J. A., & Mercado-Varela, M. A. (2020). Dispositivos móviles en la educación: tendencias e impacto para la innovación. *Revista politécnica*, 16(31), 97-109.

Picón, G. A., de Caballero, G. K. G., & Sánchez, J. N. P. (2021). Desempeño y formación docente en competencias digitales en clases no presenciales durante la pandemia COVID-19. *ARANDU UTIC*, 8(1), 139-153.

Presas, M. A. A. M. Realidad virtual, un elemento potencial en la educación virtual.

Porta, E. B., & González, A. K. (2020). El impacto de la Realidad virtual y de la Realidad Aumentada en el ámbito educativo. *INNOVA UNTREF. Revista Argentina de Ciencia y Tecnología*.

Pulido Chaves, O. O. (2014). Veinte años de la Ley 115 de 1994. *Educación y ciudad*, (27), 15-26.

Quesada, M. B., & Poveda, A. M. S. (2015). Realidad aumentada como tecnología aplicada a la educación superior: Una experiencia en desarrollo. *Innovaciones educativas*, 17(23), 41-50.

Rechy, J. Á. T. (2020). Propuestas para el mejoramiento de la educación universitaria virtual después del brote del COVID-19. *UVserva*, (9), 4-7.

Regivaldo Sousa Ferreira, R. A. (1 de enero de 2021). *La realidad virtual como herramienta para la . Revista Científica General José María Córdova*.

Sabido, M. M., Vázquez, D. M., & Barrón, D. C. (2014). Herramienta colaborativa para la generación de diagramas entidad-relación. *Tecnología Educativa Revista CONAIC*, 1(2), 8-16.

Santos, A. D. D. (2010). Simulação médica baseada em realidade virtual para ensino e treinamento em ginecologia.

Sanz Parras, M. (2022). Realidad virtual en el aula de secundaria. Una aproximación a su potencial en la materia de Historia.

Soto, M. N. C. (2020). Realidad virtual y motivación en el contexto educativo: Estudio bibliométrico de los últimos veinte años de Scopus. <https://www.redalyc.org/journal/4677/467761669004/html/>

Sunkel, G., & Trucco, D. (2010). Nuevas tecnologías de la información y la comunicación para la educación en América Latina: riesgos y oportunidades. Cepal.

US Department of Education (ED). (s. f.). Family Educational Rights and Privacy Act (FERPA). <https://www2.ed.gov/policy/gen/guid/fpco/ferpa/index.html>

Torres, G. A. (2017). *Metodología para el modelado de sistemas de realidad virtual para el aprendizaje en dispositivos móviles*. *Educativas*,39(127), 518-534.

Vázquez-Mata, G. (2008). Realidad virtual y simulación en el entrenamiento de los estudiantes de medicina. *Educación Médica*, 11, 29-31.

Wu, D., & Zhang, J. (2019). Virtual reality in education: A survey of the literature. *International Journal of Distance Education Technologies* <https://www.igi-global.com/gateway/article/217491>

Zapatero Guillén, D. (2011). La realidad virtual como recurso y herramienta útil para la docencia y la investigación. *TE & ET*.

Muente, G. (2021). El futuro del aprendizaje: ¿Cómo aplicar la realidad virtual en la educación? *Rock Content - ES*. <https://rockcontent.com/es/blog/realidad-virtual-en-la-educacion/>

Vera, R. (n.d.). Evolución de la realidad virtual. <https://blog.inmersys.com/evoluci%C3%B3n-de-la-realidad-virtual-1603467448592>.

Realidad Virtual para una educación real: beneficios y consideraciones de la RV en el aula | Aulaplaneta. (2020, October 1). <https://www.aulaplaneta.com/2020/10/01/recursos-tic/realidad-virtual-para-una-educacion-real-beneficios-y-consideraciones-de-la-rv-en-el-aula>

Meneses, N., Meneses, N., & Valtierra. (2021, May 27). La enseñanza con realidad virtual puede multiplicar por cuatro la retención de conocimientos. El País. [https://elpais.com/economia/2021/05/27/actualidad/1622109464\\_578539.html?event=go&event\\_log=go&prod=REGCRARTCLB&o=cerradoclb](https://elpais.com/economia/2021/05/27/actualidad/1622109464_578539.html?event=go&event_log=go&prod=REGCRARTCLB&o=cerradoclb).

