

**República Dominicana**



**UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA**

**UNIBE**

**Escuela de Graduados**

**EGRU**

**INTEGRACIÓN DE LA REALIDAD VIRTUAL Y LA REALIDAD  
AUMENTADA EN LA ENSEÑANZA MONTESSORI**

**Proyecto final para optar por el título de**

**Maestría en Gerencia Educativa**

Sustentantes:

**Ysabel Almonte Ramírez                      19-0474**

**Eddia Fca. García Romero                19-0473**

Asesora:

**Dra. Teresa Guzmán Lazala**

Los conceptos expuestos en la presente  
investigación son de la exclusiva responsabilidad de los sustentante

Santo Domingo, D. N.

Agosto, 2020

## **Dedicatoria**

Dedico este triunfo en primer lugar a Dios, quien es el centro de todos mis logros, luego a mis hijas Edimel y Meledi que me impulsan emocionalmente a seguir alcanzando nuevos retos para ser su ejemplo. A mis padres Hipólito y Edita y a mi hermano Edgar, los cuales no escatiman esfuerzos para colaborar en mi carrera profesional, por último, a mis amigas Zoirelis Ponciano y Tayara Matos, porque han sido para mí un ejemplo de superación y dedicación.

Eddia García

Dedico este logro a mi Padre Celestial, que es mi sostén y por quien existo; a mis hijos Carlos, Kamill y Omar, que motorizan cada uno de mis proyectos, a mi esposo y compañero de vida Aman, por soportar mis ausencias y apoyarme una vez más, a mis padres Pablo y Anita por enseñarme a luchar y no rendirme para alcanzar mis metas, a mis hermanas Mary, Yina y Ana, de quienes siempre he recibido esa ayuda incondicional. Con ustedes la carrera es más ligera.

Ysabel Almonte Ramírez

### **Agradecimientos**

Damos gracias a Dios, pues este logro es la respuesta de una petición contestada, gracias Señor porque eres quien abres y cierras puertas y sabemos que tu favor ha hecho esto posible.

Gracias a Zoirelis Ponciano y La Casa del Bambini por confiar en nosotras y apoyarnos en nuestra superación profesional. Gracias a todos los colegas que de algún modo colaboraron en nuestro proyecto. Finalmente queremos agradecer al MESCYT y UNIBE, porque con su alianza, hacen posible que muchos cumplamos nuestros sueños de seguir avanzando profesionalmente. ¡Que Dios les bendiga abundantemente!

## Tabla de Contenidos

<b>DEDICATORIA</b>	<b>II</b>
<b>AGRADECIMIENTOS</b>	<b>III</b>
<b>TABLA DE CONTENIDOS</b>	<b>IV</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>V</b>
PALABRAS CLAVE	VI
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>8</b>
<b>2. SUSTENTACIÓN</b>	<b>10</b>
2.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
2.2 PROBLEMA GENERAL	12
2.3 PROBLEMAS ESPECÍFICOS	12
2.4 OBJETIVO GENERAL	12
2.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
2.6 JUSTIFICACIÓN	13
<b>2.7 MARCO TEÓRICO</b>	<b>15</b>
2.7 CAPÍTULO I. BASES TEÓRICAS DE LA REALIDAD VIRTUAL Y LA REALIDAD AUMENTADA	15
2.7.1 <i>Concepto e historia de la Realidad Aumentada</i>	15
2.7.2 <i>Tipos de Realidad Aumentada</i>	17
2.7.3 <i>Concepto e historia de Realidad Virtual</i>	20
2.7.4 <i>Tipos de Realidad Virtual</i>	23
2.7.5 <i>Requerimientos técnicos para trabajar con Realidad Aumentada y Realidad Virtual.</i>	24
2.8 CAPÍTULO II BASES TEÓRICAS DEL MÉTODO MONTESSORI	27
2.8.1 <i>Reseña histórica del Método Montessori</i>	28
2.8.2 <i>Estructura del Método Montessori</i>	28
2.8.3 <i>Principios Básicos del Método Montessori</i>	30
2.8.4 <i>Características de los Materiales Montessori</i>	30
2.8.5 <i>Materiales Montessori por Áreas</i>	33
2.9 CAPÍTULO III REALIDAD VIRTUAL, REALIDAD AUMENTADA Y MÉTODO MONTESSORI, EXPERIENCIAS EN EL ÁMBITO EDUCATIVO	34
2.9.1 <i>Beneficios del uso de Realidad Virtual y Realidad Aumentada en el proceso de enseñanza.</i>	34
2.9.2 <i>Comparación del Método Montessori con el Método Tradicional</i>	36
2.9.3 <i>Aplicaciones para trabajar Realidad Virtual en Educación</i>	38
2.9.4 <i>Aplicaciones para trabajar Realidad Aumentada en Educación</i>	39
2.9.5 <i>Uso de la Realidad Virtual con Niños con Necesidades de Apoyo Específicos de Aprendizaje</i>	39
2.9.6 <i>El uso de Realidad Virtual y Realidad Aumentada en República Dominicana</i>	40
2.10 <i>Análisis de la Investigación</i>	41
2.11 CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN	45
<b>3. DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN</b>	<b>45</b>
3.1 POBLACIÓN BENEFICIADA:	46
3.2 OBJETIVOS DE LA PROPUESTA	47
3.3 PLAN DE ACCIÓN POR OBJETIVO	48

<i>3.3.1 Descripción del Plan de Acción</i>	53
<i>3.3.2 Marco Metodológico</i>	54
<i>3.3.3 Diseño de la Investigación</i>	55
<i>3.3.4 Técnica de Recolección de Datos</i>	56
<i>3.3.5 Muestra</i>	56
<b>4. VALORACIÓN DEL PROCESO DE LA IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>58</b>
<b>5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	60
<b>6. ANEXOS</b>	66

## Resumen

Este proyecto plantea una propuesta didáctica que permita trabajar a través de la tecnología de la Realidad Aumentada o la Realidad Virtual, la práctica de algunos materiales propios de la Metodología Montessori.

Se muestra el diseño de una guía que sirve como modelo para la integración de Realidad Aumentada y Realidad Virtual en diferentes procesos de la formación Montessoriana, tomando en consideración los elementos que intervienen en su proceso formativo, a fin de establecer los requerimientos que optimizarán el uso de estos recursos tecnológicos.

**Palabras Clave:** Realidad Aumentada, Realidad virtual, Método Montessori, Tecnología, Educación.

## Abstract

This project proposes a didactic proposal that allows working through the technology of Augmented Reality or Virtual Reality, the practice of some materials typical of the Montessori Methodology.

The design of a guide that serves as a model for the integration of Augmented Reality and Virtual Reality in different processes of Montessoriana training is shown, taking into account the elements that intervene in its training process, in order to establish the requirements that will optimize the use of these technological resources.

**Key words:** Augmented Reality, Virtual Reality, Montessori Method, Technology, Education.

El mundo actual sufre cambios de manera vertiginosa llevando a las organizaciones a reinventar su forma de trabajo, sin embargo, en ocasiones lograr la readecuación a las situaciones emergentes, en el tiempo justo, resulta casi imposible. La experiencia recientemente vivida a nivel mundial por la pandemia del Covid-19, nos demuestra que disponer de una estructura física organizada, no es suficiente y cada vez más dependemos de tecnologías que nos permitan operar de forma remota.

El sector educativo al igual que otros sectores requiere una actualización constante, que sea capaz de dar una respuesta oportuna a las necesidades formativas de la comunidad educativa y en ese sentido planteamos la necesidad existente de integrar una tecnología en la implementación del Método Montessori, de manera que se pueda dar continuidad a la formación de los estudiantes, sin dejar de lado el uso de los materiales que son propios de la metodología. Montessori (1912) al expresar sus consideraciones sobre el proceso educativo y los cambios que se suscitan en su entorno manifestó “el progreso práctico de la escuela exige una fusión genuina de estas tendencias modernas, en la práctica y el pensamiento” (p.27).

La tecnología se encuentra presente en todo lo que nos rodea y es un gran recurso para la formación educativa. La Realidad Aumentada y la Realidad Virtual nos abren una posibilidad de integrar de una forma vanguardista la tecnología en la metodología Montessori, abriendo nuevas posibilidades a la comunidad educativa que implementa este singular método educativo.



Esta problemática presente en el área educativa nos da origen a distintas interrogantes que se han convertido en nuestros principales objetivos de investigación.

Iniciamos el proceso investigativo haciendo una amplia revisión de la literatura, basada en el desarrollo de nuestras variables, exponemos cómo ha evolucionado la Realidad Virtual y la Realidad Aumentada, sus clasificaciones y aplicaciones al área educativa; presentamos las informaciones relevantes acerca del Método Montessori y las ideas de los expertos en las distintas áreas. Complementamos esta información con una investigación de campo, cuyo análisis y conclusión, dan lugar a la pertinencia de nuestra propuesta pedagógica.

Hemos desarrollado una propuesta que permita integrar la RV y RA a la Metodología Montessori, la misma ofrece distintas etapas y procesos que necesitan ser agotados por los Centros que la pretendan implementar.

## 2. Sustentación

El método Montessori, el cual fue creado por la Doctora María Montessori, en sus inicios fue diseñado para trabajar solo con niños con necesidades de apoyo específico de aprendizaje y más tarde, gracias a los logros alcanzados en estos estudiantes, fue extendido a la formación educativa de todos los niños. La fundadora del método, dentro de sus principios filosóficos definió una característica del individuo a la que ella denominó como “la mente absorbente” la cual es la capacidad única de cada niño de tomar su ambiente y aprender cómo adaptarse a él (Juice, s.f.).

El método está sujeto a la utilización de materiales didácticos llamados “materiales Montessori”, necesarios para su implementación, sin embargo cuando por alguna razón no se dispone de esos materiales o se desconoce el correcto manejo de estos, la labor formativa no cumple su cometido. Disponer de una tecnología que permita a los estudiantes una experiencia formativa que involucre la parte sensorial, al tiempo que guía el aprendizaje de una forma interactiva, puede marcar una gran diferencia en las competencias adquiridas por los estudiantes, además del interés que despierta en los estudiantes de esta generación, el uso de la tecnología.

Los estudiantes de la actualidad son conocidos como “nativos digitales” (término acuñado por primera vez por Marc Prensky en 2001) y su aprendizaje a través de tecnologías se encuentra de forma innata. Por su parte, los maestros que imparten la

docencia se encuentran desde la posición de “inmigrantes digitales”. Estos tienen la necesidad de reinventarse de acuerdo a los desafíos que actualmente la era digital nos ofrece. En un artículo publicado por la revista EDMETIC uno de sus escritores comenta que “es una gran responsabilidad para el docente estar preparado para los diversos avances educativos, con el fin de dotar al alumnado de todas aquellas destrezas necesarias para incorporarse a esa población del continente digital (De la Horra, 2017).

Entonces, partiendo de los múltiples beneficios que aporta la metodología Montessori a la educación y considerando, la carencia de recursos tecnológicos que presenta dicho método, nos nace la necesidad de aprovechar ambas partes e investigar la posibilidad de integrar ambos elementos.

María Montessori en una de sus frases célebres citó: "La esencia de la educación Montessori es ayudar al niño en su desarrollo y ayudarlo a adaptarse a cualquier condición que el presente le requiera". Lo que significa que el método está diseñado para que los estudiantes que lo practican puedan reinventarse de acuerdo a los desafíos que se presentan, no solo en la cotidianidad sino también en su proceso formativo.

En la presente investigación pretendemos indagar los diferentes estudios que se han realizado sobre el uso de realidad virtual y la realidad aumentada en educación para diseñar una propuesta educativa que integre esa tecnología, a la implementación de la

metodología Montessori, de tal forma que se pueda potenciar el uso de los recursos dentro y fuera del salón de clases. También nos proponemos responder las siguientes interrogantes:

## **2.1 Problema General**

¿Es factible integrar las tecnologías de realidad virtual y realidad aumentada a la implementación del Método Montessori?

## **2.2 Problemas Específicos**

1. ¿Cuáles son los requerimientos necesarios para la integración de Realidad Virtual y Realidad Aumentada en la Metodología Montessori?
2. ¿Cuál sería la aceptación de la comunidad educativa al integrar tecnología de Realidad Virtual y Realidad Aumentada en la enseñanza de la Metodología Montessori?
3. ¿Cuáles son los materiales Montessori más solicitados por parte de los docentes para ser trabajados mediante Realidad Virtual o Realidad Aumentada?

### **2.3 Objetivo General**

Conocer las bases para la integración de Realidad Virtual y Realidad Aumentada a la enseñanza del Método Montessori, de manera que la metodología pueda implementarse dentro y fuera del salón de clases.

### **2.4 Objetivos Específicos**

1. Identificar los requerimientos necesarios para la implementación de Realidad Virtual y Realidad Aumentada en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la metodología Montessori.
2. Evaluar el nivel de conocimiento y aceptación de la integración de Realidad Virtual y Realidad Aumentada al Método Montessori, de usuarios de esa metodología de enseñanza.
3. Investigar los materiales Montessori que por su diseño son más solicitados para desarrollar a través de Realidad Virtual o Realidad Aumentada.

### **2.5 Justificación**

La metodología Montessori es capaz de permitir al niño desarrollar sus capacidades según los recursos que les proporciona su entorno, lo que nos hace pensar que ante la inminente necesidad de utilizar herramientas digitales para la formación educativa,

integrarlas a la implementación del método garantiza la continuidad de este tipo de enseñanza.

La realización de este estudio arrojaría informaciones innovadoras para la aplicación de un nuevo recurso muy oportuno en estos días. Además contamos con la facilidad de que los niños tienen fácil acceso a aparatos tecnológicos y su uso resultaría muy divertido y llamativo para su edad. Como anteriormente ya hemos mencionado, nos referimos a la Realidad Virtual y la Realidad Aumentada que en los últimos años ha estado tomando gran importancia en el área educativa. Refiriéndose a la RA (Díaz, 2017) cita: “El Informe Horizon de 2016 (Johnson, Adams, Cummins, Estrada, Freeman & Hall, 2016), ratifica su presentación en sociedad como una tecnología emergente; es más se indica en dicho trabajo que esta debe tener un alta penetración en las aulas en 2020.”

La realidad aumentada es una herramienta que posee unas características muy especiales y que le otorgan grandes posibilidades de inclusión en el ámbito educativo y formativo. Su versatilidad, transversalidad y fácil manejo, hacen que el usuario se sienta cómodo durante el proceso de aprendizaje. Gracias al desarrollo de los dispositivos móviles, la Realidad Aumentada está más cerca que nunca del usuario (De la Horra, 2017, p.22).

## 2.6 Marco Teórico

El concepto de Realidad Aumentada es una terminología que nació en 1992, cuando Thomas Caudell, un científico de Boeing, trataba de crear una forma de ayudar a los trabajadores a ensamblar los extensos paquetes de clave para el nuevo avión 777 (Metz, 2014). Esta idea creó un precedente, pues el resultado fue el primer avión modelado digitalmente antes de ser ensamblado físicamente, facilitando el trabajo de las futuras construcciones y trascendiendo a múltiples áreas de trabajo.

Blázquez (2017) la define como: “Aquella información adicional que se obtiene de la observación de un entorno, captada a través de la cámara de un dispositivo que previamente tiene instalado un software específico” (p2).

Si bien es cierto que la tecnología de realidad aumentada al parecer se encuentra actualmente en su cenit, basta con estudiar un poco acerca de sus orígenes para darnos cuenta que hace ya muchos años se comenzaron a asentar las bases para su creación, debido a la inquietud de realizar un medio por el que ya no solo pudiéramos percibir las proyecciones de un computador a través del oído y la vista sino que se pudiera conectar todos los sentidos a través de una pantalla.

Ya en 1950 Morton Heilig buscaba algo que pudiera acompañar todos los sentidos de una manera efectiva integrando al espectador con la actividad en la pantalla. Es por ello, que construyó un prototipo llamado el Sensorama en 1962, junto con cinco filmes cortos que permitían aumentar la experiencia del espectador a través de sus sentidos (De la Horra, 2017, p.12)

Benjerano (2014) explica que esta moderna tecnología en su época conocida como Sensorama, proyectaba imágenes en 3D, a lo que sumaba un sonido envolvente, hacía vibrar el asiento y creaba viento lanzando aire al espectador. Esto parece ser más realidad virtual que la realidad aumentada misma, pero en realidad se considera que ambas tecnologías prácticamente tienen mucho en común en sus orígenes.

Luego de la creación del Sensorama, el cual sentó básicamente el inicio de esta tecnología, ocurrieron importantes acontecimientos que impulsaron el avance en el surgimiento de la Realidad Aumentada. Algunos de esos inventos importantes son:

1. 1966: Ivan Sutherland inventa la display de cabeza (HMD), lo que sugiere una ventana a un mundo virtual.
2. 1975: Myron Krueger crea Videoplace que permite a los usuarios interactuar con objetos virtuales por primera vez.



3. 1989: Jaron Lanier acuña el término realidad virtual y crea la primera actividad comercial en torno a los mundos virtuales.
4. 1992: Tom Caudell crea el término Realidad Aumentada.
5. 1992: Steven Feiner, Blair MacIntyre y Dore Seligmann primera utilización importante de un sistema de Realidad Aumentada en un prototipo, KARMA, presentado en la conferencia de la interfaz gráfica.
6. 2000: Bruce H. Thomas desarrolla ARQuake, el primer juego al aire libre con dispositivos móviles de Realidad Aumentada.
7. 2009: AR toolkit es portado a Adobe Flash (FLARToolkit) por Saqoosha, con lo que la realidad aumentada llega al navegador web (Muñoz, 2014).

Existen diferentes tipos de Realidad Aumentada, una de ellas es la definida por Lens-Fitzgerald, cofundador de Layar, una de las empresas que trabaja en el desarrollo de proyectos utilizando Realidad Aumentada y considerada como líder a nivel mundial en esa área. Él las clasifica por niveles atendiendo a su forma de trabajo, parámetros y técnicas empleadas (Cozar, 2015).

- Nivel 0 – Hiperenlace con el mundo físico (Códigos QR)

Algunos lo definen como “módulos o imágenes codificadas que sirven para almacenar información en una matriz de puntos”. El término procede del inglés, Quick Response

Code, y es considerado por muchos como el sustituto natural de los códigos de barras (Mosquera, 2019, p.3).

#### Código QR



Figura 1. Código QR. Recuperado de <https://www.pinterest.com/pin/658158933016982753/>

- Nivel 1 – R.A. basada en marcadores

Otra de las herramientas para trabajar realidad aumentada son los marcadores, los cuales se definen como: imágenes impresas en papel o símbolos en los que se superponen los elementos virtuales. “Este contenido adicional aparece cuando la app de RA asociada reconoce el marcador y activa la experiencia. Para que funcione correctamente, es necesario que el marcador se encuentre en una superficie plana y que el dispositivo mantenga una distancia adecuada” (Team, 2017, p.2).

Un buen ejemplo de marcadores son las láminas trabajadas por <https://chromville.com/apps/>, las cuales al usarlas con su App, despliegan los contenidos encriptados en ellas y permiten tener una experiencia de realidad aumentada, que no solo

revolucionan la forma de enseñar, sino que dinamiza la manera en la que los niños interpretan la educación.

- Nivel 2 – R.A. Markerless (reconocimiento de imágenes u objetos)

Este tipo de reconocimiento se hace a partir de formas físicas lo que la hace más atípica de los cuatro tipos de Realidad Aumentada. Imascono (2017) la define como “Una tecnología que no es sensible al entorno, sino que utiliza objetos concretos para activar y mostrar la información. La falta de marcador hace que necesite mayor potencia de cálculo para procesar los elementos virtuales” (p.3).

- Nivel 3 – Visión aumentada (Smart Glasses)

Es un dispositivo de realidad aumentada (AR) que se usa como anteojos normales y fusiona información virtual con información física en el campo de visión de un usuario. Según esta definición, las gafas inteligentes de Realidad Aumentada usan tecnologías dentro de dispositivos de medios portátiles, las gafas inteligentes capturan el mundo físico con tecnologías particulares, como son cámara, micrófonos, (GPS) e integra información virtual, información recopilada a través de tecnologías de Internet móvil o almacenada en el dispositivo (Rauschnabel, 2017).

#### Nivel 4 - Realidad Aumentada por geolocalización

El más reciente de los tipos de Realidad Aumentada ha sido todo un acontecimiento, marcado con el lanzamiento de Pokémon GO. Se trata de la Realidad Aumentada por localización, esta tecnología permite al dispositivo captar la información disponible en el GPS y los datos descargados desde Internet haciendo posible que el usuario de la App inicie un juego en cualquiera parte del planeta (Clark, 2019).

En el campo de la Realidad Virtual, se observa que desde sus inicios ha sido el foco de estudio de muchos autores e investigadores. Existen diferentes definiciones, durante nuestro estudio llamó la atención la siguiente:

La Realidad Virtual es un sistema informático usado para crear un mundo artificial, generado por un ordenador o por una cámara virtual que permite al usuario visualizar, manipular e interactuar con ese mundo, en tiempo real, a través de un dispositivo que permita su presencia en él (Otegui, 2017).

En su trabajo de fin de grado sobre La Realidad Virtual y La Realidad Aumentada en el Proceso de Marketing, Otegui (2017) presenta un cuadro que muestra el resumen con los

principales datos históricos de la Realidad Aumentada, cabe resaltar que según explica, los primeros instrumentos fueron creados con la finalidad de presentar novelas y libros de ciencia ficción.

Tabla 1.

*Principales acontecimientos históricos de la Realidad Virtual*

AÑO	INSTRUMENTO	CONCEPTO
1838	Primer estereoscopio	Gafas en las que se situaba una fotografía distinta para cada ojo con el objetivo de crear una imagen en 3 dimensiones.
1930	Simuladores mecánicos	Simuladores que tenían como objetivo estudiar las crecidas de los ríos y de las presas de Estados Unidos.
1945	Primer ordenador electrónico (ENIAC)	Sirvió para la simulación en la trayectoria de proyectiles. Más tarde también fue utilizado en el Proyecto Manhattan para la simulación de explosiones atómicas.
1958	Primer casco de Realidad Virtual	Surge junto con el término Realidad Virtual. Utiliza los movimientos de la cabeza del usuario

para realizar los desplazamientos. Se trata del primer modelo de casco de RV que inspiró los cascos de última generación que se conocen a día actual.

<b>1967</b>	Primer programa informático en Realidad Virtual	Programa que recrea un mundo virtual a través de imágenes en 3 dimensiones, datos almacenados y aceleradores. Parte del concepto que tenemos hoy sobre Realidad Virtual proviene de este programa.
<b>1971</b>	Sistema Grope II	Permite visualizar moléculas complejas.
<b>197X</b>	Guante de datos	Se trata de un accesorio o herramienta que permite desplazarse por mundos virtuales.
<b>1979</b>	Primer simulador de vuelo	Se trata de un simulador basado únicamente en sistemas informáticos. Resulta muy útil a la hora de formar pilotos de aviación.
<b>1984</b>	Novela Neuromancer	A lo largo de la historia existen una gran variedad de publicaciones sobre RV. Neuromancer es la novela que utiliza por primera vez el término ciberespacio para hacer referencia a un mundo virtual, de ahí que sea tan significativa

<b>1994</b>	Virtual Reality Modeling Language	Se utiliza para la representación de escenas y objetos 3D en el entorno de una página web.
-------------	-----------------------------------	--

---

Fuente: Otegui (2017)

Después de 20 años e inclusive, hasta nuestros días grandes empresas empezaron a invertir por la Realidad Virtual y su uso no se ha limitado solo a los juegos sino que también ha revolucionado el área de los negocios.

En todos los casos, la realidad virtual implica una inmersión, que es lo que hace sentir al individuo dentro del mundo artificial y explorar a través de su imaginación, pero existen distintos tipos de inmersión. A continuación, explicamos sus características y diferencias.

Tabla 2.

### *Tipos de Realidad Virtual*

---

<b>Sistemas desktop de realidad virtual</b>	El usuario ve la imagen en primera persona. Muestran una imagen 2D o 3D en una pantalla de computadora en lugar de proyectarla a un HMD. El usuario viaja en cualquier dirección dentro del mundo tridimensional que se muestra en un monitor, casco, gafas o pantalla de proyección (videojuegos).
---	---

<b>VR en segunda persona</b>	Ver para creer”. El usuario se ve a sí mismo dentro de la escena. Es un integrante “visible” del mundo virtual porque ve la proyección de su imagen en un fondo o ambiente. Este sistema involucra percepciones y respuestas en tiempo real a las acciones de los humanos involucrados, que no llevan cascos, guantes, HMD's, gafas o cualquier otro tipo de interface.
<b>Telepresencia</b>	Los sistemas de telepresencia forman el grupo de aplicaciones de realidad virtual. Cámaras, dispositivos táctiles y de retroalimentación, ligados a elementos de control remoto que permiten manipular robots o dispositivos ubicados a distancia mientras se experimentan en forma virtual.
<b>Sistemas de inmersión de realidad virtual</b>	Sumergen al usuario en el mundo virtual, utilizando sistemas visuales tipo CAVE, con sensores de posición y movimiento. El usuario en el mundo virtual responde a los movimientos de la cabeza de manera similar a como ocurre en el mundo real. Los mundos de inmersión existen en 3 dimensiones. A través del envío de imágenes ligeramente diferentes a cada ojo se habilita la sensación de profundidad, perspectiva y dimensión.

---

Fuente: <http://boletines.prisadigital.com/ebook-cibbva-realidad-virtual.pdf>

Existen diferentes hardware y software para trabajar Realidad Aumentada, sin embargo, lo cierto es que el ojo humano al usar este tipo de tecnología se convierte en un órgano clave para explorar y potenciar el aprovechamiento de este recurso. A continuación,



observamos una clasificación del hardware básico para trabajar Realidad Virtual según Steven (2019):

- Pantallas (salida): Dispositivos que estimulan cada uno un órgano sensorial.
- Sensores (entrada): Dispositivos que extraen información del mundo real.
- Computadoras: Dispositivos que procesan las entradas y salidas de forma secuencial.

El hardware resulta insuficiente por sí solo, lo que nos lleva al siguiente requisito para trabajar Realidad Virtual y son los software o programas que previamente desarrollados permiten al usuario tener una experiencia que simula la realidad al tiempo que se manipulan los recursos.

Otro aspecto a considerar es que los sentidos visuales y auditivos son el foco principal de la mayoría de los sistemas de Realidad Virtual debido a su relativa facilidad para cooptar utilizando la tecnología actual, sin embargo, presenta las interfaces hápticas como capaces de proporcionar sensaciones táctiles a través de dispositivos diseñados a través de diferentes programas y herramientas (La Valle, 2019). Un ejemplo de ello son:

- Guante de Realidad Virtual: Están diseñados para que al presionar una superficie digital proporciona retroalimentación de fuerza al usuario al bloquear su movimiento, permitiendo esa sensación de textura y presión sobre la percepción del usuario.
- Los trajes hápticos: estos proporcionan fuerzas, vibraciones, o incluso impulsos eléctricos en varios puntos del traje, estimulando los receptores táctiles que aparecen en todo el cuerpo humano.
- Traje de sinestesia: esta herramienta posee 26 actuadores que vibran por todo el cuerpo del jugador. Las vibraciones tienen un elemento de textura en el que los patrones de luz y los colores LED se sincronizan. Este traje multimodal permite a los usuarios experimentar música a través de los sentidos del oído, el tacto y la vista (Pierre, 2017).



Figura 2 y 3. Modelos Traje Háptico. Pierre, 2017

Considerando la conexión que se busca establecer entre Realidad Virtual y Realidad Aumentada es necesario conocer las bases teóricas de la Metodología Montessori la cual nació en Italia, a finales del siglo XIX, como resultado de la práctica pedagógica llevada a cabo por su fundadora María Montessori, considerada como la primera médico italiana, quien rompiendo contra los prejuicios de su época, no solo estudió medicina, sino que redefinió la forma de enseñanza que hasta entonces se practicaba (Juice, s.f p.3).

A principios del 1907, Montessori fundó la escuela *La Casa Dei Bambini*, lugar que se convertiría en un referente en el área educativa no solo de Italia, sino de países como España y Estados Unidos, quienes movidos por el interés que generó lo novedoso del método, invitaron a su fundadora a formar parte de investigaciones en el área educativa.

El Método Montessori es una filosofía educativa en la cual el niño aprende a partir de sus propias experiencias. Su creadora establece tres elementos fundamentales para la ejecución del trabajo que son: el niño, la guía y el ambiente preparado. Reconoce que la experiencia directa del niño con su entorno y la manipulación de los materiales sin la intervención innecesaria del adulto juegan un papel vital en el desarrollo de su personalidad.

La guía trabaja dentro del salón de clases con el objetivo que los niños puedan aprender y trabajar sin depender de ella. Es importante que pueda modelar con su voz, movimientos y acciones las conductas que desea que el niño imite. “El niño observa las cosas apasionadamente, y es atraído por ellas; pero le atraen más todavía los actos de los adultos; quiere conocerlos y reproducirlos” (Montessori, 2013).

El ambiente preparado consiste en adecuar todo el espacio de manera ordenada, limpia y asequible. Los materiales deben estar colocados en estantes a la altura del niño. Montessori asegura que el ambiente tiene mucha influencia en el orden que el niño desarrollará en su interior.

El currículo Montessori se trabaja en etapas, la primera de 0 a 3 años (comunidad infantil) basada en la teoría de la “mente absorbente” del niño, en donde el mismo empieza a recopilar del entorno y a través de sus sentidos, todas las experiencias y emociones que quedarán grabadas en su interior para siempre. La segunda abarca de los 3 a los 6 años (Casa de los Niños). Los niños pueden trabajar en un mismo salón de clases y los materiales se encuentran clasificados atendiendo a cuatro dimensiones. Estas se enfocan en trabajar desde los saberes básicos para realizar en nuestra cotidianidad hasta los conocimientos necesarios propios de cada grado. Se trabaja de acuerdo a la etapa sensible que se encuentre el niño. Las 4 dimensiones son:

- Vida Práctica: Esta es considerada como la más importante, trabaja coordinación, concentración, orden y permite al niño aprender actividades propias de su cotidianidad como atarse los cordones, cucharear, vestirse, barrer, etc.
- Sensorial: Cada material está diseñado para trabajar el desarrollo de los sentidos, por ejemplo: conocer olores, texturas, dimensiones, pesos, etc.
- Lenguaje: Esta dimensión se enfoca en el proceso de lectoescritura. Los niños utilizan materiales que a través de los sentidos van introduciendo los trazos correctos, dirección correcta al escribir, lectura por asociación, etc. Algunos ejemplos de materiales son: encajes de metal y letras de lija.
- Matemáticas: Estos materiales permiten la comprensión de conceptos matemáticos, por lo general abstractos, de una manera más concreta para facilitar el aprendizaje.

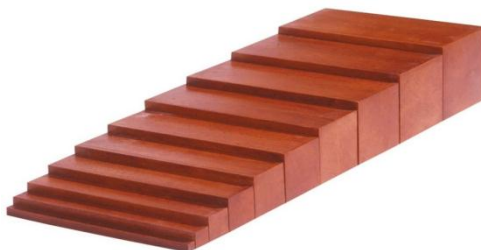
Luego está la etapa que comprende desde los 6 hasta los 12 años, “denominado por Montessori como el periodo de la adquisición de la cultura” (Juice, A. s.f.) y le sigue la etapa de 12 a 18 años nombrado como el “Período de adquisición de la independencia. Montessori creía que durante este tiempo tienen lugar tantos cambios que el niño necesita tanto cuidado y atención como cuando tiene menos de 6 años” (Juice, A. s.f.).

Por más de 140 años, gracias a sus excelentes resultados en los estudiantes y la satisfacción de los docentes que lo utilizan, el método Montessori sigue siendo una metodología preferida en muchos países del mundo. Existen 9 principios básicos por el que se rige dicha metodología, que son:

- Respeto a la naturaleza del niño
- La mente absorbente
- La Autoeducación
- Rol del docente
- Ambiente preparado
- Períodos sensibles
- Respeto al ritmo y estilo de aprendizaje

A continuación, detallamos brevemente las principales características que poseen los materiales didácticos propios de la metodología Montessori:

- Atienden a un propósito específico: Cada material está diseñado para trabajar áreas específicas de aprendizaje según su clasificación. Por ejemplo, en “la escalera marrón” los niños a través de sus sentidos deben colocar los prismas de acuerdo a su volumen, peso y tamaño.



*Figura 4.* Escalera Marrón. Recuperado de <https://www.hoptoys.es/una-sala-de-juegos-inspirada-en-la-pedagogia-reggio/la-escalera-marron-montessori-p-12103.html>

- Elementos naturales: Generalmente están fabricados a base de elementos naturales como el metal, la madera, vidrio... (Palacios, A. 2018). Esto, enseña al niño el cuidado que debe tener el material.
- Lúdicos: Aunque los materiales no son juguetes como algunos lo llaman por error, los mismos tienen la peculiaridad de permitir al niño divertirse mientras aprende.
- Control de error: Cada material está diseñado de manera que el mismo niño pueda darse cuenta de su error, brindándole la oportunidad de repetirlo hasta conseguir realizarlo de la manera correcta. Para María Montessori era muy importante que el niño se sienta seguro del trabajo que ha realizado, así

como expresó: “Cuando un niño se siente seguro de sí mismo, deja de buscar la aprobación a cada paso que da” (Montessori. s.f).

- No se repiten: En cada salón de clases solo debe existir un material de cada especie con la finalidad de que el niño debe aprender a esperar, en el caso de que necesite utilizar algún material que ya otro niño está utilizando.
- **Sensoriales.** los materiales les permiten experimentar su aprendizaje a través de los sentidos (Palacios, A. 2018).
- **Concretos.** Una particularidad de estos materiales es que se basan en la concretización de la enseñanza, respetando la naturaleza propia de los niños en su primera etapa de aprendizaje y así de la mano de ellos, según vaya cambiando su proceso cognitivo, entonces llegar a lo abstracto.

Otras cualidades, no menos importantes es que son secuenciales, manipulativos, parten de la necesidad del niño, fomentan la concentración, repetitivos y adaptados a la necesidad de los niños.



A continuación, presentamos algunos de los principales materiales Montessori de acuerdo al área de trabajo correspondiente.

#### Vida práctica:

- Verter
- Cucharear
- Ensaltar
- Marcos de vestir
- Exprimir esponja
- Pulir
- Doblar pañuelos
- Cepillar piso

#### Sensorial:

- Torre rosa
- Escalera marrón
- Cilindros de peso
- Caja de sonidos
- Frascos de olor
- Bolsas misteriosas
- Tablillas áspero liso
- Cajas de colores

#### Lengua:

- Encajes de metal
- Números de lija
- Alfabeto móvil
- Listado de palabras
- Tarjetas de adjetivos

- Tarjetas

#### Matemáticas:

- Números de lija
- Barras rojas
- Barras azules y rojas
- Caja de husos
- Tablero del 100
- Tabla de seguir
- Banco
- Cadena del 1000
- Cubo del binomio
- Cubo del trinomio

La integración de Realidad Aumentada se ha utilizado en investigaciones enfocadas al área educativa, para evaluar el impacto en el aprendizaje de estudiantes de diferentes países como: Malasia, Taiwán y Turquía. Los resultados obtenidos al exponer a los estudiantes al aprendizaje mediante tecnología de (RA) fueron los siguientes: aumento de la motivación de los estudiantes en un 14%. La atención un 31%, la confianza un 11% y la satisfacción de los estudiantes un 13% , estos valores se consideran como significativos (Khan & Ophoff, 2018).

Otras investigaciones citadas por Cózar, Del Moya, & Hernández (2015), listan una serie de beneficios al usar (RA) como son:

- Desarrollo de habilidades cognitivas, espaciales, perceptivo motoras y temporales en los estudiantes, indistintamente de su edad y nivel académico.
- Reforzamiento de la atención, concentración, memoria inmediata (corto plazo) y memoria inmediata (largo plazo) en sus formas visuales y auditivas, así como del razonamiento.
- Activación de procesos cognitivos de aprendizaje. La RA trabaja de forma activa y consciente sobre estos procesos, porque permite confirmar, refutar o ampliar el conocimiento, generar nuevas ideas, sentimientos u opiniones acerca del mundo.
- Formación de actitudes de reflexión al explicar los fenómenos observados o brindar soluciones a problemas específicos.
- Suministra un entorno eficaz de comunicación para el trabajo educativo, porque reduce la incertidumbre del conocimiento acerca de un objeto.
- Aumenta la actitud positiva de los estudiantes ante el aprendizaje, así como su motivación o interés en el tema que se esté abordando, reforzando capacidades y competencias.

Tabla 3.

*Método Montessori vs Método Tradicional*

SISTEMA MONTESSORI	SISTEMA TRADICIONAL
1. El alumno es un participante activo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.	1. El alumno es un partícipe pasivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
2. El ambiente Montessori alimenta la autodisciplina interna, los niños están en contacto con las experiencias naturales, sensoriales, culturales.	2. La maestra actúa con una fuerza principal de la disciplina externa.
3. La formación de sí mismo es la motivación principal.	3. Se da gran importancia a los grados, los puntos, la armonía social.
4. No existe la división en grados (grupos con distintas edades)	4. Los niños se agrupan cronológicamente, de una sola edad por clase.
5. La enseñanza puede ser individual o en grupos graduados según su propio ritmo de trabajo.	5. La clase en grupo estudia una misma materia al compás que la maestra dicta.
6. El niño escoge su propio trabajo de acuerdo a su interés y habilidad.	6. La estructura curricular para el niño está hecha con poco enfoque hacia el interés.

- |  |  |
|--|--|
| 7. El niño formula sus propios conceptos del material didáctico. Nadie interrumpe su trabajo porque así es como desarrollará una concentración absoluta.                 | 7. El niño es guiado hacia los conceptos por la maestra. Existen horarios de clase que limitan la concentración del niño.                                      |
| 8. El niño trabaja el tiempo que quiere en los proyectos o materiales escogidos.   | 8. Al niño se le da un tiempo específico, limitando su trabajo.  |
| 9. El niño marca su propio paso o velocidad para aprender y hacer de él la información adquirida.  | 9. El paso de la institución es fijado por la profesora, norma o grupo.  |
| 10. El niño descubre sus propios errores a través de la retroalimentación del material.  | 10. Si el trabajo es corregido, los errores son señalados por la profesora.  |
| 11. El aprendizaje es reforzado internamente a través de la repetición de una actividad e internamente recibe el sentimiento del éxito.                                  | 11. El aprendizaje es reforzado externamente por el de la memoria, recompensa, o el castigo.   |
| 12. El material es multisensorial preparado para la exploración física. El programa está organizado para el aprendizaje del entorno y el ambiente.                       | 12. Hay pocos materiales para el desarrollo sensorial y una concreta manipulación, de menos énfasis sobre la instrucción del entorno y mantenimiento del aula. |
| 13. El niño puede trabajar donde se sienta confortable, moviéndose libremente. Puede hablar en secreto sin molestar a los compañeros. El trabajo en grupo es voluntario. | 13. Al niño se le asigna un asiento, así se estimula el que se sientan quietos y tranquilos y se limitan a oír durante las largas sesiones del maestro.        |

14. La maestra desempeña un papel sin obstáculos en la actividad.

14. La maestra desempeña un papel dominante y activo en la actividad.

15. Se le da más énfasis a las estructuras cognoscitivas y desarrollo social.

15. Se le da más énfasis al conocimiento memorizado y desarrollo social.

Fuente: Aguirre, A. (S.f.)

La Realidad Virtual está siendo utilizada en el ámbito educativo con gran éxito ya que permite al estudiante tener una experiencia directa con el tema de estudio, le da una mayor fijación del aprendizaje, además de la parte tan emocionante que representa, por ejemplo, simular ir a Egipto para estudiar su cultura en vez de solo mirar una película o una imagen de un libro de texto. Se han desarrollado muchas aplicaciones para trabajar con RV, de acuerdo al tema que se pretende estudiar. Mencionamos algunas:

- InMind VR 2 (Cardboard)
- Titans of space
- Anatomyou
- VR Lessons by ThingLink
- Unimersiv
- KingTut VR
- Learn Languages VR
- VR Math
- Sites in VR
- VR Learn English
- Solar System VR
- VR Ocean Aquarium 3D
- Mars is a Real Place
- Mondly VR
- PI VR Animals

- Expediciones
- MEL Chemistry VR

Blázquez (2017) lista una serie de aplicaciones disponibles en el mercado para trabajar con Realidad Aumentada, dentro de ellas están los generadores y lectores de códigos QR, que son de las opciones más prácticas al trabajar con (RA). En educación se destacan:

- Aurasma
- Layar
- Aumentaty Geo
- Google Goggles
- Aumented
- Wallame
- Blippar
- Mybrana
- Field Trip
- Landscapar
- The Brain APP
- Anatomy 4D
- Amazing Space Journey-3D Solar System
- Elements 4D
- Rapp Chemistry
- Quiver
- Star Walk y Solar Simulator
- Science AR

La Realidad Virtual está siendo utilizada en diversos estudios para entender mejor cómo funciona el cerebro humano en pacientes con Trastorno por Déficit de Atención e Hiperactividad (TDA), autismo y otros trastornos, pues observar el comportamiento del

participante en un escenario real, puede resultar muy distinto a diseñar experimentos en entornos de laboratorio. En un ambiente natural controlar los estímulos se vuelve más difícil, sin embargo en un ambiente controlado por Realidad Virtual genera la oportunidad al especialista de guiar de forma más segura la actividad cerebral, señales fisiológicas y posibles respuestas conductuales del paciente (Alcañiz, Giglioli, Sirera, Minissi & Abad, 2020).

Un análisis llevado a cabo por Brito & Vicente (2018) muestran un resumen de 52 estudios realizados a pacientes con trastornos como: Ansiedad, depresión, esquizofrenia, psicosis, trastornos alimenticios, trastornos obsesivos-compulsivos, fobias, entre otros, observando en sus conclusiones que el uso de RV para estos casos ha demostrado ser una herramienta capaz no solo de mejorar el diagnóstico de los casos, sino también un aliado para tratar los pacientes mediante terapia e inclusión de la tecnología de la realidad virtual, además de incorporar nuevos modelos de estudio a través de la ilusión, la encarnación virtual, la sensación de presencia o realidad percibida y la inmersión cada vez más sofisticada.

La innovación en materia de Realidad Virtual y Realidad Aumentada en República Dominicana se encuentra en una etapa incipiente, destacándose en ese ámbito las recientes publicaciones realizadas por el Parque Cibernético de Santo Domingo, cuando en septiembre del 2018, anunció el inicio de la primera clase de VR Innovation Academy



(VRIA) en el Centro digital interactivo de EON Reality en República Dominicana, en las instalaciones del parque (PCSD, 2018).

En la aplicación de RV y RA el ámbito escolar de nuestro país, resalta el centro educativo Amador, quien publicó en agosto del 2017, la inclusión en su nuevo año escolar de Realidad Virtual y Realidad Aumentada dentro de los salones de clases. En su artículo citan “ La tecnología entra a las aulas y enriquece de manera significativa la experiencia educativa de nuestros estudiantes, transformando la enseñanza en una experiencia real, aplicable, práctica y divertida” (Noticias Colegio Amador, 2017).

## **2.10 Análisis de la Investigación**

Con la finalidad de profundizar aún más en las respuestas a nuestras interrogantes y completar los datos necesarios para cumplir los objetivos trazados, hemos realizado un proceso investigativo en la zona Oriental de Santo Domingo y parte de la zona Metropolitana. Mediante encuestas a los diferentes posibles usuarios y entrevistas con expertos, de lo que reunimos las siguientes informaciones:

Los expertos en el área de tecnología que fueron entrevistados, comentan que es de suma importancia que los usuarios que vayan a utilizar Realidad Aumentada en su proceso educativo posean una tableta o teléfono inteligente de gama media Android o iOS. En el caso de utilizar Realidad Virtual, deben tener también una tableta, internet, gafas de RV y

contar con un espacio amplio. También concluyeron que prefieren la RA antes que la RV para ser integrada a las aulas.

Uno de los aspectos que el Ingeniero García sostuvo durante la entrevista fue: “es importante tomar en cuenta el poder adquisitivo de los padres, ya que deben comprar tabletas para estos fines y no todos los equipos soportan Realidad Aumentada, tendría que ser una gama media/alta” (E. García, comunicación personal, 4 de julio 2020). Otro de los aspectos básicos que debe tomar en cuenta un centro educativo antes de iniciar dicha implementación es la capacitación del docente y la correcta selección de material acorde a la edad del niño. “El usuario final es el alumno, por lo tanto, se debería considerar desde el inicio que sean los alumnos quienes proveen feedback sobre el producto y su desarrollo” (E. García, comunicación personal, 4 de julio 2020). Esta afirmación es de considerar pues al final es el alumno quien tendrá la experiencia y quien puede objetar su uso en caso de que no cumpla sus expectativas.

Los centros Montessori que desean iniciar el proceso de implementación de RV y RA, necesitan contactar en primer lugar un Especialista en Experiencia de Usuario para diseñar el producto deseado, luego un Ingeniero de Software que se encargará de ir desarrollando por etapas el programa hasta terminar el producto. Finalmente es necesario contactar un Ingeniero de Calidad de Software para probar su calidad y efectividad.

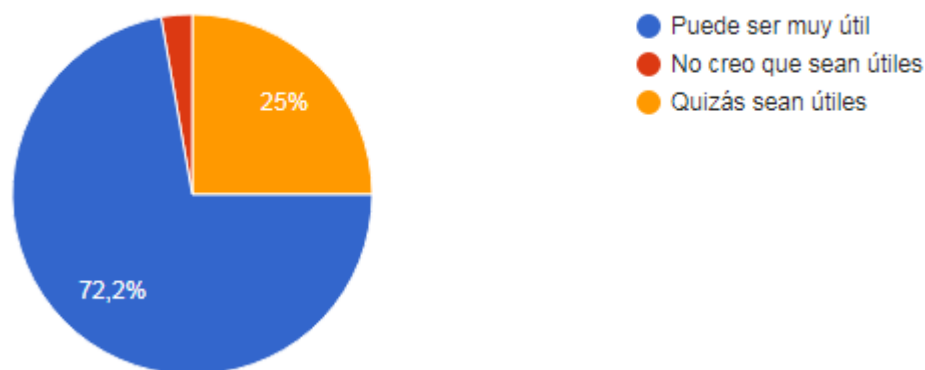
En el mismo orden, continuamos con el análisis de los resultados de una encuesta realizada a padres o tutores de estudiantes usuarios de la metodología Montessori, de los cuales el 82% tiene edades que oscilan entre los 20-40 años, según muestra la gráfica 8 de los anexos. Representando el sexo femenino el 75% de los encuestados.

El 70.6 % de las personas encuestadas tienen un nivel de escolaridad de grado universitario, el 17.6% expresó tener un nivel de post-grado, mientras que el resto han alcanzado un nivel técnico y secundario.

A pesar de que el mayor porcentaje de la población encuestada la ocupa una población relativamente joven y con un nivel de escolaridad de grado universitario, apenas el 16.7% de los padres encuestados ha utilizado Realidad Virtual y Realidad Aumentada, en tanto el 19.4% dijo no saber qué es, seguido por el 36.1 % que, aunque ha escuchado hablar de ellas, nunca las ha usado y el 27.8% dijo que ha utilizado al menos una de las dos.

Por otro lado, al analizar los resultados de una encuesta aplicada a colaboradores de centros Educativos que imparten docencia utilizando la metodología Montessori, de los cuales el 71.8% resultó ser docente, el 17.9% trabaja en el área Administrativa y los demás pertenecen al área de psicología u otra ocupación, obtuvimos que para el 51.3% de los encuestados, los conceptos de RV y RA le resultan poco conocidos y al 46.2 % le resulta muy conocidos.

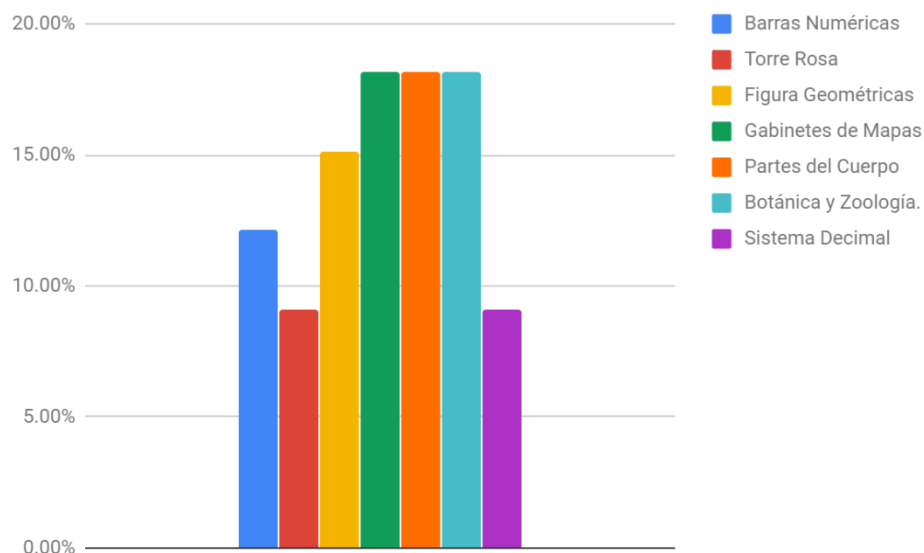
Al interrogarlos sobre su opinión acerca de la integración de estas tecnologías a la implementación de los materiales Montessori, se obtuvo una buena aceptación por parte de los padres o tutores. A continuación, una representación gráfica de los resultados.



*Figura 5.* Opinión de los padres encuestados sobre la integración de esta tecnología a la metodología Montessori.

El 84.6% de los colaboradores de centros Montessori opinan que los recursos tecnológicos son muy útiles y deben integrarse siempre en la educación.

En cuanto a los materiales Montessori que los docentes prefieren implementar a través de estas tecnologías, a continuación mostramos el gráfico que representa los resultados.



*Figura 6.* Principales materiales Montessori, elegidos por los docentes encuestados para desarrollarlos con Realidad Virtual y Realidad Aumentada

Cabe resaltar que el 51.4% de los docentes encuestados trabajan en el nivel inicial, el 48.6% en el nivel primario y el 20% en el nivel secundario.

## 2.11 Conclusiones de la investigación

Analizando todos los resultados de la investigación podemos concluir con las siguientes afirmaciones:

- El uso de Realidad Virtual y Realidad Aumentada al integrarse a la metodología Montessori, pueden ser un gran aliado para llevar a cabo la enseñanza de una forma dinámica, divertida y vanguardista, destacándose la posibilidad de enriquecer la práctica del método.

- Existen varias aplicaciones de Realidad Virtual y Realidad Aumentada que pueden complementar la enseñanza Montessori, dando la oportunidad al docente de potenciar el interés de sus estudiantes.
- Los padres y maestros de estudiantes Montessori, según la muestra analizada, tienen escaso manejo de las tecnologías de Realidad Virtual y Realidad Aumentada, sin embargo, sus valoraciones de integrarlas a la educación son muy positivas.
- El proceso de implementar este tipo de tecnología conlleva el desarrollo de un plan bien estructurado, donde se tomen en consideración no sólo la inversión económica, sino, el desarrollo, ajustes y seguimiento que se desprenden de este.
- Debido a la carencia de este tipo de propuestas en el mercado educativo, puede considerarse como una gran oportunidad del sector, no sólo como un distintivo, sino como una solución frente a situaciones que imposibiliten la práctica de la metodología dentro del entorno escolar.

### **3. Desarrollo de la Propuesta de Intervención**

#### **3.1 Población Beneficiada**

Este proyecto beneficiará a toda la comunidad educativa de centros dedicados a impartir docencia mediante la Metodología Montessori. Debido a su enfoque tecnológico, se adapta muy bien a la necesidad que presentan los estudiantes de esta generación de incluir este componente como estrategia de enseñanza. Desde los alumnos del nivel inicial hasta secundaria pueden utilizarlo y ser beneficiados de este nuevo estilo de aprendizaje.

Para los maestros y padres o tutores, esta propuesta representa una nueva opción que facilita la continuidad en las prácticas de los materiales Montessori de sus estudiantes, a la vez que se envuelven cada vez más en el uso de herramientas tecnológicas que podrán utilizar en otras áreas.

Por último, los directivos de Centros Montessori se verán beneficiados de una nueva oferta académica a través de un recurso a la vanguardia.

### **3.2. Objetivo general:**

Presentar una propuesta pedagógica que permita a los centros educativos que ofrecen educación basada en la metodología Montessori, integrar Realidad Virtual o Realidad Aumentada en el proceso formativo, considerando todos los elementos que intervienen en el desarrollo del mismo.

#### **Objetivos Específicos:**

- Elaborar una guía de los procesos a considerar para iniciar la integración de Realidad Virtual o Realidad Aumentada a la metodología Montessori.

- Realizar una lista preliminar de aquellos materiales Montessori que debido a su objetivo resultan más idóneos para trabajar mediante Realidad Aumentada o Realidad Virtual.
- Diseñar un modelo de ejecución y seguimiento, que permita a quienes implementen la propuesta, optimizar los recursos y realizar las mejoras de manera oportuna.

### 3.3 Plan De Acción por Objetivo

#### Objetivo Específico 1:

Elaborar una guía de los procesos a considerar para iniciar la integración de Realidad Virtual o Realidad Aumentada a la metodología Montessori.

Actividad	Responsable	Recursos Humanos	Materiales
Buscar empresas o desarrolladores para la posible implementación de la propuesta	Persona Asignada por el Equipo de Gestión		Transporte y logísticas para el contacto



Evaluar los posibles costos y cronograma para la ejecución del proyecto	Dirección Financiera / Dirección General	Asesor financiero externo	Material gastable
Socializar con el Equipo de Gestión la intención de implementación de la propuesta	Director General	Especialista invitado	Recursos multimedia
Elegir la empresa o desarrollador de la propuesta	Dirección Financiera / Dirección General	Asesor financiero externo	Material gastable
Definir plan de acción y estrategias para comunicar al cuerpo docente	Equipo de Gestión		Recursos multimedia
Presentar proyecto a los docentes	Coordinador académico	Especialista invitado	Recursos multimedia

**Objetivo Específico 2:**

Realizar una lista preliminar de aquellos materiales Montessori que debido a su objetivo resultan más idóneos para trabajar mediante Realidad Aumentada o Realidad Virtual.

### Plan de Acción etapa 3

Actividad	Responsable	Recursos Humanos	Materiales
Realizar una reunión con los docentes de todos los niveles	Coordinador Académico	Diseñador Gráfico/ docentes	Computador Materiales Montessori
Determinar junto al diseñador los materiales a realizar en RV.	Coordinador Académico	Diseñador Gráfico/ docentes	Computador Materiales Montessori
Determinar Junto al Diseñador los Materiales a trabajar en RA	Coordinador Académico	Diseñador Gráfico/ docentes	Computador Materiales Montessori

### Objetivo Específico 3:

Diseñar un modelo de ejecución y seguimiento, que permita a quienes implementan la propuesta optimizar los recursos y realizar las mejoras de manera oportuna.

### Plan de Acción Etapas 4,5 y 6

Actividad	Responsable	Recursos Humanos	Materiales
Diseñar una prueba piloto para evaluación previa a la implementación.	Persona asignada como responsable del plan de evaluación y seguimiento /Director de Tecnología	Equipo de Gestión	Material gastable
Elegir una muestra por salones para la aplicación de la prueba piloto	Coordinadores	Maestros	Material gastable
Aplicar evaluación a usuarios seleccionados	Director de Tecnología / Coordinadores	Muestra de usuarios participantes en la evaluación	Material gastable / App desarrollada
Analizar resultados y determinar las necesidades de ajustes a la APP	Director de Tecnología / Especialista a cargo del proyecto	Coordinadores	Material gastable / App desarrollada
Realizar ajustes en la APP	Especialista a cargo del proyecto	Director de Tecnología	Insumos según requerimientos
Revisión de ajustes y pruebas	Director de Tecnología	Usuarios seleccionados	App desarrollada
Definir modelo de evaluación y seguimiento, así como los parámetros de los	Equipo de Gestión	Director de Tecnología y/o Asesor tecnológico	Material gastables / Equipo de multimedia

indicadores			
Asignar responsables del plan de evaluación y seguimiento	Equipo directivo	Equipo de Gestión / Director de Tecnología y/o Asesor tecnológico	Material gastables
Diseñar los instrumentos que se utilizarán en el seguimiento atendiendo a la realidades de los usuarios	Persona asignada como responsable del plan de evaluación y seguimiento / Director de Tecnología y/o Asesor tecnológico	Personal de soporte en el área tecnológica	Material gastables / PC
Aprobación de los instrumentos elaborados para la evaluación y seguimiento	Equipo directivo	Persona asignada como responsable del plan de evaluación y seguimiento	Instrumentos impresos
Elaborar un cronograma de seguimiento	Equipo de Gestión / Director de Tecnología y/o Asesor tecnológico	Persona asignada como responsable del plan de evaluación y seguimiento	Material gastables
Socializar plan instrumentos, indicadores y cronograma de seguimiento	Persona asignada como responsable del plan de evaluación y seguimiento	Docentes	Material gastables / Equipo de multimedia

Definir el proceso y estrategias a implementar cuando los resultados de la evaluación no sean satisfactorios.	Equipo de Gestión / Director de Tecnología y/o Asesor tecnológico / Persona asignada como responsable del plan de evaluación y seguimiento	Docentes	Material gastables
---	--	----------	--------------------

### 3.3.1 Descripción del Plan de Acción

Para lograr una mejor estructuración de la propuesta presentada, ante la iniciativa de implementar Realidad Virtual y Realidad Aumentada en un centro Montessori, consideramos pertinente dividir en varias etapas la ejecución del proyecto. Tomando en cuenta que cada etapa conlleva una serie de actividades que, relacionadas entre sí, harán posible no solo la integración de la tecnología en la práctica pedagógica, sino que también permitirán incorporar de manera satisfactoria los integrantes de dicho proceso.

#### **Etapas 1:**

Análisis de factibilidad para la implementación de la propuesta.

**Etapa 2**

Socialización e integración del equipo de gestión y del cuerpo docente a la nueva propuesta pedagógica.

**Etapa 3**

Selección de materiales Montessori para desarrollar el producto viable mínimo (MVP).

**Etapa 4**

Realización de pruebas pilotos con los usuarios, tomando en cuenta estudiantes de todos los niveles.

**Etapa 5**

Presentación de la aplicación a la comunidad educativa.

**Etapa 6**

Implementación de la propuesta en el programa regular de clases.

**3.3.2 Marco Metodológico**

El presente proyecto de carácter investigativo, fue presentado en una primera etapa a finales del mes de abril 2020, como un anteproyecto, el cual fue aprobado por la Escuela de Graduados de Unibe. Posteriormente y como parte del desarrollo de la investigación se seleccionaron diferentes instrumentos que permitieran enriquecer el trabajo mediante

estadística inferencial, de manera que la propuesta educativa desarrollada en este trabajo, pueda anticipar a quienes desean implementarla, una aproximación del comportamiento de la población focal a la que fue dirigida.

A continuación, mostramos la metodología de trabajo utilizada para alcanzar los objetivos planteados en nuestra investigación.

### **3.3.3 Diseño de la Investigación**

El diseño de esta investigación es un enfoque mixto. Este tipo de investigación “implica la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos, así como su integración y discusión conjunta, para realizar inferencias producto de toda la información recabada y lograr un mayor entendimiento del fenómeno bajo estudio” (Hernández y Mendoza 2018). Una de las características de este enfoque es que permite obtener una recolección de datos más variada y por ende una mayor profundidad en el estudio del problema.

Inicialmente utilizamos elementos de tipo cualitativo, basado en una teoría fundamentada, ya que el tema de investigación carece de antecedentes, luego integramos algunos instrumentos de tipo cuantitativo para profundizar en la búsqueda de datos medibles que nos permitan estudiar mejor las variables y elementos relacionados al tema de investigación.

### 3.3.4 Técnica de Recolección de Datos

Dentro del marco cualitativo utilizamos para la recolección de datos los siguientes instrumentos:

- Entrevistas individuales semi-estructuradas.
- Revisión bibliográfica.

Dentro del marco cuantitativo utilizamos como instrumento de recolección de datos:

- Encuesta en web para docentes usuarios de la Metodología Montessori.
- Encuesta en web para padres o representantes de estudiantes usuarios de la Metodología Montessori.
- Cuestionario en web para expertos.

Estas encuestas tienen la finalidad de recolectar datos sobre el nivel de aceptación por parte de los docentes y padres o representantes usuarios de la metodología Montessori, acerca de nuestro foco de investigación, así como el nivel de conocimiento que se tiene sobre el uso de la Realidad Virtual y Realidad Aumentada a nivel educativo.

### 3.3.5 Muestra



Para las entrevistas individuales semi-estructuradas se seleccionó una muestra con 3 expertos en el área de tecnología digital con experiencia en el uso de Realidad Virtual y Realidad Aumentada. Dentro de estos se incluye un Arquitecto de software, con especialización en el desarrollo de aplicaciones móviles, una Ingeniera en Electrónica y Comunicaciones con Máster en educación, quien dirige actualmente un centro STEAM con especialización en robótica, diseño y programación de aplicaciones móviles y Realidad Aumentada, además de una Ingeniera en sistemas con especialización en diseño de experiencia de usuarios y marketing digital. Estas muestras fueron seleccionadas con la intención de encontrar datos de calidad de profesionales en el área, que nos ofrezcan la información necesaria sobre el proceso que debe llevarse a cabo para iniciar, desarrollar y concluir con éxito un proyecto que integre estas tecnologías en la educación Montessoriana.

Por otro lado, aplicamos una encuesta Web, a través de la herramienta Google Forms a 35 padres o representantes de estudiantes matriculados en centros que trabajan con la metodología Montessori. Estos fueron seleccionados de forma aleatoria, tomando en cuenta que se incluya a representantes de estudiantes de los diferentes niveles de educación (inicial, primaria y secundaria). Los representantes pertenecen a diversos Centros Educativos de Santo Domingo Este y la zona Metropolitana.

Seleccionamos de igual manera una muestra aleatoria de 39 colaboradores de Centros Educativos, incluyendo docentes, psicólogos y personal administrativo, para aplicar una encuesta web dirigida a usuarios de la Metodología Montessori, tomando como criterio que

los mismos pertenezcan a por lo menos 3 instituciones educativas distintas y que impartan docencia en los diferentes niveles educativos. Los docentes encuestados pertenecen a centros educativos ubicados tanto en la zona Oriental de Santo Domingo, como en la zona Metropolitana.

El análisis y conclusión de este proceso investigativo fue aplicado como base para la realización de nuestro plan de intervención.

#### **4. Valoración del proceso de la implementación**

Les compartimos algunos aspectos que consideramos deben tomarse en cuenta al momento de implementar esta propuesta en un centro educativo para garantizar mejores resultados.

1. Evaluar el nivel de conocimiento de los docentes acerca de estas tecnologías.
2. Los docentes deben tener alto dominio de los materiales Montessori.
3. Evaluar el nivel de aceptación por parte de sus usuarios acerca de la implementación del proyecto.
4. Considerar la necesidad de un entrenamiento previo tanto a docentes, padres o tutores y a estudiantes que lo utilizarán.
5. Los estudiantes deben poseer los instrumentos necesarios para utilizar RV o RA.

6. La capacidad de conectividad en el entorno escolar debe corresponderse con la cantidad de dispositivos habilitados, para asegurar una mejor experiencia.
7. Mantener evaluaciones constantes, de forma que se puedan realizar los ajustes o rediseño de las aplicaciones utilizadas.
8. Enfocarse al desarrollo de materiales por niveles de dificultad, dando preferencia a aquellos que se puedan trabajar con Realidad Aumentada e ir adicionando los de Realidad Virtual.
9. Llevar a cabo cada una de las etapas presentadas en el plan de acción.

## 5. Referencias Bibliográficas

- Aguirre, A. (s.f). *Montessori y su material didáctico*. Recuperado de: V  
[https://www.academia.edu/27216071/MONTESSORI\\_Y\\_SU\\_MATERIAL\\_DIDACTICO](https://www.academia.edu/27216071/MONTESSORI_Y_SU_MATERIAL_DIDACTICO)
- Alcañiz, M., Giglioli, I., Sirera, M., Minissi, E., & Abad, L. (2020). *Biomarcadores Del Trastorno Del Espectro Autista Basados En Bioseñales, Realidad Virtual E Inteligencia Artificial*. Recuperado de  
[https://www.medicinabuenaosaires.com/indices-de-2020/volumen-80-ano-2020-s-2-indice/biomarcadores\\_del/](https://www.medicinabuenaosaires.com/indices-de-2020/volumen-80-ano-2020-s-2-indice/biomarcadores_del/)
- Apps para aprender con Realidad Virtual en el aula*, (16 de junio 2020).  
Recuperado de <https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/apps-para-aprender-con-la-realidad-virtual-en-el-aula/>
- Benjerano, P. (2014). El origen de la Realidad Aumentada . *Blogthinkig.com*.  
Recuperado de <https://blogthinkbig.com/realidad-aumentada-origen#:~:text=El%20t%C3%A9rmino%20realidad%20aumentada%20aparece,cableado%20sobre%20las%20piezas%20producidas>
- Blázquez, A. (2017). *Realidad Aumentada en Educación*. Madrid, España: Edit. Diseño Gráfico de la UPM. Recuperado de  
[http://oa.upm.es/45985/1/Realidad\\_Aumentada\\_Educacion.pdf](http://oa.upm.es/45985/1/Realidad_Aumentada_Educacion.pdf)

- Brito C., Héctor, & Vicente P., Benjamín. (2018). *Realidad virtual y sus aplicaciones en trastornos mentales: una revisión*. Revista chilena de neuro-psiquiatría, 56(2), 127-135. <https://dx.doi.org/10.4067/s0717-92272018000200127>
- Cárdenas, N. (2017). *Desarrollo de una aplicación móvil en realidad aumentada para la nueva familia de billetes* (tesis de grado). Universidad Cooperativa de Colombia. Recuperado de [https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/4147/1/2017\\_desarrollo\\_aplicacion\\_movil.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/4147/1/2017_desarrollo_aplicacion_movil.pdf)
- Clark, P. (22 de marzo 2019). *Creador de 'Pokemon Go' sobre el potencial masivo de la realidad aumentada*. VARIETY. Recuperado de <https://variety.com/2019/gaming/features/pokemon-go-creator-on-augmented-realitys-massive-potential-1203169992/>
- Cózar, R., De Moya, M., Hernández, J., & Hernández, J.R. (2015). *Tecnologías emergentes para la enseñanza de las ciencias sociales. Una experiencia con el uso de realidad aumentada en la formación inicial de maestros*. Recuperado de <http://revistes.ub.edu/index.php/der/article/viewFile/11622/pdf>
- De la Horra, G. (2017). *Realidad Aumentada, una revolución educativa*. EDMETIC. 6(1). Recuperado de <https://www.uco.es/ucopress/ojs/index.php/edmetic/article/view/5762>

Díaz, V. (2017) *Aplicaciones de realidad aumentada en educación* (tesis de grado).

*EDMETIC. 6 (1)*. Recuperado de

<https://www.uco.es/ucopress/ojs/index.php/edmetic/issue/view/546>

Hernández, R., Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación: Las Rutas*

Cuantitativa, Cualitativa y Mixta. México. Recuperado de

[https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/62081048/epistemologia\\_libro202002](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/62081048/epistemologia_libro202002)

[12-76792-164rbt.pdf?1581560176=&response-content-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/62081048/epistemologia_libro202002-12-76792-164rbt.pdf?1581560176=&response-content-)

[disposition=inline%3B+filename%3DMETODOLOGIA\\_DE\\_LA\\_INVESTI](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/62081048/epistemologia_libro202002-12-76792-164rbt.pdf?1581560176=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMETODOLOGIA_DE_LA_INVESTI)

[GACION\\_LAS\\_RUTA.pdf&Expires=1593984633&Signature=WvjJVpyrgi](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/62081048/epistemologia_libro202002-12-76792-164rbt.pdf?1581560176=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMETODOLOGIA_DE_LA_INVESTI)

[Um-pv5WjOkxQ51KcURpXKNMItrT-2EjBOuoYh-UIYWOpPrEr-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/62081048/epistemologia_libro202002-12-76792-164rbt.pdf?1581560176=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMETODOLOGIA_DE_LA_INVESTI)

[uvVA7yYJIjrf1W0e7tu65NfvPm620XmZD0mqZ0~kS-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/62081048/epistemologia_libro202002-12-76792-164rbt.pdf?1581560176=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMETODOLOGIA_DE_LA_INVESTI)

[zZVJIpVMXM5THJx9DYlnI22uj4VwyYYOZw3ua~7qd0OxJgFP2pmTV9](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/62081048/epistemologia_libro202002-12-76792-164rbt.pdf?1581560176=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMETODOLOGIA_DE_LA_INVESTI)

[ItVmBDnWrvvAJRrt~XYAn1HZfg9LbsoohvW9BQuer0VOwitkSjKI0WM](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/62081048/epistemologia_libro202002-12-76792-164rbt.pdf?1581560176=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMETODOLOGIA_DE_LA_INVESTI)

[LIsEAyzccGe4jyNWsITgigz1AVy72q4wIbAeo7cjj1ubh8Y~5bi6TTtcRJnty](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/62081048/epistemologia_libro202002-12-76792-164rbt.pdf?1581560176=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMETODOLOGIA_DE_LA_INVESTI)

[JSXV7Kqs5~tdH-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/62081048/epistemologia_libro202002-12-76792-164rbt.pdf?1581560176=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMETODOLOGIA_DE_LA_INVESTI)

[vonz8nkcdsFt005d41HBbQ5xPQnPl3awdxDL~zg2JTT78i3Bupx8G2ErQ](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/62081048/epistemologia_libro202002-12-76792-164rbt.pdf?1581560176=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMETODOLOGIA_DE_LA_INVESTI)

[&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/62081048/epistemologia_libro202002-12-76792-164rbt.pdf?1581560176=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DMETODOLOGIA_DE_LA_INVESTI)

Juice, A. (s.f) *Método Montessori*. Recuperado de

[https://www.academia.edu/16130698/M%C3%89TODO\\_MONTESSORI?a](https://www.academia.edu/16130698/M%C3%89TODO_MONTESSORI?a)

[uto=download](https://www.academia.edu/16130698/M%C3%89TODO_MONTESSORI?a)

Khan, T., Johnston, K. & Ophoff, J. (2018). *El impacto de una aplicación de realidad aumentada en la motivación del aprendizaje de los estudiantes.*

Recuperado de <https://www.hindawi.com/journals/ahci/2019/7208494/>

*La inmersión Total En Un Mundo Cada Vez Más a Tu Alcance, Realidad Virtual.*

(s.f.).BBVA Innovation Center. Recuperado de

<http://boletines.prisadigital.com/ebook-cibbva-realidad-virtual.pdf>

La Valle, S. (2019). *Virtual Reality*. Finlandia. Recuperado de

<http://vr.cs.uiuc.edu/vrbook.pdf>

Las top 7 aplicaciones de realidad virtual para la educación, (16 julio 2018)

[documento de un blog]. Recuperado de: [https://veer.tv/blog/es/las-top-7-](https://veer.tv/blog/es/las-top-7-aplicaciones-de-realidad-virtual-para-la-educacion)

[aplicaciones-de-realidad-virtual-para-la-educacion](https://veer.tv/blog/es/las-top-7-aplicaciones-de-realidad-virtual-para-la-educacion)

Metz, R. (24 de febrero 2014). *La Realidad Aumentada se pone a trabajar. Mit*

*Technology Review*. Recuperado de

<https://www.technologyreview.com/2014/02/24/173872/augmented-reality-gets-to-work/>

Montessori, M. (1912). *The Montessori Method* [El Método Montessori]. Roma:

Editorial Frederick A. Stokes Company

Montessori, M. (2013). *El Secreto de la Infancia*. México. Editorial Diana S.A.

Recuperado de:

<https://telefrenacalentamiento.files.wordpress.com/2018/10/montessori-el-nic3b1o-el-secreto-de-la-infancia.pdf>

Mosquera, I. (8 de abril 2019). *Códigos QR en el aula: diversión garantizada a un solo click*. *UniRevista*. Recuperado de

<https://www.unir.net/educacion/revista/noticias/codigos-qr-en-el-aula-diversion-garantizada-a-un-solo-click/549203745783/>

Muñoz, I. (s.f). *Evolución* [documento de un blog] Recuperado

de: <https://interacción.aumentada.wordpress.com/evolucion/>

Nuevos Recursos Educativos: Dash and Dot, 3D Printer y Realidad Virtual (2017).

*Amador Newsletter*. Recuperado de <https://amador.edu.do/wp-content/uploads/2016/02/Amador-Newsletter-Agosto-2017.pdf>

Otegui, J. ( diciembre 2017). *La Realidad Virtual Y La Realidad Aumentada En El Proceso De Marketing* (tesis de grado). Universidad del País Vasco. Revista de Dirección y Administración de Empresas. Recuperado de:

<https://www.ehu.eus/ojs/index.php/rdae/article/view/19141/17114>

Palacios, A. (2018). *¿Qué son los materiales del Método Montessori?*. Recuperado de [https://www.magisterio.com.co/articulo/que-son-los-materiales-del-metodo-](https://www.magisterio.com.co/articulo/que-son-los-materiales-del-metodo-montessori#:~:text=Caracter%C3%ADsticas%20del%20material%20Montessori&text=Manipul%20los%20sentidos%20y%20la%20experimentaci%C3%B3n.&text=L%C3%ADacos%2C%20se%20divierten%20mientras%20aprenden.&text=Repetitivos%2C%20aprenden%20a%20base%20de%20repetir%20constantemente)

[metodo-](https://www.magisterio.com.co/articulo/que-son-los-materiales-del-metodo-montessori#:~:text=Caracter%C3%ADsticas%20del%20material%20Montessori&text=Manipul%20los%20sentidos%20y%20la%20experimentaci%C3%B3n.&text=L%C3%ADacos%2C%20se%20divierten%20mientras%20aprenden.&text=Repetitivos%2C%20aprenden%20a%20base%20de%20repetir%20constantemente)

[montessori#:~:text=Caracter%C3%ADsticas%20del%20material%20Montessori&text=Manipul%20los%20sentidos%20y%20la%20experimentaci%C3%B3n.&text=L%C3%ADacos%2C%20se%20divierten%20mientras%20aprenden.&text=Repetitivos%2C%20aprenden%20a%20base%20de%20repetir%20constantemente](https://www.magisterio.com.co/articulo/que-son-los-materiales-del-metodo-montessori#:~:text=Caracter%C3%ADsticas%20del%20material%20Montessori&text=Manipul%20los%20sentidos%20y%20la%20experimentaci%C3%B3n.&text=L%C3%ADacos%2C%20se%20divierten%20mientras%20aprenden.&text=Repetitivos%2C%20aprenden%20a%20base%20de%20repetir%20constantemente).



Pita, P. (2017). Lista de trajes hápticos de realidad virtual de cuerpo completo.

Recuperado de <http://www.notinovidades.com/traje-hartdlight-vr-siente-realidad-virtual-cuerpoativos%2C%20los%20ni%C3%B1os%20aprenden%20a%20trav%C3%A9rs%20de%20sus%20manos.&text=Sensoriales%2C%20aprenden%20a%20trav%C3%A9rs%20de>

Ramírez, V. Cassinerio, S. (2014). Realidad Aumentada Trabajo Cooperativo Nivel Inicial. Buenos Aires, Argentina. Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación. Recuperado de [www.oei.es > historico > congreso 2014 > memoria ctei](http://www.oei.es/historico/congreso-2014/memoria-cte)

Sosa, V. (2020). Los cuatro principios básicos del Método Montessori [documento de un blog] Recuperado de: <https://www.montessorivillage.es/principios-basicos-metodo-montessori/>

Team, I.. (2017) Tipos de Realidad Aumentada según sus formas de utilización. Recuperado de <https://imascono.com/es/magazine/realidad-aumentada-segun-utilizacion>

VR Innovation Academy en el Centro Digital Interactivo de República Dominicana de EON Reality (2018). PCSD. Recuperado de <http://www.pcsd.com.do/las-clases-de-vr-innovation-academy-comienzan-en-el-centro-digital-interactivo-de-republica-dominicana-de-eon-reality>

## 6. Anexos

El instrumento utilizado para recabar la información de los padres o tutores de estudiantes matriculados en centros que trabajan con la metodología Montessori se muestra a continuación:

## Encuesta Integración de Realidad Aumentada y Realidad Virtual al Método Montessori

---

Esta encuesta está dirigida a todos los representantes de alumnos que estudien con la metodología Montessori. Tiene como propósito conocer su opinión sobre la integración de Realidad Aumentada y Realidad Virtual al Método Montessori. Los resultados de dicha encuesta serán usados para un proyecto de tesis de la Maestría en Gerencia Educativa de UNIBE, de las maestrantes Eddia García e Ysabel Almonte.

Agradecemos enormemente que sea parte de nuestro proyecto.

---

Por favor indíquenos su sexo

- Mujer
  - Hombre
  - Prefiero no decirlo
- 

Su rango de edad se encuentre entre:

- 20 a 30 años
- 31 a 40 años
- 41 a 50 años
- 51 a 60 años

Por favor indiquenos su sexo

- Mujer
  - Hombre
  - Prefiero no decirlo
- 

Su rango de edad se encuentre entre:

- 20 a 30 años
  - 31 a 40 años
  - 41 a 50 años
  - 51 a 60 años
- 

Actualmente su grado de escolaridad es:

- Primaria
- Bachiller
- Grado Universitario
- Técnico
- Post-grado
- Ninguna de las anteriores

Indique la cantidad de niños que tiene en edad escolar

Texto de respuesta corta

---

Seleccione el rango de edad de su(s) hijo(s).

- 1 a 3 años
  - 4 a 6 años
  - 7 a 10 años
  - 11 a 17 años
- 

¿Ha tenido alguna experiencia con la Realidad Virtual o la Realidad Aumentada?

- Nunca, no sé lo que es
- He escuchado sobre ellas pero no las he utilizado.
- He utilizado solo una.
- Si, las he utilizado.

Si desconoce la tecnología mencionada, por favor observe el siguiente video para que pueda responder las demás preguntas con más objetividad.



¿Qué opina sobre la implementación de estas tecnologías en la educación?

- no me gusta
- muy bueno
- No es necesario
- Me da igual

¿Cuál es su opinión sobre la integración de estas tecnologías a la educación Montessori?

- Puede ser muy útil
- No creo que sean útiles
- Quizás sean útiles

Al momento de evaluar un centro para la formación de su(s) hijo(s) indique el nivel de prioridad <sup>\*</sup> que le asignaría a los siguientes aspectos. (En una escala del 1 al 7 de donde 7 es muy importante y 1 es nada importante)

	Valoración 1	Valoración 2	Valoración 3	Valoración 4	Valoración 5	Valoración 6	Valoración 7
Estructura ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Filosofía y ...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Metodolog...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Actualizaci...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Recomend...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tarifas de l...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Implement...	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¿Cómo cree que resultaría para su hijo(s) la implementación de realidad virtual y realidad aumentada en su proceso formativo?

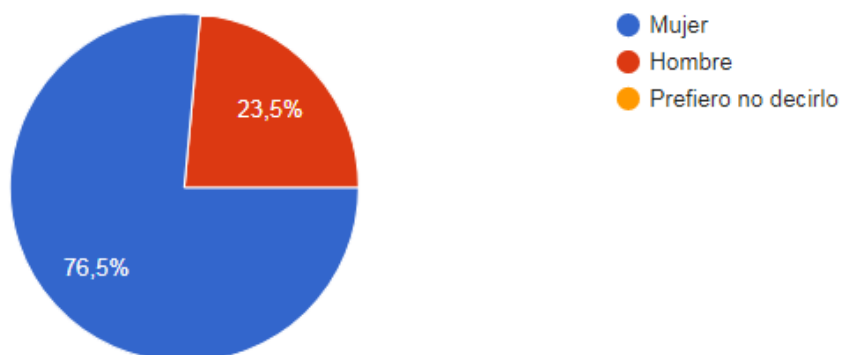
- Muy interesante
- Interesante
- Un poco interesante
- Para nada interesante

Hemos dejado el siguiente espacio para que brevemente nos deje alguna idea que considere, pudiera enriquecer el proceso formativo de su(s) hijo(s).

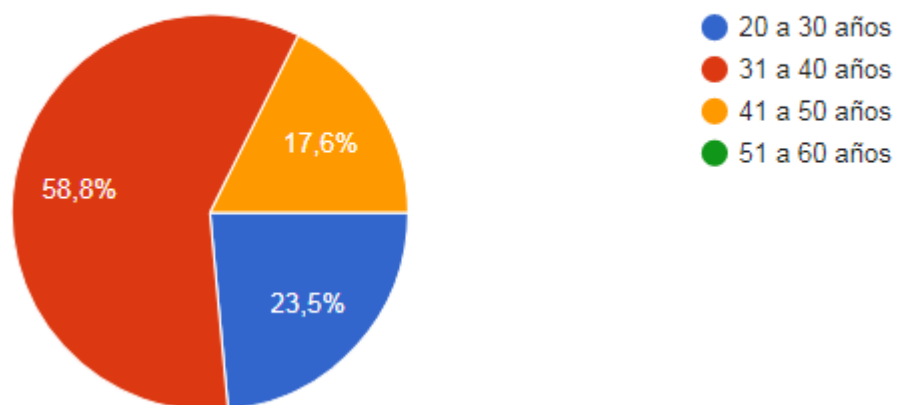
Texto de respuesta larga

.....

Los resultados de la encuesta aplicada a padres o tutores de estudiantes matriculados en centros que trabajan con la metodología Montessori se puede observar en las siguientes gráficas.

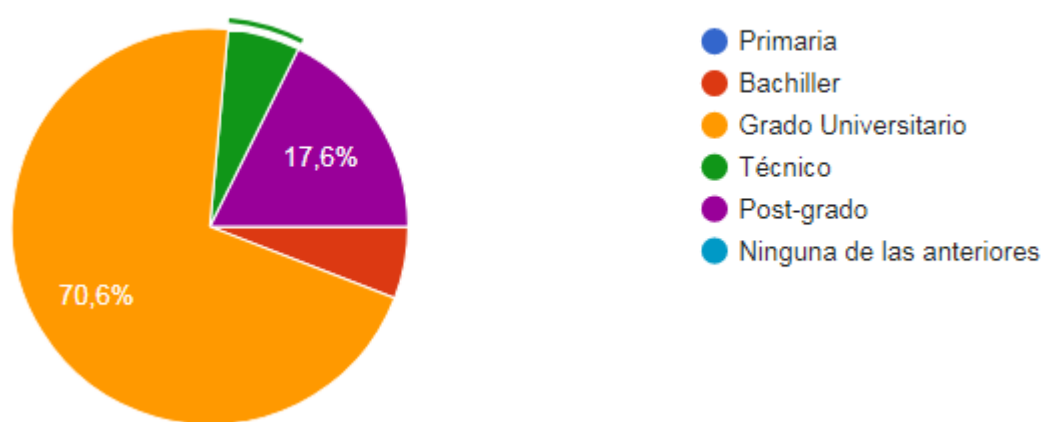


*Figura 7.* Sexo de la población encuestada

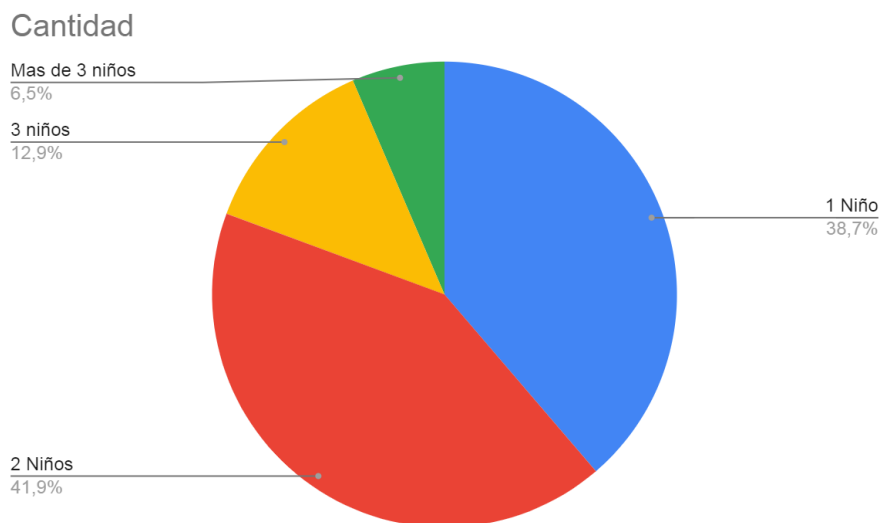


*Figura 8.* Rango de edad de la muestra

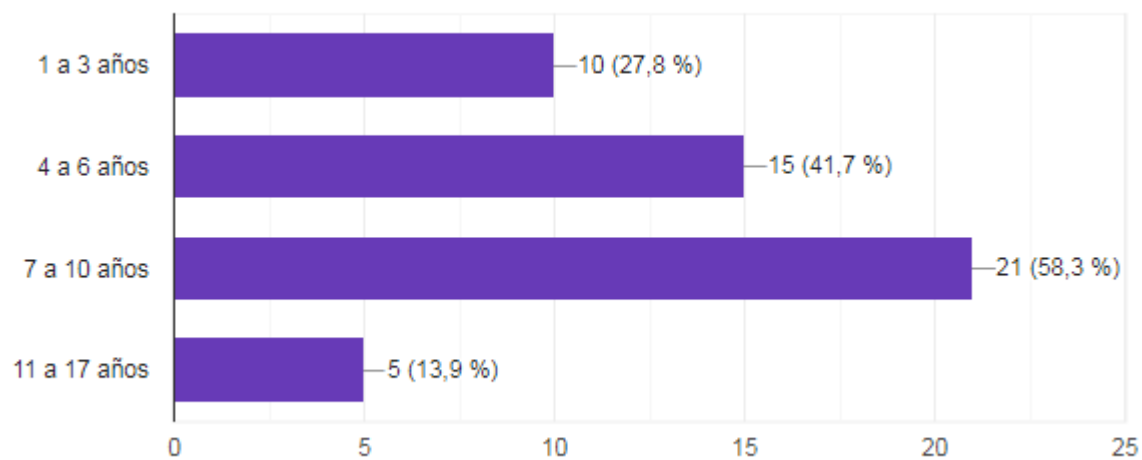




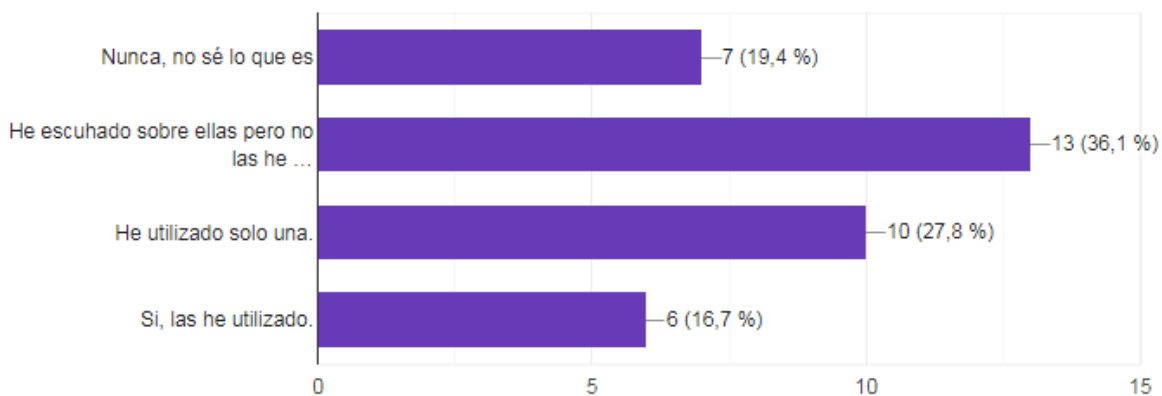
**Figura 9.** Nivel de escolaridad de los padres encuestados



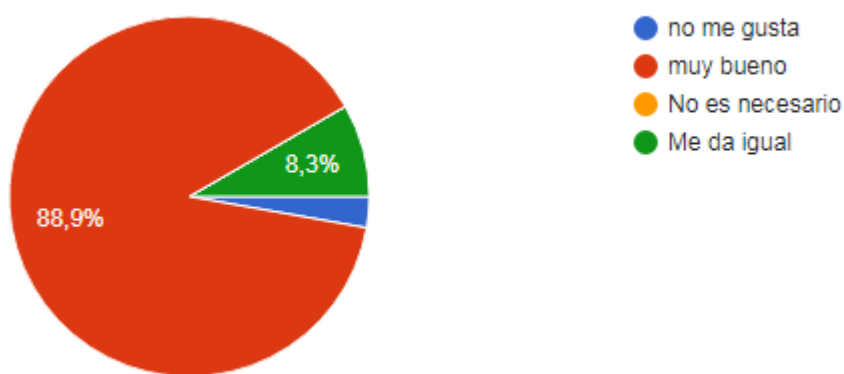
**Figura 10.** Cantidad de hijos de los padres encuestados



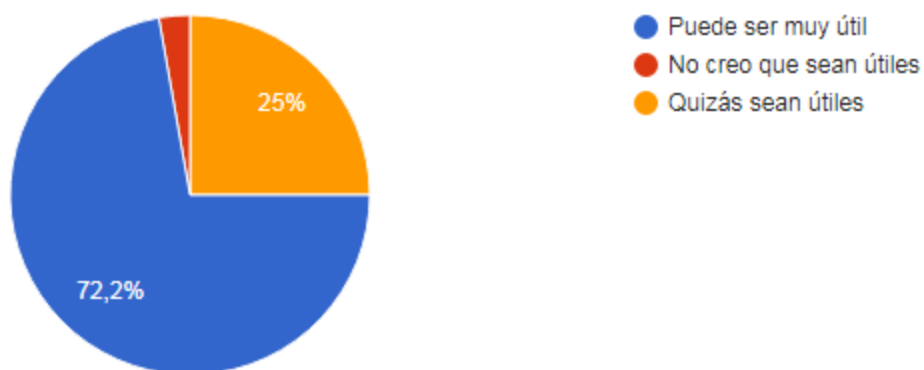
**Figura 11.** Rango de edad de los hijos de los encuestados



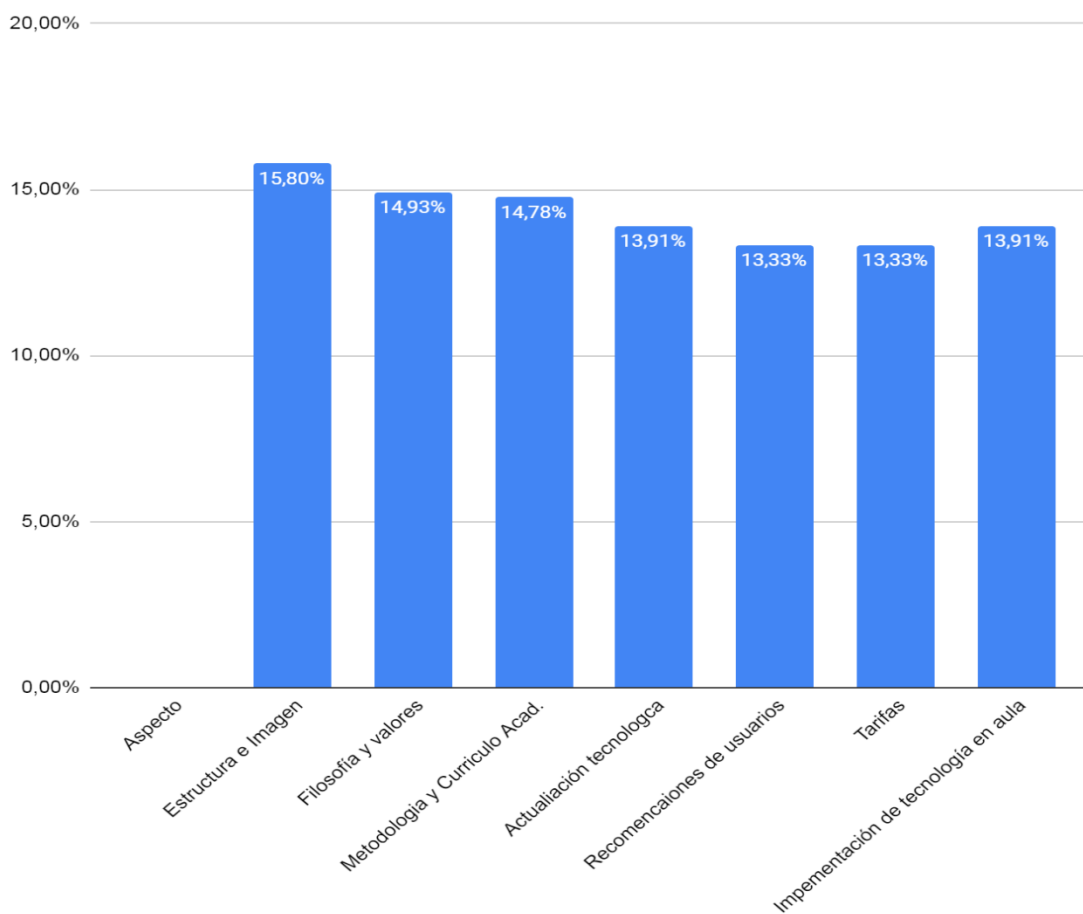
**Figura 12.** Experiencia de los encuestados con el uso de Realidad Virtual y Realidad Aumentada.



**Figura 13.** Valoración de los encuestados sobre la implementación de estas tecnologías en la educación.

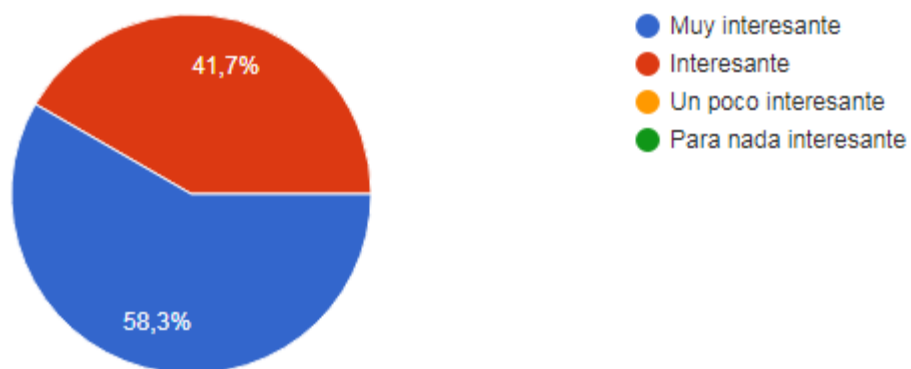


**Figura 14.** Opinión de los encuestados sobre la integración de esta tecnología a la metodología Montessori.



**Figura 15.** Nivel de ponderación por aspectos al momento de elegir un centro educativo.

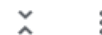
En la encuesta realizada incluimos el nivel de valoración que toman en cuenta los padres al momento de inscribir su hijo en un centro educativo y en los siete aspectos podemos observar que la puntuación se mantiene casi invariable entre ellos, resaltando por encima de los demás el aspecto de estructura e imagen corporativa, el cual obtuvo el promedio más alto, de un 6.8 en una escala del 1 a 7.



*Figura 16.* Valoración de los padres sobre cómo resultaría para sus hijos el uso de Realidad Virtual y Realidad Aumentada en el aula

A continuación se muestra el instrumento utilizado para encuestar a docentes y personal de varios centros educativos que trabajan con la metodología Montessori.

# Encuesta Integración de Realidad Aumentada y Realidad Virtual al Método Montessori



Esta encuesta está dirigida a todo el personal que trabaje en la formación educativa mediante la metodología Montessori. Tiene como propósito conocer su opinión sobre la integración de Realidad Aumentada y Realidad Virtual al Método Montessori. Los resultados de dicha encuesta serán usados para un proyecto de tesis de la Maestría en Gerencia Educativa de UNIBE, de las maestras Eddia García e Ysabel Almonte.

Agradecemos enormemente que sea parte de nuestro proyecto.

---

Por favor indique el área en la que se desempeña:

- Docente
- Psicología
- Administrativa
- Otras

¿En que rango de edad se encuentra?

- 20 a 30 años
- 31 a 40 años
- 41 a 50 años
- Más de 50 años

---

¿Qué tiempo lleva trabajando en el sector educativo?

- Menos de 1 años
- De 1 a 5 años
- 6 a 9 años
- Más de 10 años

---

Los conceptos de realidad virtual y realidad aumentada le resultan:

- Muy conocidos
  - Poco conocido
  - Desconocidos
- 

¿Cual es su consideración sobre el uso de recursos tecnológicos en la educación?

- Muy útiles, deben integrarse siempre.
  - Útiles, pero debe limitarse su uso.
  - Poco útiles, deben usarse con mucho cuidado.
  - Nada útiles, no deberían integrarse en la educación.
- 

¿Siente que es incentivado por sus directivos a integrar la tecnología en su labor?

- Si
- No
- Algunas veces

¿Cómo considera su dominio de la metodología Montessori?

- Dominio alto
- Dominio intermedio
- Dominio bajo
- Ningún dominio



Si su labor está directamente ligada a la pedagogía, por favor complete las siguientes preguntas:



Si necesita comprender mejor los usos de realidad virtual y realidad aumentada, por favor vea este breve vídeo, antes de responder.

---

¿Qué es la Realidad Virtual y Realidad Aumentada?



---

Por favor indique el nivel en el que trabaja actualmente.

- Nivel Inicial
- Nivel Primario
- Nivel Secundario

¿Cuál de estas tecnologías preferiría para trabajar con sus alumnos?

- Realidad Virtual
- Realidad Aumentada
- Ambas
- Ninguna de las dos

---

A su consideración, cuál es el material Montessori que más se usa en clases.

Texto de respuesta corta

.....

---

Pregunta

- Opción 1

---

Si pudiera elegir varios materiales Montessori para que se integren al uso de realidad virtual o realidad aumentada ¿cuáles serían?

Texto de respuesta larga

.....

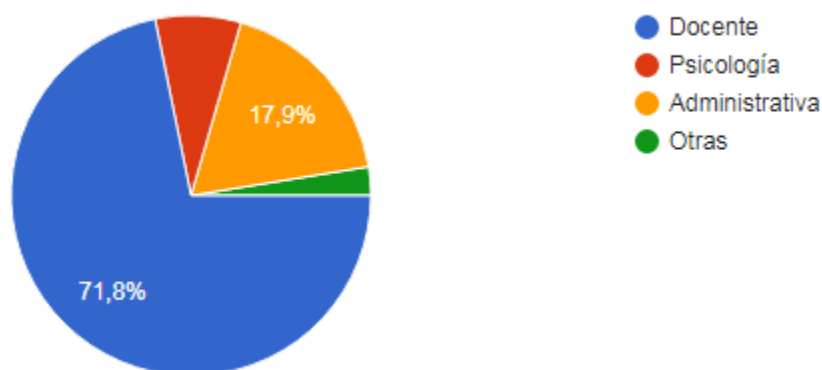
De acuerdo a la población con la que trabaja ¿Cuál cree que sea el mayor reto para integrar Realidad Virtual y Realidad Aumentada?

- La disponibilidad de recursos del centro
- La disposición de los docentes
- La adaptación de los estudiantes
- La aceptación de los padres
- Otros (por favor especifique)

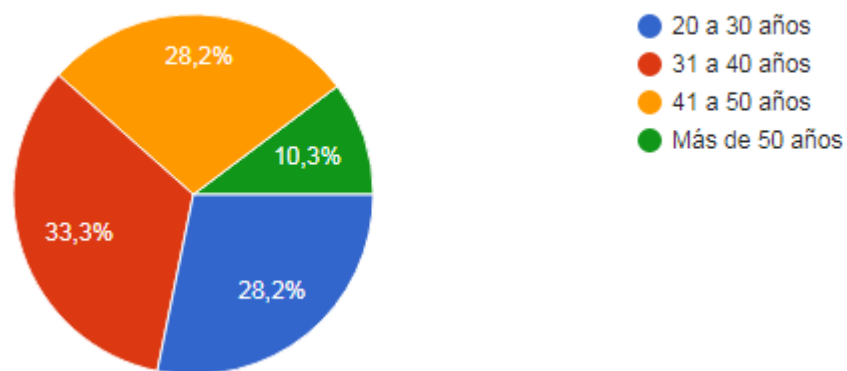
---

¿Tiene alguna sugerencia para que el uso de las tecnologías antes mencionadas sean efectivas?

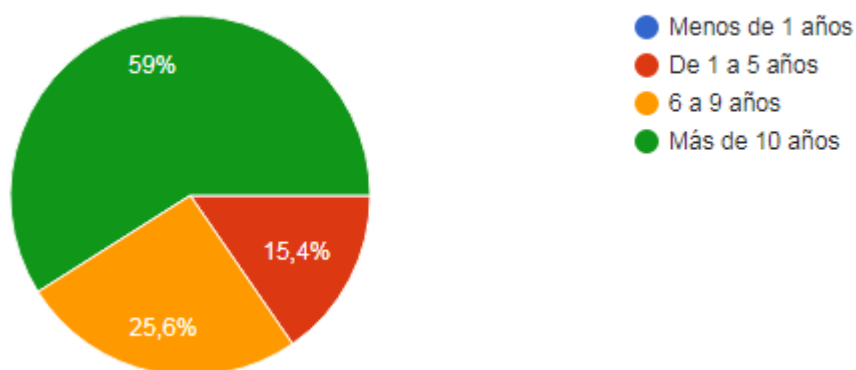
Los resultados del instrumento aplicado a docentes y personal administrativo se muestran a continuación:



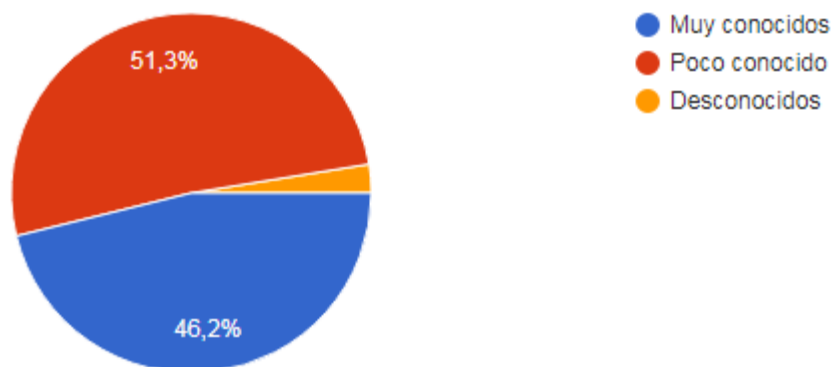
**Figura 17.** Porcentajes *por área* de desempeño de los docentes y personal administrativo encuestado.



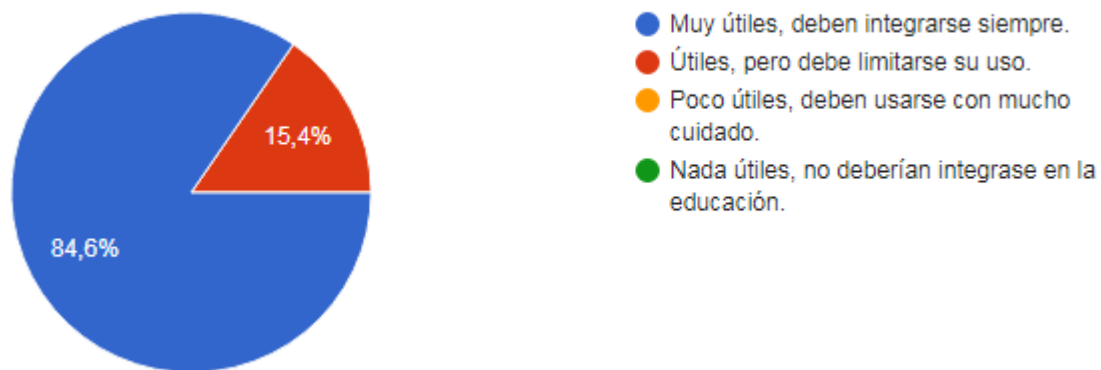
**Figura 18.** Rango de edades de los docentes y personal administrativo encuestado.



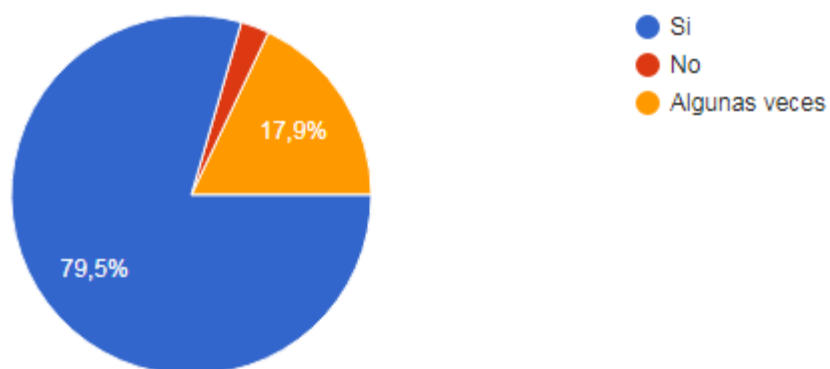
**Figura 19.** Tiempo en el sector educativo de los docentes y personal administrativo encuestado.



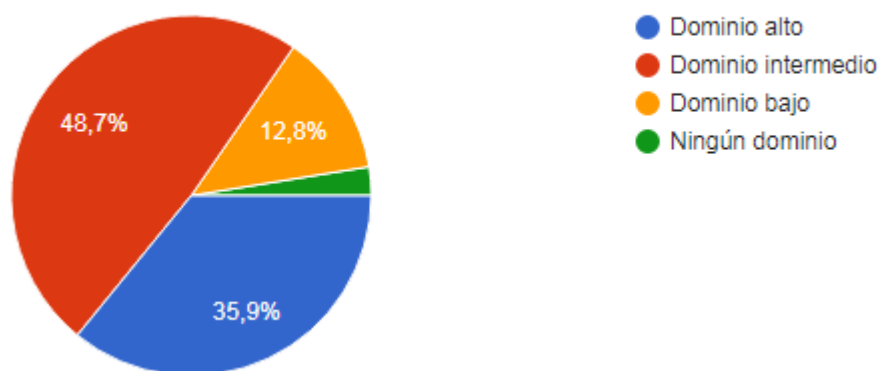
**Figura 20.** Nivel de conocimiento de los conceptos de Realidad Virtual y Realidad Aumentada de los docentes y personal administrativo encuestado.



**Figura 21.** Consideraciones sobre el uso de recursos tecnológicos en la educación de los docentes y personal administrativo encuestado.

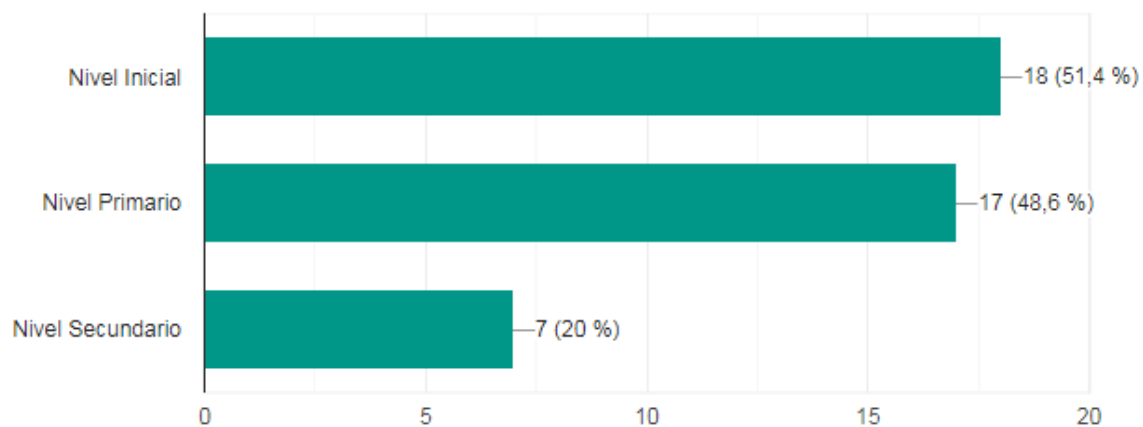


**Figura 22.** Respuesta de lo de los docentes y personal administrativo encuestado al preguntarles si sienten que son motivados por sus directivos a integrar tecnología en su labor.

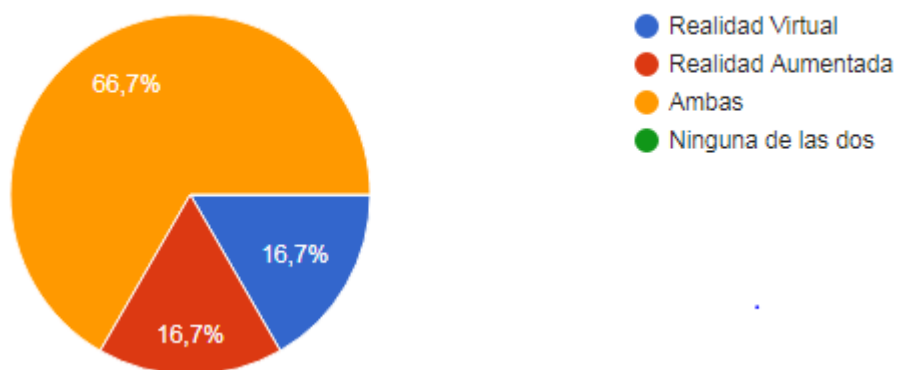


**Figura 23.** Dominio de la metodología Montessori de los docentes y personal administrativo encuestado, según su propia valoración.

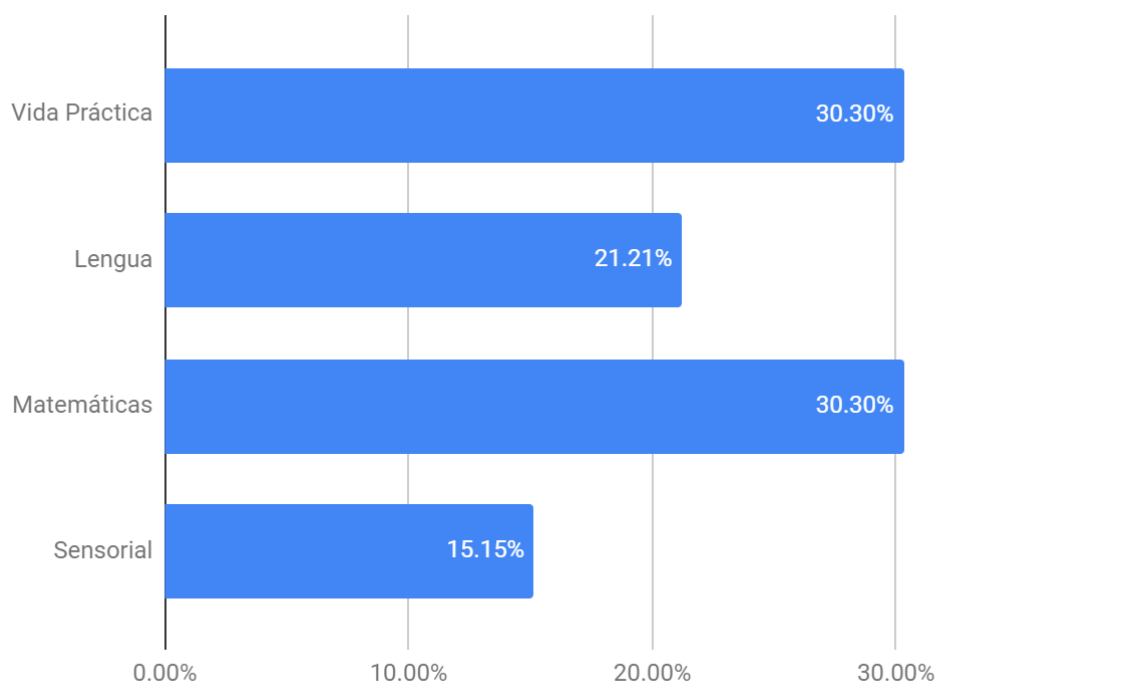
**Figura 24.** Dominio de la metodología Montessori de los docentes y personal administrativo encuestado, según su propia valoración.



**Figura 25.** Niveles en los que laboran el personal docente encuestado.

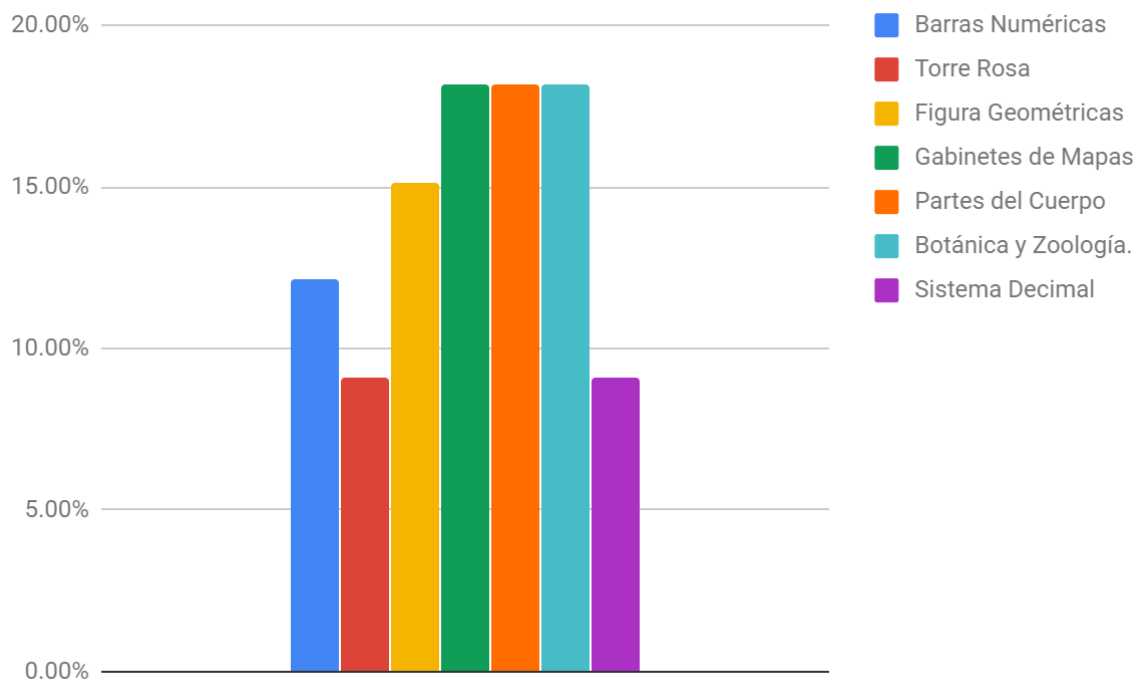


**Figura 26.** Preferencias del personal docente encuestado, si tuvieran que elegir entre las tecnologías de Realidad Virtual y Realidad Aumentada.

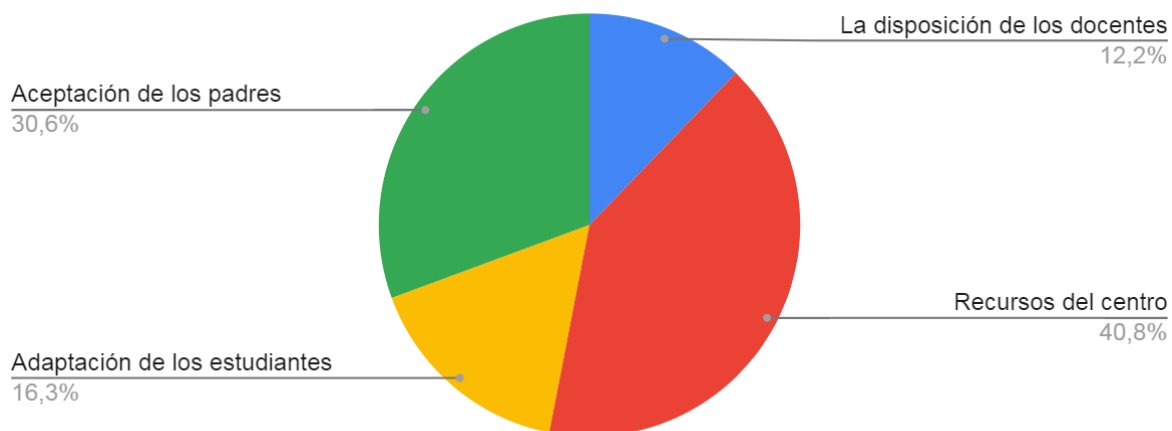


**Figura 27.** Materiales Montessori por área más usados por los docentes encuestados, según su valoración.





**Figura 28.** Principales materiales Montessori, elegidos por los docentes encuestados para desarrollarlos con Realidad Virtual y Realidad Aumentada



**Figura 29.** Aspectos que pudieran ser un reto para implementar Realidad Virtual y Realidad Aumentada a la Metodología Montessori según los encuestados.

El instrumento utilizado para las entrevistas con ingenieros, desarrolladores y usuarios de Realidad Virtual y Realidad Aumentada se observa a continuación:

## Cuestionario Integración de Realidad Aumentada y Realidad Virtual al Método Montessori

Este instrumento tiene como propósito conocer su opinión, como especialista en el área tecnológica, sobre la integración de Realidad Aumentada y Realidad Virtual a la educación y en específico al Método Montessori. Los resultados serán usados para un proyecto de tesis de la Maestría en Gerencia Educativa de UNIBE, de las maestrantes Eddia García e Ysabel Almonte.

Agradecemos enormemente que sea parte de nuestro proyecto.

Por favor indique el nombre del centro donde trabaja

Texto de respuesta corta

El título de su especialidad en el área tecnológica es:

Texto de respuesta larga

Qué tiempo lleva trabajando en esa área?

Texto de respuesta corta

Como docente, si tuviera que elegir entre las siguientes herramientas, para integrar en la labor pedagógica, ¿cuál sería su elección?

- Integrar Realidad Virtual
- Integrar Realidad Aumentada
- Integrar ambas
- No integrar ninguna

---

Cuáles son los requerimientos técnicos básicos para integrar Realidad Virtual en el aula.

Texto de respuesta larga

---

Cuáles son los requerimientos técnicos básicos para integrar Realidad Aumentada en el aula.

- Opción 1

---

De acuerdo a su experiencia, ¿cuáles serían esos aspectos básicos que debería tomar en cuenta un centro antes de implementar el uso de realidad virtual y realidad aumentada?

Texto de respuesta larga

---

Por su experiencia, cuál sería el mayor desafío o reto a considerar al integrar este tipo de tecnología en el aula.

Texto de respuesta larga

---

Hemos dejado el siguiente espacio para que brevemente nos deje algún comentario que considere pudiera enriquecer el proceso formativo en el aspecto tecnológico.

Texto de respuesta larga

---