



**UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**UNIDAD DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**  
**MENCIÓN INNOVACIÓN Y LIDERAZGO EDUCATIVO**

**TEMA:**

---

**LA REALIDAD AUMENTADA EN EL APRENDIZAJE DE LA  
MATEMÁTICA EN NIÑOS DE QUINTO AÑO DE EDUCACIÓN  
GENERAL BÁSICA.**

---

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de Magíster en  
Educación Mención Innovación y Liderazgo Educativo.

**Autora**

Lcda. Erika Aracely Gavilanez Bautista

**Tutor:** Dr. Marco Gonzalo Quichimbo Galarza, MSc.

QUITO – ECUADOR

2024

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,  
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN  
ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.**

Yo, Erika Aracely Gavilanez Bautista, declaro ser autora del Trabajo de Investigación con el nombre **LA REALIDAD AUMENTADA EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN NIÑOS DE QUINTO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA**, como requisito para optar al grado de Magíster en Educación y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido del trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total del trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de la obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto del trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de la autorización, en la ciudad de Quito, a los 09 días del mes de noviembre de 2024, firmo conforme:

Autor: Erika Gavilanez

Firma:



Número de Cédula: 0503759060

Dirección: Salcedo

Correo electrónico: [eagb-19@hotmail.com](mailto:eagb-19@hotmail.com)

Teléfono: 0939402769

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación LA REALIDAD AUMENTADA EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN NIÑOS DE QUINTO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA presentado por Erika Aracely Gavilanez Bautista, para optar por el Grado de Magíster en Educación.

### **CERTIFICO**

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

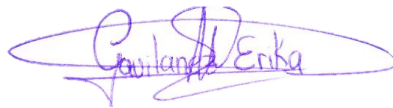
Quito, 09 noviembre del 2024

.....  
Dr. Marco Gonzalo Quichimbo Galarza, MSc.

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declara que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Grado de Magíster en Educación, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Quito, 09 noviembre del 2024



.....  
Erika Aracely Gavilanez Bautista  
0503759060

## **APROBACIÓN TRIBUNAL**

El trabajo de Titulación, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: LA REALIDAD AUMENTADA EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN NIÑOS DE QUINTO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA, previo a la obtención del Grado de Magíster en Educación, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Quito, 09 de noviembre del 2024

.....  
Ing. Carlos Esparza Bernal, MSc.  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....  
Lcda. Diana Cevallos Benavides, MSc.  
VOCAL

.....  
Lcdo. Quichimbo Galarza Marco Gonzalo, MSc.  
DIRECTOR

## **DEDICATORIA**

Con eterno amor y gratitud infinita dedico la presente tesis a mis padres, Gilberto Gavilanez y Ana Bautista, a mi hijo Jean Piere, mi esposo Santiago Caravajal finalmente a mi hermano Alvaro quienes son motivación a lo largo de mi vida.

Aracely

## **AGRADECIMIENTO**

A todos quienes fueron mis docentes que, de una u otra manera han dejado huella en mi formación académica y personal, mi más sincero agradecimiento.

A mi Tutor de Tesis Dr. Marco Gonzalo Quichimbo Galarza, MSc, gracias por su experiencia, guía y apoyo; por motivarme y alentarme siendo una fuente de inspiración y aprendizaje para mí.

Aracely

## ÍNDICE

PORTADA.....	I
TEMA.....	II
APROBACIÓN DEL TUTOR .....	III
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD .....	IV
APROBACIÓN TRIBUNAL .....	V
DEDICATORIA .....	VI
AGRADECIMIENTO .....	VII
ÍNDICE.....	VIII
ÍNDICE DE TABLAS .....	XII
ÍNDICE DE FIGURAS .....	XV
RESUMEN EJECUTIVO.....	XIX
INTRODUCCIÓN .....	1
Importancia y actualidad.....	1
Planteamiento del problema.....	5
Análisis crítico.....	5
Delimitación de la investigación.....	6
Formulación del problema.....	6
Interrogantes de la investigación.....	7
Destinatarios del proyecto.....	8
Objetivos del proyecto.....	9
Objetivo General: .....	9
Objetivos Específicos:.....	9
CAPÍTULO I .....	10
MARCO TEÓRICO .....	10
Estado de Arte .....	10
Organizador lógico de variables .....	13
Desarrollo teórico de objeto y campo de estudio .....	14
Constelación de ideas. Variable Independiente .....	15
Desarrollo fundamental de la Categoría Variable Independiente.....	16
Definición y concepto de realidad aumentada.....	16
Evolución histórica de la realidad aumentada .....	17

Principios y características de la realidad aumentada.....	20
Tecnologías y herramientas de realidad aumentada .....	21
Enfoques pedagógicos y psicológicos en la implementación de la realidad aumentada.....	22
Principales plataformas y software de desarrollo de realidad aumentada ....	25
Aplicaciones de la realidad aumentada en la educación y formación .....	27
Dispositivos de Realidad Aumentada.....	28
Realidad aumentada y educación .....	29
Didáctica digital .....	31
Tipos de estrategias didácticas digitales .....	32
Papel de la tecnología en la educación .....	33
Definición de actividades lúdicas .....	35
Actividades lúdicas con el uso de la realidad aumentada.....	36
Aprendizaje basado en juegos.....	37
Limitaciones técnicas y operativas .....	38
Constelación de ideas. Variable Dependiente.....	40
Desarrollo fundamental de la Categoría Variable Dependiente.....	41
Definición aprendizaje de la matemática .....	41
Aprendizaje de la matemática en quinto Año de Educación General Básica....	42
Modelo constructivista .....	43
Teorías del aprendizaje aplicadas a la matemática.....	45
Estrategias pedagógicas efectivas en el aprendizaje de la matemática .....	48
Enfoques de la enseñanza de la matemática .....	55
Constructivismo y aprendizaje significativo en matemáticas.....	64
Factores por los que se centran en las dificultades de aprendizaje de la matemática.....	65
Dificultades específicas en el aprendizaje de la matemática.....	67
Estrategias para abordar las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas .....	70

Evaluación de los aprendizajes en la matemática.....	75
CAPÍTULO II.....	78
DISEÑO METODOLÓGICO.....	78
Paradigma de investigación.....	78
Enfoque de investigación .....	78
Modalidad de investigación.....	79
Nivel de investigación.....	80
Tipo de investigación .....	81
Muestra.....	82
Operacionalización de las variables .....	86
Procedimiento de recolección de la información .....	95
Métodos.....	95
Plan para el procesamiento de la información.....	96
Técnicas e instrumentos .....	97
Confiabilidad.....	98
Procedimiento de interpretación de resultados.....	98
Análisis e interpretación de los resultados .....	99
Hallazgos de la entrevista realizada a las autoridades .....	104
Resultados de la encuesta a docentes .....	106
CAPÍTULO III.....	136
PRODUCTO.....	136
Nombre de la propuesta.....	136
Introducción.....	136
Objetivo General .....	138
Objetivos específicos.....	138
Definición del tipo de producto.....	138
Estructura de la propuesta .....	140
Desarrollo de la propuesta.....	143
Metodología.....	144
Fase 1: Capacitación Docente .....	144
Evaluación y Seguimiento.....	146
Recursos Educativos Complementarios .....	149

Evaluación de la propuesta innovadora.....	151
Fase 2: Diseño de Actividades.....	163
Implementación .....	164
Evaluación .....	166
Actividades Lúdicas con Realidad Aumentada.....	168
Presentación gráfica de resultados .....	181
Análisis de valoración de expertos en la propuesta .....	182
CONCLUSIONES .....	183
RECOMENDACIONES.....	185
BIBLIOGRAFÍA .....	186
ANEXOS .....	198

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla No. 1</b> <i>Tecnologías y herramientas de realidad aumentada</i> .....	22
<b>Tabla No. 2</b> Definición de actividades lúdicas.....	35
<b>Tabla No. 3</b> Actividades lúdicas con el uso de la realidad aumentada .....	36
<b>Tabla No. 4</b> Estrategias pedagógicas efectivas en el aprendizaje de la matemática.....	54
<b>Tabla No. 5</b> Población de estudio.....	82
<b>Tabla No. 6</b> Criterios de inclusión y exclusión muestra docentes.....	83
<b>Tabla No. 7</b> Criterios de inclusión y exclusión muestra estudiantes.....	83
<b>Tabla No. 8</b> Muestra de Estudio.....	85
<b>Tabla No. 9</b> Operacionalización de las Variables independiente y dependiente.....	86
<b>Tabla No. 10</b> Datos de información de la entrevista a las autoridades .....	100
<b>Tabla No. 11</b> Docentes y familiarización de la tecnología de la realidad aumentada.....	106
<b>Tabla No. 12</b> Utilidad de la realidad aumentada en la educación .....	107
<b>Tabla No. 13</b> Interés del uso de nueva tecnología educativa .....	108
<b>Tabla No. 14</b> Capacidad para integrar la realidad aumentada en el aula .....	109
<b>Tabla No. 15</b> Acceso a dispositivos de realidad aumentada en la institución educativa.....	110
<b>Tabla No. 16</b> Acceso a software de Realidad Aumentada en la institución educativa.....	111
<b>Tabla No. 17</b> Beneficios para los docentes de la Realidad Aumentada en la educación.....	112
<b>Tabla No. 18</b> Dominio de los estudiantes en conceptos matemáticos básicos .....	113
<b>Tabla No. 19</b> Capacidad de los estudiantes para resolver problemas matemáticos.....	114
<b>Tabla No. 20</b> La capacidad de los estudiantes al aplicar las matemáticas en contextos cotidianos .....	115

<b>Tabla No. 21</b> Los estudiantes vinculan conceptos matemáticos con otras áreas del conocimiento .....	116
<b>Tabla No. 22</b> Entusiasmo y participación activa de los estudiantes en su clase de matemática.....	117
<b>Tabla No. 23</b> Actitud de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática.....	118
<b>Tabla No. 24</b> Pruebas estandarizadas de matemática en estudiantes .....	119
<b>Tabla No. 25</b> Progreso significativo de los estudiantes para la resolución de problemas después del uso de RA .....	120
<b>Tabla No. 26</b> Implementación de la realidad aumentada en clases.....	121
<b>Tabla No. 27</b> Docentes capacitados de manera formal sobre el uso de Realidad Aumentada en educación.....	122
<b>Tabla No. 28</b> Soporte técnico de la institución para el uso Realidad Aumentada.....	123
<b>Tabla No. 29</b> Barreras significativas al integrar la Realidad Aumentada en sus clases.....	124
<b>Tabla No. 30</b> Recomendación del uso de Realidad Aumentada a otros docentes .....	125
<b>Tabla No. 31</b> Estudiantes que han usado aplicaciones que muestran cosas que no están realmente .....	126
<b>Tabla No. 32</b> Aplicaciones que muestran cosas que no están ahí pueden ayudar a aprender mejor .....	127
<b>Tabla No. 33</b> Uso de tecnología nueva en la escuela, como tablets o computadoras.....	128
<b>Tabla No. 34</b> Uso de gafas especiales o aplicaciones en tu clase de matemáticas .....	129
<b>Tabla No. 35</b> Dispositivos suficientes para usar aplicaciones especiales .....	130
<b>Tabla No. 36</b> Uso de gafas especiales o aplicaciones en la clase de matemáticas serían más divertidas .....	131
<b>Tabla No. 37</b> Las matemáticas son fáciles de entender.....	132
<b>Tabla No. 38</b> Tecnología para aprender matemáticas y resolver problemas en la vida real.....	133
<b>Tabla No. 39</b> La emoción al recibir clases de matemáticas .....	134

<b>Tabla No. 40</b> Los problemas difíciles de matemáticas se resuelven mejor con el uso de la realidad aumentada.....	135
<b>Tabla No. 41</b> <i>Capacitación taller 1</i> .....	153
<b>Tabla No. 42</b> <i>Capacitación taller 2</i> .....	158
<b>Tabla No. 43</b> <i>Actividad 1: "Explorando Figuras Geométricas"</i> .....	168
<b>Tabla No. 44</b> <i>Actividad 2: "Resolviendo Problemas de Fracciones"</i> .....	171
<b>Tabla No. 45</b> <i>Actividad 3: "El Tesoro de las Medidas"</i> .....	173
<b>Tabla No. 46</b> <i>Actividad 4: "Aventuras en figuras geometricas"</i> .....	175
<b>Tabla No. 47</b> <i>Actividad 5: "El Reloj Virtual: Medición del Tiempo"</i> .....	177
<b>Tabla No. 48</b> Actividad 6: La Magia De La Realidad Aumentada En Figuras.....	179
<b>Tabla No. 49</b> <i>Validación de expertos</i> .....	181

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura No. 1.</b> Árbol de problemas.....	5
<b>Figura No. 2.</b> Organizador lógico de variables .....	13
<b>Figura No. 3.</b> Constelación de ideas. Variable Independiente.....	15
<b>Figura No. 4</b> Evolución histórica de la realidad aumentada .....	18
<b>Figura No. 5</b> Principios y características de la realidad aumentada.....	20
<b>Figura No. 6</b> <i>Dispositivos de Realidad Aumentada:</i> .....	29
<b>Figura No. 7.</b> Constelación de ideas. Variable Dependiente.....	40
<b>Figura No. 8</b> Aprendizaje de la matemática.....	42
<b>Figura No. 9</b> <i>Teorías del aprendizaje enfocado a la matemática</i> .....	46
<b>Figura No. 10</b> <i>Recursos didácticos en el área de la matemática con el método Montessori</i> .....	58
<b>Figura No. 11</b> <i>Recursos didácticos en el área de la matemática método Agazzi</i> .....	61
<b>Figura No. 12</b> <i>Recursos didácticos en el área de la matemática método Emilia Reggio</i> .....	64
<b>Figura No. 13</b> <i>Dificultades específicas en el aprendizaje de la matemática</i> .....	68
<b>Figura No. 14</b> <i>Aprendizaje significativo de David Ausubel</i> .....	74
<b>Figura No. 15</b> Evaluación de competencias matemáticas y los enfoques innovadores en la enseñanza de la matemática. ....	76
<b>Figura No. 16</b> Docentes y familiarización de la tecnología de la realidad aumentada.....	106
<b>Figura No. 17</b> Utilidad de la realidad aumentada en los docentes .....	107
<b>Figura No. 18</b> Interés del uso de nueva tecnología educativa.....	108
<b>Figura No. 19</b> Capacidad para integrar la realidad aumentada en el aula.....	109
<b>Figura No. 20</b> Acceso a dispositivos de realidad aumentada en la institución educativa.....	110
<b>Figura No. 21</b> Acceso a software de Realidad Aumentada en la institución educativa.....	111
<b>Figura No. 22</b> Beneficios para los docentes de la Realidad Aumentada en la educación .....	112

<b>Figura No. 23</b> Dominio de los estudiantes en conceptos matemáticos básicos .....	113
<b>Figura No. 24</b> Capacidad de los estudiantes para resolver problemas matemáticos.....	114
<b>Figura No. 25</b> La capacidad de los estudiantes al aplicar matemáticas en contextos cotidianos .....	115
<b>Figura No. 26</b> Los estudiantes vinculan conceptos matemáticos con otras áreas del conocimiento .....	116
<b>Figura No. 27</b> Entusiasmo y participación activa de los estudiantes en su clase de matemática.....	117
<b>Figura No. 28</b> Actitud de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática.....	118
<b>Figura No. 29</b> Pruebas estandarizadas de matemática en estudiantes.....	119
<b>Figura No. 30</b> Progreso significativo de los estudiantes para la resolución de problemas después del uso de RA .....	120
<b>Figura No. 31</b> Implementación de la realidad aumentada en clases .....	121
<b>Figura No. 32</b> Docentes capacitados de manera formal sobre el uso de Realidad Aumentada en educación.....	122
<b>Figura No. 33</b> Soporte técnico de la institución para el uso Realidad Aumentada.....	123
<b>Figura No. 34</b> Barreras significativas al integrar la Realidad Aumentada en sus clases.....	124
<b>Figura No. 35</b> Recomendación del uso de Realidad Aumentada a otros docentes .....	125
<b>Figura No. 36</b> Estudiantes que han usado aplicaciones que muestran cosas que no están realmente .....	126
<b>Figura No. 37</b> Aplicaciones que muestran cosas que no están ahí pueden ayudar a aprender mejor .....	127
<b>Figura No. 38</b> Uso de tecnología nueva en la escuela, como tablets o computadoras.....	128
<b>Figura No. 39</b> Uso de gafas especiales o aplicaciones en tu clase de matemáticas .....	129

<b>Figura No. 40</b>	Dispositivos suficientes para usar aplicaciones especiales.....	130
<b>Figura No. 41</b>	Uso de gafas especiales o aplicaciones en la clase de matemáticas serían más divertidas .....	131
<b>Figura No. 42</b>	Las matemáticas son fáciles de entender .....	132
<b>Figura No. 43</b>	Tecnología para aprender matemáticas y resolver problemas en la vida real.....	133
<b>Figura No. 44</b>	La emoción al recibir clases de matemáticas.....	134
<b>Figura No. 45</b>	Los problemas difíciles de matemáticas se resuelven mejor con el uso de la realidad aumentada. ....	135
<b>Figura No. 46</b>	<i>Presentación de talleres</i> .....	152
<b>Figura No. 47</b>	<i>Contenido de la capacitación</i> .....	152
<b>Figura No. 48</b>	<i>Extensión de los talleres</i> .....	152
<b>Figura No. 49</b>	<i>Validación de expertos</i> .....	181

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Guía de entrevista dirigida a las autoridades de la Unidad Educativa Fiscal Cristóbal Colón.....	199
Anexo 2 Encuesta dirigida a docentes de quinto año de educación general básica de la Unidad Educativa Cristóbal Colón .....	202
Anexo 3 Encuesta dirigida a estudiantes de 9 a 10 años sobre realidad aumentada en el aprendizaje de la matemática.....	208
Anexo 4 Validación de los instrumentos.....	212
Anexo 5 Validación de la propuesta .....	214

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA  
DIRECCIÓN DE POSGRADO  
MAESTRIA EN EDUCACIÓN**

**TEMA: LA REALIDAD AUMENTADA EN EL APRENDIZAJE DE LA  
MATEMÁTICA EN NIÑOS DE QUINTO AÑO DE EDUCACIÓN  
GENERAL BÁSICA**

**AUTOR: Lic. Erika Aracely Gavilanez Bautista**

**TUTOR: Dr. Marco Gonzalo Quichimbo Galarza, MSc.**

**RESUMEN EJECUTIVO**

El problema de investigación radica en el limitado uso de la realidad aumentada (RA) en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes de quinto año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Fiscal Cristóbal Colón. La investigación tiene como objetivo general establecer cómo la RA contribuye al aprendizaje de la matemática en estos estudiantes. La metodología empleada fue de tipo mixta ya que combina métodos cualitativos y cuantitativos con un enfoque descriptivo no experimental. Se aplicaron encuestas a docentes y estudiantes para conocer sus percepciones sobre el uso de la RA en el aula. Además, se realizó un análisis de la disponibilidad de recursos tecnológicos y se diseñó una guía didáctica con actividades lúdicas que integran RA en la enseñanza de la matemática. Los resultados indican que los docentes muestran una actitud positiva hacia la implementación de la RA, aunque existen limitaciones en cuanto a la infraestructura tecnológica disponible. Los estudiantes manifestaron mayor interés en el aprendizaje de la matemática al utilizar la RA, lo que se traduce en una mejor comprensión de los conceptos matemáticos y mayor motivación en clase. Las conclusiones subrayan la importancia de capacitar a los docentes en el uso de RA, mejorar el acceso a los recursos tecnológicos en la institución, y continuar desarrollando metodologías activas e innovadoras para mejorar la enseñanza de la matemática. La RA se presenta como una herramienta útil para fortalecer el aprendizaje significativo y promover la creatividad en los estudiantes.

**DESCRIPTORES:** Realidad aumentada, matemáticas, tecnología educativa, aprendizaje lúdico, innovación pedagógica, enseñanza activa.

**Master's Degree in Education with major in Innovation and Educational Leadership**

**AUTHOR:** GAVILANEZ BAUTISTA ERIKA ARACELY

**TUTOR:** MSc. QUICHIMBO GALARZA MARCO

**ABSTRACT**

**AUGMENTED REALITY IN MATHEMATICS LEARNING IN FIFTH GRADE GENERAL BASIC EDUCATION CHILDREN**

The research problem lies in the limited use of augmented reality (AR) in the learning of mathematics in fifth grade students of General Basic Education at the Cristobal Colón Public High School. The research aims to establish how AR contributes to the learning of mathematics in these students. The methodology used was mixed, since it combines qualitative and quantitative methods with a non-experimental descriptive approach. Surveys were administered to teachers and students to determine their perceptions of the use of AR in the classroom. In addition, an analysis was conducted of the availability of technological resources and a teaching guide was designed with playful activities that integrate AR in the teaching of mathematics. The results indicate that teachers show a positive attitude towards the implementation of AR, although there are limitations regarding the available technological infrastructure. Students showed greater interest in learning mathematics when using AR, which resulted in a better understanding of mathematical concepts and greater motivation in class. The conclusions highlight the importance of training teachers in the use of AR, improving access to technological resources in the institution, and continuing to develop active and innovative methodologies to improve the teaching of mathematics. AR is presented as a useful tool to strengthen meaningful learning and promote creativity in students.

**KEYWORDS:** Active teaching, augmented reality, educational technology,



# INTRODUCCIÓN

## **Importancia y actualidad**

Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación se revelan como un hito en el desarrollo de las ciencias pedagógicas dado que, en concordancia con la amplia gama de ventajas y beneficios que ofrecen las herramientas digitales en el desarrollo de metodologías pedagógicas de enseñanza activa, las cuales propician un intercambio informativo bidireccional lo cual incide positivamente la transferencia efectiva del conocimiento y, por ende, en el cumplimiento del objetivo de una educación significativa.

De ahí que la investigación se encuentra enmarcada dentro de la línea de innovación, ya que las nuevas tecnologías de la información y la comunicación propician que el estudiante se inserta activamente en el proceso de aprendizaje, fenómeno que deriva en el constante intercambio bidireccional entre docentes y estudiantes, acción que redundará en la creación de comunidades del conocimiento que promueven aspectos tales como: la participación, inclusión, equidad, respeto a la identidad, mayor colaboración, y democratización del conocimiento.

La aplicación de metodologías pedagógicas de enseñanza activas respaldada en el uso sistemático de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, se revela la actualidad como uno de los principales objetivos del Ministerio de Educación Nacional, de tal forma que, en seguimiento a los elementos legales contenidos en la Constitución de la República del Ecuador (2008), en específico, lo planteado en el artículo 16, establece el derecho de todas las personas al acceso universal a las Tics. Por su parte, el artículo 17 del mismo cuerpo legal reafirma el derecho al acceso universal a las Tics de todos los ciudadanos.

(Ley Orgánica de Educación Intercultural, 2011) es una normativa que apoya al apropiado desarrollo del sistema educativo en todos sus ámbitos en el capítulo segundo de las obligaciones del estado respecto al derecho a la educación en el Art. 6 literal j manifiesta el garantizar la alfabetización y el uso de la tecnología de la información y comunicación en el proceso educativo, y propiciar el enlace de la enseñanza con actividades productivas o sociales.

Las ventajas y beneficios de la educación activa, respaldada en el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, se observan en la actualidad como la oportunidad para dar cumplimiento efectivo al objetivo de la educación significativo, destacando que estas tecnologías posibilitan que, el estudiante avance en la captación de conocimientos observando las necesidades educativas individuales, y por lo tanto, siendo posible la implementación de un conjunto de acciones metodológicas, a través de las cuales se garantice la retroalimentación cognitiva del estudiante (Walss, 2021).

En contraposición a la enseñanza aprendizaje tradicional, se da paso al usos de nuevas tecnologías de la información y la comunicación empleando la metodología pedagógica de enseñanza activa garantizándose así el intercambio bidireccional del conocimiento, de tal forma que, el estudiante despierte el interés por aprender de manera significativa como el eje neural del proceso educativo, mientras que, el docente sea el modelador del conocimiento cuya labor se limita a brindar pautas educativas, y estimular la transferencia efectiva del conocimiento.

Mujica (2021), afirma que, a nivel mundial la introducción de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en el desarrollo de las ciencias pedagógicas que se ha transformado radicalmente, enfocándola en un espacio activo que garantiza una mayor comprensión y motivación de los estudiantes por el contenido educativo transferido. Tales aspectos no podían ser materializados en la metodología pedagógica de enseñanza tradicional, la cual, no contempla la utilización de métodos didácticos dados a la aplicación de un formato educativo rígido.

De ahí que países como Finlandia y Suiza se ha verificado un desarrollo de las ciencias pedagógicas, con la finalidad de garantizar la transferencia efectiva del conocimiento, a través de la motivación que recibe el estudiante con la aplicación de metodologías pedagógicas de enseñanza inclinándose tener clases didácticas y activas, en las que se prioriza el intercambio bidireccional entre docentes y estudiantes, así como la interacción y aplicación sistemática del conocimiento teórico con la realidad circundante.

Las tendencias educativas en los países latinoamericanos con respecto a la utilización sistemática de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, se inclina a la potencialización efectiva de la transformación y migración de la metodología pedagógica de enseñanza tradicional a la enseñanza activa, que se respalda en el uso

sistemático de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, recalcando la importancia de la inclusión y democratización educativa como alternativa viable para superar las brechas sociales que afectan a las sociedades latinoamericanas (Carrillo, 2021).

De igual forma, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), menciona la importancia y actualidad de hacer uso sistemático de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación como herramientas metodológicas, a través de las cuales garantizar la transferencia efectiva del conocimiento y, por ende, materializar el objetivo de una educación significativa en la cual, los currículums se adapten a las necesidades educativas de los estudiantes (UNESCO, 2024).

En Ecuador la utilización de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación se revela como un reto para la comunidad educativa tomándose en cuenta un conjunto de problemáticas que obstaculizan la materialización efectiva de las metodologías pedagógicas de enseñanza activa que se respaldan en el uso de dispositivos digitales, de forma tal que, el contexto educativo nacional denota significativas falencias en la materialización efectiva del tipo de tecnologías, quedando a continuación en evidencia un conjunto de problemáticas que afectan a la institución educativa abordada en la presente investigación.

No cualquiera puede ser docente en este sistema educativo, China por su lado, debió realizar algunos cambios en su sistema educativo, además, de que este país le da mucha importancia a la escolarización. Se debe tomar en cuenta el esfuerzo, la obediencia y la disciplina que se les trasmite a los niños desde que inician su educación, ya que los chinos estudian unas 55 horas semanales. Por ende, luchan mucho para tener las mejores calificaciones en los exámenes y por conseguir un buen futuro profesional. Por otro lado, Ecuador es un país que no tiene un sistema educativo de calidad, ya que aún en la actualidad existen docentes que imparten sus clases de forma tradicional, es por eso que los estudiantes demuestran un bajo desempeño en sus estudios, incluso algunos de ellos dejan el estudio para poder generar ingresos en sus hogares. Un factor que influye en la educación ecuatoriana es el económico ya que existen familias que no cuentan con los recursos suficientes para sustentar el estudio de los niños; a pesar que, la educación en Ecuador sea gratuita y aun así existen niños que no pueden acceder a un nivel educativo.

Analizando la información, se pone en evidencia, como los recursos didácticos empleados por los docentes no permiten llegar a una comprensión adecuada de los temas a tratarse por lo que es muy recomendable que los docentes desarrollen su creatividad y el amor de enseñar a los niños y niñas con la utilización de diversos recursos que permitan desarrollar y fortalecer sus habilidades y destrezas en el ámbito matemático.

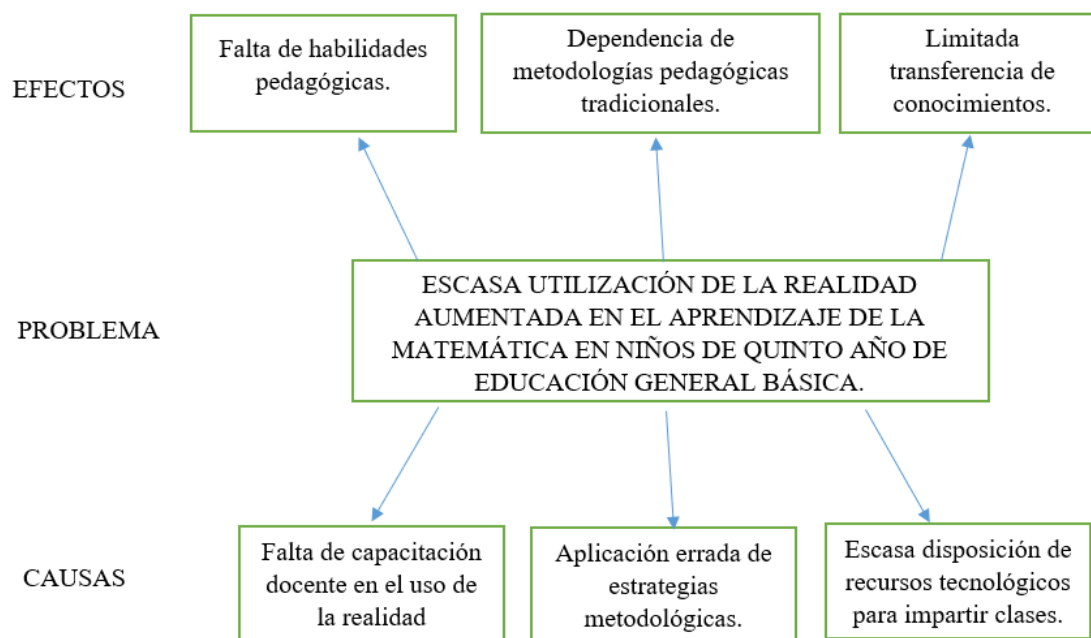
La Unidad Educativa Cristóbal Colón está ubicada en la provincia de Cotopaxi, cantón Salcedo, parroquia San Miguel, barrio América; pertenece al distrito 05D06, zona 3; es una institución pública que ofrece los niveles educativos de Educación Inicial, General Básica. Cuenta con la modalidad presencial en la jornada matutina. Tiene un total de 27 profesores y 1248 estudiantes subdivididos en 756 estudiantes de género femenino correspondiente al 58 % y 492 estudiantes de género masculino correspondiente al 42 %. Para la presente investigación se toma en cuenta estudiantes de quinto Año de Educación General Básica el mismo que cuenta con una población total de 152 estudiantes dividido en 83 hombres y 69 mujeres.

Los docentes de la Unidad Educativa Cristóbal Colón ponen en práctica un enfoque constructivista, en la cual los docentes no son motivados para impartir conocimientos de manera didáctica, razón por la cual al estudiante se le dificulta la comprensión y la utilidad de lo que va aprende de tal manera se puede evidenciar que su aprendizaje es aislada sin entender su contexto o aplicabilidad en situaciones reales adoptando un papel pasivo que puede llevar a una falta de participación limitando su capacidad de involucrarse y de desarrollar habilidades críticas y de pensamiento independiente. Lo que conlleva a la desmotivación e inclusive la conclusión de que la asignatura únicamente consiste en un proceso de memorización limitando la interacción y la colaboración entre los estudiantes.

## Planteamiento del problema

Escaso uso de la realidad virtual en el aprendizaje de la matemática en los estudiantes de quinto año de educación general básica.

### Árbol de problemas



**Figura No. 1.**Árbol de problemas

**Elaborado por:** Gavilanez 2024.

### Análisis crítico

La relación causal evidenciada sugiere un entorno educativo que enfrenta dificultades para integrar herramientas digitales avanzadas debido a restricciones presupuestarias, lo que se refleja en los costos operativos elevados y la limitada disponibilidad de recursos, las restricciones financieras son causas directas de la escasez de herramientas digitales, lo que a su vez promueve una persistencia en metodologías educativas tradicionales, debido a la falta de acceso a tecnologías más modernas y efectivas.

Además, se destaca la falta de capacitación docente en tecnologías como una causa significativa del problema central, lo cual no solo impide que los educadores implementen nuevas herramientas de aprendizaje en sus aulas, sino que también contribuye a la falta de desarrollo profesional en áreas críticas de la educación moderna.

La persistencia en metodologías tradicionales puede ser interpretada tanto como una respuesta a estas deficiencias en capacitación y recursos como un factor que contribuye a la inercia educativa.

El diagrama también se puede observar que existe la negatividad en las causas antes mencionadas dan lugar a una serie de efectos que perpetúan el problema. Los estudiantes en roles pasivos pueden ser el resultado de un enfoque de enseñanza que no utiliza las metodologías modernas que fomentan la interacción y el pensamiento crítico, el enfoque tradicional también puede conducir a una limitación en la transferencia de conocimientos, ya que la participación activa del estudiante es crucial para un aprendizaje profundo y significativo.

Los efectos continúan con la identificación de obstáculos en el desarrollo profesional docente, lo que implica una barrera para que los educadores mejoren sus habilidades y adopten prácticas de enseñanza innovadoras. La falta de habilidades en metodologías modernas no sólo estanca la progresión profesional en los docentes por distintas circunstancias sean estas la falta de conocimientos para el buen uso de la tecnología su vez también contribuye a una dependencia de métodos de enseñanza obsoletos, lo cual perpetúa el ciclo de educación tradicional, potencialmente desfavoreciendo la preparación de los estudiantes para el mundo digitalizado y en constante cambio.

### **Delimitación de la investigación**

**Campo:** Educación Matemática.

**Área:** Integración de Tecnología en la Enseñanza de las Matemáticas.

**Aspecto:** Uso de Realidad Aumentada como herramienta pedagógica.

**Delimitación espacial:** Unidad Educativa Fiscal Cristóbal Colón.

**Delimitación temporal:** Año lectivo 2024 - 2025.

**Unidades de observación:** Estudiantes de quinto año de Educación General Básica y sus profesores de matemáticas.

### **Formulación del problema**

¿Cómo la realidad aumentada contribuye al desarrollo del aprendizaje de la matemática en niños de quinto Año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Fiscal Cristóbal Colón del Cantón Salcedo de la Provincia de Cotopaxi en el año 2024?

## **Interrogantes de la investigación**

- ¿Cuáles son las percepciones y actitudes predominantes del personal docente de la Unidad Educativa Cristóbal Colón hacia el uso de la realidad aumentada en la enseñanza de la matemática?
- ¿Qué recursos tecnológicos específicos son necesarios para implementar la realidad aumentada en el proceso de aprendizaje de la matemática en Quinto año de Educación General Básica, y en qué medida están disponibles y accesibles en la Unidad Educativa Cristóbal Colón?
- ¿Existen alternativas de solución para abordar el desconocimiento del uso de realidad aumentada para el aprendizaje de la matemática en niños de Quinto Año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Fiscal Cristóbal Colón en el año 2024?

## **Alternativa de solución**

La implementación de una guía didáctica de realidad aumentada para el aprendizaje de la matemática de los estudiantes de quinto de básica en la Unidad Educativa Fiscal Cristóbal Colón representa una estrategia innovadora y efectiva para mejorar la comprensión y el rendimiento académico en esta materia, la alternativa busca aprovechar las ventajas de la realidad aumentada como herramienta educativa, ofreciendo a los estudiantes una experiencia de aprendizaje inmersiva y altamente interactiva. A través de la guía, los estudiantes podrán explorar conceptos matemáticos de manera visual y práctica, lo que les permitirá comprender mejor los principios y aplicarlos en diferentes contextos.

La guía didáctica de realidad aumentada estará diseñada específicamente para adaptarse al nivel y las necesidades de los estudiantes de Quinto de Básica, utilizando un enfoque pedagógico centrado en el alumno. Se desarrollarán actividades y recursos educativos que promuevan la participación activa y el aprendizaje colaborativo, fomentando así el desarrollo de habilidades cognitivas, sociales y emocionales. Además, la guía incluirá herramientas de evaluación que permitan a los docentes monitorear el progreso de los estudiantes y ajustar la enseñanza según sea necesario.

La implementación de la alternativa requerirá una planificación cuidadosa y una colaboración estrecha entre el equipo docente, los responsables de tecnología educativa. Será importante proporcionar capacitación y apoyo continuo a los docentes para

garantizar una integración efectiva de la guía didáctica de realidad virtual en el currículo escolar. Al hacerlo, se espera no solo mejorar el desempeño académico en matemáticas, sino también cultivar un ambiente de aprendizaje estimulante y enriquecedor que prepare a los estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI.

### **Destinatarios del proyecto**

El proyecto de implementación de una guía didáctica de realidad aumentada para el aprendizaje de la matemática en la Unidad Educativa Fiscal Cristóbal Colón tiene como destinatarios a los estudiantes, los profesores y las autoridades escolares. Los estudiantes de Quinto Año de EGB son aquellos beneficiarios directos el foco central de la iniciativa, ya que serán quienes participen directamente en las actividades y utilicen los recursos desarrollados en la guía. Para ellos, esta herramienta representará una oportunidad única de explorar los conceptos matemáticos de una manera novedosa y envolvente, lo que potencialmente puede mejorar su comprensión y su motivación hacia la materia.

Los profesores de matemáticas también serán beneficiarios directos ya que desempeñan un papel fundamental en la implementación exitosa de la guía didáctica de realidad aumentada. Ellos serán responsables de integrar estas nuevas herramientas y metodologías en su práctica docente, adaptando las actividades según las necesidades y el progreso de sus estudiantes. Además, los profesores serán los encargados de facilitar el acceso a los recursos tecnológicos necesarios y de proporcionar orientación y apoyo a los estudiantes durante el proceso de aprendizaje.

Por lo tanto, como beneficiarios indirectos serán las autoridades escolares considerando que son quienes respaldarán y supervisarán la implementación del proyecto en la Unidad Educativa Fiscal Cristóbal Colón. Será responsabilidad de las autoridades asegurar que se asignen los recursos adecuados para la adquisición de tecnología y materiales educativos, así como garantizar la capacitación continua del personal docente en el uso efectivo de la realidad virtual en el aula. Además, las autoridades escolares deberán evaluar el impacto del proyecto en el rendimiento académico y en la experiencia educativa de los estudiantes, tomando medidas para mejorar y expandir su implementación en caso necesario.

## **Objetivos del proyecto**

### **Objetivo General:**

Establecer como la realidad aumentada contribuye al desarrollo del aprendizaje de la matemática en niños de quinto Año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Fiscal Cristóbal Colón del Cantón Salcedo de la Provincia de Cotopaxi en el año 2024.

### **Objetivos Específicos:**

1. Identificar las percepciones y actitudes del personal docente hacia el uso de la realidad aumentada en la enseñanza de la matemática en la Unidad Educativa Cristóbal Colón.
2. Identificar la disponibilidad y accesibilidad de recursos tecnológicos necesarios para implementar la realidad aumentada en el proceso de aprendizaje de la matemática en niños de quinto Año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Fiscal Cristóbal Colón.
3. Elaborar una guía didáctica de actividades lúdicas con el uso de realidad aumentada para desarrollar el aprendizaje de la matemática en niños de quinto Año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Fiscal Cristóbal Colón.

# CAPÍTULO I

## MARCO TEÓRICO

### Estado de Arte

Con la finalidad de garantizar el adecuado bagaje científico de la presente investigación, se abordan un conjunto de estudios realizados a nivel nacional, de Latinoamérica e internacionales, la utilización de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación y específicamente el uso de la metodología de realidad aumentada, como exponente insigne de la aplicación de metodologías pedagógicas de enseñanza activa que contribuyan exponencialmente a la transferencia efectiva de conocimientos y, por lo tanto, al cumplimiento del objetivo de la educación significativa.

La investigación desarrollada por: Julio Cabero y Verónica Marín, pertenecientes a la Universidad Central del Ecuador, titulada: “Blended learning y realidad aumentada: experiencias de diseño docente”, en el año 2018, afirma que, la utilización sistemática tecnologías de la información y la comunicación y en específico de la realidad aumentada, se revela como una oportunidad para agilizar el proceso de enseñanza, tomándose en cuenta que, la realidad aumentada permite establecer una conexión directa entre la información teórica y práctica, destacando Por otra parte que la utilización de las metodologías pedagógicas de enseñanza activa que se respaldan en el uso de herramientas digitales aportan un conjunto de ventajas al proceso educativo dadas por: la flexibilidad, facilidad de acceso, y erradicación de limitantes geográficas, y temporales (Cabero & Marín, 2018).

La investigación desarrollada por: Verónica Marín, Marina Morales, pertenecientes a la Universidad Católica de Ecuador, titulada: “Aprendizaje con videojuegos con realidad aumentada en educación primaria”, en el año 2020, señala que, en la actualidad se verifica la transformación acelerada en la aplicación de metodologías de enseñanza activas que se respaldan en el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, siendo exponente insigne en este tipo de avances metodológicos la utilización de la realidad aumentada, como recurso educativo capaz de potencializar exponencialmente la transferencia efectiva

del conocimiento y captar el interés de los estudiantes por el conocimiento transferido (Marín *et al.*, 2020).

La investigación desarrollada por: Iván Melo, perteneciente a la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, titulada: “Realidad aumentada y aplicaciones”, en el año 2018, señala que, la realidad aumentada se revela como la tecnología a través de la cual se potencian las actividades educativas lográndose una interacción directa con el medio circundante, difiriendo de la realidad virtual en el hecho de no extraer al estudiante de la realidad circundante. De esta forma la realidad aumentada brinda la oportunidad de lograr la interacción eficiente y efectiva entre la información teórica y práctica que se transfiere al estudiante (Melo, 2018).

La investigación desarrollada por: Ever Mejía, Olga Martínez, William Ramírez, y Tarcisio Rodríguez, perteneciente a la Universidad de la Costa titulada: “Incidencia de la realidad aumentada en los procesos de aprendizaje de las funciones matemáticas”, en el año 2021, plantea que, la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación a las ciencias pedagógicas ha propiciado el desarrollo de un amplio abanico de oportunidades para potencializar y agilizar el proceso de enseñanza, verificándose de igual forma, la posibilidad real de captar el deseo e interés de los estudiantes por el conocimiento transferido, de tal forma que, se fortalecen las capacidades cognitivas de los estudiantes y, por otra parte, se vigoriza y refuerzan las capacidades profesionales de los docentes (Mejía *et al.*, 2021).

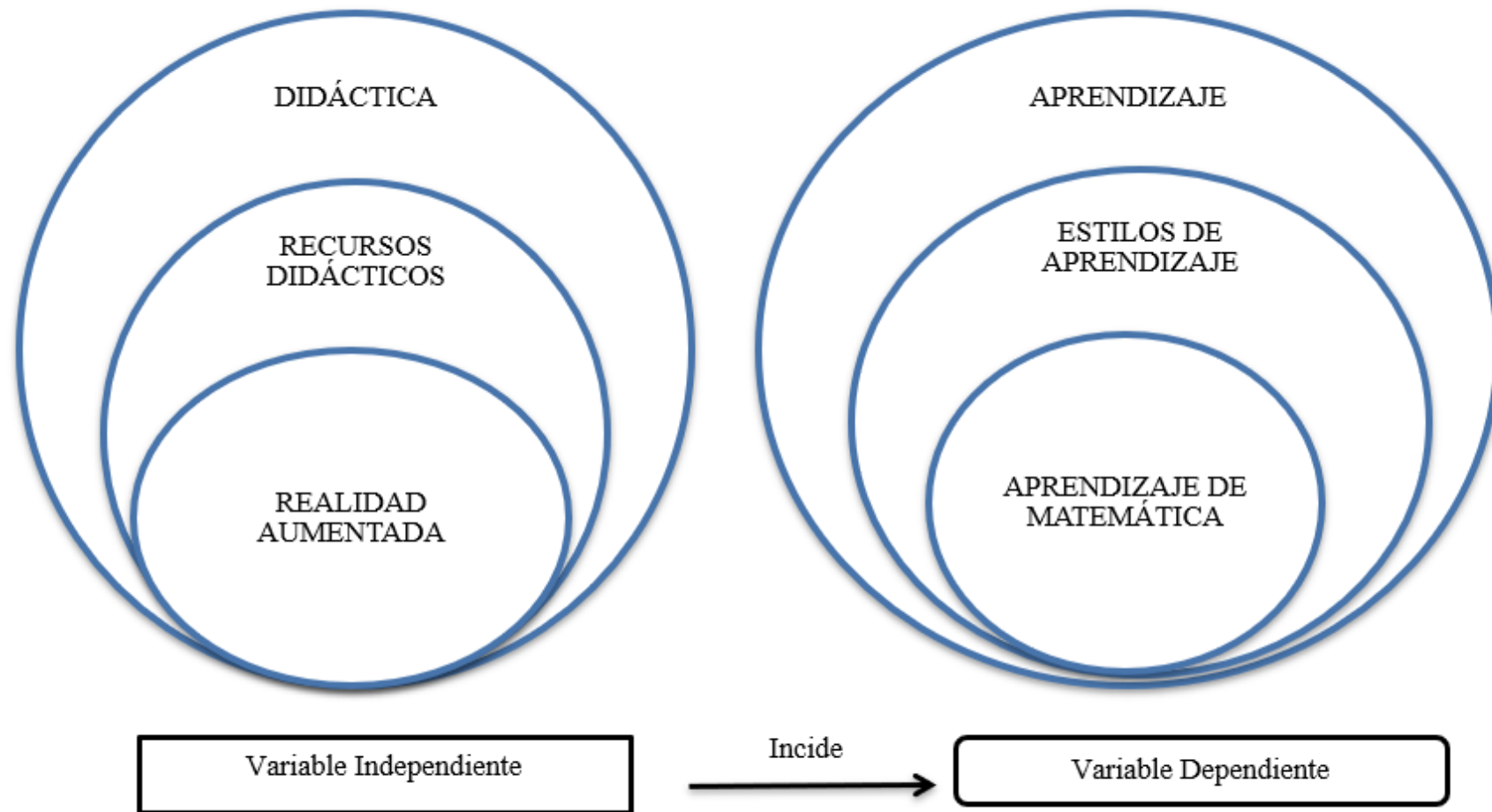
La investigación desarrollada por: Gerardo Gómez, Carmen Rodríguez, y José Marín, pertenecientes a la Universidad de Granada – España, titulada: “La trascendencia de la Realidad Aumentada en la motivación estudiantil. Una revisión sistemática y metaanálisis”, en el año 2020, destaca que, la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación a las ciencias pedagógicas ha derivado en el desarrollo de una amplia gama de recursos metodológicos didácticos que, garantizan una transferencia efectiva del conocimiento, evidenciándose que la realidad aumentada constituye una herramienta metodológica a través de la cual se promueve la motivación de los estudiantes en

los diferentes niveles educativos, aunque se destaca la importancia de ampliar y profundizar en los estudios de la aplicación de la realidad aumentada a las necesidades educativas específicas de los estudiantes (Gómez *et al.*, 2020).

La investigación desarrollada por: José Cabero, Juan Barroso, y Carlos Llorente, pertenecientes a la Universidad Politécnica de Valencia, en el año 2020, considera que, el auge de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, ha derivado en la masificación del uso de dispositivos digitales en el proceso de enseñanza, de tal forma que, la realidad aumentada como exponente de las nuevas tecnologías aplicadas a las ciencias pedagógicas permite la combinación eficiente de la información digital y física en tiempo real, lográndose así, la transferencia efectiva del conocimiento, debiéndose destacar que la limitante en el uso del tipo de metodológica de enseñanza, la insuficiente cantidad de investigaciones a la que ha sido sujeta, asegurándose de la forma, la incorporación efectiva al proceso educativo.

Las investigaciones anteriormente expuestas dejan de manifiesto que la realidad aumentada se revela como la metodología pedagógica de enseñanza activa que, aporta una amplia gama de ventajas y beneficios al proceso de enseñanza, garantizándose a través de su materialización la posibilidad de establecer una relación específica entre la teoría y la práctica, sin necesidad de abstraer al estudiante de la realidad, de forma tal que, se garantiza la materialización de una educación significativa basada en una metodología pedagógica de enseñanza activa capaz de ganar el interés de los estudiantes por el conocimiento transferido y, de igual forma, potencializar la labor profesional del docente.

### Organizador lógico de variables



**Figura No. 2.** Organizador lógico de variables

**Elaborado por:** Gavilanez 2024.

## **Desarrollo teórico de objeto y campo de estudio**

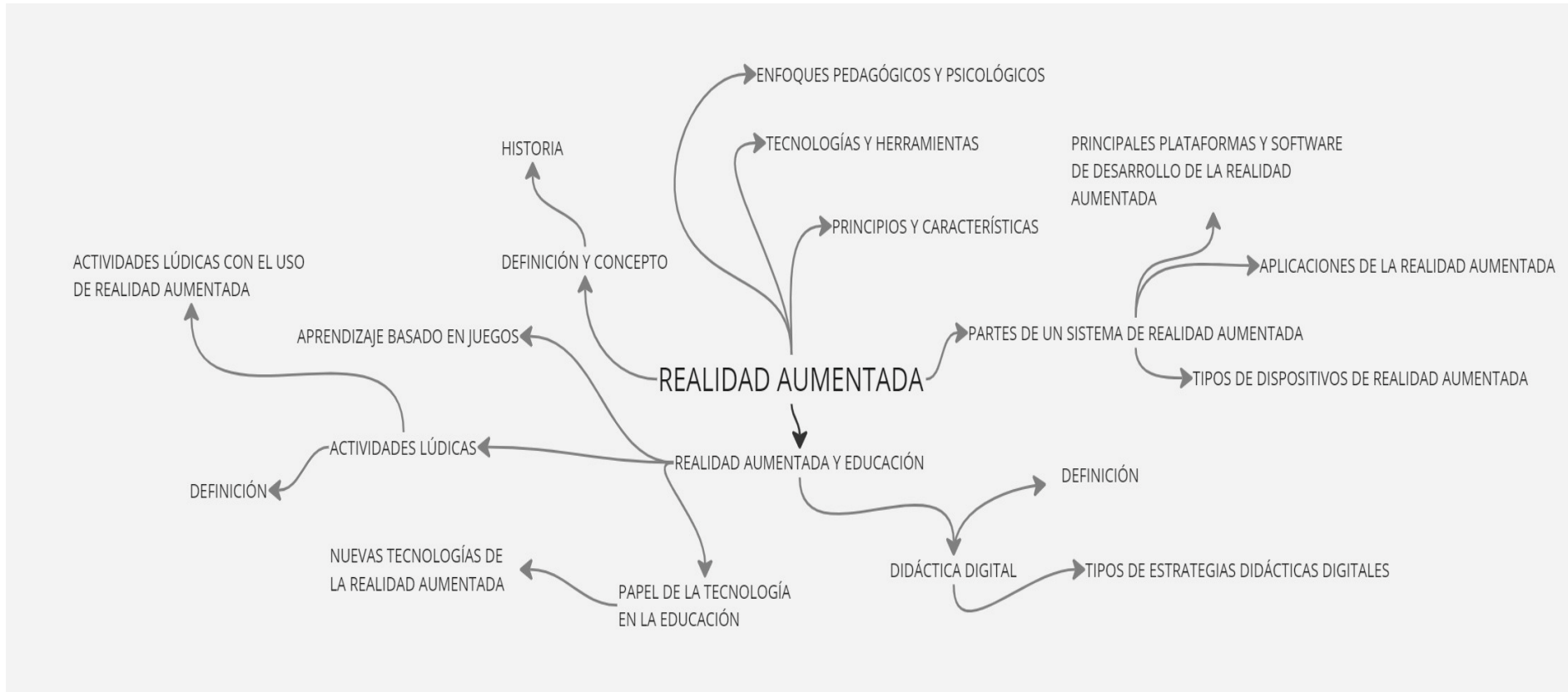
El desarrollo teórico del objeto y campo de estudio en cualquier disciplina proporciona el marco conceptual y metodológico que guía la comprensión y exploración de su naturaleza y alcance. La didáctica, como columna vertebral de la metodología educativa, se encuentra en una interacción constante con los recursos didácticos y la realidad aumentada, la interacción destaca la naturaleza adaptable y dinámica de la enseñanza, donde las estrategias evolucionan con la inclusión de materiales y herramientas innovadoras (Aguilera et al., 2022).

Los recursos didácticos tradicionales, tales como libros de texto y materiales de laboratorio, se ven enriquecidos y transformados por el avance tecnológico que representa la realidad virtual, el medio inmersivo ofrece una nueva dimensión para experimentar y comprender conceptos complejos, permitiendo a los estudiantes y educadores explorar ambientes y situaciones que de otro modo serían inaccesibles, fomentando una experiencia de aprendizaje más profunda y significativa.

Por otro lado, la bidireccionalidad entre el aprendizaje y el estilo de aprendizaje subraya que no hay un enfoque unitario para la educación. Cada individuo posee preferencias y capacidades únicas que influyen en cómo absorbe y procesa la información. El reconocimiento de estilos de aprendizaje diversos —como visual, auditivo o kinestésico— permite personalizar la enseñanza, aumentando así la eficacia educativa. De manera recíproca, las experiencias de aprendizaje impactan y moldean el estilo de aprendizaje del individuo, lo que puede llevar a un autoconocimiento más profundo y a la automejora en sus enfoques de estudio (Carrillo, 2021).

En cuanto al aprendizaje de matemáticas, este se ve influenciado por la sinergia entre los métodos didácticos, los recursos disponibles y las predisposiciones individuales hacia el aprendizaje. Las matemáticas, siendo una disciplina que requiere una comprensión abstracta y lógica, se beneficia enormemente de la integración de recursos didácticos concretos y tecnologías como la realidad aumentada, que pueden concretizar los conceptos abstractos. Al mismo tiempo, al entender y adaptarse a los estilos de aprendizaje de los estudiantes, los educadores pueden diseñar actividades matemáticas que sean más atractivas y efectivas, proporcionando una base sólida para el pensamiento crítico y la resolución de problemas en el mundo real (Hernández et al., 2020).

### Constelación de ideas. Variable Independiente



**Figura No. 3.** Constelación de ideas. Variable Independiente

**Elaborado por:** Gavilanez 2024.

## **Desarrollo fundamental de la Categoría Variable Independiente**

### **Definición y concepto de realidad aumentada**

La realidad aumentada es una tecnología innovadora que ha capturado la atención de investigadores, desarrolladores y usuarios por igual. Ruiz (2020), define la realidad aumentada como un entorno computacional que combina elementos del mundo físico con elementos virtuales, generando una experiencia interactiva y enriquecida. A diferencia de la realidad virtual, que sumerge completamente al usuario en un mundo digital, la realidad aumentada superpone información digital, como imágenes, sonidos o datos, sobre la realidad física, permitiendo que ambos coexistan de manera integrada.

La realidad aumentada es una tecnología innovadora que combina elementos virtuales con el mundo real, proporcionando una experiencia inmersiva y enriquecida a los usuarios. Padilla *et al.*, (2019), señalan que, a diferencia de la realidad virtual, que crea un entorno completamente digital, la realidad aumentada superpone imágenes, sonidos u otros datos digitales al entorno físico circundante, lo cual permite a los usuarios interactuar con objetos digitales mientras mantienen la percepción del mundo real. La esencia de la realidad aumentada radica en su capacidad para fusionar lo digital y lo físico, creando una experiencia híbrida que amplía nuestras percepciones y posibilidades de interacción.

El concepto de realidad aumentada se basa en el uso de dispositivos tecnológicos, como smartphones, tabletas o gafas de realidad aumentada, que utilizan cámaras y sensores para detectar el entorno físico y superponer información digital de manera precisa, la información puede manifestarse de diversas formas, como imágenes en 3D, videos, texto o sonido, y se integra de manera coherente con el entorno real para proporcionar una experiencia inmersiva y contextualizada. La realidad aumentada puede aplicarse en una amplia gama de campos, incluyendo la educación, el entretenimiento, la medicina, la arquitectura y la industria, entre otros.

El término "realidad aumentada" fue acuñado por primera vez en la década de 1990 por el investigador Tom Caudell de Boeing, quien lo utilizó para describir un sistema que ayudaba a los trabajadores a ensamblar cables de manera más eficiente mediante la proyección de instrucciones digitales sobre el entorno de

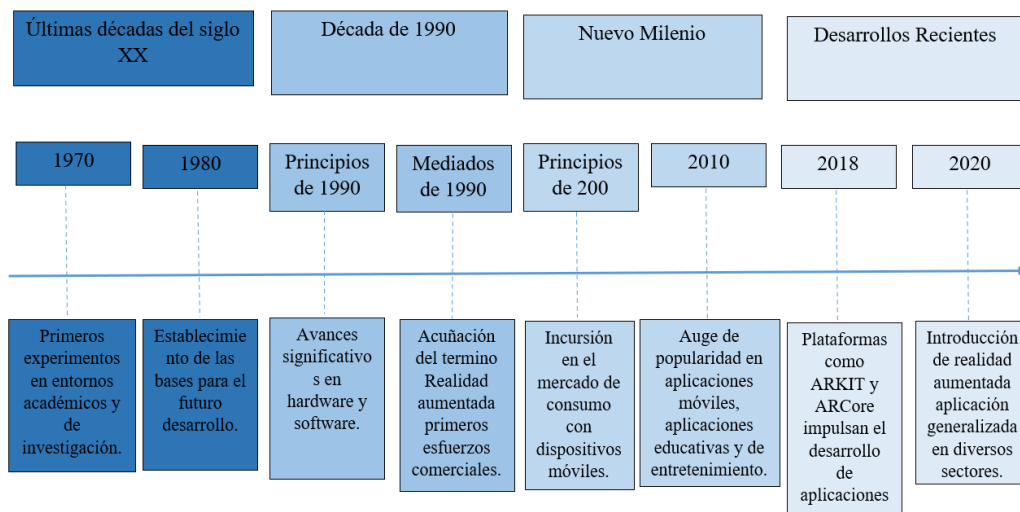
trabajo (Lorenzo & Scagliarini, 2018). Desde entonces, la tecnología de realidad aumentada ha evolucionado significativamente, con avances en hardware y software que han ampliado sus capacidades y aplicaciones. Hoy en día, la realidad aumentada está presente en una variedad de dispositivos y plataformas, desde aplicaciones móviles hasta dispositivos de realidad aumentada dedicados.

La tecnología se materializa a través de dispositivos como smartphones, tabletas, gafas de realidad aumentada y otros dispositivos portátiles equipados con cámaras y sensores, los dispositivos son capaces de detectar el entorno físico del usuario y superponer elementos digitales de manera precisa y coherente. El resultado es una experiencia inmersiva que enriquece la percepción del mundo real y amplía las posibilidades de interacción y participación del usuario.

El término "realidad aumentada" fue acuñado por primera vez en la década de 1990, pero su desarrollo y adopción han experimentado un rápido crecimiento en los últimos años, impulsado por avances tecnológicos significativos. Cajo *et al.*, (2021), afirma que, la realidad aumentada está presente en una variedad de aplicaciones y sectores, desde la educación y el entretenimiento hasta la medicina y la industria, entre otros. Su versatilidad y potencial han despertado un gran interés en la comunidad académica y empresarial, así como en el público en general.

### **Evolución histórica de la realidad aumentada**

La evolución histórica de la realidad aumentada se remonta a las últimas décadas del siglo XX, cuando los primeros intentos de combinar elementos virtuales con el mundo real comenzaron a tomar forma (Díaz & Asencio, 2018). Los primeros prototipos y experimentos se realizaron en entornos académicos y de investigación, con el objetivo de explorar las posibilidades de la tecnología emergente. Aunque los resultados iniciales fueron limitados debido a las restricciones tecnológicas de la época, sentaron las bases para el desarrollo futuro de la realidad aumentada.



**Figura No. 4** Evolución histórica de la realidad aumentada

**Fuente:** Gavilanez 2024

En la década de 1990, se produjeron avances significativos en hardware y software que impulsaron el desarrollo de la realidad aumentada, durante este período cuando se acuñó el término "realidad aumentada" y se realizaron los primeros esfuerzos para comercializar la tecnología (Mejía *et al.*, 2021). Las aplicaciones iniciales se centraron en la industria y la investigación militar, donde la realidad aumentada se utilizaba para propósitos como la simulación de entrenamiento y la asistencia en tareas complejas.

A medida que avanzaba el nuevo milenio, la tecnología de realidad aumentada comenzó a hacer incursiones significativas en el mercado de consumo, especialmente con la explosión de popularidad de dispositivos móviles como smartphones y tabletas. La convergencia de la potencia de procesamiento cada vez mayor y la disponibilidad de sensores avanzados en los dispositivos allanó el camino para una adopción más amplia de la realidad aumentada, lo cual permitió que los usuarios experimentaran la tecnología de una manera más accesible.

Con el crecimiento del mercado de aplicaciones móviles, se produjo una avalancha de aplicaciones de realidad aumentada para dispositivos móviles, las aplicaciones abarcaron una amplia gama de sectores y propósitos, desde el entretenimiento hasta la educación y la publicidad, por ejemplo, juegos populares como Pokémon GO aprovecharon la realidad aumentada para permitir a los

jugadores capturar criaturas virtuales en entornos del mundo real, mientras que aplicaciones educativas como Google Expeditions llevaron a los estudiantes en viajes virtuales a lugares históricos y geográficos.

En el ámbito educativo, la realidad aumentada se convirtió en una herramienta valiosa para mejorar la experiencia de aprendizaje, aplicaciones como Anatomy 4D permitieron a los estudiantes explorar el cuerpo humano en 3D, mientras que aplicaciones de matemáticas como GeoGebra AR brindaron a los estudiantes una nueva perspectiva para visualizar conceptos matemáticos complejos (Gómez *et al.*, 2020). La publicidad y la navegación también se beneficiaron de la realidad aumentada, con aplicaciones que ofrecían experiencias interactivas y contextuales a los usuarios mientras navegaban por ciudades o compraban en tiendas.

La creciente adopción de la realidad aumentada en el mercado de consumo no solo impulsó la innovación en aplicaciones y usos, sino que también generó un interés renovado en la tecnología por parte de empresas y desarrolladores. Grandes empresas como Apple y Google comenzaron a invertir en plataformas de desarrollo de realidad aumentada, como ARKit y ARCore, respectivamente, para proporcionar herramientas y recursos que facilitaran la creación de aplicaciones de realidad aumentada para dispositivos móviles.

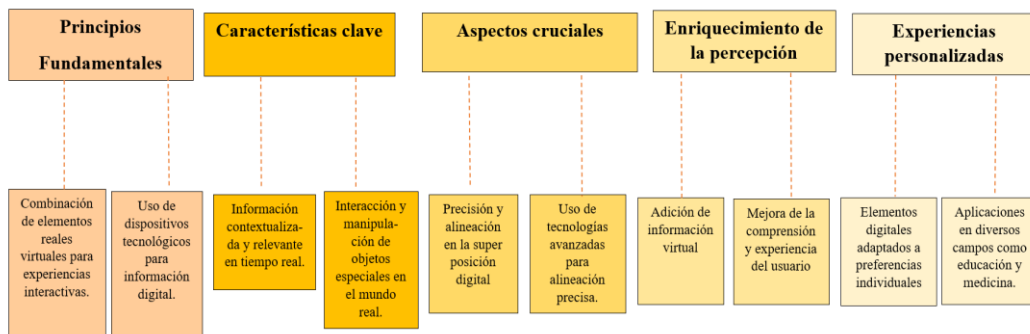
Cabero & Marín (2018), considera que, la realidad aumentada ha experimentado un crecimiento exponencial impulsado por avances tecnológicos significativos en hardware y software. La llegada de gafas de realidad aumentada dedicadas, como Microsoft HoloLens y Magic Leap, ha llevado la tecnología a un nuevo nivel al proporcionar experiencias más inmersivas y envolventes, el desarrollo de plataformas de desarrollo de realidad aumentada, como ARKit de Apple y ARCore de Google, ha democratizado aún más el acceso a la tecnología y ha estimulado la innovación en aplicaciones y usos.

La realidad aumentada está presente en una amplia gama de sectores y aplicaciones, desde el entretenimiento y la educación hasta la medicina y la industria. Su potencial para transformar la forma en que interactuamos con el mundo físico continúa siendo explorado y desarrollado por investigadores,

desarrolladores y empresas de todo el mundo. A medida que la tecnología continúa evolucionando y mejorando, es probable que la realidad aumentada desempeñe un papel cada vez más importante en nuestra vida cotidiana, ofreciendo nuevas formas de percepción, interacción y participación.

### Principios y características de la realidad aumentada

Los principios y características de la realidad aumentada definen su naturaleza única y su funcionamiento, la realidad aumentada se basa en la combinación de elementos del mundo real con elementos virtuales, creando una experiencia inmersiva y enriquecedora para el usuario, la combinación se logra mediante el uso de dispositivos tecnológicos, como smartphones, tabletas o gafas de realidad aumentada, que superponen información digital sobre el entorno físico circundante.



**Figura No. 5** Principios y características de la realidad aumentada

Fuente: Gavilanez 2024.

Una característica fundamental de la realidad aumentada es su capacidad para proporcionar información contextualizada y relevante en tiempo real, lo cual significa que los elementos digitales superpuestos están estrechamente relacionados con el entorno físico del usuario y pueden adaptarse dinámicamente a cambios en ese entorno (Cabero *et al.*, 2019). Otra característica importante de la realidad aumentada es su capacidad para permitir la interacción y manipulación de objetos digitales en el mundo real. Los usuarios pueden interactuar con elementos virtuales utilizando gestos, movimientos o comandos de voz, lo que crea una experiencia más inmersiva y participativa.

Melo (2018), considera que, la precisión y la alineación son aspectos cruciales de la realidad aumentada, de ahí que, para ofrecer una experiencia convincente, los elementos digitales superpuestos deben estar correctamente alineados y sincronizados con el entorno físico del usuario, lo cual requiere el uso de tecnologías avanzadas, como sistemas de seguimiento de posición y reconocimiento de objetos, para garantizar que la superposición digital sea precisa y coherente.

Marín *et al.* (2020), consideran un principio clave de la realidad aumentada la capacidad para ofrecer experiencias personalizadas y adaptativas, de ahí que, los elementos digitales superpuestos son personalizados según las preferencias y necesidades individuales, lo que permite una experiencia relevante y satisfactoria, de la forma, en una aplicación de fitness de realidad aumentada, los usuarios reciben rutinas de ejercicio adaptadas a su nivel de habilidad y objetivos de fitness.

Walss (2021), señala que, la realidad aumentada se caracteriza por su versatilidad y aplicabilidad en una amplia gama de campos y sectores, desde la educación y entretenimiento hasta la medicina e industria, la realidad aumentada encuentra aplicaciones en diversas áreas, ofreciendo soluciones innovadoras y mejorando la manera en que interactuamos con el mundo que nos rodea, la capacidad de adaptación y utilidad hace que la realidad aumentada sea una tecnología emocionante y prometedora para el presente y el futuro.

### **Tecnologías y herramientas de realidad aumentada**

Las tecnologías y herramientas de realidad aumentada han experimentado un desarrollo significativo en las últimas décadas, lo que ha ampliado las posibilidades y aplicaciones de la tecnología innovadora, los dispositivos móviles, como smartphones y tabletas, se han convertido en plataformas clave para la realidad aumentada debido a su ubicuidad y capacidades tecnológicas, los dispositivos están equipados con cámaras, sensores de movimiento y procesadores potentes que permiten la superposición de elementos digitales sobre el mundo real.

**Tabla No. 1**

*Tecnologías y herramientas de realidad aumentada*

<b>Tecnologías/Herramientas de Realidad Aumentada</b>	<b>Descripción</b>
Dispositivos Móviles (Smartphones y Tabletas)	Equipados con cámaras, sensores de movimiento y procesadores potentes para superposición de elementos digitales sobre el mundo real.
Gafas de Realidad Aumentada (ej. Microsoft HoloLens, Magic Leap, Google Glass)	Diseñadas para proporcionar experiencias más inmersivas, utilizando pantallas transparentes o proyectores para superponer imágenes digitales directamente en el campo de visión del usuario.
ARKit (Apple) y ARCore (Google)	Plataformas de desarrollo para crear aplicaciones de realidad aumentada para dispositivos móviles, ofrecen kits de desarrollo de software (SDK) con herramientas y APIs para seguimiento de posición, detección de objetos y renderización de gráficos en 3D.
Herramientas de Creación de Contenido de Realidad Aumentada	Permiten crear y editar elementos digitales (modelos 3D, imágenes, videos) para integrar en experiencias de realidad aumentada, algunas con interfaces intuitivas y características de arrastrar y soltar.
Sistemas de Seguimiento de Posición y Reconocimiento de Objetos	Utilizan técnicas como visión por computadora y sensores para rastrear la posición y orientación del usuario, así como reconocer objetos y superficies en el entorno físico, permitiendo la superposición precisa de elementos digitales.
Realidad Virtual (VR)	Complementa la realidad aumentada al proporcionar entornos virtuales inmersivos integrables con elementos del mundo real.
Inteligencia Artificial (IA)	Mejora las capacidades de la realidad aumentada al permitir detección y reconocimiento avanzados de objetos y patrones en el entorno físico.

Fuente: Gavilanez 2024

Las tecnologías y herramientas son fundamentales para el desarrollo e implementación de experiencias innovadoras y efectivas de realidad aumentada, transformando la interacción con el entorno y abriendo nuevas posibilidades en diversos campos y sectores.

**Enfoques pedagógicos y psicológicos en la implementación de la realidad aumentada**

Los enfoques pedagógicos y psicológicos desempeñan un papel crucial en la implementación efectiva de la realidad aumentada en entornos educativos y de aprendizaje. Desde una perspectiva pedagógica, la realidad aumentada se alinea con enfoques constructivistas del aprendizaje, que enfatizan el papel activo del estudiante en la construcción de su propio conocimiento. Mujica (2021), considera que, la realidad aumentada proporciona a los estudiantes una experiencia práctica y

participativa que les permite explorar conceptos y temas de manera interactiva y significativa.

La realidad aumentada se puede integrar con enfoques de aprendizaje basados en problemas, que fomentan la resolución de problemas y el pensamiento crítico. Al utilizar la realidad aumentada para presentar situaciones y escenarios realistas, los educadores pueden ayudar a los estudiantes a aplicar su conocimiento en contextos prácticos y a desarrollar habilidades de resolución de problemas en el proceso.

Desde una perspectiva psicológica, la realidad aumentada se puede utilizar para mejorar la motivación y el compromiso de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Al proporcionar experiencias de aprendizaje interactivas y envolventes, la realidad aumentada puede captar el interés de los estudiantes y mantenerlos comprometidos con el material de estudio.

Mero (2021), afirma que, la realidad aumentada proporciona retroalimentación inmediata y personalizada a los estudiantes, lo que mejora la autoeficacia y confianza en sus habilidades. Al recibir retroalimentación visual y auditiva en tiempo real mientras interactúan con elementos digitales en el entorno aumentado, los estudiantes mejoran la comprensión y retención del material de estudio.

La realidad aumentada también puede ser utilizada para adaptar el aprendizaje a las necesidades individuales de los estudiantes, lo que se alinea con enfoques personalizados de la enseñanza. Al proporcionar experiencias de aprendizaje personalizadas y adaptativas, la realidad aumentada puede ayudar a los estudiantes a progresar a su propio ritmo y a abordar sus áreas de debilidad de manera efectiva.

Desde una perspectiva psicológica, la realidad aumentada puede también mejorar la autoeficacia y la autoestima de los estudiantes al permitirles experimentar el éxito y el logro en un entorno controlado y seguro. Al interactuar con elementos digitales en el entorno aumentado y lograr objetivos y metas específicas, los estudiantes pueden desarrollar una mayor confianza en sus habilidades y capacidades.

La realidad aumentada es utilizada para mejorar la colaboración y el trabajo en equipo entre los estudiantes, lo que se alinea con enfoques constructivistas del aprendizaje social, de la forma, al permitir que los estudiantes colaboren y compartan experiencias en el entorno aumentado, la realidad aumentada fomenta el intercambio de ideas y desarrollo de habilidades de comunicación y colaboración (Vega *et al.*, 2019).

Los enfoques pedagógicos y psicológicos desempeñan un papel fundamental en la implementación efectiva de la realidad aumentada en entornos educativos y de aprendizaje. Al alinear la realidad aumentada con principios de construcción del conocimiento, resolución de problemas, motivación, adaptación y aprendizaje personalizado, los educadores pueden aprovechar al máximo el potencial de la tecnología para mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes y promover su éxito académico.

### **Partes de un sistema de realidad aumentada**

Un sistema de realidad aumentada (RA) es una tecnología que superpone información generada por computadora en la vista del mundo real del usuario, ofreciendo una visión compuesta que puede mejorar la percepción y la interacción con el entorno. La RA puede utilizarse en diversos campos, desde el entretenimiento hasta la medicina.

**Dispositivos de visualización:** Los son esenciales en cualquier sistema de RA. Pueden ser tan simples como un smartphone que utiliza su cámara y pantalla para superponer información, o tan avanzados como gafas o cascos especializados, los últimos están diseñados específicamente para la RA, ofreciendo una experiencia más inmersiva y cómoda, los dispositivos no solo muestran la información, sino que también pueden rastrear la orientación y posición del usuario para asegurar que la información superpuesta sea relevante y precisa en tiempo real (Delgado, 2020).

**Cámara y sensores:** Los componentes son cruciales para captar el entorno real. La cámara captura las imágenes del mundo exterior, mientras que diversos sensores (como acelerómetros, giroscopios y sensores de profundidad) recogen información detallada sobre el movimiento y la ubicación del dispositivo, la información se utiliza para ajustar las imágenes virtuales proyectadas en el mundo

real de manera que se alineen y escalen correctamente con la perspectiva del usuario (Gómez et al., 2020).

**Software de procesamiento:** El corazón de un sistema de RA es el software que procesa la información de entrada de la cámara y los sensores para ubicar con precisión los elementos virtuales en el entorno real, el software incluye algoritmos de visión por computadora, aprendizaje automático y técnicas de renderizado gráfico para crear interacciones fluidas y realistas. También maneja la interfaz de usuario, permitiendo que las personas interactúen con los elementos virtuales mediante gestos, comandos de voz o incluso la mirada (Mejía et al., 2021).

**Conectividad:** Muchos sistemas de RA requieren una conexión a Internet para funcionar correctamente, especialmente aquellos que utilizan datos en tiempo real o que dependen de la computación en la nube para procesar información compleja, la conectividad permite actualizaciones en tiempo real y acceso a vastas bases de datos que pueden enriquecer la experiencia del usuario con información relevante y contextual (Arenas, 2023).

Las partes trabajan en conjunto para crear experiencias de RA que son cada vez más realistas, útiles e integradas a las actividades diarias de los usuarios, abriendo un abanico de posibilidades para su aplicación en educación, trabajo y entretenimiento.

### **Principales plataformas y software de desarrollo de realidad aumentada**

Las principales plataformas y software de desarrollo de realidad aumentada han desempeñado un papel crucial en la expansión y adopción de la tecnología innovadora en una variedad de campos y aplicaciones. Díaz & Asencio (2018), afirman que, una de las plataformas más destacadas es ARKit de Apple, que proporciona a los desarrolladores herramientas y APIs para crear experiencias de realidad aumentada inmersivas y de alta calidad en dispositivos iOS. ARKit ofrece capacidades avanzadas de seguimiento de posición, detección de planos y reconocimiento de objetos, lo que permite a los desarrolladores crear aplicaciones de realidad aumentada interactivas y envolventes.

La plataforma líder el mercado es ARCore de Google, que ofrece funcionalidades similares a ARKit, pero para dispositivos Android. ARCore

permite a los desarrolladores crear experiencias de realidad aumentada compatibles con una amplia gama de dispositivos Android, desde smartphones hasta tabletas y dispositivos portátiles. La plataforma incluye capacidades avanzadas de detección de superficies, seguimiento de movimiento y renderizado de gráficos en 3D, lo que permite la creación de aplicaciones de realidad aumentada de alta calidad.

Además de ARKit y ARCore, existen otras plataformas y herramientas de desarrollo de realidad aumentada disponibles para los desarrolladores, destacando entre las mismas Vuforia que, se revela como la plataforma popular que ofrece capacidades avanzadas de detección de objetos y reconocimiento de imágenes para crear experiencias de realidad aumentada basadas en la visión por computadora, la plataforma se utiliza comúnmente en aplicaciones de marketing, educación y entretenimiento para crear experiencias interactivas y envolventes.

Gómez *et al.* (2020), destacan a Unity3D, abordada como el motor de desarrollo de juegos ampliamente utilizado que también es compatible con la realidad aumentada. Unity3D ofrece un conjunto completo de herramientas y recursos para crear experiencias de realidad aumentada, incluyendo soporte para gráficos en 3D, física, animación y efectos visuales, lo cual permite a los desarrolladores crear aplicaciones de realidad aumentada de alta calidad con una amplia gama de funcionalidades y características.

Sumando a las plataformas y herramientas, también existen numerosas bibliotecas y frameworks de código abierto disponibles para el desarrollo de realidad aumentada, las herramientas, como AR.js y Wikitude SDK, proporcionan a los desarrolladores una forma fácil y accesible de crear experiencias de realidad aumentada utilizando tecnologías web estándar como HTML, CSS y JavaScript, lo cual permite a los desarrolladores crear aplicaciones de realidad aumentada que se ejecutan en navegadores web estándar sin necesidad de descargar o instalar software adicional.

Las principales plataformas y software de desarrollo de realidad aumentada han desempeñado un papel fundamental en la expansión y adopción de la tecnología en una variedad de campos y aplicaciones, las herramientas proporcionan a los desarrolladores las herramientas y recursos necesarios para crear experiencias de

realidad aumentada inmersivas, interactivas y de alta calidad en una amplia gama de dispositivos y plataformas (Cabero & Marín, 2018). Con el continuo avance y desarrollo de las tecnologías, se espera que la realidad aumentada siga siendo una parte integral de la tecnología digital en el futuro.

### **Aplicaciones de la realidad aumentada en la educación y formación**

Las aplicaciones de la realidad aumentada en la educación y formación han revolucionado la forma en que los estudiantes adquieren conocimientos y habilidades. García & García, (2021), consideran una de las principales ventajas de la realidad aumentada la capacidad de hacer un aprendizaje sea más interactivo y práctico, de la forma, en el campo de la ciencia, los estudiantes utilizan aplicaciones de realidad aumentada para explorar modelos 3D de moléculas y células, lo que permite visualizar conceptos abstractos tangible y significativamente.

La realidad aumentada puede utilizarse para crear experiencias de aprendizaje personalizadas y adaptativas que se ajusten a las necesidades individuales de los estudiantes. Al proporcionar retroalimentación inmediata y personalizada, la realidad aumentada permite a los estudiantes progresar a su propio ritmo y abordar áreas de debilidad de manera efectiva, lo cual promueve una mayor autonomía y autoeficacia en el proceso de aprendizaje.

Otra aplicación importante de la realidad aumentada en la educación es su capacidad para mejorar la colaboración y el trabajo en equipo entre los estudiantes. Al permitir que los estudiantes colaboren y compartan experiencias en entornos virtuales, la realidad aumentada fomenta el intercambio de ideas y la resolución conjunta de problemas, lo cual prepara a los estudiantes para el trabajo en equipo en el mundo real y fomenta habilidades sociales y de comunicación importantes.

Holguín (2021), señala que, la realidad aumentada se utiliza para mejorar la accesibilidad y la inclusión en el aula al proporcionar opciones de aprendizaje alternativas para estudiantes con necesidades especiales. Por lo tanto, los estudiantes con discapacidades visuales pueden utilizar aplicaciones de realidad aumentada para acceder a información visual a través de audio descripciones y señales táctiles, lo cual les permite participar de manera más activa en el proceso de aprendizaje y mejorar su experiencia educativa.

La realidad aumentada también puede utilizarse para enriquecer la experiencia de aprendizaje en entornos de formación profesional y corporativa, por ejemplo, en el campo de la medicina, los estudiantes pueden utilizar aplicaciones de realidad aumentada para practicar procedimientos médicos en entornos virtuales antes de realizarlos en pacientes reales, lo cual ayuda a mejorar la competencia y la confianza de los estudiantes y reduce el riesgo de errores durante los procedimientos.

Cerda *et al.* (2018), consideran que, la realidad aumentada se utiliza en formación en habilidades prácticas y técnicas al proporcionar simulaciones realistas y envolventes, ventaja ampliamente utilizada en el campo de la ingeniería, los estudiantes pueden utilizar aplicaciones de realidad aumentada para simular el montaje y desmontaje de equipos complejos en entornos virtuales, lo cual les permite practicar y perfeccionar sus habilidades antes de aplicarlas en situaciones del mundo real.

Las aplicaciones de la realidad aumentada en la educación y formación son diversas y prometedoras. Al proporcionar experiencias de aprendizaje más interactivas, personalizadas y colaborativas, la realidad aumentada está transformando la forma en que los estudiantes adquieren conocimientos y habilidades en una variedad de campos y contextos educativos. Con su potencial para mejorar la accesibilidad, la inclusión y la eficacia del aprendizaje, la realidad aumentada está desempeñando un papel cada vez más importante en el futuro de la educación y formación.

### **Dispositivos de Realidad Aumentada**

Existen diversos tipos de dispositivos de realidad aumentada que se han desarrollado para ofrecer experiencias inmersivas y enriquecedoras a los usuarios. Uno de los tipos más comunes son los smartphones, que se han convertido en plataformas clave para la realidad aumentada debido a su ubicuidad y capacidades tecnológicas. Los smartphones están equipados con cámaras, sensores de movimiento y pantallas de alta resolución que les permiten superponer elementos digitales sobre el mundo real, proporcionando experiencias de realidad aumentada accesibles y portátiles.

Pérez *et al.* (2021), señala que hay dispositivos como las gafas de realidad aumentada (AR), que están diseñadas específicamente para proporcionar experiencias más inmersivas y envolventes, los dispositivos, como Microsoft HoloLens, Magic Leap y Google Glass, utilizan pantallas transparentes o proyectores para superponer imágenes digitales directamente en el campo de visión del usuario, lo cual crea la sensación de que los objetos virtuales están presentes en el mundo real, lo que permite una interacción más natural y fluida.

### Figura No. 6

#### *Dispositivos de Realidad Aumentada:*



Fuente: Gavilanez 2024.

Con el continuo avance y desarrollo de las tecnologías, se espera que la realidad aumentada siga siendo una parte integral de la tecnología digital en el futuro favoreciendo la enseñanza aprendizaje de docentes y estudiantes.

### **Realidad aumentada y educación**

Un sistema de realidad aumentada (RA) es una tecnología que superpone información generada por computadora en la vista del mundo real del usuario, ofreciendo una visión compuesta que puede mejorar la percepción y la interacción con el entorno. La RA puede utilizarse en diversos campos, desde el entretenimiento hasta la medicina.

**Dispositivos de visualización:** Los son esenciales en cualquier sistema de RA. Pueden ser tan simples como un smartphone que utiliza su cámara y pantalla

para superponer información, o tan avanzados como gafas o cascos especializados, los últimos están diseñados específicamente para la RA, ofreciendo una experiencia más inmersiva y cómoda, los dispositivos no solo muestran la información, sino que también pueden rastrear la orientación y posición del usuario para asegurar que la información superpuesta sea relevante y precisa en tiempo real (Sánchez & Calle, 2019).

**Cámara y sensores:** Los componentes son cruciales para captar el entorno real. La cámara captura las imágenes del mundo exterior, mientras que diversos sensores (como acelerómetros, giroscopios y sensores de profundidad) recogen información detallada sobre el movimiento y la ubicación del dispositivo, la información se utiliza para ajustar las imágenes virtuales proyectadas en el mundo real de manera que se alineen y escalen correctamente con la perspectiva del usuario (C. Ortiz, 2021).

**Software de procesamiento:** El corazón de un sistema de RA es el software que procesa la información de entrada de la cámara y los sensores para ubicar con precisión los elementos virtuales en el entorno real, el software incluye algoritmos de visión por computadora, aprendizaje automático y técnicas de renderizado gráfico para crear interacciones fluidas y realistas. También maneja la interfaz de usuario, permitiendo que las personas interactúen con los elementos virtuales mediante gestos, comandos de voz o incluso la mirada (Morán et al., 2022).

**Conectividad:** Muchos sistemas de RA requieren una conexión a Internet para funcionar correctamente, especialmente aquellos que utilizan datos en tiempo real o que dependen de la computación en la nube para procesar información compleja, la conectividad permite actualizaciones en tiempo real y acceso a vastas bases de datos que pueden enriquecer la experiencia del usuario con información relevante y contextual (Posso et al., 2020). Las partes trabajan en conjunto para crear experiencias de RA que son cada vez más realistas, útiles e integradas a las actividades diarias de los usuarios, abriendo un abanico de posibilidades para su aplicación en educación, trabajo y entretenimiento.

## **Didáctica digital**

La didáctica digital ha revolucionado los métodos de enseñanza y aprendizaje en la era contemporánea. A través de la integración de tecnologías digitales en el ámbito educativo, se ha facilitado el acceso a la información, se han diversificado las estrategias pedagógicas y se ha potenciado la interacción entre estudiantes y docentes, el enfoque pedagógico aprovecha herramientas como aplicaciones móviles, plataformas en línea, simuladores y recursos multimedia para enriquecer el proceso de enseñanza y hacerlo más dinámico y participativo (Alvarado, 2023).

La adaptación de la didáctica al entorno digital ha supuesto un desafío y, al mismo tiempo, una oportunidad para repensar la forma en que se transmiten y adquieren conocimientos. Los educadores se han visto impulsados a desarrollar nuevas competencias tecnológicas y a diseñar estrategias didácticas innovadoras que aprovechen al máximo el potencial de las herramientas digitales. Asimismo, los estudiantes han encontrado en la didáctica digital un medio flexible y personalizado que se adapta a sus ritmos y estilos de aprendizaje, fomentando así la autonomía y la motivación.

Sin embargo, el uso de la didáctica digital plantea también diversos retos, como la brecha digital, la sobrecarga de información y la necesidad de garantizar la calidad y pertinencia de los recursos educativos disponibles en línea. Es fundamental que tanto docentes como instituciones educativas promuevan un uso responsable y crítico de la tecnología, así como una formación continua en el ámbito de la didáctica digital, con el fin de maximizar sus beneficios y minimizar sus riesgos (Mujica, 2021).

En definitiva, la didáctica digital representa una poderosa herramienta para potenciar la educación en la sociedad del conocimiento, brindando oportunidades de aprendizaje más inclusivas, interactivas y adaptadas a las necesidades del siglo XXI. Su impacto continuará siendo significativo en el futuro, a medida que la tecnología siga evolucionando y transformando la manera en que concebimos la enseñanza y el aprendizaje.

## **Tipos de estrategias didácticas digitales**

Los tipos de estrategias didácticas digitales son variados y se adaptan a diferentes contextos educativos y objetivos de aprendizaje. Una de las estrategias es el uso de plataformas de aprendizaje en línea, que permiten la creación de entornos virtuales de enseñanza donde los estudiantes pueden acceder a materiales educativos, participar en actividades interactivas y colaborar con sus compañeros y docentes desde cualquier lugar con conexión a internet (Alvarado, 2023).

Otra estrategia es la gamificación, que consiste en la aplicación de elementos propios de los juegos, como puntos, niveles y recompensas, para motivar y comprometer a los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Asimismo, el flipped classroom es una estrategia que invierte el orden tradicional de la enseñanza, utilizando recursos multimedia para presentar los contenidos antes de la clase y reservando el tiempo en el aula para actividades prácticas, discusiones y resolución de problemas.

Además, el uso de simuladores y entornos virtuales de realidad aumentada o realidad virtual ofrece experiencias inmersivas que facilitan la comprensión de conceptos complejos en áreas como la ciencia, la medicina y la ingeniería, las son solo algunas de las estrategias didácticas digitales que están siendo empleadas por los educadores para enriquecer la experiencia de aprendizaje y preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI (Acevedo & Pérez, 2023).

Adicional de las estrategias mencionadas, existen otras formas innovadoras de integrar la tecnología en la enseñanza, por ejemplo, el uso de redes sociales educativas puede fomentar la colaboración entre estudiantes, permitiéndoles compartir recursos, discutir ideas y trabajar en proyectos conjuntos en un entorno familiar y accesible. Del mismo modo, los entornos de aprendizaje personalizados utilizan algoritmos y análisis de datos para adaptar el contenido y las actividades a las necesidades específicas de cada estudiante, brindando un enfoque más individualizado y centrado en el alumno.

Otra estrategia cada vez más popular es el aprendizaje móvil, que aprovecha la ubicuidad de los dispositivos móviles para ofrecer experiencias de aprendizaje en cualquier momento y lugar. A través de aplicaciones educativas, los estudiantes

pueden acceder a recursos interactivos, realizar seguimiento de su progreso y recibir retroalimentación instantánea, lo que promueve la autonomía y la autoevaluación.

Por otro lado, el uso de herramientas de inteligencia artificial y análisis de datos en la educación permite identificar patrones de aprendizaje, predecir el rendimiento estudiantil y personalizar la enseñanza en función de las necesidades y preferencias de cada estudiante, lo cual no solo optimiza la eficacia de la enseñanza, sino que también abre nuevas posibilidades para la investigación educativa y el desarrollo de políticas basadas en evidencia (Lorenzo & Scagliarini, 2018).

La variedad de estrategias didácticas digitales disponibles refleja el potencial transformador de la tecnología en el ámbito educativo. Al adoptar un enfoque integrado y creativo, los educadores pueden aprovechar al máximo estas herramientas para enriquecer la experiencia de aprendizaje, potenciar el desarrollo de habilidades clave y preparar a los estudiantes para un futuro cada vez más digitalizado y globalizado.

### **Papel de la tecnología en la educación**

La tecnología ha revolucionado el campo de la educación, transformando cómo se enseña y se aprende en las aulas y más allá. Su integración en el entorno educativo ofrece herramientas poderosas que facilitan y enriquecen tanto la enseñanza como el aprendizaje, haciendo posible un acceso más amplio al conocimiento y fomentando métodos pedagógicos más efectivos y personalizados.

La tecnología proporciona acceso a una cantidad inmensa de recursos y datos. Internet, por ejemplo, pone al alcance de estudiantes y docentes una vasta biblioteca de información y conocimiento. Plataformas educativas, bases de datos en línea y libros electrónicos son solo algunos ejemplos de cómo los recursos digitales pueden enriquecer el proceso educativo, permitiendo un aprendizaje más autodirigido y a su propio ritmo (Posso et al., 2020).

Además, las herramientas tecnológicas promueven métodos de enseñanza más interactivos y participativos. Desde pizarras digitales hasta simulaciones y juegos educativos, estas herramientas pueden transformar las lecciones en experiencias dinámicas que capturan la atención del estudiante y facilitan el

aprendizaje práctico, lo cual es especialmente valioso en materias que se benefician de la visualización y la experimentación, como las ciencias y las matemáticas.

Otro aspecto crucial es la personalización del aprendizaje, la tecnología permite monitorear el progreso del estudiante y adaptar el material educativo a sus necesidades específicas. Sistemas de aprendizaje adaptativo y plataformas de gestión del aprendizaje utilizan datos sobre el rendimiento de los estudiantes para ajustar los desafíos y el soporte ofrecido, asegurando que cada estudiante pueda avanzar a su propio ritmo y según sus capacidades (Duarte, 2020).

Por último, la tecnología también facilita la colaboración y la comunicación entre estudiantes y profesores, incluso en entornos virtuales. Herramientas de colaboración en línea, como foros, videoconferencias y sistemas de gestión del aprendizaje, permiten la interacción continua, apoyan el trabajo en grupo y ayudan a mantener una comunidad educativa conectada, independientemente de las barreras físicas (Lugo, 2023).

### **Nuevas tecnologías de la realidad aumentada**

Las nuevas tecnologías en el campo de la realidad aumentada (RA) están avanzando rápidamente, ofreciendo experiencias más inmersivas y aplicaciones prácticas en una variedad de sectores, los avances están transformando la manera en que interactuamos con el mundo digital y nuestro entorno físico, potenciando desde la mejora de procesos industriales hasta la creación de experiencias de usuario más profundas y personalizadas (Pérez et al., 2020).

Uno de los avances más significativos en RA es el desarrollo de dispositivos de visualización mejorados. Las nuevas generaciones de gafas y cascos de RA son más livianos, tienen mayor resolución y ofrecen campos de visión más amplios, lo que mejora significativamente la comodidad y la calidad de la experiencia de usuario. Además, los dispositivos incorporan tecnologías de seguimiento ocular y reconocimiento facial avanzados, permitiendo una interacción más natural y fluida con el contenido digital.

En términos de software, las plataformas de realidad aumentada están incorporando inteligencia artificial (IA) para crear interacciones más inteligentes y contextuales. La IA puede analizar en tiempo real el entorno del usuario para

superponer información relevante de manera precisa, por ejemplo, aplicaciones de RA pueden reconocer objetos y escenas específicas para ofrecer datos históricos o explicaciones en museos y sitios turísticos, mejorando la experiencia educativa y cultural de los visitantes (Espinosa et al., 2021).

La mejora en la conectividad es otro pilar fundamental para las nuevas tecnologías de RA. Con el despliegue de redes 5G, la transmisión de datos en tiempo real se vuelve más rápida y eficiente, permitiendo que las aplicaciones de RA funcionen con menor latencia y mayor capacidad de respuesta, lo cual es crucial para aplicaciones que requieren una interacción en tiempo real con el entorno, como la asistencia remota en tareas de mantenimiento o cirugías guiadas a distancia (Tafur, 2023).

Finalmente, la RA está expandiéndose hacia nuevos dominios mediante la integración con otras tecnologías emergentes, por ejemplo, la combinación de RA con la tecnología blockchain está abriendo nuevas posibilidades para experiencias de usuario seguras y autenticadas, especialmente en el ámbito del comercio electrónico y los videojuegos. Además, el uso de RA en conjunto con vehículos autónomos y sistemas de navegación avanzados promete transformar la manera en que percibimos e interactuamos con nuestros viajes y desplazamientos diarios.

### **Definición de actividades lúdicas**

Las actividades lúdicas son aquellas que se caracterizan por su carácter divertido y recreativo, diseñadas con el propósito de entretener y, al mismo tiempo, promover el aprendizaje y el desarrollo de habilidades. A través del juego, los participantes pueden experimentar situaciones, resolver problemas y explorar ideas de una manera interactiva y no estructurada.

### **Tabla No. 2**

Definición de actividades lúdicas

Características	Las actividades lúdicas son divertidas, recreativas y diseñadas para promover el aprendizaje y el desarrollo de habilidades. Fomentan la participación activa, la creatividad y el disfrute en un entorno de aprendizaje dinámico. No tienen restricciones de edad ni contexto, adaptándose a las necesidades y preferencias de los participantes.
Beneficios	Motivan a los estudiantes a involucrarse activamente en el proceso de aprendizaje, fomentan la colaboración y el trabajo en equipo, y facilitan la comprensión de conceptos complejos a través de la experiencia práctica y la

	experimentación. Contribuyen a un desarrollo integral y holístico de su potencial, aumentando la retención y comprensión de la información.
Importancia en la Educación	Constituyen un componente fundamental en el proceso educativo, pues van más allá de la simple diversión y se convierten en herramientas efectivas para potenciar el aprendizaje y el desarrollo de habilidades en los estudiantes. Su flexibilidad y libertad permiten una experiencia de aprendizaje autónoma y personalizada.
Relevancia en el Aula	Son especialmente relevantes en el ámbito educativo, captando la atención de los estudiantes y motivándolos a involucrarse en el proceso de aprendizaje. Fomentan habilidades como la colaboración y el trabajo en equipo, esenciales tanto académica como profesionalmente. Crean un ambiente dinámico y estimulante que inspira la exploración y el descubrimiento autónomo.

Fuente: Gavilanez 2024.

Al integrar estas actividades en el aula, los educadores crean un ambiente dinámico y estimulante donde los estudiantes se sienten inspirados a explorar, experimentar y descubrir por sí mismos, lo que contribuye a un desarrollo integral y holístico de su potencial.

### **Actividades lúdicas con el uso de la realidad aumentada**

Las actividades lúdicas con el uso de la realidad aumentada ofrecen una experiencia educativa emocionante y envolvente. Al combinar elementos virtuales con el entorno físico, estas actividades permiten a los estudiantes interactuar con contenido educativo de una manera totalmente nueva y estimulante.

### **Tabla No. 3**

Actividades lúdicas con el uso de la realidad aumentada

<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>
Juegos de resolución de problemas matemáticos	Juegos interactivos que desafían a los estudiantes a resolver problemas matemáticos utilizando elementos de realidad aumentada para hacer la experiencia más interactiva y divertida.
Exploración de conceptos científicos	Aplicaciones que permiten a los estudiantes explorar conceptos científicos abstractos en un entorno virtual y visualizar fenómenos naturales de manera interactiva.
Investigación de eventos históricos	Actividades que permiten a los estudiantes explorar eventos históricos importantes mediante la superposición de elementos virtuales en ubicaciones del mundo real.
Creación de mundos virtuales	Herramientas que permiten a los estudiantes crear sus propios mundos virtuales utilizando realidad aumentada, fomentando la creatividad y la colaboración en el proceso de diseño.
Simulación de experimentos científicos	Aplicaciones que permiten a los estudiantes realizar experimentos virtuales en laboratorios virtuales, donde pueden observar y manipular variables en entornos controlados.
Reconstrucción de sitios arqueológicos	Proyectos que utilizan realidad aumentada para reconstruir sitios arqueológicos en su estado original, permitiendo a los estudiantes explorar y aprender sobre la historia y la cultura.

Fuente: Gavilanez 2024.

La combinación de aprendizaje y juego no solo mejora el rendimiento académico, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo digital del siglo XXI.

### **Aprendizaje basado en juegos**

El aprendizaje basado en juegos es una metodología educativa innovadora que aprovecha el poder del juego para facilitar la adquisición de conocimientos y habilidades en los estudiantes. A través de la integración de elementos lúdicos en el proceso de enseñanza, los educadores pueden crear experiencias de aprendizaje dinámicas y atractivas que estimulan la participación activa y la motivación de los estudiantes. En lugar de simplemente transmitir información de manera pasiva, el aprendizaje basado en juegos invita a los estudiantes a involucrarse en situaciones de aprendizaje prácticas y significativas, donde pueden experimentar, explorar y resolver problemas de una manera interactiva y colaborativa. Una de las características clave del aprendizaje basado en juegos es su capacidad para adaptarse a las necesidades y preferencias individuales de los estudiantes (Franco & Sánchez, 2019).

Al ofrecer una variedad de actividades y desafíos, los educadores pueden personalizar la experiencia de aprendizaje para satisfacer los diferentes estilos de aprendizaje y niveles de habilidad de los estudiantes, lo cual no solo aumenta la eficacia del aprendizaje, sino que también fomenta un sentido de autonomía y autoeficacia en los estudiantes, ya que se les anima a asumir un papel activo en su propio proceso de aprendizaje. Además, el aprendizaje basado en juegos promueve el desarrollo de una amplia gama de habilidades y competencias, que van más allá del contenido académico. A través de la resolución de problemas, la toma de decisiones y la colaboración, los estudiantes adquieren habilidades sociales, emocionales y cognitivas importantes que son fundamentales para su éxito en la vida cotidiana y en el lugar de trabajo. Al mismo tiempo, el aprendizaje basado en juegos fomenta la creatividad, el pensamiento crítico y la innovación, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos y oportunidades del siglo XXI (Pasto, 2023).

El aprendizaje basado en juegos es una poderosa herramienta educativa que transforma el proceso de enseñanza y aprendizaje en una experiencia divertida, significativa y enriquecedora para los estudiantes. Al integrar juegos en el aula, los educadores pueden cultivar un ambiente de aprendizaje positivo y estimulante donde los estudiantes se sientan motivados y comprometidos a alcanzar su máximo potencial.

### **Limitaciones técnicas y operativas**

A pesar de sus prometedores beneficios, la realidad aumentada enfrenta ciertas limitaciones técnicas y operativas que pueden afectar su implementación y adopción generalizada. Barroso *et al.* (2020), señalan como una de las principales limitaciones técnicas de la realidad aumentada está dada por la necesidad de hardware especializado para experimentar plenamente la realidad aumentada. Aunque los smartphones y las tabletas han ampliado la accesibilidad de la realidad aumentada, muchas aplicaciones aún requieren dispositivos específicos, como gafas de realidad aumentada, que pueden ser costosos y no están ampliamente disponibles.

Otra limitación técnica es la calidad y precisión de los sensores y cámaras utilizados en los dispositivos de realidad aumentada. La precisión de la detección y el seguimiento de objetos en el mundo real puede variar según las condiciones ambientales y la calidad del hardware, lo que puede afectar la experiencia del usuario y la utilidad de las aplicaciones de realidad aumentada en entornos dinámicos.

López *et al.* (2021), establecen que, la disponibilidad y calidad del contenido de realidad aumentada pueden ser inconsistentes, lo que limita su utilidad y atractivo para los usuarios, aunque existen muchas aplicaciones y experiencias de realidad aumentada disponibles, la calidad y relevancia del contenido pueden variar significativamente, lo que puede afectar la experiencia del usuario y la percepción general de la tecnología.

Las limitaciones operativas también pueden obstaculizar la implementación efectiva de la realidad aumentada en diversos contextos, por ejemplo, la necesidad de conectividad a Internet puede ser una barrera para la adopción de la realidad

aumentada en entornos donde el acceso a Internet es limitado o poco confiable. la duración de la batería de los dispositivos móviles puede ser un problema en aplicaciones de realidad aumentada que requieren un uso prolongado.

La privacidad y seguridad de los datos son preocupaciones importantes en el contexto de la realidad aumentada, especialmente en aplicaciones que recopilan y almacenan información personal. Los desarrolladores deben tomar medidas para proteger la privacidad de los usuarios y garantizar la seguridad de los datos en todas las etapas del proceso de desarrollo e implementación de aplicaciones de realidad aumentada.

Córdova *et al.* (2023), consideran que, la realidad aumentada ofrece una serie de beneficios potenciales en una variedad de contextos, también enfrenta limitaciones técnicas y operativas que deben abordarse para su implementación exitosa. Al superar los desafíos y mejorar la accesibilidad, calidad y seguridad de la tecnología, es posible aprovechar al máximo el potencial de la realidad aumentada para transformar la forma en que interactuamos con el mundo que nos rodea.

### Constelación de ideas. Variable Dependiente



**Figura No. 7.** Constelación de ideas. Variable Dependiente

**Elaborado por:** Gavilanez 2024.

## **Desarrollo fundamental de la Categoría Variable Dependiente**

### **Definición aprendizaje de la matemática**

El aprendizaje de la matemática se define como el proceso mediante el cual los individuos adquieren conocimientos, habilidades y comprensión en el ámbito de la matemática, la disciplina abarca una amplia gama de conceptos y temas, desde aritmética básica hasta cálculo avanzado, geometría, álgebra y estadística, el aprendizaje de la matemática implica no solo la memorización de fórmulas y procedimientos, sino también la comprensión de los principios subyacentes y la capacidad de aplicarlos en contextos variados y prácticos. (Villamizar et al., 2018).

Una parte fundamental del aprendizaje de la matemática es el desarrollo del pensamiento lógico y crítico, lo cual implica la capacidad de razonar de manera sistemática, identificar patrones y relaciones, y resolver problemas de manera efectiva y eficiente. El aprendizaje de la matemática promueve el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico que son fundamentales en una variedad de disciplinas y campos de estudio (Tumbaco, 2022).

El aprendizaje de la matemática involucra la adquisición de habilidades de comunicación y representación, lo cual incluye la capacidad de expresar ideas matemáticas de manera clara y precisa, ya sea a través de símbolos matemáticos, gráficos, diagramas o explicaciones verbales. El aprendizaje de la matemática promueve la capacidad de comunicarse efectivamente utilizando el lenguaje matemático como una herramienta para expresar y resolver problemas.

El aprendizaje de la matemática también fomenta la creatividad y la exploración. A medida que los estudiantes se enfrentan a problemas matemáticos desafiantes, se ven obligados a buscar enfoques alternativos, probar diferentes estrategias y pensar fuera de la caja, la capacidad para abordar problemas de manera creativa es esencial en la resolución de problemas en una variedad de contextos, desde la ciencia y la ingeniería hasta la economía y la informática (Naranjo et al., 2021).

Por lo que el aprendizaje de la matemática promueve una comprensión más profunda del mundo que nos rodea al proporcionar herramientas para interpretar y analizar datos. Las habilidades matemáticas son fundamentales en la comprensión

de fenómenos naturales y sociales, desde el crecimiento de las poblaciones hasta la evolución del clima, y en la toma de decisiones informadas en una variedad de contextos, desde la vida cotidiana hasta la política pública.

El aprendizaje de la matemática también promueve la resiliencia y la perseverancia en la resolución de problemas. A menudo, los problemas matemáticos pueden ser difíciles y desafiantes, requiriendo múltiples intentos y enfoques para resolverlos (Tingo, 2022). El aprendizaje de la matemática enseña a los estudiantes a persistir ante la adversidad, a enfrentar desafíos con determinación y a aprender de los errores en el proceso.

Importancia del aprendizaje de las matemáticas	Desafíos comunes en el aprendizaje de las matemáticas	Enfoques modernos en la enseñanza de las matemáticas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Esencial en la formación educativa y el desarrollo intelectual.</li> <li>• Proporciona herramientas para abordar problemas en diversos contextos.</li> <li>• Promueve el pensamiento crítico y la resolución de problemas.</li> <li>• Fomenta habilidades de razonamiento lógico y abstracto.</li> <li>• Contribuye a una comprensión más profunda del mundo que nos rodea.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de comprensión conceptual.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ansiedad matemática.</li> <li>• Falta de motivación.</li> </ul> </li> <li>• Deficiencia en práctica y consolidación.</li> <li>• Enseñanza inadecuada.</li> <li>• Escasez de recursos y apoyo.</li> </ul>	<p>Modernos: comprensión conceptual, razonamiento matemático y resolución de problemas auténticos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Promueve la participación activa de los estudiantes.</li> <li>• Integran tecnología y herramientas digitales.</li> <li>• Conexión con otras disciplinas y desarrollo de habilidades socioemocionales.</li> </ul>

**Figura No. 8** Aprendizaje de la matemática

Fuente: Gavilanez 2024.

Es un proceso multifacético que involucra la adquisición de conocimientos, habilidades y comprensión en el ámbito de la matemática, el proceso promueve el desarrollo del pensamiento lógico y crítico, habilidades de comunicación y representación, creatividad y exploración, comprensión del mundo que nos rodea, resiliencia y perseverancia en la resolución de problemas.

### **Aprendizaje de la matemática en quinto Año de Educación General Básica.**

En el quinto año de Educación General Básica, los estudiantes desarrollan habilidades y conocimientos fundamentales en matemáticas, basados en el currículo establecido por el Ministerio de Educación. Los contenidos incluyen una variedad de temas que buscan fortalecer el razonamiento lógico y la comprensión numérica de los niños y niñas.

Uno de los pilares del aprendizaje en esta etapa es la aritmética, de la forma, los estudiantes profundizan en la adición, sustracción, multiplicación y división de

números naturales. Ortiz & Guevara (2021), destacan la importancia de la aritmética en la introducción del concepto de fracciones, donde aprenden a identificar, comparar y operar con fracciones simples, de ahí que, el uso de fracciones les permite comprender mejor las partes de un todo y aplicar este conocimiento en situaciones prácticas.

Otro aspecto importante es la introducción al álgebra básica. Los estudiantes comienzan a trabajar con expresiones algebraicas sencillas, lo que les ayuda a desarrollar el pensamiento abstracto. Aprenden a utilizar variables y a resolver ecuaciones simples, lo cual sienta las bases para estudios matemáticos más avanzados en los años posteriores.

La geometría juega un papel crucial, dado que, los niños exploran las propiedades y características de figuras geométricas bidimensionales y tridimensionales, así como también, aprenden a medir y calcular perímetros, áreas y volúmenes, utilizando unidades de medida apropiadas, el conocimiento es fundamental para desarrollar una comprensión espacial y aplicarlo en problemas del mundo real (Hernández *et al.*, 2020).

El currículo también enfatiza el desarrollo de habilidades en el manejo de datos y la probabilidad. Los estudiantes aprenden a recolectar, organizar y representar datos en diferentes tipos de gráficos, como tablas, gráficos de barras y gráficos circulares. Además, se les introduce a conceptos básicos de probabilidad, lo que les permite entender y predecir eventos aleatorios.

Finalmente, el pensamiento crítico y la resolución de problemas son habilidades transversales que se fomentan a lo largo del aprendizaje matemático en quinto año. Los estudiantes son alentados a enfrentar desafíos matemáticos y a aplicar diversas estrategias para encontrar soluciones, el enfoque no solo mejora sus habilidades matemáticas, sino que también fortalece su capacidad para abordar problemas en otras áreas del conocimiento y en situaciones cotidianas.

### **Modelo constructivista**

El modelo constructivista es una teoría educativa que se basa en la idea de que el conocimiento no es algo que se recibe pasivamente, sino que se construye activamente por el individuo a través de la interacción con el entorno y la reflexión

sobre esas experiencias, dicha teoría posee sus raíces en las ideas de varios pensadores, siendo el más influyente en su desarrollo Jean Piaget (Carrasco, 2021).

Jean Piaget, un psicólogo y epistemólogo suizo, nació el 9 de agosto de 1896 en Neuchâtel, Suiza. Desde joven mostró un interés profundo por la biología y la filosofía, lo que lo llevó a estudiar ciencias naturales en la Universidad de Neuchâtel, donde se doctoró en 1918. Sin embargo, fue su interés por comprender cómo los seres humanos adquieren conocimiento lo que lo llevó a adentrarse en el campo de la psicología.

Piaget desarrolló la teoría del desarrollo cognitivo, que describe cómo los niños construyen gradualmente su comprensión del mundo a través de una serie de etapas, destacando que, el aprendizaje es un proceso activo y constructivo en el que los niños no simplemente absorben información, sino que la reinterpretan y reorganizan continuamente en función de sus experiencias (Elio, 2020). De esta forma, la teoría se fundamenta en conceptos clave como la asimilación, la acomodación y el equilibrio, que describen cómo los individuos incorporan nueva información y ajustan sus esquemas mentales para adaptarse a nuevas experiencias.

La influencia de Piaget en el modelo constructivista es profunda. Su trabajo subraya la importancia de proporcionar a los estudiantes un entorno de aprendizaje rico y estimulante, donde puedan explorar, experimentar y reflexionar. Piaget creía que el conocimiento se construye mejor cuando los estudiantes están activamente involucrados en su propio proceso de aprendizaje, en lugar de ser menos receptores de información transmitida por un maestro.

Otro pionero importante en el desarrollo del constructivismo fue Lev Vygotsky, un psicólogo ruso contemporáneo de Piaget, aunque trabajaron independientemente, Vygotsky y Piaget compartían la idea de que el aprendizaje es un proceso activo. Sin embargo, Vygotsky enfatizó el papel crucial del contexto social y cultural en el desarrollo cognitivo. Según Vygotsky, el aprendizaje es fundamentalmente un proceso social, y los individuos construyen conocimiento a través de la interacción con otros y con la mediación del lenguaje y la cultura.

El modelo constructivista ha tenido un impacto significativo en la educación moderna. En lugar de centrarse en la memorización de hechos y procedimientos, se

pone énfasis en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y la capacidad de resolver problemas. Los educadores que adoptan un enfoque constructivista diseñan actividades de aprendizaje que fomentan la exploración, la colaboración y la reflexión, permitiendo a los estudiantes construir su propio conocimiento y entender profundamente los conceptos.

El modelo constructivista, influenciado principalmente por Jean Piaget y también por Lev Vygotsky, se centra en la idea de que el aprendizaje es un proceso activo y constructivo, dado que, a través de la interacción con el entorno y la reflexión sobre las experiencias, los individuos construyen su comprensión del mundo, lo que ha transformado las prácticas educativas para fomentar un aprendizaje más profundo y significativo (Holguín, 2021).

### **Teorías del aprendizaje aplicadas a la matemática**

Varias teorías del aprendizaje se han aplicado a la enseñanza de la matemática para comprender cómo los estudiantes adquieren y procesan el conocimiento matemático (Mosquera, 2022). Una de las teorías más influyentes es la teoría constructivista, que sostiene que los estudiantes construyen activamente su propio conocimiento a través de la interacción con el entorno y la experiencia. En el contexto de la matemática, esto implica que los estudiantes construyen sus propias representaciones mentales de los conceptos matemáticos a medida que exploran y resuelven problemas.

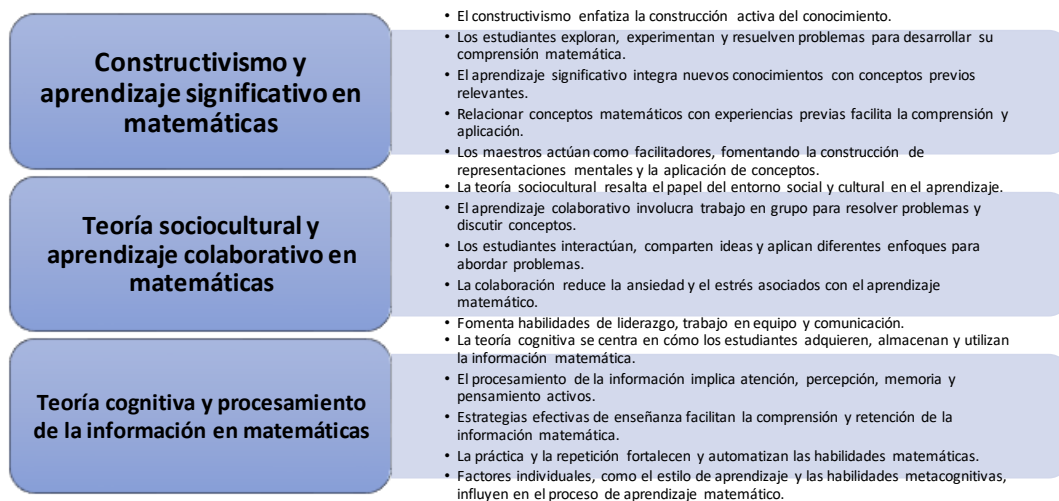
Jean Piaget fue uno de los pioneros en el desarrollo del constructivismo. Su teoría del desarrollo cognitivo destaca que los niños pasan por diferentes etapas de desarrollo, cada una caracterizada por un modo particular de pensar y entender el mundo. Según Piaget, los niños no simplemente adquieren conocimientos matemáticos de manera pasiva; en cambio, los construyen a través de la asimilación y acomodación de nuevas experiencias en sus esquemas existentes, el enfoque resalta la importancia de proporcionar a los estudiantes oportunidades para explorar y manipular conceptos matemáticos de manera activa (Rodríguez, 2020).

Lev Vygotsky, otro influyente teórico, también contribuyó significativamente a nuestra comprensión del aprendizaje de la matemática a través del constructivismo (Victorio, 2018). Vygotsky introdujo el concepto de la zona de

desarrollo próximo (ZDP), que es la distancia entre lo que un estudiante puede hacer por sí mismo y lo que puede lograr con la ayuda de un adulto o un compañero más capaz. En el contexto de la enseñanza de la matemática, la ZDP sugiere que el aprendizaje óptimo ocurre cuando los estudiantes son desafiados con problemas que están justo fuera de su alcance actual, pero que pueden resolver con orientación y apoyo.

Mujica (2021), señala el aprendizaje significativo de David Ausubel, quien argumenta que el aprendizaje es más eficaz cuando los nuevos conocimientos se relacionan de manera sustantiva y no arbitraria con lo que el estudiante ya sabe. En la matemática, esto significa que los conceptos deben ser presentados de manera que los estudiantes puedan integrarlos en su estructura cognitiva existente. Ausubel enfatiza la importancia de los organizadores previos, que son conceptos introductorios que ayudan a los estudiantes a anclar nueva información.

El aprendizaje colaborativo, basado en las ideas de Vygotsky, ha demostrado ser efectivo en la enseñanza de la matemática, sugiriendo que los estudiantes aprenden efectivamente cuando trabajan en grupos y se involucran en discusiones significativas sobre problemas matemáticos (Hernández *et al.*, 2020). A través de la colaboración, los estudiantes pueden compartir diferentes estrategias y perspectivas, lo que enriquece su comprensión de los conceptos matemáticos.



**Figura No. 9** Teorías del aprendizaje enfocadas a la matemática

Fuente: Gavilanez 2024.

Diversas teorías del aprendizaje se han aplicado a la enseñanza de la matemática para comprender cómo los estudiantes adquieren y procesan el conocimiento matemático, las teorías destacan la importancia de la construcción activa del conocimiento, la interacción social, las estrategias cognitivas, el contexto y la experiencia, los problemas auténticos y la exploración activa en el aprendizaje matemático.

### **Propuestas pedagógicas**

Las propuestas pedagógicas modernas buscan adaptarse a las necesidades cambiantes de una sociedad globalizada y tecnológicamente avanzada, poniendo énfasis en métodos que promuevan la creatividad, la colaboración y el pensamiento crítico, los enfoques innovadores pretenden preparar a los estudiantes no solo para superar pruebas académicas, sino también para enfrentar desafíos reales y ser ciudadanos activos y comprometidos (Martínez, 2020).

Una propuesta pedagógica muy valorada es el aprendizaje basado en proyectos, que anima a los estudiantes a adquirir conocimientos y habilidades trabajando durante un período extendido en proyectos que abordan problemas complejos, preguntas reales o desafíos, el enfoque fomenta la investigación y la innovación y permite a los estudiantes aplicar lo aprendido en contextos reales, desarrollando tanto habilidades específicas del área de estudio como competencias transversales, como la gestión del tiempo y la comunicación efectiva.

Otra estrategia relevante es el aprendizaje invertido o flipped classroom, donde los roles tradicionales de las clases en el aula se invierten. Los estudiantes acceden al contenido teórico en casa, a través de videos o lecturas, y luego utilizan el tiempo de clase para realizar actividades prácticas bajo la guía del docente, el método permite un aprendizaje más activo y personalizado, donde el maestro tiene más oportunidad de asistir individualmente a los estudiantes en la aplicación de los conceptos (Soplin, 2023).

Además, la gamificación en la educación es una tendencia en crecimiento que incorpora elementos de juego en el proceso de aprendizaje para aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes, lo cual puede incluir la consecución de puntos, niveles, insignias y tablas de liderazgo en un contexto educativo, el

enfoque ha demostrado ser efectivo para mejorar la motivación y la participación de los estudiantes, haciendo que el aprendizaje sea más atractivo y menos tedioso (Rodríguez, 2021).

Por último, la educación personalizada es un paradigma en ascenso que utiliza tecnología para adaptar el currículo a las capacidades y ritmo de aprendizaje de cada estudiante. Herramientas de aprendizaje adaptativo evalúan continuamente el progreso del alumno para ajustar los materiales y actividades desafiantes de acuerdo con su nivel, asegurando que todos los estudiantes puedan avanzar a su máximo potencial sin sentirse frustrados o aburridos.

### **Estrategias pedagógicas efectivas en el aprendizaje de la matemática**

En el aprendizaje de la matemática, el uso de estrategias pedagógicas efectivas desempeña un papel crucial en el desarrollo de una comprensión profunda y duradera de los conceptos matemáticos, las estrategias facilitan la adquisición de conocimientos básicos, y promueven habilidades esenciales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la capacidad de aplicar conceptos matemáticos en situaciones del mundo real (Walss, 2021a).

A medida que los estudiantes enfrentan desafíos matemáticos, las estrategias pedagógicas adecuadas les permiten construir su propio entendimiento y relacionar nuevos conocimientos con experiencias previas. Mero (2021), plantea que, la implementación de las estrategias pedagógicas se revela vital para crear un entorno de aprendizaje dinámico y estimulante, donde los estudiantes se sientan motivados a explorar, cuestionar y experimentar con los conceptos matemáticos de manera activa, el uso de métodos pedagógicos variados y adaptativos asegura que se atiendan las diversas necesidades y estilos de aprendizaje de cada estudiante, fomentando una educación inclusiva y equitativa que potencia el desarrollo integral de todos los estudiantes.

#### **Aprendizaje basado en problemas**

Una estrategia clave es la enseñanza basada en problemas, que implica presentar a los estudiantes problemas matemáticos auténticos y desafiantes que requieren la aplicación de conceptos y habilidades matemáticas para resolverlos, el enfoque no solo introduce a los estudiantes a situaciones que simulan problemas

del mundo real, sino que también los involucra en el proceso de búsqueda de soluciones de manera activa. Al enfrentar los problemas, los estudiantes deben analizar y descomponer la situación, identificar las herramientas matemáticas necesarias y aplicar diferentes estrategias para encontrar una solución viable (Tumbaco, 2022).

La estrategia fomenta el pensamiento crítico, ya que los estudiantes deben evaluar diversas opciones y decidir cuál es la más efectiva para resolver el problema presentado, la evaluación constante y la necesidad de justificar sus decisiones fortalecen sus habilidades analíticas y su capacidad para tomar decisiones informadas. Malicki *et al.* (2020), consideran que, la resolución de problemas promueve la comprensión de los conceptos matemáticos, ya que los estudiantes no solo memorizan fórmulas o procedimientos, sino que comprenden el "por qué" y el "cómo" detrás de ellos, dicha comprensión se arraiga al evidenciarse la relevancia y aplicación de los conceptos en contextos prácticos.

La enseñanza basada en problemas también facilita el desarrollo de habilidades metacognitivas, ya que los estudiantes deben reflexionar sobre su propio proceso de pensamiento y aprendizaje. A través de la reflexión, los estudiantes pueden identificar sus fortalezas y áreas de mejora, lo que les permite ajustar sus estrategias de aprendizaje para ser más efectivos en el futuro, la autorreflexión es crucial para el desarrollo de aprendices autónomos y autorregulados, que enfrenta los desafíos con confianza y competencia.

El enfoque pedagógico es particularmente beneficioso en un entorno colaborativo, de ahí que, los estudiantes al trabajar en grupos para resolver problemas comparten diferentes perspectivas y enfoques, lo que enriquece el proceso de aprendizaje. La colaboración mejora el entendimiento individual, y desarrolla habilidades interpersonales esenciales, como la comunicación, cooperación y respeto.

### **Enseñanza a través de la exploración y la experimentación**

Otra estrategia pedagógica efectiva es la enseñanza a través de la exploración y la experimentación. Los estudiantes aprenden matemáticas mejor cuando ven y manipulan conceptos matemáticos de manera concreta y tangible, el

enfoque permite a los estudiantes interactuar directamente con los objetos de estudio, facilitando una comprensión más intuitiva y profunda de los conceptos abstractos, por lo que, a través de la exploración activa, los estudiantes descubren patrones, formular hipótesis y probar ideas en un entorno seguro y controlado (Holguín, 2021).

La estrategia involucra el uso de materiales manipulativos, que son herramientas físicas como bloques, ábacos, fracciones de círculo, y otros objetos que pueden ser manipulados para representar conceptos matemáticos, los materiales permiten a los estudiantes construir una comprensión sólida de las operaciones matemáticas básicas y avanzadas, ya que pueden experimentar de primera mano cómo funcionan los números y las relaciones entre ellos, por ejemplo, al usar bloques para representar fracciones, los estudiantes pueden visualizar y comprender mejor las operaciones de suma y resta de fracciones.

Independientemente de los materiales manipulativos, los modelos visuales son una parte integral de la estrategia, por lo que, los diagramas, gráficos, y otras representaciones visuales posibilitan a los estudiantes a comprender las conexiones entre diferentes conceptos matemáticos y su aplicación en diversas situaciones. (Hernández *et al.*, 2020). Los modelos visuales son útiles para estudiantes que se decantan por el aprendizaje visual, ya que les permiten ver de manera concreta lo que de otra forma podría ser un concepto abstracto y de difícil comprensión.

La tecnología interactiva también juega un papel crucial en la enseñanza a través de la exploración y la experimentación. Herramientas como las aplicaciones educativas, software de geometría dinámica, y simulaciones interactivas proporcionan a los estudiantes una plataforma para explorar conceptos matemáticos de manera interactiva y visual, las tecnologías pueden simular situaciones del mundo real y permitir a los estudiantes manipular variables y observar los resultados en tiempo real, por ejemplo, una aplicación de geometría dinámica permite a los estudiantes manipular figuras geométricas y explorar sus propiedades de una manera que no sería posible con solo lápiz y papel.

La enseñanza a través de la exploración y la experimentación no solo mejora la comprensión de los conceptos matemáticos, sino que también fomenta el

desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas. Al enfrentarse a problemas abiertos y explorar diferentes soluciones, los estudiantes aprenden a pensar de manera más flexible y creativa, la metodología también promueve la curiosidad y el amor por el aprendizaje, ya que los estudiantes se sienten más involucrados y motivados cuando pueden descubrir y experimentar por sí mismos.

### **Enseñanza diferenciada**

La enseñanza diferenciada se revela como estrategia clave en el aprendizaje de la matemática, ya que reconoce que los estudiantes poseen diferentes estilos de aprendizaje, niveles de habilidad y necesidades individuales (Saleem *et al.*, 2022). La enseñanza diferenciada se fundamenta en la premisa de que el estudiante es único, por lo tanto, una sola metodología de enseñanza no es efectiva para todos, de la forma, los docentes adoptan la enseñanza diferenciada adaptando la instrucción para satisfacer las diversas necesidades de sus estudiantes, asegurándose que posean la oportunidad de alcanzar el máximo potencial.

La enseñanza diferenciada implica la creación de múltiples vías para que los estudiantes accedan a los contenidos, participen en el aprendizaje y demuestren su comprensión, por ejemplo, un maestro podría usar una combinación de explicaciones verbales, materiales visuales y actividades prácticas para enseñar un concepto matemático, de modo que los estudiantes con diferentes estilos de aprendizaje puedan comprender y retener la información de manera más efectiva. Por otra parte, se diseñan tareas de diferentes niveles de dificultad para atender a los estudiantes con diferentes niveles de habilidad, asegurando que todos sean desafiados adecuadamente y puedan progresar a su propio ritmo.

Carrasco (2021), señala la posibilidad de que los docentes implementen la enseñanza diferenciada mediante la creación de grupos flexibles dentro del aula, grupos estructurados en función de la habilidad, el interés o el estilo de aprendizaje de los estudiantes que varían de una actividad a otra. Al trabajar en grupos pequeños, los estudiantes reciben una atención individualizada y participar en actividades diseñadas para las necesidades educativas específicas, lo cual mejora la

comprensión de los conceptos matemáticos, y promueve el ambiente de aprendizaje colaborativo y de apoyo.

La evaluación formativa se aborda como la herramienta esencial en la enseñanza diferenciada, a través de evaluaciones continuas y retroalimentación, los docentes monitorean el progreso de los estudiantes y ajustar su enseñanza en consecuencia, lo cual posibilita identificar a los estudiantes con dificultades académicas y, por lo tanto, proporcionarles apoyo adicional (García & García, 2021). La evaluación formativa ayuda a garantizar que todos los estudiantes aprendan de manera efectiva y que ningún estudiante quede marginado del proceso educativo.

La enseñanza diferenciada involucra la incorporación de tecnologías educativas, de la forma, las herramientas digitales, como los programas de tutoría adaptativa y plataformas de aprendizaje en línea, personalizan la experiencia de aprendizaje, proporcionando actividades y recursos plenamente adaptables a las necesidades educativas individuales (Carrillo, 2021). De ahí que, las tecnologías proporcionan retroalimentación inmediata y posibilitan el aprendizaje individual, acciones que redundan positivamente en los estudiantes que demandan de mayores períodos para dominar los aprendizajes.

### **Enseñanza mediada con la tecnología**

El uso de la tecnología en la enseñanza de la matemática ha transformado significativamente el panorama educativo, proporcionando a los estudiantes y maestros herramientas innovadoras para facilitar el aprendizaje y la enseñanza. Las calculadoras gráficas, por ejemplo, permiten a los estudiantes visualizar funciones y resolver ecuaciones complejas con mayor facilidad, las herramientas no solo simplifican los cálculos tediosos, sino que también ayudan a los estudiantes a comprender mejor los conceptos subyacentes al poder ver gráficamente las relaciones matemáticas.

El software de geometría dinámica es otra herramienta tecnológica poderosa en la educación matemática. Programas como GeoGebra permiten a los estudiantes manipular figuras geométricas y explorar sus propiedades de manera interactiva, la capacidad de experimentar con los objetos geométricos en un entorno digital ayuda

a los estudiantes a descubrir principios geométricos por sí mismos, fomentando una comprensión más profunda y una mayor retención de la información, el tipo de software posibilita que la geometría sea accesible y atractiva para los estudiantes que encuentran los métodos tradicionales abstractos y difíciles de entender.

Las aplicaciones interactivas y los juegos educativos desempeñan un papel importante en la enseñanza de la matemática, dado que, están diseñadas para hacer el aprendizaje divertido y atractivo, utilizando elementos de gamificación para motivar a los estudiantes, con el concurso de desafíos, recompensas y niveles progresivos, por lo que, las aplicaciones mantienen a los estudiantes interesados y comprometidos, garantizando así la práctica y refuerzo de las habilidades matemáticas lúdicamente (Malicki *et al.*, 2020). Es de tomar en cuenta también que dichas aplicaciones proporcionan retroalimentación inmediata, que posibilita la identificación y corrección de errores expeditamente.

Las plataformas de aprendizaje en línea, como Khan Academy y Coursera, ofrecen una amplia gama de recursos educativos, que abarcan lecciones en video, ejercicios prácticos, y evaluaciones, posibilitando el aprendizaje diferenciado, revisando los conceptos tantas veces como sea necesario garantizando así su comprensión (Carrillo, 2021). De ahí que los docentes utilicen dichas plataformas para complementar la enseñanza, asignando tareas y actividades de seguimiento del progreso educativo. Debe tomarse en cuenta que, la flexibilidad y accesibilidad de las plataformas en línea posibilitan la inclusividad de la educación matemática, abarcando a los estudiantes con dificultades en la asistencia a clases presenciales.

El uso de simulaciones y modelos digitales en la enseñanza de la matemática permite a los estudiantes explorar conceptos abstractos de manera concreta y visual, de la forma, las simulaciones muestran las transformaciones de las variables de ecuaciones en tiempo real, permitiendo a los estudiantes experimentar con diferentes escenarios y ver los resultados instantáneamente, lo cual posibilita la comprensión de conceptos matemáticos, y desarrolla habilidades de pensamiento crítico y resolución de problemas.

## Retroalimentación y enseñanza colaborativa

La retroalimentación formativa es una estrategia esencial en el aprendizaje de la matemática, que proporciona a los estudiantes información específica y oportuna sobre su desempeño y progreso (Fernández, 2019). Los maestros pueden utilizar la retroalimentación para identificar áreas de fortaleza y áreas de mejora en el aprendizaje de los estudiantes, y para ofrecer sugerencias y orientación para el desarrollo futuro.

La enseñanza colaborativa es otra estrategia efectiva en el aprendizaje de la matemática, que fomenta la colaboración y el trabajo en equipo entre los estudiantes. Trabajar en grupos pequeños permite a los estudiantes discutir ideas, compartir estrategias y resolver problemas juntos, lo que promueve el pensamiento crítico, la comunicación efectiva y el desarrollo de habilidades sociales importantes (Saher *et al.*, 2022).

La conexión con la vida cotidiana y otras disciplinas es una estrategia poderosa en el aprendizaje de la matemática, que ayuda a los estudiantes a ver la relevancia y aplicabilidad de los conceptos matemáticos en el mundo real. Los maestros pueden relacionar los conceptos matemáticos con situaciones del mundo real, problemas cotidianos y otras disciplinas como la ciencia, la ingeniería y la economía para ayudar a los estudiantes a comprender la importancia y utilidad de la matemática en sus vidas.

### Tabla No. 4

Estrategias pedagógicas efectivas en el aprendizaje de la matemática

Resolución de Problemas	Modelado Matemático	Uso de Tecnología en la Enseñanza de las Matemáticas
La resolución de problemas es una habilidad fundamental en matemáticas que implica identificar, comprender, desarrollar un plan, implementarlo y verificar la solución. Fomenta el pensamiento crítico, la perseverancia, la colaboración y la reflexión.	El modelado matemático permite representar y resolver problemas del mundo real mediante la aplicación de conceptos matemáticos. Selecciona variables, establece relaciones y formula ecuaciones que describen situaciones reales. Fomenta el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la creatividad y la colaboración.	El uso de tecnología en la enseñanza de la matemática transforma la interacción con los conceptos matemáticos y proporciona acceso a herramientas interactivas, recursos educativos en línea y entornos virtuales de aprendizaje. Facilita la comprensión y exploración de conceptos matemáticos, así como la personalización del aprendizaje. Ofrece herramientas de colaboración en línea que fomentan el trabajo en equipo.

Fuente: Gavilanez 2024.

Las estrategias pedagógicas efectivas desempeñan un papel crucial en el aprendizaje de la matemática al promover el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la comprensión profunda de los conceptos matemáticos, las estrategias incluyen la enseñanza basada en problemas, la exploración y experimentación, la enseñanza diferenciada, el uso de la tecnología, la retroalimentación formativa, la enseñanza colaborativa y la conexión con la vida cotidiana y otras disciplinas (Chang *et al.*, 2020).

### **Enfoques de la enseñanza de la matemática**

En contraste, los enfoques modernos en la enseñanza de las matemáticas tienden a enfatizar la comprensión conceptual y el razonamiento matemático sobre la memorización de fórmulas y procedimientos, los enfoques suelen ser más interactivos y centrados en el estudiante, fomentando la exploración, la experimentación y el descubrimiento como parte del proceso de aprendizaje. Los estudiantes son alentados a participar activamente en su propio aprendizaje, a hacer preguntas, a buscar patrones y a resolver problemas de manera colaborativa.

Uno de los enfoques modernos más destacados en la enseñanza de las matemáticas es el enfoque de resolución de problemas, el enfoque se centra en la resolución de problemas del mundo real como una forma de desarrollar habilidades matemáticas y promover la comprensión conceptual (Carpio & Cabrera, 2021). Los estudiantes se enfrentan a problemas matemáticos auténticos y se les anima a utilizar estrategias de resolución de problemas, como la elaboración de diagramas, la búsqueda de patrones y la experimentación, para encontrar soluciones.

Los enfoques modernos en la enseñanza de las matemáticas a menudo incorporan tecnología y herramientas digitales como parte del proceso de aprendizaje. Las calculadoras gráficas, el software de geometría dinámica y las aplicaciones de simulación pueden utilizarse para explorar conceptos matemáticos de manera interactiva y visual, lo que ayuda a hacer que los conceptos abstractos sean más tangibles y significativos para los estudiantes (Cámara & Hernández, 2022).

Los enfoques modernos también tienden a fomentar una mayor integración de las matemáticas con otras disciplinas y áreas de estudio, por ejemplo, se puede

enseñar matemáticas a través de proyectos interdisciplinarios que integren conceptos matemáticos con ciencia, tecnología, ingeniería y arte, lo que permite a los estudiantes ver la relevancia y aplicabilidad de las matemáticas en el mundo real.

De igual manera, los enfoques modernos en la enseñanza de las matemáticas a menudo enfatizan el desarrollo de habilidades socioemocionales, como la colaboración, la comunicación y la resolución de problemas en grupo. Los estudiantes trabajan juntos para explorar y resolver problemas matemáticos, lo que promueve el trabajo en equipo y el pensamiento crítico (Mamani & Huamaní, 2021).

### **María Montessori**

El método Montessori, desarrollado por María Montessori a principios del siglo XX, se contempla como la filosofía educativa centrada en el desarrollo integral del niño a través de la exploración y el aprendizaje autodirigido (Quiroz *et al.*, 2022). En el contexto de la enseñanza de la matemática, Montessori utiliza una variedad de recursos didácticos diseñados para hacer que los conceptos matemáticos sean concretos y accesibles para los estudiantes, los recursos se integran en el nivel de quinto grado de Educación General Básica (EGB) para facilitar una comprensión profunda y duradera de las matemáticas.

Un recurso clave en el enfoque Montessori se subordina a la utilización de materiales, dados por, barras de color y bloques de base diez, revelándose como herramientas esenciales que permiten a los estudiantes a visualizar y comprender la composición y descomposición de números posibilitando, por otra parte, la manipulación física de las cantidades, lo que refuerza su comprensión de los conceptos numéricos básicos y de las operaciones aritméticas (Simón *et al.*, 2020).

Independientemente de los manipulativos tradicionales, el método Montessori incorpora el uso de gráficos y diagramas para enseñar conceptos más avanzados, destacándose, las tarjetas de fracciones y círculos fraccionarios que desarrollan la comprensión entre la relación de las partes y el todo, los materiales proporcionan una representación visual clara de las fracciones, facilitando el aprendizaje de operaciones como la suma y resta de fracciones.

La tecnología también juega un papel importante en la enseñanza de la matemática en el contexto Montessori, de la forma, aplicaciones interactivas y software educativo como GeoGebra es utilizado para explorar conceptos geométricos y algebraicos dinámica y visualmente, así las herramientas permiten a los estudiantes experimentar con formas, ángulos y ecuaciones, promoviendo la comprensión a través de la interacción directa con los conceptos matemáticos (García & García, 2021).

En el nivel de quinto grado de EGB, los recursos didácticos Montessori se integran para abordar una variedad de temas matemáticos, desde la aritmética básica hasta la geometría y el álgebra inicial. Los niños utilizan materiales como los cilindros de colores y las tarjetas de nomenclatura para aprender sobre volumen y área, mientras que las tarjetas de números y las cuentas doradas ayudan a reforzar el conocimiento de las operaciones aritméticas y la comprensión del sistema decimal.

Malicki *et al.*, (2020), destacan que, las imágenes y diagramas son componentes vitales del enfoque Montessori para la enseñanza de la matemática, de ahí que, los gráficos de barras y los diagramas de Venn se utilizan para enseñar conceptos de estadística y probabilidad, mientras que los patrones y mosaicos geométricos permiten explorar conceptos de simetría y congruencia, los recursos visuales posibilitan concretar conceptos abstractos, y fomentan la creatividad y pensamiento crítico potencializar la comprensión de relaciones y patrones.

**Figura No. 10**

RECURSOS DIDÁCTICOS EN EL ÁREA DE LA MATEMÁTICA (METODO MONTESSORI)	
	
<p>Operaciones matemáticas suma, resta, multiplicación y división</p>	<p>Fraccionario</p>
	
<p>Figuras geométricas cilíndricas</p>	<p>Razonamiento lógico de figuras</p>

Nota: Recursos didácticos en el área de la matemática con el método Montessori tomado de (Soto, 2023)

### **Hermanas Agazzi**

Las Hermanas Agazzi, Rosa y Carolina, fueron dos influyentes educadoras italianas a principios del siglo XX, cuyo enfoque pedagógico ha dejado una marca duradera en el campo de la educación infantil. Originarias de Italia, desarrollaron un método educativo que enfatizaba la importancia del entorno y del material didáctico en el desarrollo cognitivo y moral de los niños. Su enfoque se centró en la educación temprana y buscaba fomentar la independencia, la observación y la interacción con un entorno cuidadosamente preparado (Martínez, 2020).

El método Agazzi se caracteriza por su énfasis en el uso de "materiales pobres", es decir, objetos cotidianos y naturales que los niños pueden encontrar en su entorno, en lugar de juguetes o materiales didácticos fabricados especialmente, la elección pedagógica se basa en la creencia de que tales materiales estimulan la creatividad y la exploración autónoma. Además, promueven la idea de que el

aprendizaje debe ser una experiencia integral que involucre todos los sentidos, no solo la vista y el oído.

En su práctica educativa, las Hermanas Agazzi también dieron gran importancia a la formación moral y cívica. Enseñaron a los niños a ser responsables, respetuosos y conscientes de su entorno y comunidad. La educación musical y el canto eran habituales en sus clases, utilizados no solo como forma de expresión artística sino también como medios para desarrollar la memoria, la atención y la disciplina del grupo (Torres *et al.*, 2021).

El ambiente de aprendizaje según las Agazzi era considerado el "tercer maestro", después del educador y el material didáctico. Por ello, las aulas eran diseñadas para ser acogedoras, estéticamente agradables y proporcionar una sensación de seguridad y bienestar, fomentando así un ambiente propicio para el aprendizaje y la exploración (Ullauri & Mauri, 2022). A pesar de que su metodología fue diseñada hace más de un siglo, las ideas de las Hermanas Agazzi continúan siendo relevantes en la educación preescolar contemporánea. Sus principios de educación sensorial, uso creativo de materiales simples y la importancia del ambiente educativo inspiran todavía hoy a educadores de todo el mundo.

El método educativo desarrollado por las Hermanas Agazzi, Rosa y Carolina, a finales del siglo XIX y principios del siglo XX, se centra en el aprendizaje a través de la experiencia y el entorno natural del niño, el enfoque se basa en la idea de que los niños aprenden mejor cuando están involucrados activamente y pueden relacionar los conceptos con su vida cotidiana. En el contexto de la enseñanza de la matemática en el nivel de quinto grado de Educación General Básica (EGB), el método Agazzi utiliza una variedad de recursos didácticos que facilitan el aprendizaje de los estudiantes de manera efectiva y significativa.

Uno de los recursos didácticos fundamentales en el método Agazzi son los materiales naturales y cotidianos. En lugar de utilizar exclusivamente materiales diseñados específicamente para el aula, las Hermanas Agazzi promovían el uso de objetos que los niños pudieran encontrar en su entorno diario, por ejemplo, piedras, hojas, semillas y conchas se utilizan para enseñar conceptos matemáticos básicos

como la numeración, la suma, la resta y la clasificación, los materiales permiten a los estudiantes manipular y contar objetos reales, lo que ayuda a cimentar su comprensión de los números y las operaciones matemáticas.

Vega *et al.* (2019), señalan que, con independencia de los materiales naturales, las Hermanas Agazzi utilizaban juegos y actividades prácticas en la enseñanza de la matemática, de ahí que, el uso de juegos como el dominó, bingo de números y rompecabezas numéricos posibilitadas en la práctica y refuerzo lúdico de las matemáticas, actividades que posibilitan el aprendizaje divertido y atractivo, y promueven la colaboración y trabajo en equipo.

En el nivel de quinto grado de EGB, los recursos didácticos del método Agazzi se adaptan para abordar temas matemáticos más avanzados, como la multiplicación, la división, las fracciones y la geometría básica, de la forma, los estudiantes utilizan palitos de madera o lápices para aprender sobre la multiplicación y la división, creando grupos de objetos para visualizar y resolver problemas. Para enseñar fracciones, se utilizan frutas o galletas, que los estudiantes dividen en partes iguales para comprender las relaciones entre las partes y el todo.

Las imágenes y los diagramas desempeñan un papel importante en el enfoque Agazzi para la enseñanza de la matemática, dado que los docentes utilizan dibujos y esquemas simples para ilustrar conceptos geométricos, como la simetría, figuras geométricas y ángulos, recursos visuales que posibilitan la comprensión y memorización de conceptos matemáticos a través de ejemplos concretos (Mero, 2021).

La tecnología se integra en el método Agazzi para complementar el aprendizaje de la matemática, de la forma, las aplicaciones educativas y juegos interactivos en dispositivos electrónicos ofrecen una forma adicional de practicar y explorar conceptos matemáticos, por otra parte, las herramientas digitales proporcionan retroalimentación inmediata y se adaptan al nivel de habilidad los estudiantes, posibilitando el aprendizaje personalizado, eficiente, y efectivo.

**Figura No. 11**



Nota: Recursos didácticos en el área de la matemática método Agazzi tomado de (Loachamin, 2014)

### **Reggio Emilia**

El enfoque Reggio Emilia es una filosofía educativa centrada en la educación preescolar y primaria, originada en la ciudad italiana de Reggio Emilia después de la Segunda Guerra Mundial, el método fue desarrollado por Loris Malaguzzi y un grupo de padres locales que buscaban renovar el espíritu educativo y social de sus comunidades a través de un nuevo enfoque de enseñanza (Ullauri & Mauri, 2022). La filosofía subyacente es que los niños son constructores activos de su propio aprendizaje, que tienen derecho a participar en su educación y que son capaces de iniciar exploración y descubrimiento dentro de un entorno de apoyo.

Una de las características distintivas de Reggio Emilia es la importancia que se le da a un entorno de aprendizaje estimulante, considerado como el "tercer maestro". Los espacios están diseñados meticulosamente con materiales naturales y estéticamente ricos que invitan a la exploración y la creatividad. La disposición de las aulas fomenta la interacción, la comunicación y la colaboración entre los niños, facilitando el aprendizaje social además del individual.

El enfoque también se caracteriza por un fuerte énfasis en la documentación del aprendizaje. Los educadores de Reggio Emilia toman notas detalladas y utilizan

fotografías, videos y grabaciones de audio para registrar las observaciones diarias de las actividades de los niños, la documentación sirve no solo como un registro del crecimiento y aprendizaje del niño, sino también como una herramienta para la reflexión pedagógica. Permite a los maestros reflexionar sobre su práctica, planificar nuevas experiencias de aprendizaje y comunicar el progreso del niño a los padres (Mendieta & Jumbo, 2019).

La colaboración es otro pilar fundamental de Reggio Emilia. Los educadores trabajan en estrecha colaboración con los niños, siguiendo su curiosidad y sus intereses para facilitar el descubrimiento y el aprendizaje. Además, se alienta la participación activa de los padres y se considera esencial para el proceso educativo. La comunidad y los padres son vistos como socios en la educación de los niños, lo que refuerza la idea de que el aprendizaje es un proceso compartido y apoyado por toda la comunidad (Walss, 2021).

El enfoque educativo de Reggio Emilia, originado en la ciudad italiana del mismo nombre bajo la guía de Loris Malaguzzi, enfatiza en el aprendizaje basado en proyectos y exploración autónoma, el método considera a los niños como protagonistas activos de su propio aprendizaje, capaces de construir su conocimiento a través de la interacción con el entorno (Walss, 2021a). En el contexto de la enseñanza de la matemática en el nivel de quinto grado de Educación General Básica (EGB), el enfoque Reggio Emilia utiliza diversos recursos didácticos que promueven la exploración y comprensión de conceptos matemáticos.

Los recursos didácticos claves en el enfoque Reggio Emilia están dados por, la utilización de materiales naturales y reciclados, de la forma, se utilizan piedras, conchas, palitos, entre otros objetos para realizar actividades matemáticas tales como: contar, clasificar, y crear patrones, los materiales posibilitan la visualización efectiva de conceptos matemáticos, y fomentan la creatividad y pensamiento crítico (Mujica, 2021). De ahí que, al contar y clasificar con piedras de diferentes tamaños y colores, se desarrollan habilidades de clasificación y organización, fundamentales para el aprendizaje de la matemática.

El aprendizaje basado en proyectos es central en el enfoque Reggio Emilia, los estudiantes participan en proyectos que integran múltiples disciplinas,

incluyendo la matemática, por ejemplo, un proyecto sobre la construcción de una maqueta de la ciudad puede incluir el aprendizaje de medidas, geometría y proporciones. Los estudiantes pueden utilizar herramientas de medición reales para medir distancias y ángulos, y luego aplicar los conocimientos para crear modelos precisos y funcionales, el tipo de aprendizaje contextualizado ayuda a los estudiantes a ver la relevancia de la matemática en el mundo real.

Las imágenes y los gráficos son componentes importantes en el enfoque Reggio Emilia para la enseñanza de la matemática. Los maestros y los estudiantes utilizan diagramas, gráficos y mapas conceptuales para visualizar problemas y conceptos matemáticos, por ejemplo, los gráficos de barras y los diagramas de Venn pueden ayudar a los estudiantes a entender la organización y el análisis de datos, los recursos visuales facilitan la comprensión de conceptos abstractos y permiten a los estudiantes representar y comunicar sus ideas de manera efectiva.

La tecnología se integra en el enfoque Reggio Emilia para enriquecer el aprendizaje de la matemática, de la forma, herramientas digitales como aplicaciones interactivas, programas de geometría dinámica y calculadoras gráficas se utilizan para explorar y manipular conceptos matemáticos visual e interactivamente (Vega *et al.*, 2019). Por lo que, las tecnologías ofrecen a los estudiantes la oportunidad de experimentar en diferentes escenarios y obtener retroalimentación inmediata, lo cual se traduce en la comprensión y desarrollo de habilidades matemáticas.

El entorno de aprendizaje en las aulas de Reggio Emilia está diseñado para ser estimulante y flexible, los espacios están organizados de manera que los materiales y recursos estén fácilmente accesibles para los estudiantes, promoviendo la autonomía y la exploración independiente. Las paredes y los paneles de exhibición a menudo están llenos de documentos visuales de los proyectos de los estudiantes, incluyendo gráficos, diagramas y fotos, lo que ayuda a los estudiantes a reflexionar sobre su aprendizaje y a ver las conexiones entre los conceptos matemáticos y sus experiencias cotidianas.

Figura No. 12



Nota: *Recursos didácticos en el área de la matemática método Emilia Reggio* tomado de (Linares, 2015)

### Constructivismo y aprendizaje significativo en matemáticas

El constructivismo y el aprendizaje significativo son dos enfoques importantes en la enseñanza de las matemáticas que buscan promover una comprensión profunda y duradera de los conceptos matemáticos. El constructivismo sostiene que los estudiantes construyen activamente su propio conocimiento a través de la interacción con el entorno y la experiencia (Eslava *et al.*, 2018). En el contexto de las matemáticas, esto implica que los estudiantes desarrollan su comprensión matemática a través de la exploración, la experimentación y la resolución de problemas.

El aprendizaje significativo, propuesto por el psicólogo cognitivo David Ausubel, se refiere a la adquisición de nuevos conocimientos a partir de la integración y la elaboración de conceptos previos relevantes en la estructura cognitiva del estudiante (Eslava *et al.*, 2018). En el contexto de las matemáticas, esto implica que los estudiantes aprenden mejor cuando pueden relacionar nuevos

conceptos matemáticos con su conocimiento previo y aplicarlos de manera significativa en contextos relevantes.

En la enseñanza de las matemáticas desde una perspectiva constructivista, los maestros actúan como facilitadores del aprendizaje, proporcionando oportunidades para que los estudiantes exploren y descubran los conceptos matemáticos por sí mismos (Mendieta León & Jumbo, 2019). Los estudiantes son alentados a construir sus propias representaciones mentales de los conceptos matemáticos a través de la interacción con materiales manipulativos, discusiones en grupo y resolución de problemas.

El aprendizaje significativo en matemáticas se fomenta al presentar los conceptos de manera clara y organizada, haciendo hincapié en las relaciones entre los conceptos y relacionándolos con la experiencia y el conocimiento previo de los estudiantes. Los maestros pueden utilizar estrategias como analogías, ejemplos concretos y aplicaciones del mundo real para ayudar a los estudiantes a comprender y aplicar los conceptos matemáticos de manera significativa (Walss, 2021).

Por lo que, el aprendizaje significativo en matemáticas se promueve al alentar a los estudiantes a reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje y a construir conexiones entre los nuevos conceptos matemáticos y sus experiencias personales, lo cual ayuda a que el aprendizaje sea más relevante y significativo para los estudiantes, lo que aumenta su motivación y compromiso con el material.

El constructivismo y el aprendizaje significativo son enfoques importantes en la enseñanza de las matemáticas que buscan promover una comprensión profunda y duradera de los conceptos matemáticos, los enfoques enfatizan el papel activo del estudiante en la construcción de su propio conocimiento, así como la importancia de relacionar los nuevos conceptos con el conocimiento previo y aplicarlos de manera significativa en contextos relevantes (Melo, 2018).

### **Factores por los que se centran en las dificultades de aprendizaje de la matemática**

Las dificultades de aprendizaje en la matemática se derivan de una amplia gama de factores, que se dividen en factores curriculares y factores de daño orgánico, de ahí que, la comprensión efectiva de los factores es esencial para

desarrollar estrategias que permitan a los estudiantes a superar los desafíos y alcanzar el éxito en el aprendizaje matemático.

Hinojo *et al.* (2019) señalan entre los factores curriculares que contribuyen a las dificultades en la matemática calidad y relevancia del contenido enseñado, de la forma, al no observarse la adecuada alineación del Curriculum con las necesidades y capacidades educativas de los estudiantes, se recae en falencia dada por la insuficiente comprensión y dificultades de aprendizaje. Por lo que, el currículo que no integra ejemplos prácticos y aplicaciones reales de los conceptos matemáticos deriva en que los estudiantes contemplan a la asignatura de matemática como irrelevante o desconectada de su vida cotidiana, lo que disminuye la motivación y capacidad de aprendizaje.

Otro factor curricular importante es el enfoque pedagógico utilizado en la enseñanza de la matemática, de la forma, métodos de enseñanza que se centran excesivamente en la memorización y la repetición de procedimientos sin una comprensión profunda de los conceptos no aportan a los estudiantes bases sólidas sobre las cuales estructurar conocimientos más avanzados. La falta de diferenciación en la instrucción es un problema, ya que los estudiantes con diferentes niveles de habilidad y estilos de aprendizaje no reciben el apoyo necesario para entender y aplicar los conceptos matemáticos.

Botella & Zamora (2021), consideran que, los factores de daño orgánico juegan un rol crucial en las dificultades de aprendizaje en la matemática, dado que, los daños o disfunciones en áreas específicas del cerebro afectan la capacidad para procesar y comprender la información matemática, de la forma, las dificultades con la memoria de trabajo, esencial para realizar cálculos mentales y seguir pasos múltiples en la resolución de problemas, son causadas por diferencias neurológicas. Las condiciones como la discalculia, un trastorno específico del aprendizaje que afecta la capacidad de comprender y manipular números, posee base neurológica y requiere de intervenciones especializadas de manejo de dificultades.

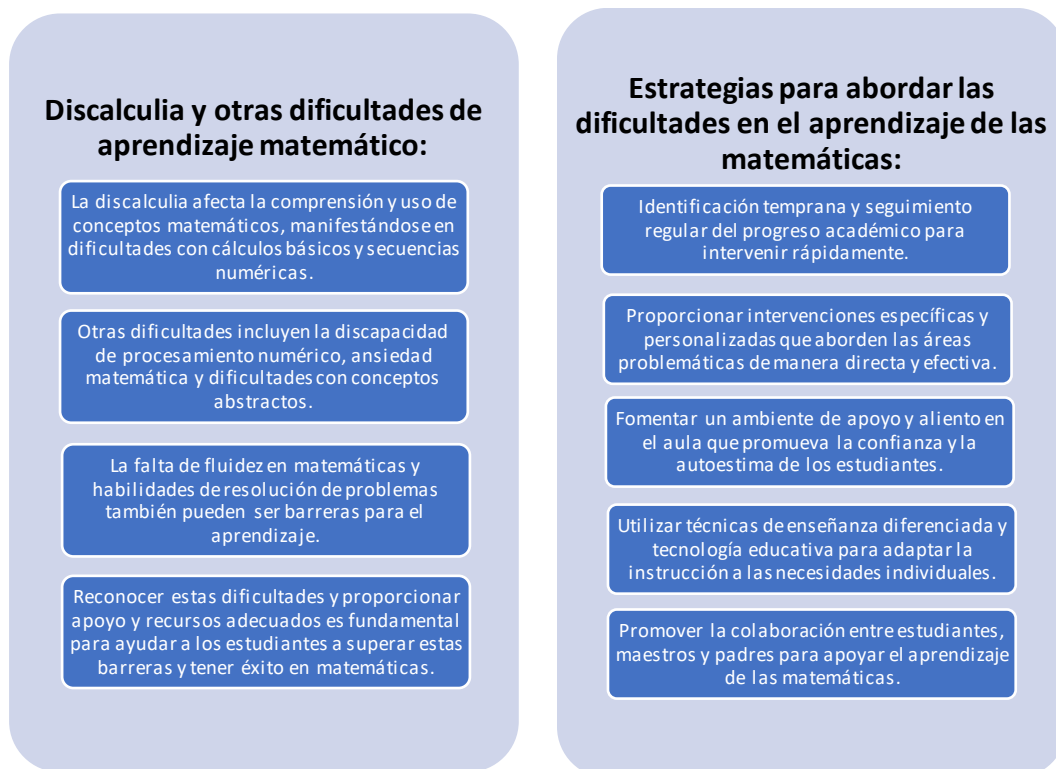
Las dificultades de aprendizaje en la matemática también están relacionadas con problemas emocionales y psicológicos, factores como la ansiedad matemática, que es una respuesta emocional negativa ante situaciones que involucran números

y cálculos, pueden interferir significativamente con la capacidad de un estudiante para aprender y rendir en matemáticas. La ansiedad matemática puede ser tanto un factor curricular como un resultado de daño orgánico, dependiendo de si es provocada por experiencias negativas en el aula o por predisposiciones neurológicas y emocionales subyacentes.

Los factores sociales y ambientales influyen en las dificultades de aprendizaje en la matemática, el entorno escolar que no proporciona el apoyo necesario ya sea a través de recursos adecuados, docentes capacitados o un clima de clase positivo, exacerba las dificultades, de igual forma, la falta de apoyo en el hogar, dada por la ausencia de refuerzo y práctica adicionales, contribuye a que los estudiantes manifiesten dificultades matemáticas (López *et al.*, 2021).

### **Dificultades específicas en el aprendizaje de la matemática**

El aprendizaje de la matemática puede presentar una serie de dificultades específicas para algunos estudiantes, una de las dificultades más comunes es la discalculia, un trastorno del aprendizaje que afecta la capacidad de comprender y utilizar conceptos matemáticos. Los estudiantes con discalculia pueden tener dificultades para comprender conceptos numéricos básicos, recordar secuencias numéricas y realizar cálculos matemáticos.



**Figura No. 13** *Dificultades específicas en el aprendizaje de la matemática*

Fuente: Gavilanez 2024.

La discalculia es un trastorno específico del aprendizaje que afecta la capacidad de una persona para comprender y manipular números y conceptos matemáticos. Las dificultades que presenta la discalculia son variadas y pueden incrementar en complejidad a medida que los estudiantes progresan en su educación, las dificultades no solo impactan el rendimiento académico, sino también la vida cotidiana de quienes las padecen.

Hinojo *et al.* (2019), señalan que, uno de los mayores desafíos que enfrentan las personas con discalculia es la dificultad para comprender conceptos numéricos básicos, lo cual incluye problemas con el reconocimiento de números, la comprensión de la relación entre cantidades y el aprendizaje de hechos aritméticos básicos como sumas y restas. De esta forma, la dificultad para memorizar y recordar hechos matemáticos sencillos, como las tablas de multiplicar, es un problema común que puede retrasar significativamente el progreso en matemáticas.

La discalculia causa dificultades en la realización de operaciones aritméticas, las personas con este trastorno a menudo luchan con el seguimiento de

los pasos necesarios para resolver problemas matemáticos, lo que incluye la organización secuencial de los procesos aritméticos y la ejecución correcta de las operaciones. La confusión al realizar cálculos mentales es otra manifestación del problema, lo que conlleva a errores frecuentes y frustración tanto en el aula como en situaciones cotidianas.

Otro aspecto crítico de la discalculia es la dificultad para entender y aplicar conceptos más abstractos y complejos, como las fracciones, los decimales y los porcentajes, conceptos que requieren la comprensión sólida de las relaciones numéricas y la capacidad de visualizar partes y proporciones, habilidades que a menudo están deterioradas en las personas con discalculia (Mero, 2021). La falta de una base sólida en los conceptos puede dificultar aún más el aprendizaje de matemáticas avanzadas y limitar las oportunidades académicas y profesionales.

Las dificultades espaciales y de orientación son comunes en la discalculia, las personas afectadas revelan problemas para interpretar y comprender gráficos, mapas y diagramas, así como para medir y estimar distancias y tamaños, las dificultades pueden extenderse a la geometría, donde la visualización y manipulación de formas y figuras son esenciales. La incapacidad para relacionar la matemática con representaciones espaciales afecta la capacidad para resolver problemas geométricos y para entender conceptos de medida y proporción.

La ansiedad matemática es otra dificultad común que puede afectar el rendimiento de los estudiantes en matemáticas. La ansiedad matemática se caracteriza por sentimientos de tensión, nerviosismo y miedo asociados con el aprendizaje y la realización de tareas matemáticas, la ansiedad puede interferir con la capacidad de los estudiantes para concentrarse, recordar información y resolver problemas matemáticos de manera efectiva (Walss, 2021).

La falta de comprensión conceptual es otra dificultad que enfrentan muchos estudiantes en matemáticas. Algunos estudiantes pueden tener dificultades para comprender conceptos matemáticos abstractos o para relacionar conceptos matemáticos con situaciones de la vida real, lo cual puede dificultar su capacidad para aplicar conceptos matemáticos en diferentes contextos y resolver problemas matemáticos de manera efectiva.

La falta de fluidez en matemáticas puede ser una barrera para el aprendizaje de los estudiantes. La fluidez en matemáticas se refiere a la capacidad de los estudiantes para realizar cálculos matemáticos con precisión y rapidez. Los estudiantes que carecen de fluidez pueden tener dificultades para realizar cálculos mentales, seguir el ritmo de la instrucción en el aula y completar tareas matemáticas en un tiempo razonable (Velásquez, 2023).

La falta de habilidades de resolución de problemas también puede ser una dificultad para algunos estudiantes en matemáticas. Los estudiantes pueden tener dificultades para identificar y definir problemas, desarrollar estrategias para resolverlos y evaluar la efectividad de sus soluciones, lo cual puede dificultar su capacidad para aplicar conceptos matemáticos en situaciones prácticas y resolver problemas del mundo real.

Adicionalmente, la falta de motivación y confianza en sí mismo puede ser una dificultad para algunos estudiantes en matemáticas. Los estudiantes que no se sienten motivados o que carecen de confianza en sus habilidades matemáticas pueden tener dificultades para comprometerse con el aprendizaje de la disciplina y para persistir en la resolución de problemas difíciles (Rodríguez, 2020).

El aprendizaje de la matemática puede presentar una serie de dificultades específicas para algunos estudiantes, que van desde la discalculia y la ansiedad matemática hasta la falta de comprensión conceptual, fluidez en matemáticas, habilidades de resolución de problemas, motivación y confianza en sí mismo. Reconocer y abordar estas dificultades es fundamental para ayudar a todos los estudiantes a tener éxito en matemáticas.

### **Estrategias para abordar las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas**

Abordar las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas requiere un enfoque individualizado y multifacético que tenga en cuenta las necesidades específicas de cada estudiante, de la forma, la estrategia efectiva para abordar las dificultades en el aprendizaje de la matemática está dada por la identificación temprana de las mismas mediante la evaluación y el seguimiento regular del progreso académico de los estudiantes (Walss, 2021a). De ahí que, la práctica permite a los educadores intervenir rápidamente y proporcionar apoyo adicional a

los estudiantes que lo necesitan, evitando así que las dificultades se agraven y se conviertan en barreras significativas para el aprendizaje.

La identificación temprana se logra a través de diversas herramientas y métodos de evaluación, por lo que, los docentes utilizan pruebas de diagnóstico, observaciones y evaluaciones formativas para detectar señales de dificultad en el aprendizaje matemático, dichas metodologías posibilita identificar a los estudiantes con problemas en el aprendizaje, y las áreas específicas en las que necesitan apoyo (Mujica, 2021). De ahí que, los estudiantes pueden presentar dificultades con la comprensión de conceptos numéricos básicos, mientras que otros poseen problemas con la resolución de problemas más complejos, de la forma, la evaluación continua permite ajustar las estrategias de enseñanza y proporcionar intervenciones dirigidas a las necesidades educativas individuales.

Un componente crucial en este proceso es el informe psicopedagógico, que debe ser canalizado a través del Departamento de Consejería Estudiantil (DECE), el informe proporciona una evaluación detallada de las fortalezas y debilidades de un estudiante en relación con su aprendizaje matemático. Incluye información sobre el rendimiento académico, los métodos de aprendizaje preferidos del estudiante, y cualquier factor emocional o social que pueda estar influyendo en su desempeño. La elaboración del informe debe ser un esfuerzo colaborativo entre maestros, consejeros y psicopedagogos, asegurando que se consideren todas las dimensiones del aprendizaje del estudiante.

López *et al.* (2021), señalan la importancia del análisis del informe psicopedagógico desde la perspectiva educativa, y no psicológica, lo cual significa que, el docente se enfoque en la forma en la cual las dificultades influyen en el aprendizaje y rendimiento, y en la materialización de estrategias que permitan la adaptación específica de la enseñanza en pos de erradicar tales deficiencias. De esta forma, si el informe indica que un estudiante tiene dificultades con la memoria de trabajo, el docente implementará estrategias que incluyan el uso de ayudas visuales, la división de tareas complejas en pasos manejables, y la repetición frecuente de conceptos clave.

La intervención temprana basada en la evaluación continua y el análisis del informe psicopedagógico permite a los educadores desarrollar planes de intervención personalizados, los planes pueden incluir tutorías individuales o en pequeños grupos, el uso de materiales didácticos específicos, y la implementación de estrategias pedagógicas que respondan a las necesidades particulares de cada estudiante. La colaboración con el DECE asegura que los estudiantes reciban un apoyo integral, que incluya tanto la intervención educativa como el apoyo emocional y social necesario para su bienestar general.

La formación continua de los docentes en el uso de herramientas de evaluación y en la interpretación de informes psicopedagógicos es fundamental para el éxito de la estrategia, por lo cual, los docentes deben estar capacitados para identificar señales de dificultades de aprendizaje y para implementar intervenciones efectivas (Hernández *et al.*, 2020). La formación debe incluir el desarrollo de habilidades para trabajar en equipo con otros profesionales de la educación, garantizando un enfoque cohesivo y coordinado en el apoyo a los estudiantes.

Una vez identificadas las dificultades, es importante proporcionar intervenciones específicas y personalizadas que aborden las áreas problemáticas de manera directa y efectiva, lo cual puede incluir la enseñanza de estrategias de resolución de problemas, el uso de materiales y recursos educativos adaptados a las necesidades individuales de los estudiantes, y la provisión de apoyo tutorial individualizado (Aslan & Aybek, 2020).

Es importante fomentar un ambiente de apoyo y aliento en el aula que promueva la confianza y la autoestima de los estudiantes en sus habilidades matemáticas, lo cual puede implicar el reconocimiento y la celebración del progreso y los logros de los estudiantes, así como el fomento de una actitud positiva hacia el aprendizaje y la resolución de problemas matemáticos.

El uso de técnicas de enseñanza diferenciada también puede ser útil para abordar las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas, lo cual implica adaptar la instrucción y los materiales educativos para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes, proporcionando apoyos adicionales, desafíos o modificaciones según sea necesario (Shaik & Tao, 2022).

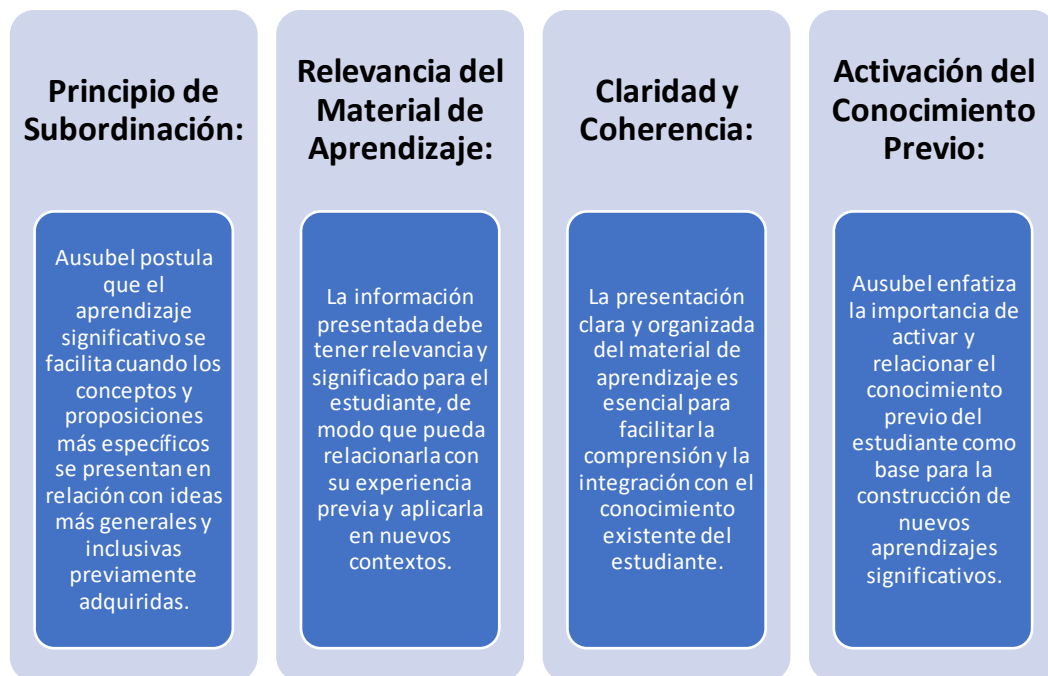
De igual manera, el uso de tecnología educativa, como programas de aprendizaje adaptativo, software de tutoría en línea y aplicaciones móviles interactivas, puede ser una herramienta efectiva para apoyar el aprendizaje de las matemáticas y abordar las dificultades de los estudiantes, las herramientas pueden proporcionar ejercicios prácticos, retroalimentación inmediata y seguimiento del progreso que ayuden a los estudiantes a fortalecer sus habilidades matemáticas de manera individualizada.

Es importante fomentar la colaboración entre estudiantes y maestros, así como el apoyo de los padres y cuidadores en el proceso de aprendizaje de las matemáticas. La colaboración entre estudiantes puede promover el aprendizaje entre pares y proporcionar oportunidades para que los estudiantes trabajen juntos en la resolución de problemas y el desarrollo de habilidades matemáticas (Mandouit, 2018).

Abordar las dificultades en el aprendizaje de las matemáticas requiere un enfoque holístico que combine la identificación temprana, intervenciones específicas y personalizadas, un ambiente de apoyo, técnicas de enseñanza diferenciada, el uso de tecnología educativa y la colaboración entre estudiantes, maestros y padres. Al proporcionar un apoyo integral y adaptado a las necesidades individuales de los estudiantes, se puede ayudar a superar las dificultades y promover el éxito en las matemáticas.

### **Aprendizaje significativo de David Ausubel**

El Aprendizaje Significativo, propuesto por David Ausubel, es un enfoque educativo que se centra en la construcción de conocimiento significativo a través de la integración de nueva información con la estructura cognitiva existente del estudiante. Ausubel sostiene que el aprendizaje significativo ocurre cuando los nuevos conceptos y proposiciones se relacionan de manera no arbitraria y sustantiva con lo que el estudiante ya sabe., este enfoque contrasta con el aprendizaje memorístico, donde la información se almacena de forma pasiva sin una conexión real con el conocimiento previo del estudiante (Mero, 2021).



**Figura No. 14** *Aprendizaje significativo de David Ausubel*

Fuente: Gavilanez 2024.

El enfoque del Aprendizaje Significativo de David Ausubel destaca la importancia de construir sobre el conocimiento previo del estudiante y conectar nueva información de manera significativa. Al promover la comprensión profunda y la aplicación práctica de los conceptos, este enfoque no solo facilita la retención a largo plazo, sino que también fomenta un pensamiento crítico y una comprensión global del material. Al integrar los principios en la práctica educativa, los educadores pueden crear experiencias de aprendizaje más significativas y efectivas para sus estudiantes.

En el panorama educativo contemporáneo, se observa una marcada tendencia hacia enfoques pedagógicos que rompen con las estructuras tradicionales de enseñanza, el cambio refleja la necesidad de adaptarse a las demandas de una sociedad en constante evolución y de preparar a los estudiantes para enfrentar los desafíos del mundo actual. En este contexto, surge la necesidad de explorar y adoptar metodologías educativas modernas y no tradicionales que fomenten la innovación, la creatividad y el aprendizaje significativo.

El movimiento hacia enfoques modernos no tradicionales en la educación refleja la necesidad de adaptarse a un mundo en constante cambio y de preparar a

los estudiantes para enfrentar los desafíos del siglo XXI. Al adoptar metodologías pedagógicas innovadoras y centradas en el estudiante, los educadores pueden crear entornos de aprendizaje más dinámicos, participativos y significativos, que fomenten el desarrollo integral de los estudiantes y los preparen para ser ciudadanos activos y competentes en la sociedad actual.

### **Evaluación de los aprendizajes en la matemática**

La evaluación del aprendizaje en matemáticas es fundamental para comprender el progreso y el rendimiento de los estudiantes en esta disciplina. Una variedad de métodos de evaluación puede utilizarse para medir el conocimiento, las habilidades y la comprensión de los estudiantes en matemáticas, los métodos pueden incluir exámenes escritos, pruebas estandarizadas, proyectos de investigación, tareas prácticas y actividades de resolución de problemas (Pardo et al., 2020).

Es importante que la evaluación en matemáticas sea auténtica y significativa, lo que significa que refleje situaciones y contextos del mundo real en los que los estudiantes puedan aplicar conceptos matemáticos de manera práctica, lo cual puede incluir la resolución de problemas del mundo real, el análisis de datos y la creación de modelos matemáticos para representar fenómenos del mundo real.

Por lo que, la evaluación formativa desempeña un papel importante en el aprendizaje de la matemática al proporcionar retroalimentación regular y específica a los estudiantes sobre su progreso y desempeño, lo cual puede incluir comentarios escritos, conferencias individuales y actividades de revisión diseñadas para ayudar a los estudiantes a identificar áreas de fortaleza y áreas que necesitan mejora (Nieto & Villacresesi, 2023).

La evaluación en matemáticas también puede incluir la evaluación de habilidades matemáticas prácticas, como la capacidad para realizar cálculos matemáticos con precisión y rapidez, la comprensión de conceptos matemáticos fundamentales y la capacidad para aplicar conceptos matemáticos en diferentes contextos.

Es importante que la evaluación en matemáticas sea justa, equitativa y libre de sesgos, lo que significa que debe tener en cuenta las diferentes habilidades,

experiencias y estilos de aprendizaje de los estudiantes, lo cual puede implicar el uso de una variedad de métodos de evaluación y la adaptación de las evaluaciones para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes (Hernández et al., 2020).

Es fundamental que los resultados de la evaluación en matemáticas se utilicen de manera constructiva para informar la instrucción y el aprendizaje, lo cual puede incluir el desarrollo de planes de enseñanza individualizados, la identificación de áreas de necesidad para intervención adicional y la provisión de recursos y apoyos adicionales para ayudar a los estudiantes a alcanzar sus metas de aprendizaje en matemáticas.

**Figura No. 15** Evaluación de competencias matemáticas y los enfoques innovadores en la enseñanza de la matemática.

Evaluación de Competencias Matemáticas	Enfoques Innovadores en la Enseñanza de las Matemáticas
- La evaluación es esencial para comprender el nivel de dominio de los estudiantes en matemáticas en diferentes áreas y niveles de complejidad.	- Aprendizaje basado en proyectos: Involucra a los estudiantes en proyectos de investigación y resolución de problemas del mundo real.
- Para competencias básicas se pueden utilizar pruebas estandarizadas, tareas prácticas y ejercicios de resolución de problemas.	- Aprendizaje activo: Involucra a los estudiantes en actividades prácticas y experiencias de aprendizaje interactivas.
- Para competencias avanzadas se pueden utilizar problemas de aplicación, proyectos de investigación y tareas basadas en problemas.	- Uso de tecnología educativa: Proporciona herramientas y recursos digitales para visualizar conceptos matemáticos.
- Las evaluaciones deben ser auténticas, significativas, justas, equitativas y libres de sesgos para tener en cuenta las diferentes habilidades y estilos de aprendizaje de los estudiantes.	- Resolución de problemas auténticos: Se enfoca en problemas del mundo real que requieren la aplicación de conceptos matemáticos.
	- Aprendizaje basado en la indagación: Promueve un enfoque centrado en el estudiante a través de la exploración activa y la investigación.
	- Enseñanza diferenciada: Adapta la instrucción y los materiales educativos para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes.

Fuente: Gavilanez 2024.

La tabla proporciona una comparación clara entre la evaluación de competencias matemáticas y los enfoques innovadores en la enseñanza de la matemática. La evaluación del aprendizaje en matemáticas es esencial para comprender y apoyar el progreso y el rendimiento de los estudiantes en esta

disciplina, al utilizar una variedad de métodos de evaluación auténticos, formativos y equitativos, los educadores pueden proporcionar una retroalimentación significativa y ayudar a los estudiantes a alcanzar su máximo potencial en matemáticas (Vaillant et al., 2020).

## CAPÍTULO II

### DISEÑO METODOLÓGICO

#### **Paradigma de investigación**

Para la presente investigación se asume el paradigma pragmático, el cual se basa como paradigma de investigación y soporte epistemológico de los métodos mixtos, con una visión pragmática que pone el foco en la metodología y su relación con la epistemología y los métodos, otorgando la misma importancia a cada vinculación. El pragmatismo no desestima la importancia de las nociones de la filosofía del saber; más bien sostienen que, desde un punto de vista epistemológico, en ciertas fases de la investigación se adoptará una actitud objetiva al no interactuar con los sujetos, mientras que en otras fases se requerirá adoptar una postura más subjetiva al interactuar con los sujetos para construir realidades (Fidias, 2023).

#### **Enfoque de investigación**

El enfoque de investigación es mixto, ya que combina métodos cualitativos y cuantitativos ofrece una perspectiva integral para el estudio de la realidad aumentada en el aprendizaje de la matemática en niños de quinto año de educación general básica, el enfoque permite capturar tanto las dimensiones numéricas como las experiencias subjetivas de los participantes, proporcionando una comprensión más completa y rica del fenómeno en estudio. Zúñiga *et al.* (2023), afirma que, la integración de datos cuantitativos y cualitativos permite validar y enriquecer los hallazgos, facilitando una triangulación de la información que fortalece la fiabilidad y validez de los resultados.

Zambrano *et al.* (2020), señalan que, la utilización de técnicas cualitativas posibilita la exploración específica y en profundidad las experiencias, opiniones y actitudes de la población abarcada en la investigación. Desde el enfoque cualitativo, se realizarán entrevistas a los docentes para explorar sus percepciones, expectativas y preocupaciones sobre la implementación de la realidad aumentada en el contexto educativo, las entrevistas ofrecerán una comprensión detallada de cómo los maestros visualizan el uso de los juegos de RA en la enseñanza de la matemática y qué beneficios o desafíos anticipan. Adicionalmente, se utilizarán fichas de observación en las clases para registrar de manera sistemática las dinámicas de

enseñanza y aprendizaje, identificando prácticas pedagógicas actuales y posibles áreas de integración de la tecnología de RA.

Por otro lado, el enfoque cuantitativo se centrará en la recopilación de datos a través de encuestas dirigidas a los estudiantes. Guamán *et al.* (2021), consideran que, la utilización de cuestionarios posibilita la obtención específica de datos sobre el fenómeno investigativo abordado. Las encuestas a los estudiantes buscarán recoger información sobre sus actitudes hacia la matemática, su interés en el uso de tecnologías innovadoras en el aprendizaje y su predisposición a utilizar juegos de RA.

La combinación de los enfoques de investigación cualitativo y cuantitativo, permitirán una triangulación de datos que fortalecerá la validez de los hallazgos. A través de las técnicas de investigación, entrevistas y observación, se obtendrán insights profundos y contextuales sobre el entorno educativo y las percepciones de los actores clave. La técnica de investigación encuesta, por su parte, permitirá tener una visión más amplia de las actitudes y opiniones de un mayor número de participantes, el enfoque mixto facilitará una comprensión más completa y robusta de cómo los juegos de realidad aumentada pueden influir en el aprendizaje de la matemática, proporcionando una base sólida para futuras investigaciones y aplicaciones prácticas en el ámbito educativo.

### **Modalidad de investigación**

La investigación sobre la realidad aumentada tiene el propósito de abordar una investigación básica considerando ampliar las fronteras de conocimiento en el aprendizaje de la matemática en niños de Quinto Año de Educación General Básica se desarrolló a través de la investigación; bibliográfica, documental y campo. Atehortúa & Zwerg (2019), afirman que aporta elementos fundamentales para el desarrollo y comprensión del estudio, permitiendo abordar el tema desde múltiples perspectivas.

La investigación tiene como objetivo generar conocimiento teórico sobre la realidad aumentada y su aplicación en el ámbito educativo. En esta modalidad, se exploran enfoques, conceptos, teorías y modelos que sustentan el uso de tecnologías

emergentes en la enseñanza de la matemática. Se busca comprender cómo la realidad aumentada puede influir en los procesos cognitivos de los estudiantes y en su capacidad para resolver problemas matemáticos, la modalidad teórica proporciona el marco conceptual necesario para el planteamiento de las preguntas directrices o de investigación que guiaron el estudio.

En la modalidad bibliográfica-documental, se realizó una revisión exhaustiva de la literatura existente sobre la realidad aumentada en la educación. Leyva *et al.* (2020), postulan que, en la modalidad bibliográfica-documental se recopilan y analizan estudios previos, artículos académicos, libros y otros recursos documentales del fenómeno investigativo abordado. Por otra parte, la modalidad bibliográfica-documental facilita la identificación de metodologías y enfoques utilizados en investigaciones anteriores, lo que contribuye a diseñar una metodología robusta y adecuada para el estudio.

La investigación de campo permitió recabar información en situ de tema en estudio, a través de la aplicación de diferentes técnicas de investigación con sus respectivos instrumentos como; la encuestas – cuestionario y la entrevista- guía de entrevista, se llevó a cabo en el entorno educativo natural de los estudiantes de Quinto Año de Educación General Básica. Las diferentes encuestas fueron aplicadas a docentes y estudiantes, lo que aseguró una alta tasa de respuesta y la autenticidad de los datos recopilados. Las entrevistas aplicadas a la autoridad y asesora pedagógica se realizaron en sus lugares de trabajo, proporcionando un ambiente familiar y cómodo, que facilitó la expresión objetiva y detallada de sus percepciones y experiencias respecto a la implementación de juegos de realidad aumentada en la enseñanza de la matemática. La modalidad de campo garantizó que los datos recolectados fueran representativos y reflejaran con precisión las dinámicas y realidades del contexto educativo en estudio (Bardales, 2021).

### **Nivel de investigación**

El nivel de investigación del estudio fue exploratorio y descriptivo, el tema sobre los juegos de realidad aumentada en el aprendizaje de la matemática en niños Quinto Año de Educación General Básica es un campo relativamente nuevo y poco estudiado, se adoptó un enfoque exploratorio para identificar y comprender las

percepciones, actitudes y expectativas de los diferentes actores educativos involucrados. La investigación exploratoria permitió una evaluación inicial del potencial de los juegos de RA, sin la necesidad de probar hipótesis específicas, sino más bien, proporcionando una base sólida para futuras investigaciones más detalladas y conclusivas, el nivel de investigación facilitó la recopilación de datos preliminares que revelaron las posibilidades y desafíos de integrar la realidad aumentada en el currículo de matemática, sentando las bases para un análisis más profundo y detallado en estudios posteriores (Guamán *et al.*, 2021).

El nivel de investigación descriptivo, buscó proporcionar una descripción detallada y precisa de las percepciones, actitudes y expectativas de los diferentes actores educativos respecto a la implementación de juegos de realidad aumentada en el aprendizaje de la matemática en niños de Quinto Año de Educación General Básica. La investigación descriptiva permitió documentar las características y opiniones de los docentes, autoridades y estudiantes en relación a esta tecnología, así como las dinámicas observadas en el entorno educativo. A través de encuestas y entrevistas, se recopilaron datos que describieron cómo los actores educativos visualizan y responden a la idea de utilizar juegos de RA, proporcionando un panorama claro y exhaustivo de la situación actual y las posibles implicaciones de integrar esta tecnología en el currículo de matemática.

Córdoba *et al.* (2023), afirman que, la recolección de datos aportados por el nivel descriptivo es fundamental para estructurar el panorama del fenómeno investigativo abordado. En la presente investigación el nivel descriptivo aporta información específica sobre el contexto educativo y prácticas actuales relacionadas con el aprendizaje de las matemáticas.

### **Tipo de investigación**

El tipo de investigación del estudio fue no experimental, al adoptar un enfoque no experimental, se buscó observar y analizar las percepciones, actitudes y expectativas de los diferentes actores educativos sin manipular variables o introducir intervenciones directas en el contexto educativo, el método permitió obtener una visión más natural y auténtica de cómo los docentes, estudiantes y autoridades. La naturaleza no experimental de la investigación garantizó que los

datos recopilados reflejaran fielmente las opiniones y dinámicas existentes, sin la influencia de variables externas controladas.

### **Población**

La población, en términos generales, se refiere al conjunto de individuos o elementos que comparten una característica o conjunto de características específicas y que son objeto de estudio o análisis en una investigación (Leyva *et al.*, 2020). En la presente investigación se trabajó con una población de acuerdo al siguiente detalle; 160 estudiantes de Quinto Año de Educación General Básica 69 de género femenino y 91 de género masculino, 12 docentes de Básica media y 2 autoridades institucionales Rector y Asesora Pedagógica, dando como población total 174 personas.

### **Tabla No. 5**

Población de estudio

<b>N°</b>	<b>Población</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>1</b>	Rectora	1	1.5%
<b>2</b>	Asesora Pedagógica	1	1.5%
<b>3</b>	Docentes	12	6%
<b>4</b>	Estudiantes	160	91%
<b>Total</b>		<b>174</b>	<b>100 %</b>

### **Muestra**

Para la selección de la muestra se establece una técnica de muestreo no probabilístico centrada en el muestreo intencional, dado que se trabajará con los 90 estudiantes legalmente matriculados en Quinto Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Cristóbal Colón, la técnica de muestreo se elige debido a que se busca obtener una comprensión detallada y específica de cómo la realidad aumentada impacta el aprendizaje de los estudiantes del nivel particular.

El muestreo intencional en este contexto permite focalizar los recursos y esfuerzos de investigación en un grupo claramente definido, facilitando la recopilación de datos precisos y relevantes, el enfoque asegura que los resultados obtenidos sean directamente aplicables a los estudiantes de Quinto Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Cristóbal Colón.

Hernández-Sampieri et al. (2014) mencionan que la selección de una muestra no probabilística implica un proceso en el cual los elementos de la población no tienen una probabilidad conocida de ser seleccionados. Este tipo de muestreo es empleado cuando no se cuenta con un marco de referencia preciso o cuando la investigación se orienta a estudios exploratorios o cualitativos, permitiendo seleccionar los casos de forma intencional, por conveniencia o por criterio de juicio (Roberto Hernández Sampieri, 2014)

**Tabla No. 6**

Criterios de inclusión y exclusión muestra docentes

N°	INCLUSIÓN	EXCLUSIÓN
1	Docentes de la Institución Educativa Cristóbal Colón del Cantón Salcedo, Provincia de Cotopaxi, de Educación General Básica Media.	Docentes de la Institución Educativa Cristóbal Colón del Cantón Salcedo, Provincia de Cotopaxi, de Educación General Básica Elemental.
2	Docentes con al menos 3 años de experiencia enseñando matemáticas en el nivel Básica Media.	Docentes con menos de 3 años de experiencia en enseñanza de matemáticas en cualquier nivel.
3	Docentes que han participado en programas de capacitación sobre el uso de tecnología educativa.	Docentes que no han participado en programas de capacitación sobre el uso de tecnología educativa.
4	Docentes que estén dispuestos a participar en encuestas y proporcionar información detallada.	Docentes que no están dispuestos a participar en encuestas o proporcionar información detallada.
5	Docentes que enseñan utilizando tecnología	Docentes que no enseñan utilizando tecnología
6	Docentes que han demostrado interés en métodos de enseñanza innovadores y tecnologías emergentes.	Docentes que han mostrado resistencia o desinterés en adoptar nuevos métodos de enseñanza y tecnologías.

*Nota:* Datos creados para establecer el muestreo intencional

**Tabla No. 7**

Criterios de inclusión y exclusión muestra estudiantes

N°	INCLUSIÓN	EXCLUSIÓN
1	Estudiantes de Quinto Año de Educación General Básica de la Institución Educativa Cristóbal Colón del Cantón Salcedo, Provincia de Cotopaxi.	Estudiantes de otros años distintos al Quinto Año de Educación General Básica de la misma institución.

2	Estudiantes que asistan regularmente a clases, con un mínimo de 90% de asistencia.	Estudiantes con menos del 89% de asistencia a clases.
3	Estudiantes con consentimiento informado firmado por sus padres o tutores legales.	Estudiantes que no tengan el consentimiento informado firmado por sus padres o tutores legales.
4	Estudiantes que muestran interés en participar en actividades relacionadas con la tecnología y el aprendizaje de matemáticas.	Estudiantes que no muestran interés en participar en actividades relacionadas con la tecnología y el aprendizaje de matemáticas.
5	Estudiantes que han utilizado alguna forma de tecnología educativa en el pasado.	Estudiantes que nunca han utilizado tecnología educativa en su proceso de aprendizaje.

*Nota:* Datos creados para establecer el muestreo intencional

Una muestra es un subconjunto de individuos, elementos o unidades extraído de una población más amplia, utilizado para realizar inferencias o análisis sobre esa población (Saras, 2023). La selección de una muestra adecuada es crucial para la validez y precisión de los resultados de una investigación.

El criterio muestral se refiere al conjunto de condiciones y características específicas que deben cumplir los individuos, elementos o unidades para ser incluidos en la muestra de un estudio, los criterios aseguran que la muestra sea relevante y adecuada para responder a las preguntas de investigación y alcanzar los objetivos del estudio (Aceituno *et al.*, 2022).

Para la selección de la muestra se establece un muestreo intencional, el cual es definido como técnica de selección de muestras en la que los investigadores eligen intencionalmente a los participantes o unidades de estudio que consideran más relevantes para el propósito de la investigación (Urréa *et al.*, 2022), dado que se trabajará con los 90 estudiantes legalmente matriculados en Quinto Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Cristóbal Colón, la técnica de muestreo se elige debido a que se busca obtener una comprensión detallada y específica de cómo la realidad aumentada impacta el aprendizaje de los estudiantes del nivel particular.

El muestreo intencional es un método no aleatorio comúnmente usado en estudios cualitativos. En este enfoque, el investigador elige conscientemente a los participantes basándose en criterios específicos relacionados con la población de interés y las metas de la investigación. Sin embargo, esta selección subjetiva implica que la muestra puede no reflejar fielmente a toda la población estudiada.

**Tabla No. 8**

Muestra de Estudio

<b>N°</b>	<b>Muestra</b>	<b>Número</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>1</b>	Rectora	1	1%
<b>2</b>	Asesora Pedagógica	1	1%
<b>3</b>	Docentes	8	8%
<b>4</b>	Estudiantes	90	90%
<b>Total</b>		<b>100</b>	<b>100 %</b>

*Nota:* La tabla evidencia la muestra a analizar en la investigación

## Operacionalización de las variables

**Tabla No. 9**

Operacionalización de las Variables independiente y dependiente

VARIABLE	CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS ENCUESTA DIRIGIDA A DOCENTES	ÍTEMS ENCUESTA DIRIGIDA A ESTUDIANTES	ÍTEMS ENTREVISTA DIRIGIDA A AUTORIDADES	TÉCNICAS	INSTRUMENTOS
Variable Independiente : Realidad Aumentada	La realidad aumentada (RA) es una tecnología que superpone imágenes generadas por computadora sobre la visión del mundo real del usuario, mejorando la percepción y la interacción con el entorno.	Conocimiento de la Realidad Aumentada	Familiaridad con la tecnología Realidad Aumentada	1.¿Considera que la Realidad Aumentada es útil en la educación?  17.¿Cree usted que el soporte técnico disponible en su institución para el uso de Realidad	1.¿Has usado aplicaciones que muestran cosas que no están realmente ahí?		Encuestas	Cuestionario

				Aumentada es adecuado?				
		Visión del mundo en la tecnología hacia la Realidad Aumentada	Percepción sobre la utilidad de la Realidad Aumentada en la educación	2.¿Usted está interesado en el uso de nuevas tecnologías educativas?	2.¿Crees que las aplicaciones que muestran cosas que no están realmente ahí pueden ayudar a aprender mejor en la escuela?		Encuestas	Cuestionario
		La Tecnología en la educación	Nivel de interés en el uso de nuevas tecnologías educativas	3.¿Considera usted que tiene la capacidad para integrar la Realidad Aumentada en el aula? 18.¿Ha encontrado barreras significativas al intentar integrar la Realidad	3.¿Te gustaría usar tecnología nueva en la escuela, como tablets o computadoras?		Encuestas	Cuestionario

				<p>Aumentada en mis clases?</p> <p>20.¿Usted como docente recomendaría el uso de Realidad Aumentada a otros docentes?</p>				
		Preparación para la Realidad Aumentada	Capacidad de integrar Realidad Aumentada en el aula	<p>4.¿Cómo docente usted tiene acceso a suficientes dispositivos de Realidad Aumentada en la institución educativa?</p> <p>19.¿Ha encontrado barreras</p>	4.¿Te gustaría usar gafas especiales o aplicaciones en tu clase de matemáticas.		Encuestas	Cuestionario

				significativas al intentar integrar la Realidad Aumentada en mis clases?				
		Recursos Disponibles	Acceso a dispositivos y software de Realidad Aumentada: ARKit (Apple), ARCore (Google) y Vuforia	5.¿Usted tiene acceso suficiente a software de Realidad Aumentada en la institución educativa?  6.¿Cómo docente tiene altas expectativas sobre los beneficios de la Realidad Aumentada en la educación?	5.¿En mi escuela, tenemos suficientes dispositivos como tablets o computadoras para usar aplicaciones especiales?		Encuestas	Cuestionario

		Expectativas de Resultados en el manejo de la Realidad Aumentada	Expectativas sobre los beneficios de la Realidad Aumentada.	7.¿Sus estudiantes tienen un buen dominio de conceptos matemáticos básicos?	6.¿Crees que usar gafas especiales o aplicaciones en la clase de matemáticas haría que las matemáticas sean más divertidas?		Encuestas	Cuestionario
		Comprensión conceptual	Dominio de conceptos matemáticos básicos	8.¿Sus estudiantes tienen una alta capacidad para resolver problemas matemáticos?			Encuestas	Cuestionario
Variable Dependiente: Aprendizaje de la matemática	El aprendizaje de la matemática se refiere al proceso mediante el cual los estudiantes adquieren conocimientos, habilidades y comprensión de conceptos matemáticos a través de la instrucción y la práctica.	Comprensión conceptual	Capacidad para resolver problemas matemáticos	9.¿Sus estudiantes son capaces de aplicar matemáticas en contextos cotidianos?	7.¿Crees que las matemáticas son fáciles de entender?	1. ¿Qué conocimiento tiene usted sobre el uso de tecnologías innovadoras, como la realidad aumentada, en la enseñanza de la matemática? 2. ¿Qué	Encuestas Entrevistas	Cuestionario Guía de entrevista

						beneficios cree que podría traer la implementación de juegos de realidad aumentada en el aprendizaje de la matemática en estudiantes de Quinto Año de Educación General Básica?		
		Aprendizaje significativo	Habilidad para aplicar matemáticas en contextos cotidianos	10. ¿Sus estudiantes pueden vincular conceptos matemáticos con otras áreas del conocimiento? 11. ¿Sus estudiantes muestran entusiasmo y	8. ¿Te gustaría usar tecnología para aprender matemáticas y resolver problemas en la vida real?	3. ¿Cuáles son, a su juicio, los principales desafíos que podrían enfrentar las instituciones educativas al intentar integrar la realidad aumentada en el currículo de matemáticas? 4. ¿Qué tipo de apoyo cree que necesitarían los docentes para utilizar efectivamente la realidad	Encuestas Entrevistas	Cuestionario Guía de entrevista

				participan activamente en las clases de matemática?		aumentada en sus clases de matemática?		
		Aprendizaje significativo	Capacidad para vincular conceptos matemáticos con otras áreas del conocimiento			5. ¿Existen actualmente programas de formación o capacitación para docentes en su institución que aborden el uso de tecnologías como la realidad aumentada? Si es así, ¿puede describirlos?	Entrevista	Guía de entrevista
		Interés y motivación hacia la matemática	Nivel de entusiasmo y participación en clases de matemática	12. ¿Sus estudiantes tienen actitudes positivas hacia el aprendizaje de la matemática?	9. ¿Te emocionas cuando tienes clases de matemáticas?	6. ¿Cómo considera que reaccionarían los estudiantes ante la inclusión de juegos de realidad aumentada en su aprendizaje? 7. ¿Qué medidas tomaría su institución para	Encuestas Entrevistas	Cuestionario Guía de entrevista

				13.¿Los puntajes de las pruebas estandarizadas de matemáticas de sus estudiantes son buenos?		asegurar que todos los estudiantes tengan acceso equitativo a la tecnología de realidad aumentada?		
		Pruebas estandarizadas de matemática	Comparación de puntajes antes y después de la intervención	14.¿Cree usted que habría un progreso significativo en la capacidad de mis estudiantes para resolver problemas complejos después de usar Realidad Aumentada?	10.¿Crees que resolverías mejor los problemas difíciles de matemáticas con el uso de la realidad aumentada?	8. ¿Podría compartir alguna experiencia previa de su institución en la implementación de tecnologías educativas y cómo se ha gestionado dicha implementación?	Encuestas Entrevistas	Cuestionario Guía de entrevista

		Pruebas estandarizadas de matemática	Progreso en la capacidad de resolver problemas complejos	15. ¿Considera que sería fácil implementar la Realidad Aumentada en sus clases? 16. ¿Usted ha recibido capacitación formal sobre el uso de Realidad Aumentada en educación?		9. ¿Qué criterios consideraría idóneos en su institución para evaluar el éxito de la implementación de la realidad aumentada en la enseñanza de matemáticas? 10. ¿Qué otros métodos innovadores o tecnologías educativas considera usted que podrían ser útiles para complementar la futura implementación de la realidad aumentada en el aprendizaje de matemáticas?	Encuestas Entrevistas	Cuestionario Guía de entrevista
--	--	--------------------------------------	--	--	--	--	--------------------------	------------------------------------

**Nota:** Análisis de la operalización de variables dependiente e independiente.

## **Procedimiento de recolección de la información**

### **Métodos**

Leyva *et al.* (2020), señalan que, el método inductivo-deductivo permite abordar la investigación desde una perspectiva lógica y sistemática, elementos imprescindibles para garantizar el debido rigor científico investigativo. El método inductivo-deductivo se utilizó en este estudio para abordar de manera integral las percepciones y actitudes hacia la implementación de la realidad aumentada en el aprendizaje de la matemática en niños de Quinto Año de Educación General Básica.

A través del método inductivo, se recolectaron datos específicos y detallados a partir de entrevistas y encuestas mediante google forms y de manera presencial, los datos cualitativos y cuantitativos permitieron identificar patrones y tendencias emergentes sobre la aceptación y expectativas de la tecnología de RA en el entorno educativo. Posteriormente, se aplicó el método deductivo para generalizar los hallazgos y desarrollar conclusiones más amplias que pudieran aplicarse a contextos similares, formulando hipótesis sobre la integración de la RA en la enseñanza de la matemática y proponiendo recomendaciones basadas en la evidencia recopilada (Flores, 2021).

El enfoque analítico-sintético también fue fundamental en esta investigación. Bardales (2021), explica que el análisis de los datos recolectados se realizó de manera detallada y sistemática, descomponiendo la información en sus componentes más básicos para comprender mejor las percepciones individuales y colectivas de los participantes, el proceso analítico permitió identificar factores clave que influyen en la aceptación y el potencial uso de la RA, tales como la familiaridad con la tecnología, las expectativas de mejora en el aprendizaje y los recursos disponibles en el entorno educativo. A partir de los análisis, se llevó a cabo una síntesis de los hallazgos, integrando las diferentes perspectivas y datos recopilados para formar una visión cohesiva y comprensiva del impacto potencial de la realidad aumentada en la enseñanza de la matemática.

## **Plan para el procesamiento de la información**

El plan para el procesamiento de la información en este estudio se diseñó cuidadosamente para garantizar la precisión y la integridad de los datos recolectados. Primero, se realizó la codificación de las respuestas cualitativas obtenidas de las encuestas a los docentes.

El proceso implicó transcribir las encuestas y luego identificar temas y patrones recurrentes. Las transcripciones se analizaron utilizando un software de análisis cualitativo, lo que facilitó la organización y categorización de la información en códigos temáticos, el enfoque sistemático permitió una interpretación profunda de las percepciones y actitudes de los docentes hacia la realidad aumentada en la enseñanza de la matemática (Talavera, 2020).

Una vez completado el análisis inicial de los datos cualitativos y cuantitativos, se llevó a cabo un proceso de triangulación para comparar y contrastar los hallazgos de ambas fuentes, la triangulación ayudó a validar los resultados y a asegurar la consistencia de las conclusiones. Los datos cualitativos proporcionaron un contexto rico y detallado que complementó los hallazgos cuantitativos, mientras que las estadísticas ofrecieron una perspectiva más amplia y generalizable. La combinación de los métodos fortaleció la validez de los resultados y permitió una comprensión más completa y robusta del impacto potencial de la realidad aumentada en el aprendizaje de la matemática.

Se elaboraron informes detallados que resumieron los hallazgos clave y las interpretaciones derivadas del análisis de los datos, los informes incluyeron tanto análisis descriptivos como inferenciales, destacando las implicaciones prácticas y teóricas de los resultados. Las recomendaciones basadas en la evidencia se desarrollaron para guiar futuras investigaciones y la implementación de tecnologías de realidad aumentada en contextos educativos similares. El plan para el procesamiento de la información, por lo tanto, no solo facilitó un análisis exhaustivo y riguroso, sino que también aseguró que los resultados fueran aplicables y útiles para mejorar la enseñanza de la matemática a través de innovaciones tecnológicas (Córdoba *et al.*, 2023).

## **Técnicas e instrumentos**

En el estudio se emplearon diversas técnicas e instrumentos para la recolección de datos, garantizando así una comprensión integral del fenómeno investigado. Una de las técnicas principales utilizadas fue la encuesta, la cual se administró a los docentes y estudiantes mediante cuestionarios estructurados de opción múltiple, los cuestionarios fueron diseñados para recopilar datos sobre las actitudes, intereses y percepciones de los docentes respecto a la realidad aumentada y su potencial uso en el aprendizaje de la matemática. Las preguntas de opción múltiple permitieron obtener respuestas uniformes y fáciles de analizar, facilitando la identificación de patrones y tendencias en las opiniones de los estudiantes (Zambrano *et al.*, 2020),

Paralelamente, se llevaron a cabo entrevistas a las autoridades utilizando un guion de entrevista estructurado, el guion contenía preguntas abiertas y semiabiertas que permitieron a los docentes expresar sus experiencias, percepciones y expectativas sobre la implementación de juegos de realidad aumentada en la enseñanza de la matemática. Las entrevistas fueron grabadas y transcritas para un análisis detallado, lo que permitió a los investigadores profundizar en los temas emergentes y captar matices importantes en las respuestas de las autoridades. El guion de entrevista estructurado garantizó que todas las entrevistas cubrieran los mismos temas clave, asegurando la coherencia y comparabilidad de los datos cualitativos.

La combinación de las técnicas e instrumentos aseguró una recolección de datos exhaustiva y diversificada, abarcando tanto perspectivas cuantitativas como cualitativas. Las encuestas con cuestionarios estructurados ofrecieron datos cuantificables y fácilmente analizables sobre las percepciones de los estudiantes, mientras que las entrevistas con guion de entrevista proporcionaron una comprensión profunda y detallada de las opiniones y experiencias de los docentes. Juntas, estas herramientas permitieron recolectar los datos de manera efectiva, fortaleciendo la validez y confiabilidad de los hallazgos del estudio y proporcionando una base sólida para futuras investigaciones y aplicaciones prácticas en el ámbito educativo (Guamán *et al.*, 2021)

## **Confiabilidad**

En la investigación sobre la realidad aumentada en el aprendizaje de la matemática en niños de Quinto Año de Educación General Básica. Zúñiga *et al.* (2023), señala la importancia de asegurar la confiabilidad de los instrumentos utilizados para recopilar y analizar datos. Para este propósito, se calculó el coeficiente alfa de Cronbach para determinar la consistencia interna de cada instrumento. A continuación, se presentan los valores de alfa de Cronbach para las entrevistas y las encuestas.

Las encuestas estructuradas a los docentes y estudiantes se enfocaron en obtener información detallada sobre la integración de la realidad aumentada en el currículo, los desafíos encontrados y las observaciones sobre el impacto en el rendimiento y la motivación de los estudiantes. Álvarez *et al.* (2021), destacan que, para garantizar la fiabilidad de las encuestas, es imprescindible diseñar guías con preguntas claras y específicas. El alfa de Cronbach para las encuestas estructuradas a docentes fue de 0.83, reflejando una buena consistencia interna entre las preguntas y asegurando que las respuestas obtenidas sean fiables y comparables.

## **Procedimiento de interpretación de resultados**

El procedimiento de interpretación de resultados en la investigación sobre la Realidad Aumentada en el Aprendizaje de la Matemática en niños de Quinto Año de Educación General Básica se llevó a cabo mediante un enfoque sistemático y riguroso. El proceso de interpretación de resultados implica el desarrollo de varias etapas para garantizar la comprensión profunda y significativa de los datos recopilados (Urréa *et al.*, 2022).

Los datos cualitativos obtenidos a través de las encuestas a docentes y estudiantes, entrevistas a autoridades fueron transcritos y codificados, el proceso de codificación implicó la identificación de temas y patrones emergentes en las respuestas de los participantes. Utilizando el software especializado Atlas Ti, la investigadora organizó y categorizó los datos cualitativos en códigos temáticos, facilitando la identificación de relaciones y tendencias. Se prestó especial atención a las percepciones de los docentes sobre la factibilidad del uso de la tecnología de

realidad aumentada, su interés en las actividades matemáticas y los cambios percibidos en su comprensión de los conceptos matemáticos.

Paralelamente, los datos cuantitativos obtenidos de las encuestas fueron analizados estadísticamente. Utilizando software como SPSS, se realizaron análisis descriptivos e inferenciales para determinar las relaciones significativas entre el uso de la realidad aumentada y los resultados de aprendizaje.

Una vez que se realizaron los análisis cualitativos y cuantitativos por separado, se procedió a la triangulación de los datos, la etapa fue crucial para integrar los hallazgos de ambas metodologías y obtener una visión holística del impacto de la realidad aumentada en el aprendizaje de la matemática. Saras (2023), señala la importancia de la triangulación para corroborar los resultados cualitativos con los cuantitativos, identificando convergencias y divergencias que enriquecieron la interpretación de los datos.

### **Análisis e interpretación de los resultados**

El análisis e interpretación de los resultados constituye una fase crucial en cualquier investigación, ya que permite comprender a profundidad los datos obtenidos y extraer conclusiones significativas que respondan a los objetivos planteados. En este proceso, se examinan los patrones y tendencias emergentes para interpretar su relevancia dentro del contexto del estudio. A través de esta etapa, se busca no solo describir los hallazgos, sino también analizar cómo se relacionan con las hipótesis formuladas, identificar posibles implicaciones y plantear recomendaciones para futuras acciones o investigaciones, el análisis detallado ofrece una visión crítica sobre el impacto y la viabilidad de las estrategias propuestas, proporcionando así una base sólida para la toma de decisiones informadas.

## Matriz – información entrevistas

**Tabla No. 10**

Datos de información de la entrevista a las autoridades

N°	Autoridades Preguntas	Lic. Ana Cecilia Molina Monge Mg. Directora UECC	Psi. Narcisa Ibeli López Lozada Mg. Asesora Pedagógica DECE
1	<b>¿Qué conocimiento tiene usted sobre el uso de tecnologías innovadoras, como la realidad aumentada, en la enseñanza de la matemática?</b>	La realidad aumentada es una tecnología que permite superponer elementos virtuales sobre el entorno físico real, creando una experiencia interactiva. En educación, se ha comenzado a utilizar para mejorar la comprensión visual de conceptos abstractos, como los que se encuentran en matemáticas, lo que facilita el aprendizaje.	Conozco que la realidad aumentada se está utilizando en varias disciplinas educativas, especialmente en matemáticas, ya que permite a los estudiantes visualizar conceptos complejos de manera tridimensional y dinámica, lo que puede mejorar la comprensión y el interés.
2	<b>¿Qué beneficios cree que podría traer la implementación de juegos de realidad aumentada en el aprendizaje de la matemática en</b>	La implementación de juegos de realidad aumentada podría aumentar el interés de los estudiantes en matemáticas, ya que les permite interactuar directamente con los conceptos y ver cómo	Los juegos de realidad aumentada tienen el potencial de fomentar un aprendizaje activo y colaborativo, permitiendo que los estudiantes trabajen juntos para resolver problemas

	<b>estudiantes de Quinto Año de Educación General Básica?</b>	funcionan en tiempo real, podría mejorar la retención de conceptos y hacer el aprendizaje más lúdico.	matemáticos, también podría estimular la creatividad y el pensamiento crítico.
3	<b>¿Cuáles son, a su juicio, los principales desafíos que podrían enfrentar las instituciones educativas al intentar integrar la realidad aumentada en el currículo de matemáticas?</b>	Uno de los principales desafíos es la falta de infraestructura tecnológica adecuada en muchas instituciones. Las escuelas necesitarían contar con dispositivos compatibles con la realidad aumentada y acceso a internet confiable.	Otro desafío es la capacitación de los docentes. Muchos no están familiarizados con esta tecnología, y su integración requeriría programas de formación específicos para garantizar un uso efectivo en las aulas.
4	<b>¿Qué tipo de apoyo cree que necesitarían los docentes para utilizar efectivamente la realidad aumentada en sus clases de matemática?</b>	Los docentes necesitarían formación técnica sobre cómo utilizar aplicaciones y dispositivos de realidad aumentada, así como apoyo pedagógico para saber cómo integrar estas herramientas en el currículo de matemáticas.	Además de la formación, sería importante contar con recursos y asistencia técnica continua en caso de problemas durante las clases, así como acceso a plataformas digitales que proporcionen contenido de calidad y alineado con los objetivos de aprendizaje.

5	<p><b>¿Existen actualmente programas de formación o capacitación para docentes en su institución que aborden el uso de tecnologías como la realidad aumentada? Si es así, ¿puede describirlos?</b></p>	<p>Actualmente, no contamos con un programa formal de capacitación en realidad aumentada, pero estamos explorando opciones para incluirla en futuras actualizaciones de los programas de formación docente.</p>	<p>Tenemos algunos talleres ocasionales sobre el uso de tecnologías educativas, pero ninguno específico para realidad aumentada. Sería necesario desarrollar un plan más estructurado que contemple esta herramienta.</p>
6	<p><b>¿Cómo considera que reaccionarían los estudiantes ante la inclusión de juegos de realidad aumentada en su aprendizaje?</b></p>	<p>Considero que los estudiantes se mostrarían muy entusiasmados, ya que los juegos de realidad aumentada son interactivos y les permiten aprender de manera más visual y entretenida, lo que podría mejorar su motivación hacia las matemáticas.</p>	<p>La mayoría de los estudiantes disfrutan de las actividades basadas en tecnología, por lo que pienso que la inclusión de la realidad aumentada sería muy bien recibida, generando un ambiente de aprendizaje más dinámico y participativo.</p>
7	<p><b>¿Qué medidas tomaría su institución para asegurar que todos los</b></p>	<p>Sería importante implementar programas de préstamo de dispositivos y garantizar que las aulas estén equipadas con la</p>	<p>También podríamos buscar alianzas con instituciones gubernamentales o privadas para obtener</p>

	<b>estudiantes tengan acceso equitativo a la tecnología de realidad aumentada?</b>	tecnología necesaria para que todos los estudiantes puedan beneficiarse del uso de la realidad aumentada	recursos y dispositivos que se puedan distribuir equitativamente entre los estudiantes de la institución
8	<b>¿Podría compartir alguna experiencia previa de su institución en la implementación de tecnologías educativas y cómo se ha gestionado dicha implementación?</b>	En el pasado, hemos implementado plataformas de aprendizaje digital como Google Classroom, y la experiencia fue positiva, aunque enfrentamos desafíos relacionados con la conectividad y la formación de los docentes.	Una de nuestras experiencias más significativas fue la introducción de pizarras digitales interactivas. Aunque inicialmente hubo resistencia, con el tiempo y la capacitación adecuada, los docentes las integraron efectivamente en sus clases.
9	<b>¿Qué criterios consideraría idóneos en su institución para evaluar el éxito de la implementación de la realidad aumentada en la enseñanza de matemáticas?</b>	Podríamos evaluar el éxito mediante el rendimiento académico de los estudiantes, así como encuestas de satisfacción que midan su motivación y percepción sobre el uso de la tecnología en sus clases.	Otro criterio importante sería la observación directa en el aula para ver cómo los docentes y estudiantes interactúan con la tecnología, junto con la comparación de los resultados de aprendizaje antes y

			después de su implementación.
10	<b>¿Qué otros métodos innovadores o tecnologías educativas consideran usted que podrían ser útiles para complementar la futura implementación de la realidad aumentada en el aprendizaje de matemáticas?</b>	Pienso que las plataformas de aprendizaje adaptativo, que ajustan el contenido según el progreso del estudiante, podrían complementar la realidad aumentada, ofreciendo un enfoque personalizado.	También podríamos implementar simuladores matemáticos en línea, que permiten a los estudiantes experimentar con diferentes problemas y visualizar soluciones, complementando el uso de la realidad aumentada.

**Nota:** Transcripción de datos recopilados en las entrevistas a las autoridades.

### **Hallazgos de la entrevista realizada a las autoridades**

El análisis de las respuestas revela un panorama interesante sobre el conocimiento y percepción de las autoridades educativas respecto a la realidad aumentada (RA) en la enseñanza de matemáticas. En cuanto a la pregunta 1, las autoridades muestran un entendimiento básico sobre la RA, reconociendo su potencial para facilitar el aprendizaje de conceptos complejos mediante la interacción visual. En la pregunta 2, destacan los beneficios como el aumento del interés estudiantil y la mejora en la comprensión matemática, lo que refleja una visión positiva hacia su implementación. Sin embargo, en la pregunta 3, se identifican importantes desafíos, como la falta de infraestructura tecnológica y la necesidad de capacitación docente, lo que subraya la necesidad de apoyo institucional, se refuerza en la pregunta 4, donde el apoyo en formación técnica y pedagógica se considera clave para el éxito de la RA.

En la pregunta 5, se observa que, aunque no existen programas específicos de formación en RA, hay un interés por desarrollar capacitaciones en esta área, lo que señala una brecha actual en la formación docente. Respecto a la pregunta 6, se prevé que los estudiantes reaccionarían positivamente a la inclusión de juegos de RA, lo que sugiere una posible motivación y mejora del ambiente de aprendizaje. No obstante, en la pregunta 7, surge la preocupación por el acceso equitativo a la tecnología, lo que pone de manifiesto la importancia de gestionar adecuadamente los recursos para evitar desigualdades. En la pregunta 8, se comparte la experiencia previa en la implementación de otras tecnologías, como pizarras interactivas, lo que demuestra la capacidad de adaptación de la institución, aunque con retos iniciales.

Las respuestas a las preguntas 9 y 10 señalan que la evaluación del éxito de la RA debería basarse en el rendimiento académico y la interacción docente-estudiante, y se sugieren otros métodos innovadores como el aprendizaje adaptativo y simuladores matemáticos para complementar la implementación, lo que indica un enfoque progresivo hacia la innovación educativa.

## Resultados de la encuesta a docentes

Pregunta 1: ¿Está usted familiarizado con la tecnología de Realidad Aumentada?

**Tabla No. 11**

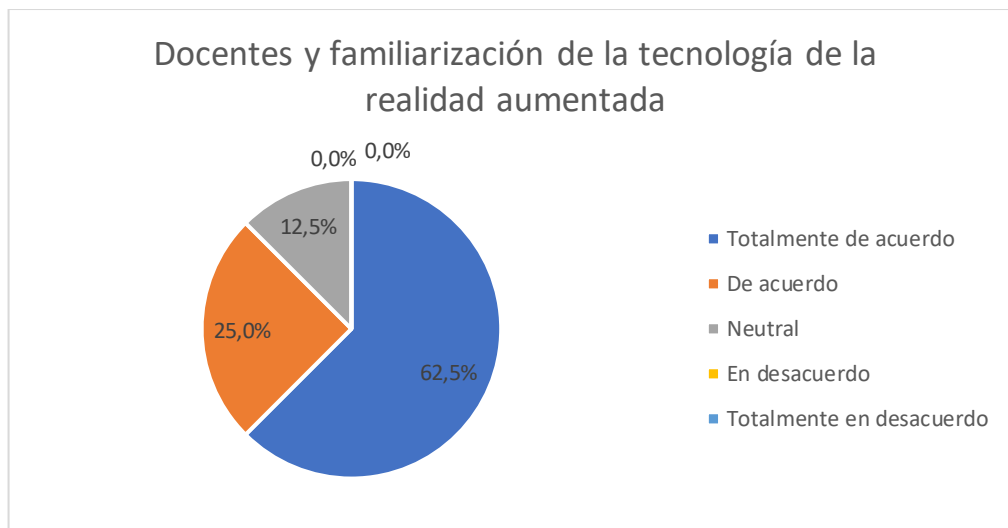
Docentes y familiarización de la tecnología de la realidad aumentada

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Totalmente de acuerdo</b>	5	62.5%
<b>De acuerdo</b>	2	25.0%
<b>Neutral</b>	1	12.5%
<b>En desacuerdo</b>	0	0.0%
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0.0%

**Nota:** Datos de la familiarización docente con Realidad Aumentada

**Figura No. 16**

Docentes y familiarización de la tecnología de la realidad aumentada



**Nota:** Familiarización docente con Realidad Aumentada

### Análisis e interpretación:

El 62.5% de los docentes indica estar totalmente familiarizado con la tecnología de Realidad Aumentada (RA), mientras que el 12.5% de los docentes se mantiene neutral.

Se puede evidenciar la necesidad de capacitación en la aplicación de nuevas tecnologías en programas como Realidad Aumentada.

Pregunta 2: ¿Considera que la Realidad Aumentada es útil en la educación?

**Tabla No. 12**

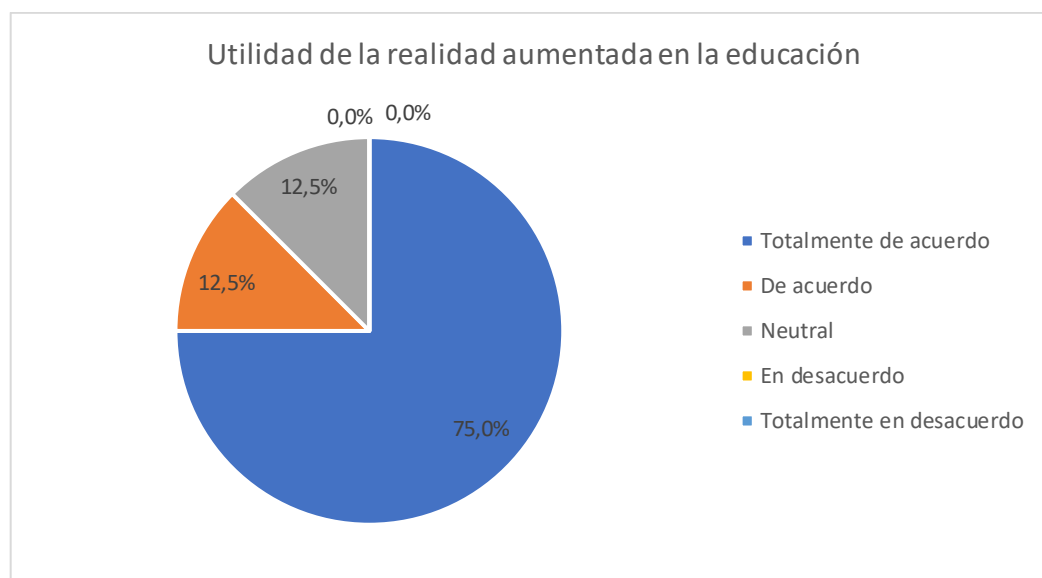
Utilidad de la realidad aumentada en la educación

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Totalmente de acuerdo</b>	6	75.0%
<b>De acuerdo</b>	1	12.5%
<b>Neutral</b>	1	12.5%
<b>En desacuerdo</b>	0	0.0%
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0.0%

**Nota:** Utilidad de la realidad aumentada en los docentes para fortalecer la educación

**Figura No. 17**

Utilidad de la realidad aumentada en los docentes



**Nota:** Muestra de los porcentajes de utilidad de la realidad aumentada en los docentes

**Análisis e interpretación:**

El 75% de los docentes considera que la Realidad Aumentada es muy útil en la educación, mientras que 12.5% está de acuerdo y otro 12.5% permanece neutral.

Lo que se puede evidenciar que hay una aceptación generalizada, aunque algunas dudas persisten en cuanto a su aplicabilidad. La valoración positiva mayoritaria sugiere que los docentes están dispuestos a integrar la RA en sus clases.

Pregunta 3: ¿Usted está interesado en el uso de nuevas tecnologías educativas?

**Tabla No. 13**

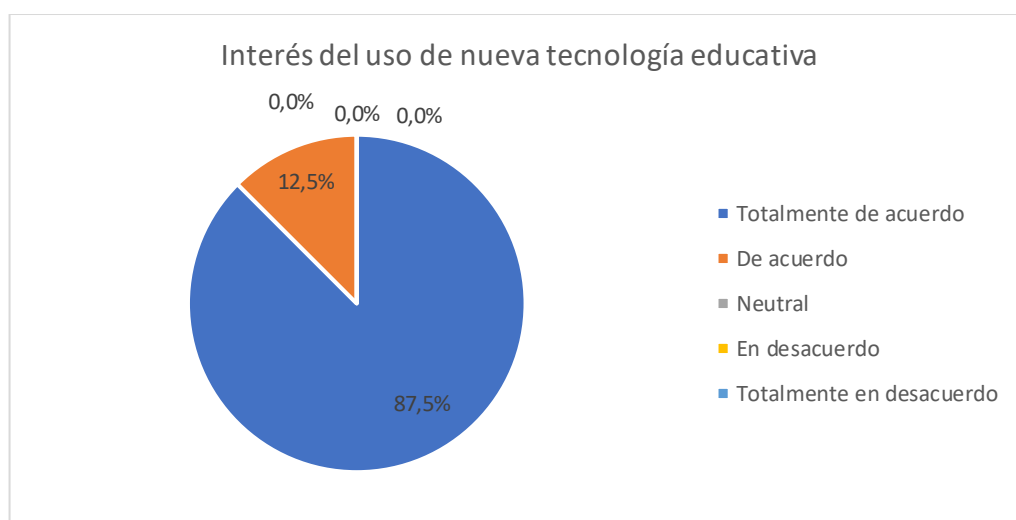
Interés del uso de nueva tecnología educativa

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Totalmente de acuerdo</b>	7	87.5%
<b>De acuerdo</b>	1	12.5%
<b>Neutral</b>	0	0.0%
<b>En desacuerdo</b>	0	0.0%
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0.0%

**Nota:** Se muestra los resultados obtenidos por los docentes encuestados en cuanto al interés del uso de nueva tecnología educativa.

**Figura No. 18**

Interés del uso de nueva tecnología educativa



**Nota:** Se evidencia el alto interés que tiene los docentes por utilizar nueva tecnología

**Análisis e interpretación:**

El 87.5% de los docentes muestra un interés elevado en el uso de nuevas tecnologías educativas, por otro lado, solo el 12.5% está de acuerdo,

Se puede evidenciar que el interés en innovaciones tecnológicas está presente en casi todos los docentes, el resultado indica que, con la formación adecuada y los recursos suficientes, los docentes estarían abiertos a la implementación de nuevas tecnologías en el aula.

Pregunta 4: ¿Considera usted que tiene la capacidad para integrar la Realidad Aumentada en el aula?

**Tabla No. 14**

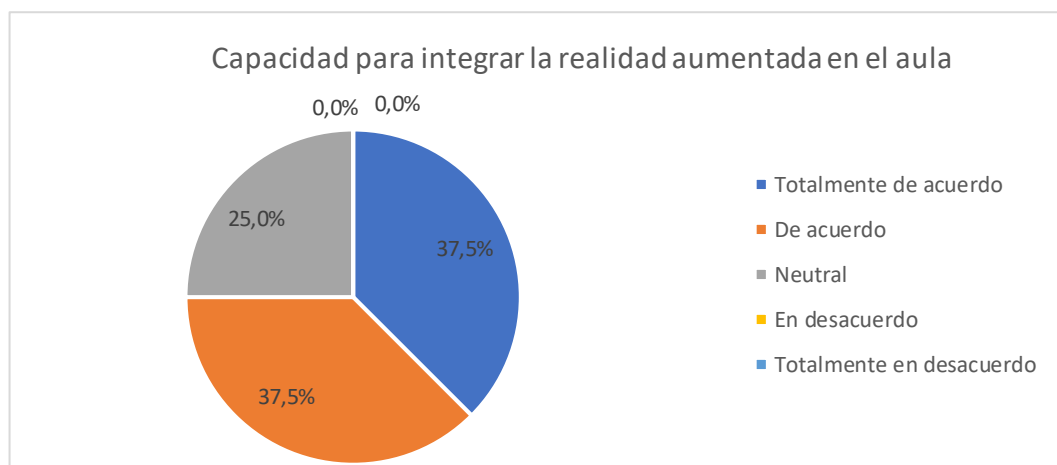
Capacidad para integrar la realidad aumentada en el aula

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Totalmente de acuerdo</b>	3	37.5%
<b>De acuerdo</b>	3	37.5%
<b>Neutral</b>	2	25.0%
<b>En desacuerdo</b>	0	0.0%
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0.0%

**Nota:** Derivaciones de las encuestas donde los docentes dan a conocer la capacidad para integrar la realidad aumentada en el aula de clase.

**Figura No. 19**

Capacidad para integrar la realidad aumentada en el aula



**Nota:** Demostración gráfica de resultados obtenidos por los docentes en cuanto a la capacidad de integrarse a la realidad aumentada en el aula.

**Análisis e interpretación:**

El 37.5% de los docentes considera que tiene la capacidad para integrar la RA en el aula, mientras que el 25% se mantiene neutral, lo que podría indicar dudas o la falta de formación específica en esta área.

Los resultados sugieren que mientras algunos docentes ya se sienten listos para utilizar la RA, una parte significativa aún requiere apoyo adicional para desarrollar las habilidades necesarias para implementar esta tecnología en el aula.

Pregunta 5: ¿Cómo docente usted tiene acceso a suficientes dispositivos de Realidad Aumentada en la institución educativa?

**Tabla No. 15**

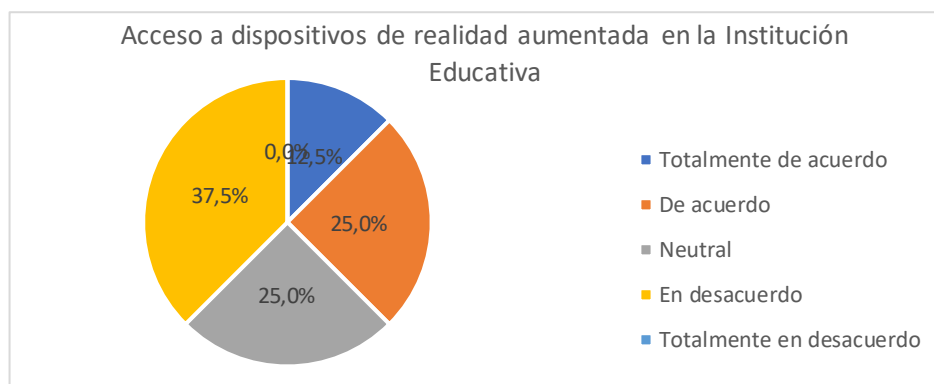
Acceso a dispositivos de realidad aumentada en la institución educativa

<b>Alternativa</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Totalmente de acuerdo</b>	1	12.5%
<b>De acuerdo</b>	2	25.0%
<b>Neutral</b>	2	25.0%
<b>En desacuerdo</b>	3	37.5%
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0.0%

**Nota:** Muestra de información obtenida según el criterio de los docentes en base al acceso a dispositivos de realidad aumentada en la institución educativa.

**Figura No. 20**

Acceso a dispositivos de realidad aumentada en la institución educativa



**Nota:** Graficación de resultados en cuanto al acceso a dispositivos.

**Análisis e interpretación:**

El 37.5% de los docentes indica estar en desacuerdo respecto al acceso a suficientes dispositivos de Realidad Aumentada, lo que evidencia una barrera tecnológica en sus instituciones, mientras que el 12.5% menciona que si tiene el acceso a los dispositivos.

Los resultados destacan la necesidad de mejorar la infraestructura tecnológica en las instituciones educativas para garantizar que todos los docentes tengan el equipo necesario para utilizar la RA en sus clases de manera efectiva.

Pregunta 6: ¿Usted tiene acceso suficiente a software de Realidad Aumentada en la institución educativa?

**Tabla No. 16**

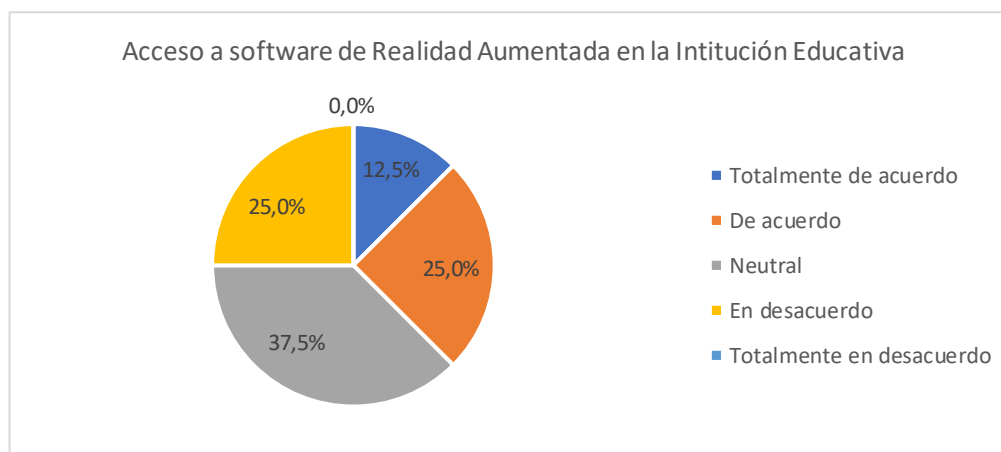
Acceso a software de Realidad Aumentada en la institución educativa

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Totalmente de acuerdo</b>	1	12.50
<b>De acuerdo</b>	2	25.00
<b>Neutral</b>	3	37.50
<b>En desacuerdo</b>	2	25.00
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0.00

**Nota:** Detalle de porcentaje obtenidos por los docentes de la institución al acceso a Software RA

**Figura No. 21**

Acceso a software de Realidad Aumentada en la institución educativa



**Nota:** Presentación gráfica de los porcentajes obtenidos al acceso a software de RA

**Análisis e interpretación:**

El 12.50% de los docentes indica estar totalmente de acuerdo, lo que refleja que una minoría tiene acceso suficiente al software de Realidad Aumentada. Sin embargo, la mayoría se encuentra neutral (37.50%) o en desacuerdo (25.00%), lo que sugiere que aún hay barreras tecnológicas.

Se evidencia la necesidad de mejorar el acceso y la distribución de recursos tecnológicos, de manera que todos los docentes puedan contar con las herramientas necesarias para implementar la Realidad Aumentada en sus aulas.

Pregunta 7: ¿Cómo docente tiene altas expectativas sobre los beneficios de la Realidad Aumentada en la educación?

**Tabla No. 17**

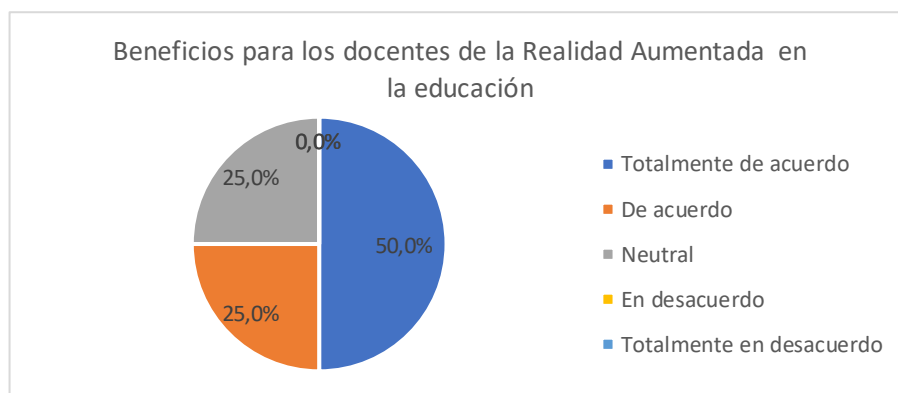
Beneficios para los docentes de la Realidad Aumentada en la educación

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Totalmente de acuerdo</b>	4	50.00
<b>De acuerdo</b>	2	25.00
<b>Neutral</b>	2	25.00
<b>En desacuerdo</b>	0	0.00
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0.00

**Nota:** Información recolectada a la opinión de los docentes en cuanto a las expectativas de los beneficios que brinda la RA.

**Figura No. 22**

Beneficios para los docentes de la Realidad Aumentada en la educación



**Nota:** Muestra de Graficación sobre los beneficios que tiene al utilizar la RA en la educación.

**Análisis e interpretación:**

El 50.00% de los docentes tiene altas expectativas sobre los beneficios de la Realidad Aumentada, mientras que un 25.00% está de acuerdo, por otro lado, la neutralidad de otro 25.00% sugiere que aún hay una parte de los docentes que no ha experimentado lo suficiente con la RA para tener una opinión clara.

Se evidencia que los docentes estarían dispuestos a adoptar la RA en sus prácticas, aunque sería recomendable brindarles más formación y ejemplos de éxito para convencer a aquellos que se mantienen neutrales.

Pregunta 8: ¿Sus estudiantes tienen un buen dominio de conceptos matemáticos básicos?

**Tabla No. 18**

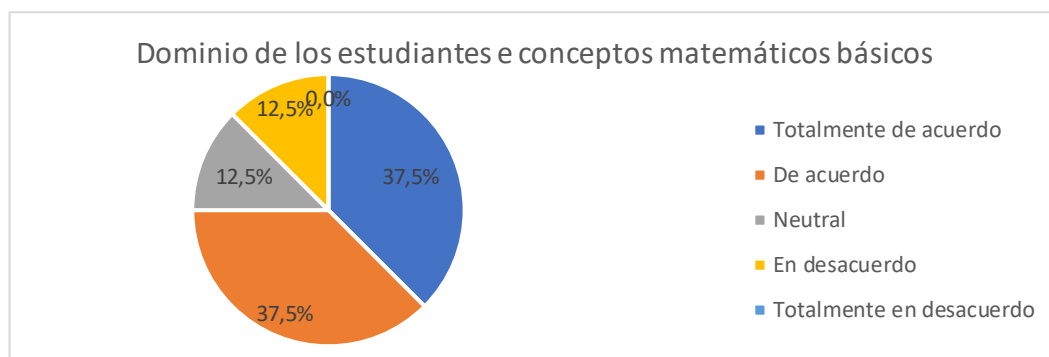
Dominio de los estudiantes en conceptos matemáticos básicos

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Totalmente de acuerdo</b>	3	37.50
<b>De acuerdo</b>	3	37.50
<b>Neutral</b>	1	12.50
<b>En desacuerdo</b>	1	12.50
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0.00

**Nota:** Datos del dominio que tienen los estudiantes en conceptos matemáticas según la observación del docente.

**Figura No. 23**

Dominio de los estudiantes en conceptos matemáticos básicos



**Nota:** Gráfica con el análisis del dominio de los conceptos básicos en matemática considerado el criterio del docente.

**Análisis e interpretación:**

El 37.50% de los docentes considera que sus estudiantes tienen un buen dominio de los conceptos matemáticos básicos, mientras que el porcentaje mínimo es de 12.50% está en desacuerdo, lo que podría indicar que en ciertos contextos o grupos de estudiantes hay dificultades,

El hallazgo sugiere que, aunque la mayoría de los estudiantes posee un buen dominio de los conceptos matemáticos, es necesario un seguimiento adicional para aquellos que presentan dificultades en el aprendizaje básico de matemáticas.

Pregunta 9: ¿Sus estudiantes tienen una alta capacidad para resolver problemas matemáticos?

**Tabla No. 19**

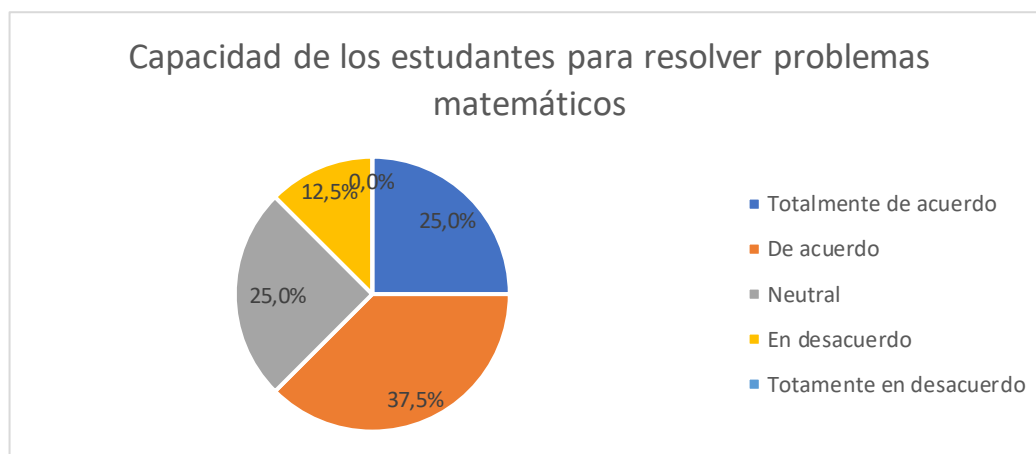
Capacidad de los estudiantes para resolver problemas matemáticos

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Totalmente de acuerdo</b>	2	25.00
<b>De acuerdo</b>	3	37.50
<b>Neutral</b>	2	25.00
<b>En desacuerdo</b>	1	12.50
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0.00

**Nota:** Análisis de resultados en porcentajes sobre la capacidad de los estudiantes para resolver problemas matemáticos.

**Figura No. 24**

Capacidad de los estudiantes para resolver problemas matemáticos



**Nota:** Gráfica del análisis tomando en cuenta la opinión de los docentes

**Análisis e interpretación:**

Como porcentaje más alto el 37.5% de los docentes está de acuerdo que sus estudiantes tienen la capacidad para resolver problemas matemáticos, mientras que 12.50% está en desacuerdo, lo que indica que hay variabilidad en la capacidad de los estudiantes para resolver problemas matemáticos de manera eficiente,

Se puede evidenciar que algunos estudiantes tienen una buena capacidad de resolución de problemas, es posible que se necesiten estrategias adicionales para aquellos que enfrentan dificultades.

Pregunta 10: ¿Sus estudiantes son capaces de aplicar matemáticas en contextos cotidianos?

**Tabla No. 20**

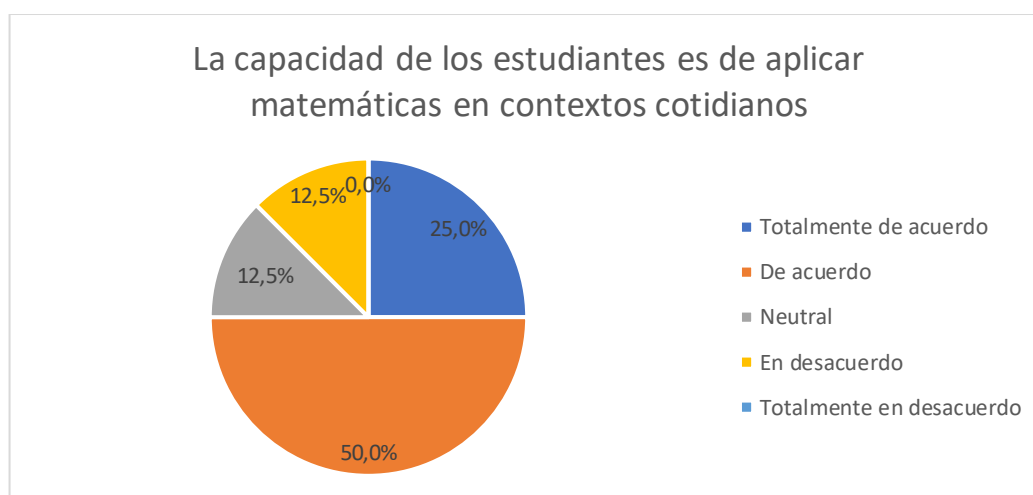
La capacidad de los estudiantes al aplicar las matemáticas en contextos cotidianos

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Totalmente de acuerdo</b>	2	25.00
<b>De acuerdo</b>	4	50.00
<b>Neutral</b>	1	12.50
<b>En desacuerdo</b>	1	12.50
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0.00

**Nota:** Muestra de la capacidad de los estudiantes al aplicar los contextos cotidianos.

**Figura No. 25**

La capacidad de los estudiantes al aplicar matemáticas en contextos cotidianos



**Nota:** Demostración gráfica de resultados obtenidos por los docentes sobre la capacidad de los estudiantes al aplicar los contextos cotidianos

**Análisis e interpretación:**

El 50.00% de los docentes están de acuerdo que la mayoría de los estudiantes puede aplicar los conceptos matemáticos fuera del aula, aunque un 12.50% está en desacuerdo.

Los resultados indican que, aunque la mayoría de los estudiantes puede aplicar las matemáticas en su vida diaria, algunos pueden necesitar más apoyo para hacer estas conexiones entre las matemáticas académicas y las situaciones prácticas.

Pregunta 11: ¿Sus estudiantes pueden vincular conceptos matemáticos con otras áreas del conocimiento?

**Tabla No. 21**

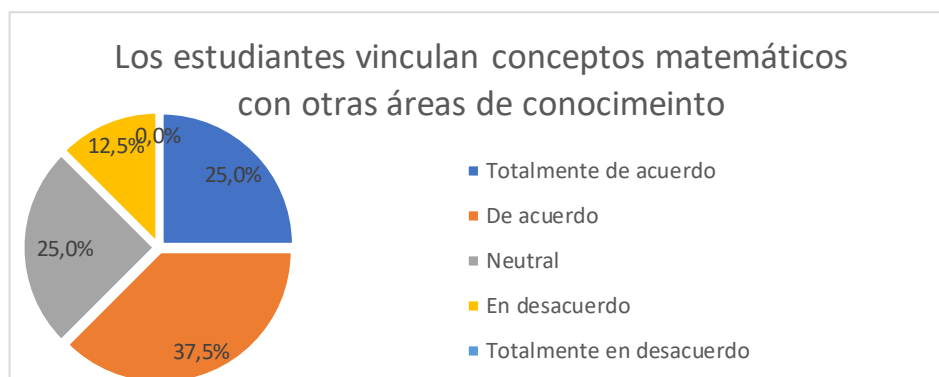
Los estudiantes vinculan conceptos matemáticos con otras áreas del conocimiento

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Totalmente de acuerdo</b>	2	25.00
<b>De acuerdo</b>	3	37.50
<b>Neutral</b>	2	25.00
<b>En desacuerdo</b>	1	12.50
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0.00

**Nota:** Muestra de resultados sobre los estudiantes que vinculan el conocimiento con otras áreas.

**Figura No. 26**

Los estudiantes vinculan conceptos matemáticos con otras áreas del conocimiento



**Nota:** Demostración gráfica sobre los resultados obtenidos en cuanto a la vinculación de conocimientos matemáticos con otras áreas

**Análisis e interpretación:**

El 37.50% está de acuerdo, sugiere que los estudiantes muestran una capacidad razonable para hacer conexiones interdisciplinarias con las matemáticas y un 12.50% en desacuerdo.

Lo que indica que en algunos casos los estudiantes podrían tener dificultades en este aspecto, las observaciones podrían señalar la necesidad de fortalecer enfoques que promuevan un aprendizaje más integrado entre disciplinas.

Pregunta 12: ¿Sus estudiantes muestran entusiasmo y participan activamente en las clases de matemática?

**Tabla No. 22**

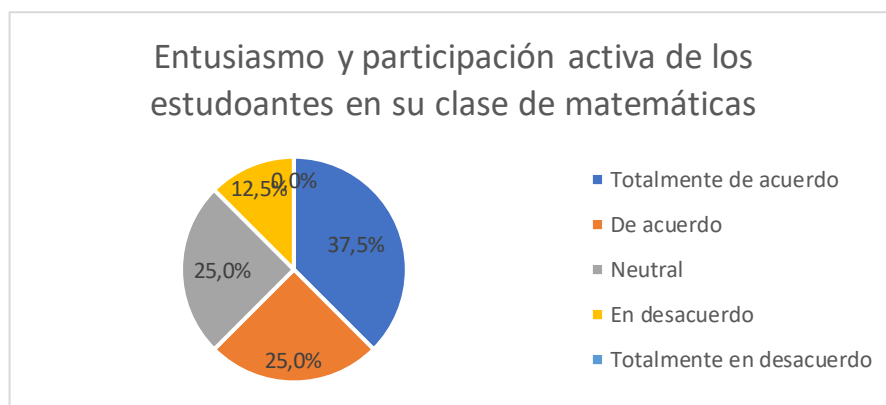
Entusiasmo y participación activa de los estudiantes en su clase de matemática

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Totalmente de acuerdo</b>	3	37.50
<b>De acuerdo</b>	2	25.00
<b>Neutral</b>	2	25.00
<b>En desacuerdo</b>	1	12.50
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0.00

**Nota:** Datos recolectados sobre la participación y entusiasmo activo de los estudiantes

**Figura No. 27**

Entusiasmo y participación activa de los estudiantes en su clase de matemática



**Nota:** Grficación de porcentajes obtenidos en la encuesta con la opinión del docente Entusiasmo y participación de los estudiantes en su clase de matemática

**Análisis e interpretación:**

El 37.50% de los docentes indica que sus estudiantes muestran entusiasmo y participan activamente en las clases de matemática, mientras que el 12.50% que está en desacuerdo sugieren que no todos los estudiantes participan activamente o con entusiasmo.

Se evidencia que es necesario emplear métodos más dinámicos o motivadores para involucrar a todos los estudiantes de manera equitativa.

Pregunta 13: ¿Sus estudiantes tienen actitudes positivas hacia el aprendizaje de la matemática?

**Tabla No. 23**

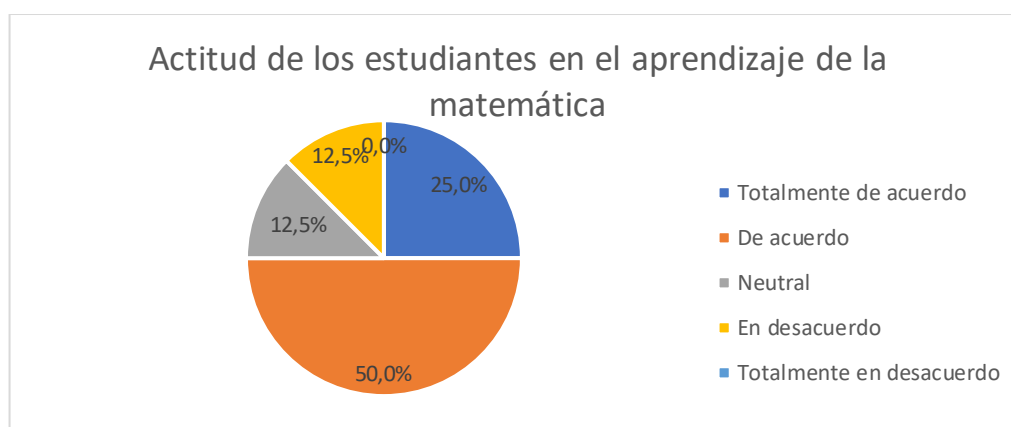
Actitud de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Totalmente de acuerdo</b>	2	25.00
<b>De acuerdo</b>	4	50.00
<b>Neutral</b>	1	12.50
<b>En desacuerdo</b>	1	12.50
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0.00

**Nota:** Datos sobre la actitud de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática

**Figura No. 28**

Actitud de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática



**Nota:** Muestra de valores gráficos recolectados sobre la actitud de los estudiantes en el aprendizaje de la matemática

**Análisis e interpretación:**

El 50.00% de los docentes están de acuerdo, sugiere que la mayoría de los estudiantes muestra interés o una actitud favorable hacia el aprendizaje de esta materia. Sin embargo, el 12.50% que se mantiene neutral y otro 12.50% en desacuerdo indican que algunos estudiantes podrían no disfrutar o tener dificultades con la matemática.

El hallazgo sugiere la necesidad de implementar estrategias que fomenten una mayor motivación y una visión más positiva de la matemática en los estudiantes.

Pregunta 14: ¿Los puntajes de las pruebas estandarizadas de matemática de sus estudiantes son buenos?

**Tabla No. 24**

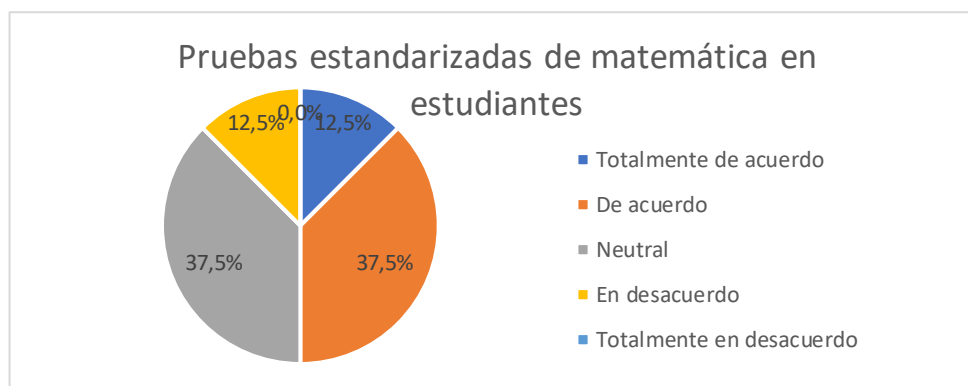
Pruebas estandarizadas de matemática en estudiantes

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Totalmente de acuerdo</b>	1	12.50
<b>De acuerdo</b>	3	37.50
<b>Neutral</b>	3	37.50
<b>En desacuerdo</b>	1	12.50
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0.00

**Nota:** Hallazgos sobre el criterio de los docentes sobre pruebas estandarizadas de matemática en estudiantes

**Figura No. 29**

Pruebas estandarizadas de matemática en estudiantes



**Nota:** Representación gráfica sobre los datos obtenidos en la encuesta de docentes sobre las pruebas estandarizadas de matemática en estudiantes

#### **Análisis e interpretación:**

El 37.50% de los docentes está de acuerdo y neutral en que los puntajes de las pruebas estandarizadas de sus estudiantes son buenos, mientras que un 12.50% de los docentes está en desacuerdo.

Se evidencia que en algunos casos los resultados no cumplen con las expectativas, puede señalar la necesidad de un mayor enfoque en la preparación para estas evaluaciones, o de identificar factores que puedan estar afectando el rendimiento de los estudiantes.

Pregunta 15: ¿Cree usted que habría un progreso significativo en la capacidad de sus estudiantes para resolver problemas complejos después de usar Realidad Aumentada?

**Tabla No. 25**

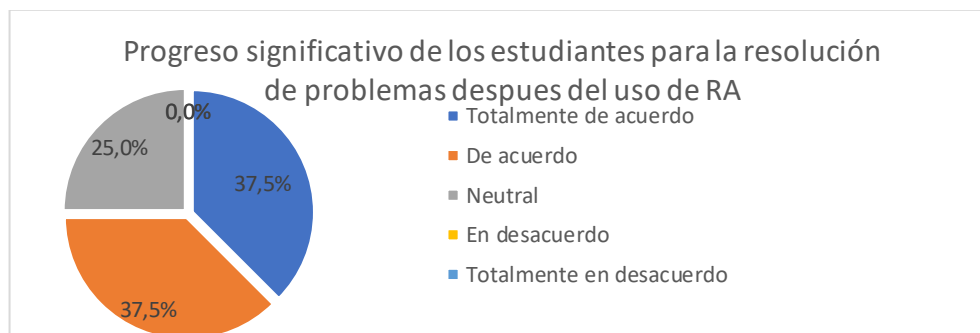
Progreso significativo de los estudiantes para la resolución de problemas después del uso de RA

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Totalmente de acuerdo</b>	3	37.50
<b>De acuerdo</b>	3	37.50
<b>Neutral</b>	2	25.00
<b>En desacuerdo</b>	0	0.00
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0.00

**Nota:** Muestra de datos obtenidos del progreso significativo de los estudiantes para la resolución de problemas después del uso de RA

**Figura No. 30**

Progreso significativo de los estudiantes para la resolución de problemas después del uso de RA



**Nota:** Graficación de valores obtenidos sobre el progreso significativo de los estudiantes para la resolución de problemas después del uso de RA

#### **Análisis e interpretación:**

El 37.50% de los docentes considera que habría un progreso significativo en la capacidad de los estudiantes para resolver problemas complejos al usar Realidad Aumentada, mientras que el 25.00% que se mantiene neutral. Se evidencia que los docentes podrían estar esperando más evidencia práctica, resalta la importancia de continuar explorando y evaluando los resultados de la implementación de esta tecnología en el aula.

Pregunta 16: ¿Considera que sería fácil implementar la Realidad Aumentada en sus clases?

**Tabla No. 26**

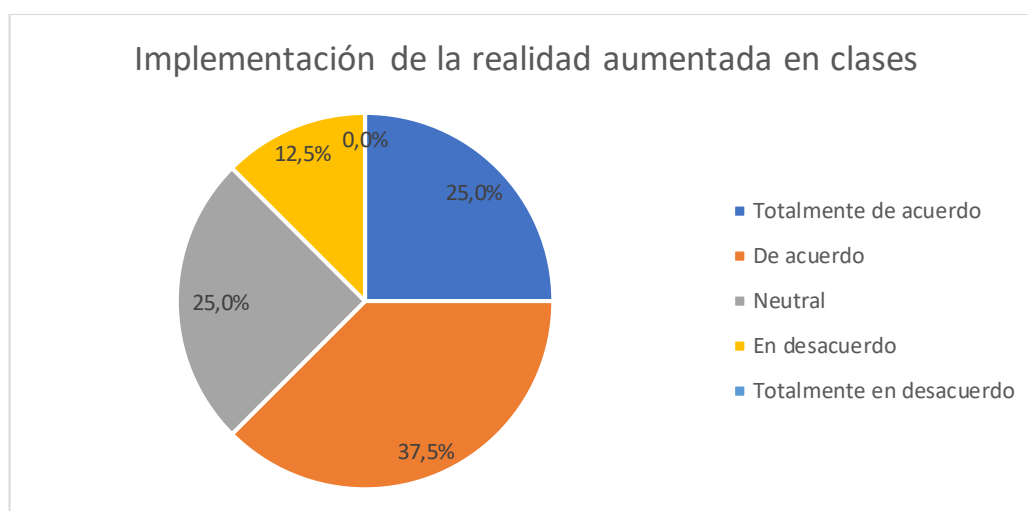
Implementación de la realidad aumentada en clases

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Totalmente de acuerdo</b>	2	25.00
<b>De acuerdo</b>	3	37.50
<b>Neutral</b>	2	25.00
<b>En desacuerdo</b>	1	12.50
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0.00

**Nota:** Muestra de valor obtenidos sobre la implementación de la RA en clases

**Figura No. 31**

Implementación de la realidad aumentada en clases



**Nota:** Graficación de resultados obtenidos sobre la implementación de RA en clases

**Análisis e interpretación:**

El 37.50% de los docentes están de acuerdo consideran que sería fácil implementar la Realidad Aumentada en sus clases, mientras que el 12.50% en desacuerdo, lo que podría indicar que algunos docentes podrían necesitar más apoyo técnico

Los resultados reflejan una percepción mayoritariamente positiva sobre la posibilidad de integrar esta tecnología en el aula que sería importante la formación o recursos para implementar esta tecnología de manera efectiva.

Pregunta 17: ¿Usted ha recibido capacitación formal sobre el uso de Realidad Aumentada en educación?

**Tabla No. 27**

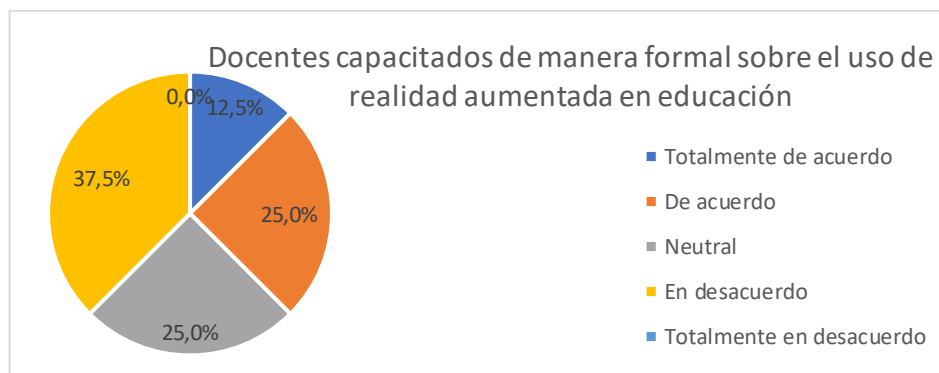
Docentes capacitados de manera formal sobre el uso de Realidad Aumentada en educación

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Totalmente de acuerdo</b>	1	12.50
<b>De acuerdo</b>	2	25.00
<b>Neutral</b>	2	25.00
<b>En desacuerdo</b>	3	37.50
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0.00

**Nota:** Hallazgos de resultados de los docentes que mencionan que han sido capacitados de manera formal en el uso de RA en la educación

**Figura No. 32**

Docentes capacitados de manera formal sobre el uso de Realidad Aumentada en educación



**Nota:** Interpretación gráfica sobre los resultados obtenidos de los Docentes Capacitados en el uso de la RA

**Análisis e interpretación:**

El 37.50% está en desacuerdo, lo que indica que la mayoría no ha recibido formación específica en este campo, por otro lado, el 12.50% está totalmente de acuerdo. El hallazgo es relevante, ya que la falta de capacitación formal puede ser una barrera significativa para la adopción de esta tecnología por lo que es importante una capacitación.

Pregunta 18: ¿Cree usted que el soporte técnico disponible en su institución para el uso de Realidad Aumentada es adecuado?

**Tabla No. 28**

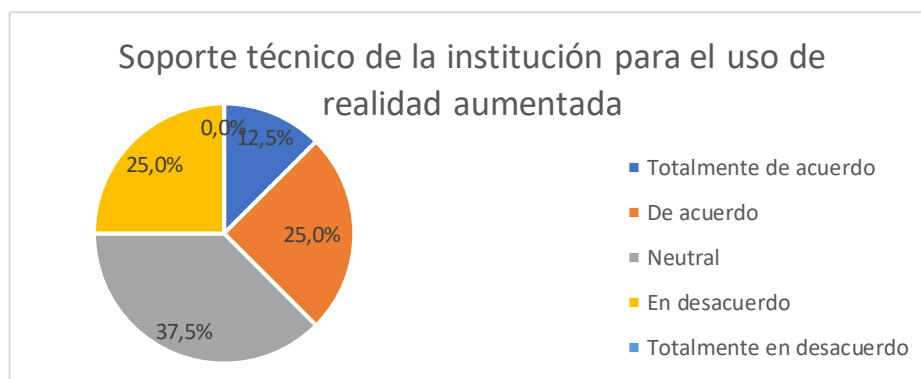
Soporte técnico de la institución para el uso Realidad Aumentada

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Totalmente de acuerdo</b>	1	12.50
<b>De acuerdo</b>	2	25.00
<b>Neutral</b>	3	37.50
<b>En desacuerdo</b>	2	25.00
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0.00

**Nota:** Muestra de resultados sobre el soporte técnico que dispone la Institución Educativa

**Figura No. 33**

Soporte técnico de la institución para el uso Realidad Aumentada



**Nota:** Representación gráfica de los resultados obtenidos sobre el soporte técnico que dispone la Institución Educativa

**Análisis e interpretación:**

El 37.50% se mantienen neutral, sugiere que una gran parte de los docentes no está completamente segura de la disponibilidad o calidad del soporte técnico, mientras que un 25.00% en desacuerdo.

Se evidencia que una proporción significativa de los docentes no encuentra el soporte técnico suficiente, lo que podría ser un obstáculo para la implementación efectiva de la Realidad Aumentada en el aula.

Pregunta 19: ¿Ha encontrado barreras significativas al intentar integrar la Realidad Aumentada en sus clases?

**Tabla No. 29**

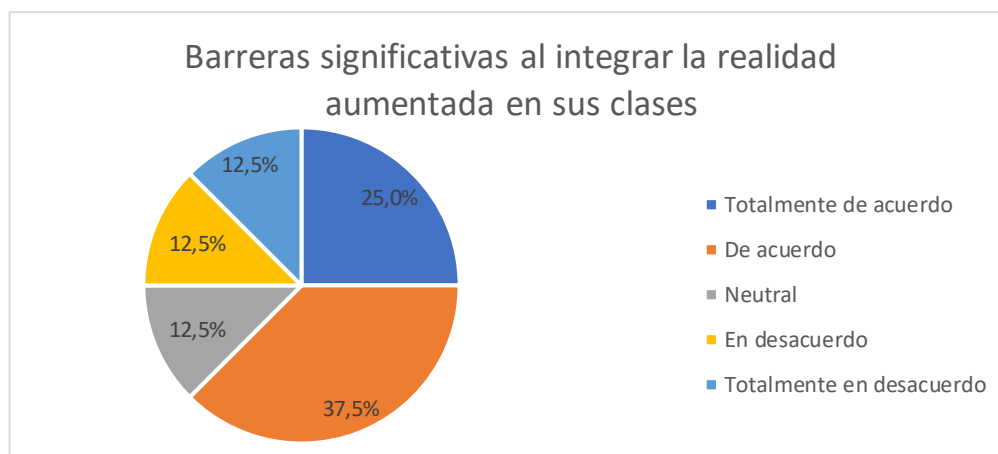
Barreras significativas al integrar la Realidad Aumentada en sus clases

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Totalmente de acuerdo</b>	2	25.00
<b>De acuerdo</b>	3	37.50
<b>Neutral</b>	1	12.50
<b>En desacuerdo</b>	1	12.50
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	1	12.50

**Nota:** Resultados de los hallazgos de información sobre las barreras al integrar la RA en las clases

**Figura No. 34**

Barreras significativas al integrar la Realidad Aumentada en sus clases



**Nota:** Graficación de resultados obtenidos sobre las barreras significativas al integrar en las clases

**Análisis e interpretación:**

El 37.50% está de acuerdo, lo que indica que muchos docentes enfrentan obstáculos al intentar implementar esta tecnología. Sin embargo, un 12.50% está en totalmente en desacuerdo.

Lo que sugiere que estas barreras no son universales y pueden depender de factores específicos, como el acceso a recursos o la infraestructura tecnológica.

Pregunta 20: ¿Usted como docente recomendaría el uso de Realidad Aumentada a otros docentes?

**Tabla No. 30**

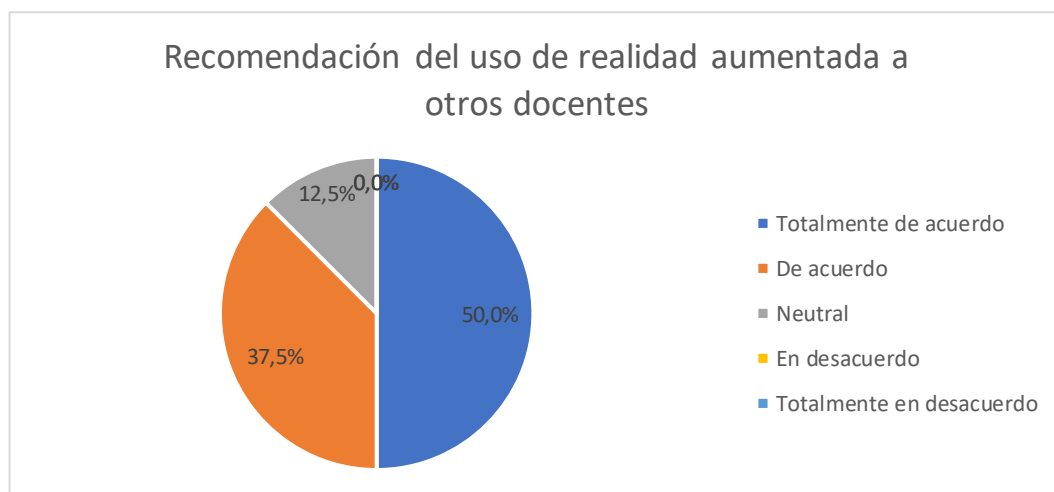
Recomendación del uso de Realidad Aumentada a otros docentes

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Totalmente de acuerdo</b>	4	50.00
<b>De acuerdo</b>	3	37.50
<b>Neutral</b>	1	12.50
<b>En desacuerdo</b>	0	0.00
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0.00

**Nota:** Resultados recopilados de los docentes acerca de la recomendación del uso de RA a otros docentes

**Figura No. 35**

Recomendación del uso de Realidad Aumentada a otros docentes



**Nota:** Muestra de la Graficación de los hallazgos recolectados sobre la recomendación de RA a otros docentes

**Análisis e interpretación:**

El 50.00% de los docentes recomendaría totalmente el uso de la Realidad Aumentada a otros docentes, y un 12.50% de los docentes se mantiene neutral.

Se evidencia que la necesidad de más experiencia o información sobre los beneficios y desafíos de la Realidad Aumentada antes de poder hacer una recomendación firme.

## Resultados de la encuesta a estudiantes

Pregunta 1: ¿Has usado aplicaciones que muestran cosas que no están realmente ahí?

**Tabla No. 31**

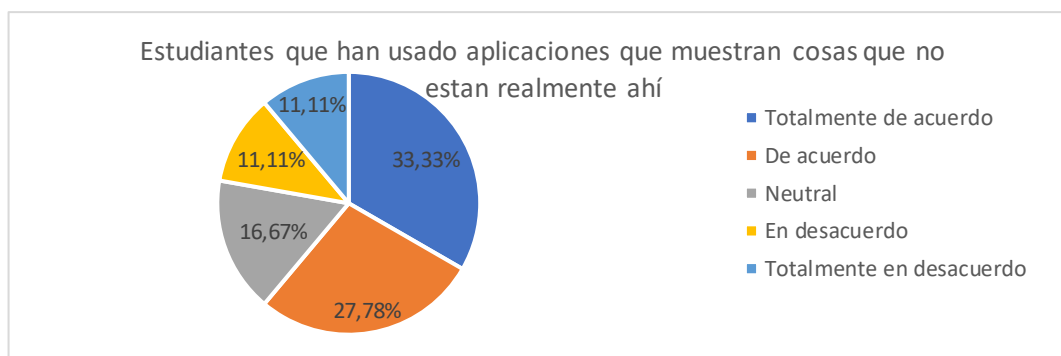
Estudiantes que han usado aplicaciones que muestran cosas que no están realmente

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Totalmente de acuerdo</b>	<b>30</b>	<b>33.33</b>
<b>De acuerdo</b>	<b>25</b>	<b>27.78</b>
<b>Neutral</b>	<b>15</b>	<b>16.67</b>
<b>En desacuerdo</b>	<b>10</b>	<b>11.11</b>
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>10</b>	<b>11.11</b>

**Nota:** Muestra de las encuestas realizada a los estudiantes acerca del uso de aplicaciones que muestran cosas que no están ahí

**Figura No. 36**

Estudiantes que han usado aplicaciones que muestran cosas que no están realmente



**Nota:** Representación gráfica de los datos obtenidos a los estudiantes sobre el uso de aplicaciones que muestran cosas que realmente no están ahí

### Análisis e interpretación:

El 33.33% de los estudiantes ha usado aplicaciones que muestran cosas que no están realmente ahí. Sin embargo, el 11.11% de los estudiantes se mantiene en totalmente en desacuerdo.

Lo que se evidencia que algunos podrían no haber tenido experiencias previas con este tipo de tecnología, lo que podría limitar su percepción sobre sus beneficios.

Pregunta 2: ¿Crees que las aplicaciones que muestran cosas que no están realmente ahí pueden ayudar a aprender mejor en la escuela?

**Tabla No. 32**

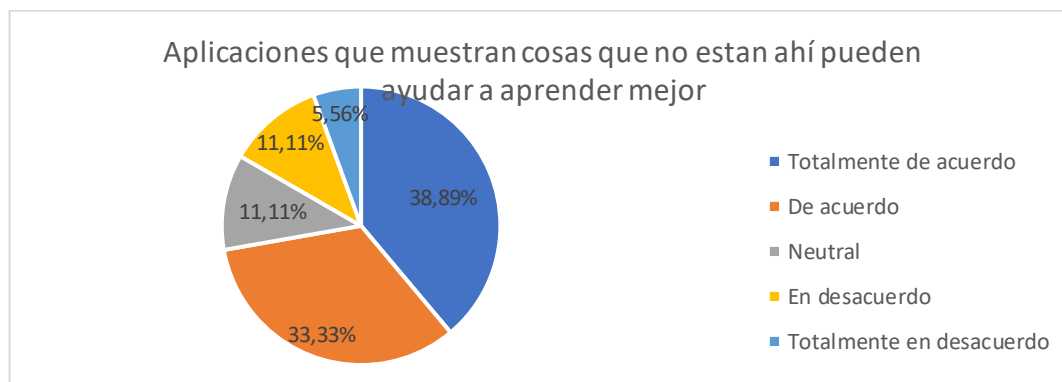
Aplicaciones que muestran cosas que no están ahí pueden ayudar a aprender mejor

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Totalmente de acuerdo</b>	<b>35</b>	<b>38.89</b>
<b>De acuerdo</b>	<b>30</b>	<b>33.33</b>
<b>Neutral</b>	<b>10</b>	<b>11.11</b>
<b>En desacuerdo</b>	<b>10</b>	<b>11.11</b>
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>5</b>	<b>5.56</b>

**Nota:** Datos recolectados por los estudiantes en cuanto a las aplicaciones que ayudan aprender mejor

**Figura No. 37**

Aplicaciones que muestran cosas que no están ahí pueden ayudar a aprender mejor



**Nota:** Graficación de los datos obtenidos sobre el criterio de los estudiantes en cuanto a las aplicaciones que ayudan aprender mejor

**Análisis e interpretación:**

El 38.89% de los estudiantes cree que las aplicaciones con Realidad Aumentada pueden ayudar a aprender mejor en la escuela, mientras que el 5.56% está en totalmente en desacuerdo.

Se evidencia que algunos estudiantes podrían necesitar más demostraciones o experiencias prácticas para entender el impacto positivo de estas aplicaciones en su aprendizaje.

Pregunta 3: ¿Te gustaría usar tecnología nueva en la escuela, como tablets o computadoras?

**Tabla No. 33**

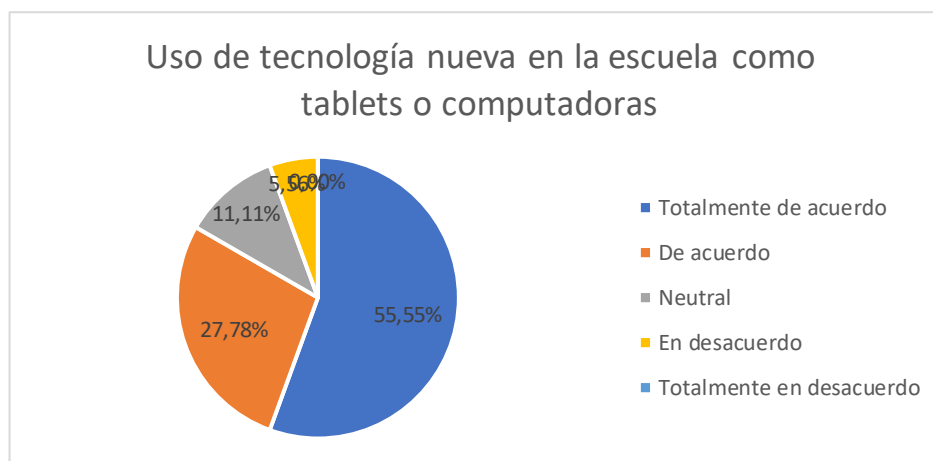
Uso de tecnología nueva en la escuela, como tablets o computadoras

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Totalmente de acuerdo</b>	<b>50</b>	<b>55.56</b>
<b>De acuerdo</b>	<b>25</b>	<b>27.78</b>
<b>Neutral</b>	<b>10</b>	<b>11.11</b>
<b>En desacuerdo</b>	<b>5</b>	<b>5.56</b>
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>0</b>	<b>0.00</b>

**Nota:** Muestra de datos recolectados en las encuestas a estudiantes sobre el uso de tecnología en la escuela

**Figura No. 38**

Uso de tecnología nueva en la escuela, como tablets o computadoras



**Nota:** Representación gráfica de los datos obtenidos sobre el uso de la tecnología en la escuela con aparatos eléctricos

**Análisis e interpretación:**

El 55.56% de los estudiantes está totalmente de acuerdo en que les gustaría usar tecnología nueva en la escuela, como tablets o computadoras, refleja un interés significativo por parte de los estudiantes en la integración de tecnologías más avanzadas en el aula. El 5.56% en desacuerdo.

Se evidencia que los estudiantes se inclinan más al uso del avance tecnológico que les llama la atención de esa manera tener mayor aceptación.

Pregunta 4: ¿Te gustaría usar gafas especiales o aplicaciones en tu clase de matemáticas?

**Tabla No. 34**

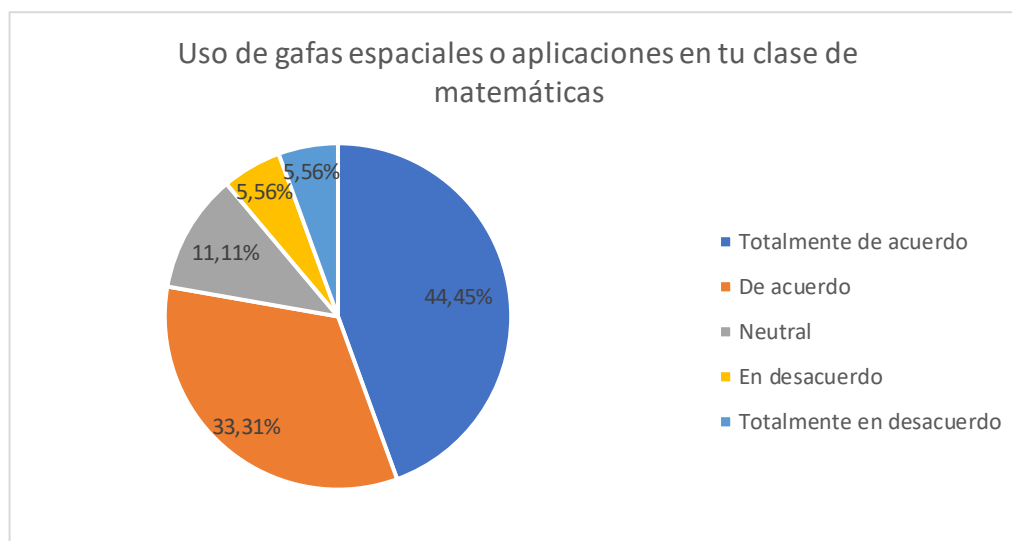
Uso de gafas especiales o aplicaciones en tu clase de matemáticas

<b>Alternativa</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje (%)</b>
<b>Totalmente de acuerdo</b>	<b>40</b>	<b>44.44</b>
<b>De acuerdo</b>	<b>30</b>	<b>33.33</b>
<b>Neutral</b>	<b>10</b>	<b>11.11</b>
<b>En desacuerdo</b>	<b>5</b>	<b>5.56</b>
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	<b>5</b>	<b>5.56</b>

**Nota:** Detalle de los resultados obtenidos por parte de los estudiantes al uso de gafas especiales o aplicaciones en tu clase de matemáticas

**Figura No. 39**

Uso de gafas especiales o aplicaciones en tu clase de matemáticas



**Nota:** Demostración gráfica de los hallazgos obtenidos en cuanto al uso gafas especiales o aplicaciones en tu clase de matemáticas

**Análisis e interpretación:**

El 44.44% de los estudiantes está entusiasmado por usar gafas especiales o aplicaciones en su clase de matemáticas, mientras que el 5.56% restante está en totalmente en desacuerdo.

Se evidencia que la curiosidad y el entusiasmo de los estudiantes captarían de mejor manera sus clases de matemáticas ya que serían interactivas y vivenciales.

Pregunta 5: ¿En tu escuela tienes suficientes dispositivos como tablets o computadoras para usar aplicaciones especiales?

**Tabla No. 35**

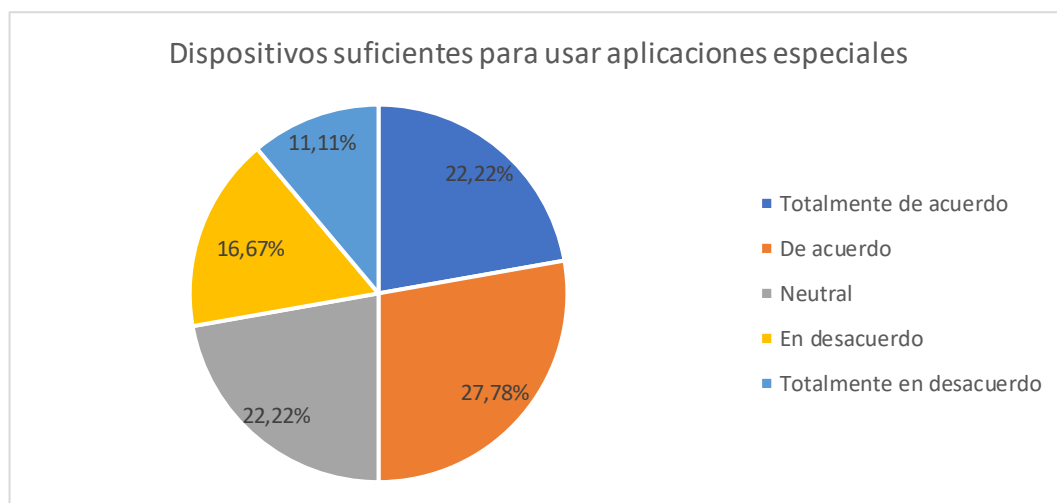
Dispositivos suficientes para usar aplicaciones especiales

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Totalmente de acuerdo</b>	20	22.22
<b>De acuerdo</b>	25	27.78
<b>Neutral</b>	20	22.22
<b>En desacuerdo</b>	15	16.67
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	10	11.11

**Nota:** Descripción de resultados encuestados a los estudiantes al tener suficientes dispositivos para usar aplicaciones especiales.

**Figura No. 40**

Dispositivos suficientes para usar aplicaciones especiales



**Nota:** Graficación de resultados en porcentajes sobre los suficientes dispositivos para usar aplicaciones especiales.

**Análisis e interpretación:**

El 27.78% está de acuerdo, lo que indica que aproximadamente la mitad de los estudiantes perciben que hay suficiente infraestructura tecnológica. No obstante, el 11.11% de los estudiantes se mantiene totalmente en desacuerdo.

Se refleja que los recursos tecnológicos podrían ser suficientes para el uso de la tecnología y la implementación de aplicaciones especiales.

Pregunta 6: ¿Crees que usar gafas especiales o aplicaciones en la clase de matemáticas haría que las matemáticas sean más divertidas?

**Tabla No. 36**

Uso de gafas especiales o aplicaciones en la clase de matemáticas serían más divertidas

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Totalmente de acuerdo</b>	45	50.00
<b>De acuerdo</b>	30	33.33
<b>Neutral</b>	10	11.11
<b>En desacuerdo</b>	5	5.56
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0.00

**Nota:** Descripción de datos sobre el uso de gafas o aplicaciones especiales que harían mas divertidas las clases de matemáticas

**Figura No. 41**

Uso de gafas especiales o aplicaciones en la clase de matemáticas serían más divertidas



**Nota:** Muestra gráfica de datos sobre el uso de gafas o aplicaciones especiales que harían más divertidas las clases de matemáticas

**Análisis e interpretación:**

El 50.00% de los estudiantes cree que el uso de gafas especiales o aplicaciones haría que las matemáticas sean más divertidas, 5.56% en desacuerdo podría ser debido a la falta de experiencias previas con este tipo de tecnología.

Se evidencia una aceptación muy positiva de las tecnologías interactivas en el aula o a una preferencia por métodos de enseñanza más tradicionales.

Pregunta 7: ¿Crees que las matemáticas son fáciles de entender?

**Tabla No. 37**

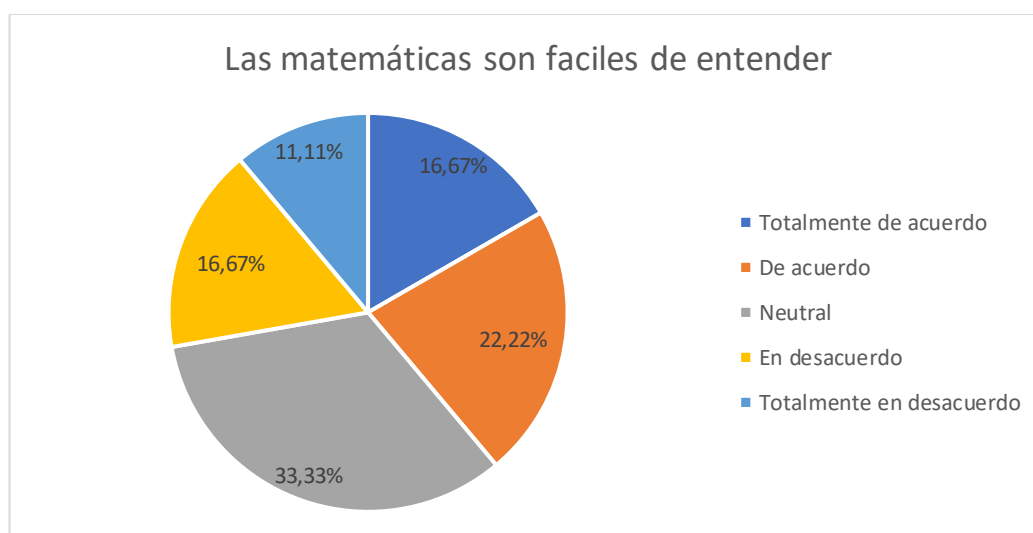
Las matemáticas son fáciles de entender

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Totalmente de acuerdo</b>	15	16.67
<b>De acuerdo</b>	20	22.22
<b>Neutral</b>	30	33.33
<b>En desacuerdo</b>	15	16.67
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	10	11.11

**Nota:** Resultados obtenidos por los estudiantes al referirse en la facilidad de entender las matemáticas

**Figura No. 42**

Las matemáticas son fáciles de entender



**Nota:** Demostración Gráfica de resultados obtenidos por los estudiantes al referirse en la facilidad de entender las matemáticas

**Análisis e interpretación:**

El (33.33%) se mantiene neutral, lo que indica que muchos estudiantes tienen una relación ambivalente con la facilidad de las matemáticas. El 11.11% de los estudiantes que están en totalmente en desacuerdo.

El hallazgo menciona que un grupo significativo encuentra dificultades para comprender las matemáticas, lo que resalta la necesidad de apoyo adicional o métodos de enseñanza más accesibles.

Pregunta 8: ¿Te gustaría usar tecnología para aprender matemáticas y resolver problemas en la vida real?

**Tabla No. 38**

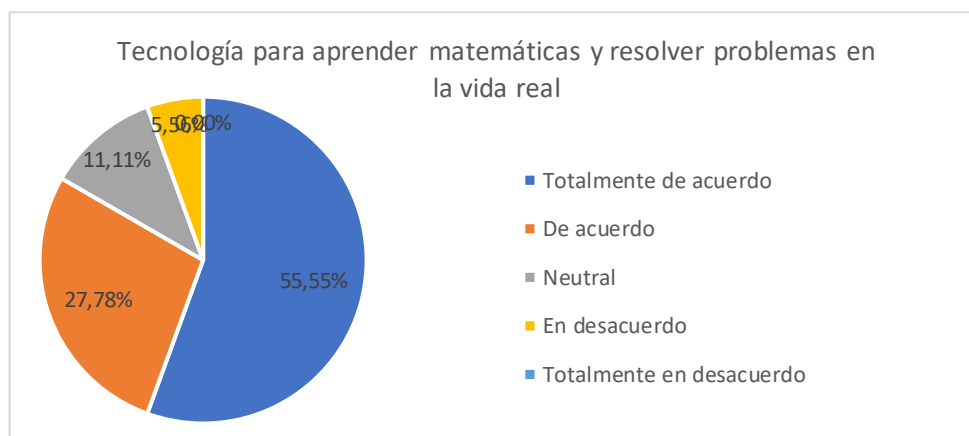
Tecnología para aprender matemáticas y resolver problemas en la vida real

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Totalmente de acuerdo</b>	50	55.56
<b>De acuerdo</b>	25	27.78
<b>Neutral</b>	10	11.11
<b>En desacuerdo</b>	5	5.56
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	0	0.00

**Nota:** Resultados de opiniones de estudiantes para saber si les gusta usar tecnología para aprender matemáticas y resolver problemas en la vida real

**Figura No. 43**

Tecnología para aprender matemáticas y resolver problemas en la vida real



**Nota:** Graficación de resultados obtenidos de estudiantes para saber si les gusta usar tecnología para aprender matemáticas y resolver problemas en la vida real

**Análisis e interpretación:**

El 55.56% de los estudiantes está totalmente de acuerdo en que les gustaría usar tecnología para aprender matemáticas y resolver problemas en la vida real. Solo un pequeño porcentaje (5.56%) está en desacuerdo.

Se evidencia un fuerte consenso entre los estudiantes sobre la importancia y el atractivo de la tecnología en su educación matemática generando un interés considerable en el uso de herramientas tecnológicas aplicadas al aprendizaje práctico.

Pregunta 9: ¿Te emocionas cuando tienes clases de matemáticas?

**Tabla No. 39**

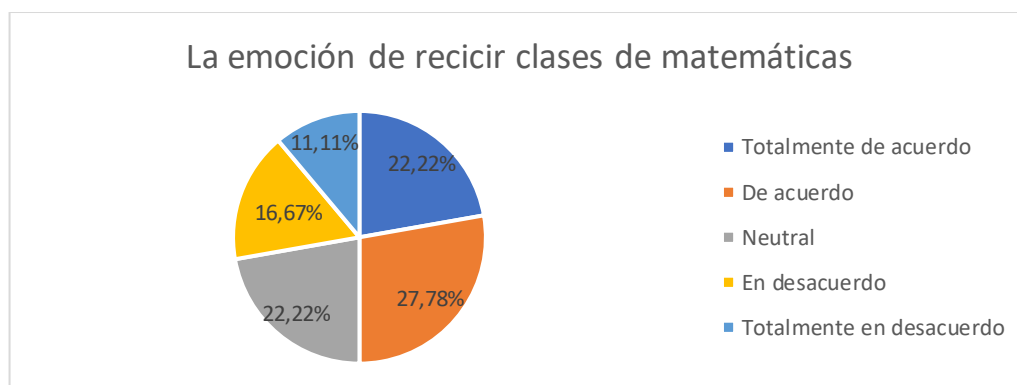
La emoción al recibir clases de matemáticas

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Totalmente de acuerdo</b>	20	22.22
<b>De acuerdo</b>	25	27.78
<b>Neutral</b>	20	22.22
<b>En desacuerdo</b>	15	16.67
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	10	11.11

**Nota:** Información recolectada acerca de la emoción con la que reciben clases de matemáticas los estudiantes

**Figura No. 44**

La emoción al recibir clases de matemáticas



**Nota:** Detalle graficado acorde a la información recolectada acerca de la emoción con la que reciben clases de matemáticas los estudiantes

#### **Análisis e interpretación:**

El 27.78% de los estudiantes que se mantienen en desacuerdo muestra que no todos los estudiantes sienten una conexión emocional positiva. Mientras que el 11.11% está en totalmente en desacuerdo

Se evidencia que la mayoría de estudiantes disfrutaban de las clases de matemáticas, indica que, aunque una parte significativa de los estudiantes encuentra las matemáticas emocionantes, lo que podría mejorarse con métodos más interactivos o dinámicos, como la inclusión de nuevas tecnologías.

Pregunta 10: ¿Crees que resolverías mejor los problemas difíciles de matemáticas con el uso de la realidad aumentada?

**Tabla No. 40**

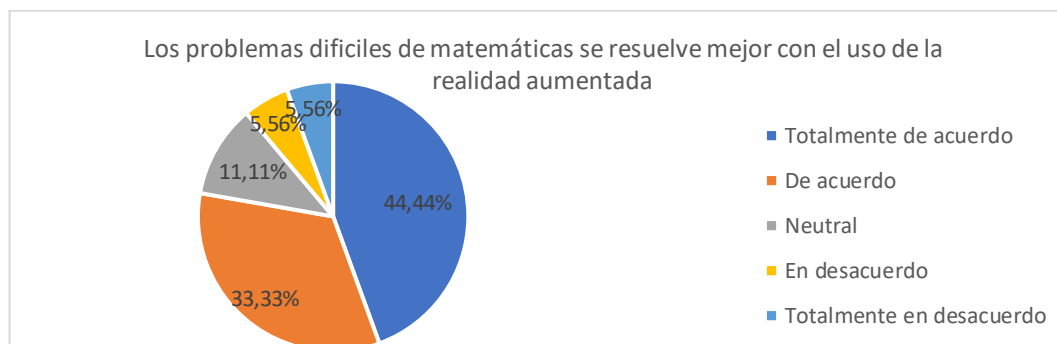
Los problemas difíciles de matemáticas se resuelven mejor con el uso de la realidad aumentada.

Alternativa	Frecuencia	Porcentaje (%)
<b>Totalmente de acuerdo</b>	40	44.44
<b>De acuerdo</b>	30	33.33
<b>Neutral</b>	10	11.11
<b>En desacuerdo</b>	5	5.56
<b>Totalmente en desacuerdo</b>	5	5.56

**Nota:** Muestra de resultados obtenidos a estudiantes sobre la resolución de problemas difíciles de la matemática con el uso de la realidad aumentada.

**Figura No. 45**

Los problemas difíciles de matemáticas se resuelven mejor con el uso de la realidad aumentada.



**Nota:** Graficación de resultados obtenidos a estudiantes sobre la resolución de problemas difíciles de la matemática con el uso de la realidad aumentada.

**Análisis e interpretación:**

El 44.44% de los estudiantes cree que la realidad aumentada les ayudaría a resolver mejor los problemas difíciles de matemáticas, mientras que el 5.56% está desacuerdo y totalmente en desacuerdo,

Se evidencia que la mayoría de los estudiantes ve el valor en la incorporación de la tecnología para mejorar su aprendizaje. algunos estudiantes pueden no entender completamente el impacto positivo de la realidad aumentada.

## **CAPÍTULO III**

### **PRODUCTO**

#### **Nombre de la propuesta**

Guía didáctica de actividades lúdicas con el uso de realidad aumentada para desarrollar el aprendizaje de la matemática en niños de Quinto Año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Fiscal Cristóbal Colón.

#### **Introducción**

La presente guía didáctica está diseñada como una herramienta innovadora para integrar la realidad aumentada (RA) en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática en niños de quinto año de Educación General Básica (EGB). Con el avance de las tecnologías digitales y su creciente impacto en la educación, se vuelve esencial aprovechar estas herramientas para transformar las aulas en espacios de aprendizaje más dinámicos e interactivos. La RA, al superponer elementos virtuales sobre el entorno físico, ofrece una manera única de visualizar y experimentar conceptos matemáticos que de otro modo podrían parecer abstractos o difíciles de entender para los estudiantes.

La finalidad de la guía es mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos mediante actividades lúdicas que utilizan la tecnología de RA, creando un entorno de aprendizaje interactivo y motivador. La matemática, una disciplina que a menudo resulta desafiante para los estudiantes, puede beneficiarse enormemente del uso de la RA al hacer que los conceptos complejos sean más accesibles y tangibles. Los niños pueden interactuar con formas geométricas en tres dimensiones, ver cómo cambian los gráficos en tiempo real o manipular fracciones de manera visual, lo que facilita una comprensión más profunda y duradera.

Además de mejorar la comprensión de los conceptos matemáticos, esta guía busca también aumentar la motivación y el interés de los estudiantes hacia la matemática. Las actividades lúdicas que integran RA no solo capturan la atención de los niños, sino que también les permiten aprender mientras se divierten, promoviendo un aprendizaje activo y participativo, el enfoque contrasta con los métodos tradicionales de enseñanza, que a menudo son más pasivos y menos

interactivos, y responde a las necesidades de los estudiantes del siglo XXI, que están cada vez más acostumbrados a interactuar con la tecnología en su vida diaria.

La guía didáctica está diseñada para ser utilizada por docentes que, independientemente de su nivel de familiaridad con la tecnología, puedan implementar las actividades propuestas con éxito en sus aulas. Para ello, se han incluido instrucciones claras y detalladas para cada actividad, junto con recomendaciones sobre cómo adaptar las actividades a diferentes niveles de recursos tecnológicos y competencias digitales, lo cual asegura que la guía sea aplicable en una amplia variedad de contextos educativos, desde escuelas con acceso a tecnología avanzada hasta aquellas con recursos más limitados.

El desarrollo de la guía se basa en una sólida investigación educativa que destaca los beneficios del aprendizaje basado en la tecnología y las metodologías activas. Se han tenido en cuenta estudios previos que demuestran cómo la RA puede mejorar el rendimiento académico y la retención del conocimiento en áreas como la matemática. Asimismo, se han considerado los lineamientos curriculares nacionales, asegurando que todas las actividades estén alineadas con los objetivos de aprendizaje establecidos para el quinto año de EGB.

La implementación de la realidad aumentada en la enseñanza de la matemática también tiene un impacto positivo en el desarrollo de habilidades del siglo XXI, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la creatividad. Al enfrentarse a desafíos matemáticos en un entorno de RA, los estudiantes deben aplicar sus conocimientos de manera práctica y explorar diferentes soluciones a los problemas presentados, el tipo de aprendizaje activo fomenta un enfoque más profundo y reflexivo de la matemática, preparando a los estudiantes no solo para aprobar exámenes, sino para aplicar sus conocimientos en situaciones reales.

Un aspecto clave de la guía es su enfoque en la evaluación continua y la adaptación. Se proporcionan herramientas y métodos para que los docentes puedan evaluar el progreso de los estudiantes a lo largo de las actividades, permitiendo ajustes y mejoras en tiempo real, lo cual garantiza que la enseñanza sea efectiva y que los estudiantes estén realmente adquiriendo las competencias matemáticas necesarias. Además, la guía fomenta la reflexión sobre la práctica docente,

animando a los profesores a evaluar no solo el aprendizaje de los estudiantes, sino también la efectividad de las estrategias de enseñanza utilizadas.

### **Objetivo General**

Diseñar una guía didáctica de actividades lúdicas con el uso de la realidad aumentada, con el fin de mejorar el aprendizaje de las matemáticas en niños de Quinto Año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Fiscal Cristóbal Colón.

### **Objetivos específicos**

- Identificar los conceptos matemáticos complejos que presentan mayores dificultades de comprensión en los estudiantes de quinto año de Educación General Básica, a través de un diagnóstico inicial, para enfocar las actividades lúdicas de realidad aumentada en los temas específicos.
- Desarrollar recursos educativos interactivos basados en realidad aumentada que integren juegos y desafíos matemáticos, adaptados a las necesidades y niveles de comprensión de los estudiantes, para facilitar la comprensión de conceptos complejos.
- Capacitar a los docentes en el uso de herramientas de realidad aumentada para la enseñanza de matemáticas, asegurando la correcta integración de las actividades lúdicas en el currículo educativo y en las prácticas pedagógicas diarias.

### **Fundamento teórico**

#### **Definición del tipo de producto**

La Guía didáctica de actividades lúdicas con el uso de realidad aumentada para desarrollar el aprendizaje de la matemática en niños de Quinto Año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Fiscal Cristóbal Colón se define como un conjunto estructurado de orientaciones pedagógicas diseñadas para facilitar la implementación de prácticas innovadoras en el aula, el producto se caracteriza por ser un manual que proporciona a los docentes las herramientas necesarias para integrar la tecnología de realidad aumentada en el proceso de

enseñanza-aprendizaje, con un enfoque lúdico y orientado al desarrollo de competencias matemáticas.

Para la elaboración de la guía, se siguió una metodología basada en la investigación educativa y en el análisis de las necesidades específicas del grupo objeto de estudio (estudiantes de Quinto Año de EGB). Se realizaron revisiones bibliográficas, observaciones en el aula y consultas con expertos en didáctica y tecnología educativa para garantizar la pertinencia y eficacia de las actividades propuestas. Además, se tomó en cuenta el contexto educativo de la Unidad Educativa Fiscal Cristóbal Colón, asegurando que las actividades sean adecuadas a los recursos disponibles y al perfil de los estudiantes.

El plan de la guía se desarrolló con una meticulosa atención a los lineamientos establecidos por el Comité Curricular de la Institución Educativa, asegurando que cada actividad lúdica propuesta esté estrechamente alineada con los objetivos de aprendizaje del Currículo Nacional, la alineación se logró mediante una revisión exhaustiva de los estándares educativos para el Quinto Año de Educación General Básica, identificando las competencias matemáticas claves que los estudiantes deben alcanzar. Cada actividad fue diseñada no solo para ser atractiva y motivadora, sino también para cumplir con los requisitos pedagógicos específicos establecidos por el currículo, asegurando así que el uso de la realidad aumentada se integre de manera coherente y efectiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Además, esta alineación garantiza que la implementación de la realidad aumentada no solo enriquezca la experiencia educativa, sino que también tenga un impacto significativo en el desarrollo de las competencias matemáticas esperadas para este nivel educativo. Al vincular las actividades lúdicas con los objetivos del currículo, la guía asegura que los estudiantes no solo se diviertan y se sientan motivados, sino que también adquieran y refuercen habilidades matemáticas fundamentales. De esta manera, la realidad aumentada se convierte en una herramienta poderosa para facilitar la comprensión de conceptos complejos, promoviendo un aprendizaje más profundo y significativo que responde a las

expectativas y metas educativas establecidas para los estudiantes de Quinto Año EGB.

El manifiesto de la guía se centra en la creencia de que la tecnología puede ser un potente aliado en la educación, siempre y cuando se utilice de manera estratégica y contextualizada. La realidad aumentada, al ofrecer experiencias inmersivas y visualmente atractivas, tiene el potencial de transformar la forma en que los estudiantes interactúan con los conceptos matemáticos, haciéndolos más accesibles y comprensibles.

La implementación de la guía, contempla la formación docente como un componente clave para el éxito de la iniciativa. Se propone un modelo de capacitación que permita a los maestros familiarizarse con las herramientas tecnológicas y pedagógicas necesarias para llevar a cabo las actividades lúdicas, promoviendo así un ambiente de aprendizaje dinámico y efectivo en las aulas de la Unidad Educativa Fiscal Cristóbal Colón.

### **Estructura de la propuesta**

La propuesta se estructuró con el objetivo de ser clara, accesible y fácil de aplicar para cualquier docente interesado en mejorar el aprendizaje de la matemática mediante el uso de actividades lúdicas con realidad aumentada. Para ello, se diseñó un marco metodológico que guía al usuario desde la preparación inicial hasta la evaluación final, asegurando que cada paso sea comprensible y pueda ser adaptado a diferentes contextos educativos.

El primer paso en la estructura de la propuesta es la identificación y definición de los objetivos educativos, los objetivos se alinean con el currículo nacional para Quinto Año de Educación General Básica, lo que garantiza que las actividades propuestas contribuyan al desarrollo de las competencias matemáticas esperadas en este nivel. Se proporcionan descripciones detalladas de los objetivos tanto generales como específicos, lo que ayuda a los docentes a entender el propósito de cada actividad y su contribución al aprendizaje de los estudiantes.

A continuación, la propuesta introduce una serie de actividades lúdicas diseñadas específicamente para enseñar conceptos matemáticos claves utilizando realidad aumentada. Cada actividad está estructurada de manera que los docentes

puedan seguir una secuencia lógica y clara. Las actividades incluyen una descripción del tema a tratar, los recursos necesarios, y un procedimiento detallado que explica paso a paso cómo llevar a cabo la actividad en el aula, la estructura facilita la comprensión y aplicación por parte de los docentes, independientemente de su nivel de familiaridad con la tecnología.

Para cada actividad, se han incluido sugerencias sobre cómo adaptar los recursos y procedimientos en función de las capacidades tecnológicas disponibles en el entorno educativo, lo cual permite que la propuesta sea flexible y aplicable en diferentes contextos, desde aulas con acceso a tecnología avanzada hasta aquellas con recursos más limitados. La posibilidad de adaptar las actividades asegura que todos los docentes puedan implementar la propuesta de manera efectiva, sin importar las limitaciones técnicas que puedan enfrentar.

El proceso de evaluación también forma parte integral de la estructura de la propuesta. Se incluye una guía para la evaluación del impacto de las actividades en el aprendizaje de los estudiantes, con herramientas y métodos sugeridos para medir el progreso en la comprensión de los conceptos matemáticos. Los docentes son guiados en la recolección y análisis de datos, lo que les permite ajustar y mejorar la implementación de las actividades según los resultados obtenidos.

Además de las actividades y la evaluación, la propuesta incluye un componente de formación docente. Reconociendo la importancia de la preparación del docente, se ofrece un plan de capacitación que cubre tanto el uso de la realidad aumentada como las estrategias pedagógicas necesarias para integrar estas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas. La capacitación está diseñada para ser práctica y directamente aplicable, lo que facilita que los docentes adquieran las habilidades necesarias para implementar la propuesta de manera exitosa.

Un aspecto crucial de la estructura de la propuesta es su enfoque en la replicabilidad y sostenibilidad. Se han incluido recomendaciones para documentar y compartir las experiencias y resultados de la implementación, lo que permite a otros docentes y escuelas aprender de la experiencia y aplicar la propuesta en sus propios contextos, el enfoque en la replicabilidad asegura que la propuesta pueda

extenderse y beneficiar a un mayor número de estudiantes y docentes en diversas localidades.

Para apoyar a los docentes en la implementación de la propuesta, se ha desarrollado un conjunto de recursos complementarios, los recursos incluyen guías para docentes, hojas de trabajo para estudiantes, y tutoriales sobre el uso de la realidad aumentada, los materiales están diseñados para ser fáciles de usar y personalizar según las necesidades específicas del aula. La inclusión de los recursos garantiza que los docentes cuenten con todo lo necesario para aplicar la propuesta sin requerir tiempo adicional de preparación.

La propuesta también considera el contexto institucional y comunitario en el que se implementará. Se incluyen estrategias para involucrar a la comunidad educativa, incluyendo a padres y administradores escolares, en el proceso de implementación, lo cual fomenta un ambiente de apoyo que puede contribuir al éxito de la propuesta y al desarrollo continuo del aprendizaje de los estudiantes.

La estructura de la propuesta incluye un plan de seguimiento y mejora continua. Se recomienda que los docentes y administradores realicen evaluaciones periódicas del proceso de implementación, recojan retroalimentación y realicen ajustes según sea necesario, el enfoque asegura que la propuesta no solo se implemente con éxito, sino que también evolucione y mejore con el tiempo, adaptándose a las necesidades cambiantes de los estudiantes y del entorno educativo.

Dicha estructura ha sido cuidadosamente diseñada para ser comprensible, adaptable y fácil de implementar por cualquier docente en su contexto educativo. Desde la definición de objetivos hasta la evaluación final, cada aspecto de la propuesta está claramente delineado para guiar a los beneficiarios en cada paso del proceso, asegurando una aplicación exitosa y sostenible que mejore el aprendizaje de las matemáticas a través de actividades lúdicas con realidad aumentada.

## **Desarrollo de la propuesta**

Guía Didáctica de Actividades Lúdicas con el Uso de Realidad Aumentada para Desarrollar el Aprendizaje de la Matemática en Niños de Quinto Año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Fiscal Cristóbal Colón

## Metodología

### Fase 1: Capacitación Docente

Para asegurar que los docentes se sientan completamente preparados y capacitados para implementar actividades de realidad aumentada (RA) en sus aulas, se organizarán talleres de capacitación específicos que les proporcionarán las habilidades y conocimientos necesarios, los talleres están diseñados para ser prácticos y accesibles, ofreciendo a los docentes una experiencia de aprendizaje inmersiva que los capacitará para integrar de manera efectiva la RA en sus prácticas pedagógicas. La capacitación no solo se enfocará en el aspecto técnico de la RA, sino también en su aplicación pedagógica, asegurando que los docentes puedan aprovechar al máximo esta tecnología para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

#### **Introducción a la Realidad Aumentada y su Aplicación en la Educación:**

El primer módulo del taller proporcionará una Introducción a la Realidad Aumentada (RA), explicando qué es la RA, cómo funciona y por qué es una herramienta poderosa para la educación. Los docentes aprenderán sobre los principios básicos de la RA, incluyendo la diferencia entre realidad aumentada y realidad virtual, y explorarán ejemplos concretos de cómo la RA se está utilizando en el ámbito educativo en diversas disciplinas, el módulo también abordará las ventajas y desafíos de integrar la RA en el aula, proporcionando un marco teórico que ayudará a los docentes a entender el potencial de la RA para transformar la enseñanza y el aprendizaje. Se discutirá cómo la RA puede hacer que los conceptos abstractos sean más accesibles y cómo puede aumentar la motivación y el compromiso de los estudiantes.

**Uso de las Aplicaciones y Recursos Tecnológicos Específicos para las Actividades Diseñadas:** El segundo módulo del taller estará enfocado en el Uso de las Aplicaciones y Recursos Tecnológicos Específicos que se han diseñado para las actividades de RA en el currículo. Los docentes recibirán una guía práctica sobre cómo instalar, configurar y utilizar las aplicaciones de RA en sus dispositivos móviles o tablets. A través de demostraciones en vivo y ejercicios prácticos, los docentes aprenderán a navegar por las interfaces de las aplicaciones, activar las

funciones de RA, y personalizar las actividades según las necesidades de sus estudiantes, el módulo incluirá sesiones prácticas donde los docentes podrán experimentar con las aplicaciones, manipulando objetos en RA, resolviendo problemas y completando actividades tal como lo harían los estudiantes. Además, se proporcionarán soluciones a posibles problemas técnicos que puedan surgir durante el uso de las aplicaciones, asegurando que los docentes estén preparados para manejar cualquier desafío tecnológico que pueda presentarse en el aula.

**Estrategias Pedagógicas para Integrar la RA en el Currículo de Matemáticas:** El tercer módulo del taller se centrará en Estrategias Pedagógicas para Integrar la RA en el Currículo de Matemáticas. Aquí, los docentes explorarán cómo la RA puede ser utilizada no solo como una herramienta tecnológica, sino como un recurso pedagógico integral que mejora la comprensión de los conceptos matemáticos. Se discutirán diferentes enfoques pedagógicos que pueden aprovechar la RA, tales como el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje activo y el enfoque constructivista. Los docentes aprenderán a diseñar lecciones que integren la RA de manera coherente con los objetivos curriculares de matemáticas, asegurando que las actividades de RA estén alineadas con los estándares educativos y contribuyan al desarrollo de las competencias matemáticas fundamentales, el módulo también incluirá la creación de planes de lección personalizados que incorporen la RA, permitiendo a los docentes adaptar las actividades a sus propios contextos educativos y las necesidades de sus estudiantes.

**Prácticas y Reflexión:** Un componente clave de los talleres será la Práctica y Reflexión. Durante las sesiones de práctica, los docentes tendrán la oportunidad de implementar lo que han aprendido en un entorno simulado, realizando actividades de RA como si estuvieran en su propia aula, la práctica permitirá a los docentes familiarizarse con el flujo de las actividades, experimentar con diferentes estrategias pedagógicas y recibir retroalimentación de sus compañeros y facilitadores. Después de las prácticas, se llevará a cabo una sesión de reflexión donde los docentes podrán discutir sus experiencias, compartir desafíos y éxitos, y colaborar en la búsqueda de soluciones a problemas comunes, la reflexión también ayudará a los docentes a internalizar las mejores prácticas para el uso de la RA en la enseñanza de las matemáticas.

**Soporte Continuo y Comunidad de Aprendizaje:** Para garantizar que los docentes continúen desarrollando sus habilidades y confianza en el uso de la RA después de los talleres, se establecerá un Soporte Continuo y Comunidad de Aprendizaje. Los docentes tendrán acceso a una plataforma en línea donde podrán compartir recursos, hacer preguntas y colaborar con otros educadores que también están utilizando la RA en sus aulas, la comunidad de aprendizaje servirá como un espacio de apoyo y desarrollo profesional continuo, permitiendo a los docentes mantenerse actualizados con nuevas aplicaciones de RA, tendencias pedagógicas y estrategias innovadoras. Además, se ofrecerán sesiones de seguimiento opcionales, donde los docentes podrán participar en talleres avanzados o recibir asesoramiento personalizado sobre cómo mejorar la integración de la RA en su enseñanza.

### **Evaluación y Seguimiento**

La evaluación del impacto de la guía didáctica se abordará desde una perspectiva integral, con el objetivo de medir no solo el progreso académico de los estudiantes, sino también su motivación y actitud hacia el aprendizaje de las matemáticas a través del uso de la realidad aumentada (RA), la evaluación permitirá obtener una visión clara y completa de cómo la implementación de las actividades de RA afecta el aprendizaje y la experiencia educativa en su totalidad. La evaluación se realizará en dos niveles fundamentales:

1. **Evaluación del Aprendizaje:** La Evaluación del Aprendizaje se centrará en medir el progreso de los estudiantes en sus habilidades matemáticas antes y después de la implementación de las actividades de RA. Para ello, se aplicarán pruebas estandarizadas diseñadas específicamente para evaluar los conceptos y competencias matemáticas abordadas en las actividades, las pruebas serán administradas al inicio del programa como una línea base para medir el conocimiento previo de los estudiantes y nuevamente al final de la implementación para evaluar los avances logrados. Las pruebas incluirán una variedad de preguntas que abarcan desde la comprensión de conceptos básicos hasta la aplicación de habilidades matemáticas en situaciones problemáticas complejas.

La comparación de los resultados obtenidos en las pruebas iniciales y finales permitirá cuantificar el impacto directo de las actividades de RA en el aprendizaje de los estudiantes. Además, se analizarán los datos para identificar áreas de mejora y ajustar las actividades según sea necesario, la evaluación se complementará con un análisis cualitativo, donde los docentes observarán y registrarán cambios en el desempeño de los estudiantes durante las actividades, proporcionando una comprensión más profunda de cómo los estudiantes están asimilando y aplicando los conceptos matemáticos en un entorno de RA.

2. **Evaluación de la Motivación:** La Evaluación de la Motivación se enfocará en medir el nivel de interés, participación y motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de las matemáticas utilizando RA. Para ello, se administrarán encuestas de satisfacción y participación en clase, diseñadas para capturar las percepciones y actitudes de los estudiantes con respecto a las actividades de RA, las encuestas incluirán preguntas sobre el disfrute de las actividades, la percepción de la utilidad de la RA para entender los conceptos matemáticos, y la disposición de los estudiantes a participar activamente en las lecciones.

Además de las encuestas, los docentes llevarán a cabo observaciones durante las clases para evaluar la dinámica de participación y la interacción de los estudiantes con las actividades de RA. Se prestará especial atención a la participación de estudiantes que anteriormente mostraban desinterés o dificultades en las matemáticas, con el objetivo de identificar si la RA ha influido positivamente en su motivación. Los resultados de las evaluaciones motivacionales permitirán ajustar las actividades y estrategias pedagógicas para mejorar la participación y el compromiso de los estudiantes, asegurando que todos se beneficien plenamente de la RA.

### **Reuniones de Seguimiento con los Docentes:**

Para garantizar una implementación exitosa y continua mejora de la guía didáctica, se programarán Reuniones de Seguimiento periódicas con los docentes, las reuniones servirán como un espacio para revisar y discutir los resultados de las evaluaciones tanto del aprendizaje como de la motivación, permitiendo a los

docentes compartir sus experiencias, observaciones y desafíos encontrados durante la implementación de las actividades de RA.

Durante estas reuniones, se analizarán los datos recopilados de las pruebas estandarizadas y las encuestas de motivación, y se evaluará la efectividad de las actividades en relación con los objetivos establecidos. Los docentes tendrán la oportunidad de sugerir ajustes y mejoras basados en sus observaciones y en las necesidades específicas de sus estudiantes, lo cual puede incluir modificaciones en la duración de las actividades, la complejidad de los problemas matemáticos, o la forma en que se introduce la tecnología de RA en el aula.

Además, las reuniones de seguimiento ofrecerán un espacio para la reflexión conjunta sobre las prácticas pedagógicas empleadas, fomentando un enfoque colaborativo para resolver problemas y compartir estrategias exitosas. Se alentará a los docentes a adaptar las actividades según los resultados observados, promoviendo una enseñanza más personalizada que responda a las características y niveles de los estudiantes.

Las reuniones también servirán para evaluar la necesidad de soporte técnico adicional o capacitación complementaria, asegurando que los docentes se sientan completamente apoyados en su uso de la RA. El objetivo es crear un ciclo continuo de retroalimentación y mejora que mantenga la implementación de la guía didáctica alineada con las mejores prácticas educativas y las necesidades cambiantes de los estudiantes.

### **Informe de Impacto Final:**

Al concluir el período de implementación de la guía didáctica, se elaborará un Informe de Impacto Final que recopilará y analizará todos los datos obtenidos a través de las evaluaciones de aprendizaje y motivación, así como las observaciones y sugerencias de los docentes durante las reuniones de seguimiento, el informe ofrecerá una visión integral del impacto de la RA en el aprendizaje de las matemáticas, identificando tanto los éxitos como las áreas que requieren atención adicional.

El informe de impacto servirá como una herramienta clave para la toma de decisiones sobre la continuidad, expansión o adaptación de las actividades de RA

en otros niveles educativos o áreas del currículo. Además, se utilizará como base para futuras investigaciones y desarrollo de programas educativos que integren tecnologías emergentes como la realidad aumentada en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

## **Recursos Educativos Complementarios**

### **Recursos Educativos Complementarios**

Para asegurar que los docentes cuenten con todas las herramientas necesarias para implementar de manera efectiva las actividades de realidad aumentada (RA) en el aula, se les proporcionará un paquete de recursos educativos complementarios, cuidadosamente diseñado para apoyar cada aspecto del proceso de enseñanza y aprendizaje, los recursos no solo facilitarán la implementación de las actividades, sino que también ayudarán a los docentes a sentirse seguros y capacitados en el uso de la tecnología, asegurando una experiencia educativa fluida y enriquecedora.

**Guía del Docente:** Es un manual exhaustivo que ofrece instrucciones detalladas para cada actividad de RA propuesta en el currículo, la guía incluye descripciones paso a paso de cómo llevar a cabo las actividades, desde la preparación previa hasta la evaluación final. Además, proporciona estrategias pedagógicas para maximizar el impacto de la RA en el aprendizaje de los estudiantes, incluyendo consejos sobre cómo adaptar las actividades para diferentes niveles de habilidad y cómo manejar posibles desafíos técnicos o pedagógicos en el aula. La guía también aborda la integración de la RA en el currículo existente, asegurando que las actividades estén alineadas con los objetivos educativos y estándares nacionales.

**Hojas de Trabajo:** Son ejercicios imprimibles diseñados para complementar las actividades de RA, permitiendo a los estudiantes aplicar y reforzar lo que han aprendido de manera tangible, las hojas incluyen una variedad de ejercicios que van desde la identificación de conceptos hasta la resolución de problemas y la aplicación práctica de habilidades. Cada hoja de trabajo está directamente vinculada a una actividad específica de RA y está diseñada para ser utilizada antes, durante o después de la actividad de RA para consolidar el aprendizaje. Además, las hojas de trabajo están estructuradas para permitir una evaluación continua del progreso de

los estudiantes, proporcionando a los docentes herramientas para medir la comprensión y retención del contenido.

**Tutoriales en Video:** Son una serie de instrucciones visuales y auditivas diseñadas para guiar a los docentes y estudiantes en el uso de las aplicaciones de RA, los tutoriales proporcionan una demostración clara y accesible de cómo utilizar cada aplicación, desde la instalación inicial hasta la realización de actividades específicas. Cada tutorial está dividido en módulos cortos, lo que facilita su uso durante la preparación de clases o como recurso de referencia rápida durante las actividades. Los videos están diseñados para ser comprensibles para usuarios de todos los niveles de experiencia tecnológica, asegurando que incluso los docentes con poca familiaridad con la tecnología puedan implementar la RA con confianza y éxito en sus aulas.

**Guía Técnica:** Es un recurso esencial que proporciona información detallada sobre la configuración y uso de dispositivos móviles necesarios para la implementación de RA en el aula, la guía incluye instrucciones sobre cómo configurar tablets y smartphones, cómo instalar y actualizar aplicaciones de RA, y cómo solucionar problemas técnicos comunes que puedan surgir durante el uso de la tecnología. Además, la guía ofrece recomendaciones sobre la gestión de recursos tecnológicos en un entorno escolar, incluyendo consejos sobre el mantenimiento de los dispositivos y la seguridad en el uso de aplicaciones de RA, la guía está diseñada para ser un recurso de referencia para los docentes, asegurando que puedan resolver rápidamente cualquier problema técnico y enfocarse en la enseñanza.

**Materiales de Apoyo Adicional:** Como plantillas para la creación de nuevas actividades, listas de verificación para la preparación de clases, y recursos para la evaluación formativa y sumativa del aprendizaje, los materiales están diseñados para ser flexibles y adaptables, permitiendo a los docentes personalizar las actividades de RA según las necesidades específicas de sus estudiantes y el contexto educativo. También se incluyen ejemplos de cómo integrar la RA en proyectos interdisciplinarios, fomentando un enfoque holístico del aprendizaje.

Los recursos educativos complementarios están diseñados para proporcionar a los docentes todo lo que necesitan para implementar de manera

exitosa las actividades de RA en sus aulas. Al equipar a los docentes con las herramientas, conocimientos y soporte necesarios, se facilita la creación de un entorno de aprendizaje innovador y dinámico que enriquece la experiencia educativa de los estudiantes, promoviendo una comprensión más profunda y un mayor compromiso con los contenidos curriculares.

### **Evaluación de la propuesta innovadora**

Para garantizar el adecuado desarrollo de la fase de validación, se implementó una metodología empírica centrada en el criterio de expertos, lo que permitió consolidar una base teórica sólida que respaldara la propuesta presentada en la investigación, el proceso de validación fue llevado a cabo por tres evaluadores con perfiles profesionales descritos a continuación:

El primer evaluador cuenta con una Licenciatura en Ciencias de la Educación con especialización en Psicopedagogía y un Doctorado en Ciencias de la Educación. Además, posee una Maestría en Diseño Curricular, lo que le ha permitido desempeñarse como docente universitario con amplia experiencia en el área.

El segundo evaluador es Ingeniero en Informática, con una Maestría en Educación con mención en Innovación y Liderazgo Educativo, obtenida en la Universidad Tecnológica Indoamérica. Su trayectoria laboral incluye 17 años de experiencia como docente de Informática, lo que le aporta un enfoque técnico y pedagógico a la evaluación.

Por último, el tercer evaluador tiene formación en Ingeniería en Sistemas y una Maestría en Educación con especialidad en Educación Superior, obtenida en la Universidad Iberoamericana del Ecuador. Actualmente se desempeña como docente de Informática en una reconocida institución académica nacional.

Dado su conocimiento y experiencia, estos expertos fueron seleccionados para llevar a cabo una evaluación crítica y científica del estudio. Los resultados obtenidos en esta fase fueron registrados cuantitativamente en una tabla y posteriormente interpretados, con el objetivo de asegurar que la propuesta cumpliera con los más altos estándares científicos.

## Estructura de propuesta capacitación docente

**Figura No. 46**

*Presentación de talleres*



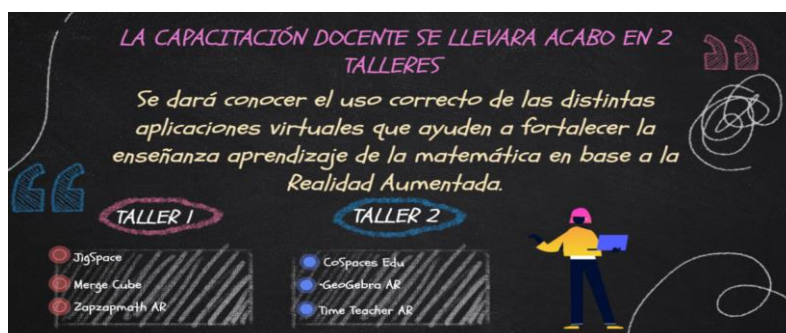
**Figura No. 47**

*Contenido de la capacitación*



**Figura No. 48**

*Extensión de los talleres*




**Tabla No. 41**

*Capacitación taller 1*

<b>PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR DE CAPACITACIÓN DOCENTE</b>			
<b>Planificación Taller 1</b>			
<b>PROGRAMA</b>	Uso de las aplicaciones JigSpace, Merge Cube, Zapzapmath AR.		
<b>INSTITUCIÓN</b>	Unidad Educativa Fiscal Cristóbal Colón		
<b>PERIODO</b>		<b>FECHA</b>	
<b>TALLER</b>	1 – La gamificación en la educación en el área de matemática		
<b>FACILITADORA</b>	Lcda. Erika Gavilanez		
<b>NIVEL</b>	Docentes de Básica Elemental	4	Docentes Básica media 4
<b>OBJETIVO</b>	Capacitar a los docentes en el uso de herramientas de gamificación y realidad aumentada, proporcionando estrategias y recursos que les permitan integrar estas tecnologías en sus prácticas pedagógicas. Esto incluirá formación en la creación de contenidos interactivos y en la utilización de aplicaciones específicas para el aprendizaje de la matemática.		
<b>LOGROS ESPERADOS</b>			
Se espera que todos los participantes muestren un mayor interés y entusiasmo para impartir conocimientos a los estudiantes en el área de la matemática considerando que es una de las materias que los estudiantes la identifican como las más difíciles de aprender por lo que se ha visto importante mejorar las estrategias metodológicas para obtener un mejor resultado en su rendimiento y la facilidad de resolver problemas.			

<b>ASPECTOS</b>	<b>CONOCIMIENTOS</b>	<b>ESTRATEGIAS METODOLOGICAS</b>	<b>TIEMPO</b>	<b>RECURSOS</b>
<b>CONOCIMIENTOS</b>	Conceptos, definición e importancia de la gamificación en la educación para la enseñanza aprendizaje, docente- estudiante.  Introducción de la Realidad Aumentada	Presentación de la capacitación organizada en tres talleres, objetivo y presentación de participantes.	1 hora	Presentación en Genially  Sobre La Gamificación, la Realidad Aumentada.
<b>PAUSA ACTIVA 1</b>	Ejercicios de relajación y concentración estiramiento y respiración adecuada para fortalecer la concentración		5 minutos	Música de fondo
<b>CONOCMIENTOS/ PRÁCTICA</b>	Introducción de la aplicación JigSpace  Concepto, características, uso, beneficios en la enseñanza aprendizaje de la matemática, instalación de la aplicación paso a paso, inducción de la aplicación manejo correcto.	Exposición de la aplicación mediante recursos digitales como presentaciones en Genially y Power Point, introducción de videos cortos de YouTube sobre la aplicación instalación y manejo.  Participación practica de los docentes con dispositivos electrónicos.	1 hora  30 minutos	Presentaciones en Genially, Gamma  <a href="https://view.genially.com/67017168b5dcb/b7049056404/presentation-capacitacion-docente-realidad-aumentada">https://view.genially.com/67017168b5dcb/b7049056404/presentation-capacitacion-docente-realidad-aumentada</a> <a href="https://gamma.app/docs/Gamificacion-Educativa-con-JigSpace-fed5kmijeabtnox">https://gamma.app/docs/Gamificacion-Educativa-con-JigSpace-fed5kmijeabtnox</a>  Tables  Android  Laptos  Internet

<b>PAUSA ACTIVA 2</b>	<p>Juego, el baile de las estatuas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los participantes escogerán una pareja de baile</li> <li>• Deberán bailar al ritmo de la canción con movimientos poco exagerados, al parar la canción deberán quedarse sin ningún movimiento.</li> <li>• El primer participante en moverse, la pareja realizara una penitencia.</li> </ul>		10 minutos	Música
<b>CONOCIMIENTOS/ PRACTICA</b>	<p>Introducción de la aplicación Merge Cube</p> <p>Concepto, características, uso, beneficios en la enseñanza aprendizaje de la matemática, instalación de la aplicación paso a paso, inducción de la aplicación manejo correcto.</p>	<p>Exposición de la aplicación mediante recursos digitales como presentaciones en Genially y Power Point, introducción de videos cortos de YouTube sobre la aplicación instalación y manejo.</p> <p>Participación practica de los docentes con dispositivos electrónicos.</p>	1 hora 30 minutos	<p>Presentaciones en Genially, Gamma</p> <p><a href="https://view.genially.com/67017168b5dcb7049056404/presentation-capacitacion-docente-realidad-aumentada">https://view.genially.com/67017168b5dcb7049056404/presentation-capacitacion-docente-realidad-aumentada</a></p> <p><a href="https://gamma.app/docs/La-gamificacion-con-Merge-Cube-Una-herramienta-cautivadora-para-l-4h1ubhls3ryh15q">https://gamma.app/docs/La-gamificacion-con-Merge-Cube-Una-herramienta-cautivadora-para-l-4h1ubhls3ryh15q</a></p> <p>Tables</p> <p>Android</p> <p>Laptos</p> <p>Internet</p>
<b>PAUSA ACTIVA 3</b>	<p>Dinámica el reflejo en mi espejo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los participantes se pondrán en parejas</li> </ul>		5 minutos	N/A

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se colocarán frente a frente y van a imitar todos los gestos y movimientos que realiza el uno del otro.</li> </ul>		
<b>CONOCIMIENTOS/ PRACTICA</b>	<p>Introducción de la aplicación Zapzapmath AR.</p> <p>Concepto, características, uso, beneficios en la enseñanza aprendizaje de la matemática, instalación de la aplicación paso a paso, inducción de la aplicación manejo correcto.</p>	<p>Exposición de la aplicación mediante recursos digitales como presentaciones en Genially y Power Point, introducción de videos cortos de YouTube sobre la aplicación instalación y manejo.</p> <p>Participación practica de los docentes con dispositivos electrónicos.</p>	<p>1 hora 30 minutos</p> <p>Presentaciones en Genially, Gamma  <a href="https://view.genially.com/67017168b5dcb57049056404/presentation-capacitacion-docente-realidad-aumentada">https://view.genially.com/67017168b5dcb57049056404/presentation-capacitacion-docente-realidad-aumentada</a>  <a href="https://gamma.app/docs/Zapzapmath-AR-Revolucionando-la-Ensenanza-de-las-Matematicas-4x3ciabjfx2a4d6">https://gamma.app/docs/Zapzapmath-AR-Revolucionando-la-Ensenanza-de-las-Matematicas-4x3ciabjfx2a4d6</a></p> <p>Tables Android Laptos Internet</p>
<b>CIERRE/ RETROALIMENTACIÓN/ TEORICO/PRÁCTICO</b>	<p>A todos los participantes vamos a realizar la actividad de lluvia de ideas sobre cada una de las aplicaciones conocidas en este taller.</p> <p>Evaluaremos los conocimientos de los docentes capacitados.</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Participación activa de los docentes</p> <p>Respeto de opiniones y sugerencias.</p>	<p>1 hora</p> <p>Evaluación Kahoot!  <a href="https://kahoot.it/challenge/03127420?challenge-id=02ad5f3e-ab05-472e-b6b1-a51180c44a8c_1728232528093">https://kahoot.it/challenge/03127420?challenge-id=02ad5f3e-ab05-472e-b6b1-a51180c44a8c_1728232528093</a>  código de acceso 03127420</p> 

# TALLER I

## Gamificación en el Aula con JigSpace

JigSpace es una poderosa herramienta de gamificación que permite a los docentes transformar sus clases en experiencias interactivas y emocionantes. Esta aplicación ofrece una forma innovadora de enseñar y aprender, al tiempo que fomenta la participación activa de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje.




## Instalación y configuración sencilla

- 1 Preparación rápida**  
La instalación de Merge Cube es un proceso sencillo y sin complicaciones. Basta con descargar la aplicación en un dispositivo compatible y escanear el cubo para que se integre a la experiencia de realidad aumentada.
- 2 Adaptable a tu aula**  
Merge Cube se adapta a una amplia gama de dispositivos, desde teléfonos y tabletas hasta computadoras portátiles. Esto permite que los estudiantes puedan interactuar con el cubo de forma individual o en grupos, según las necesidades de tu clase.
- 3 Accesibilidad instantánea**  
Gracias a su fácil configuración, Merge Cube se puede implementar de manera rápida y eficiente en el aula, sin requerir largos procesos de instalación o capacitación.




## Beneficios de Zapzmath AR

- Motivación Aumentada**  
La aplicación Zapzmath AR hace que el aprendizaje de las matemáticas sea más emocionante y atractivo para los estudiantes, lo que se traduce en una mayor participación y compromiso en las actividades.
- Mejor Comprensión**  
Las representaciones en 3D y las actividades interactivas de la aplicación ayudan a los estudiantes a visualizar y comprender mejor los conceptos matemáticos, mejorando su retención a largo plazo.
- Personalización del Aprendizaje**  
Las herramientas de evaluación y seguimiento de Zapzmath AR permiten a los docentes adaptar sus clases a las necesidades individuales de cada estudiante, optimizando el proceso de enseñanza-aprendizaje.




**Kahoot!**

Inicio Descubre Acceso Pass Biblioteca Informes Grupos Marketplace Kahootopia

Canales: The Kahoot! Middle School

Termina dentro de 27 días Ver información del kahoot

1 jugador • 0 jugadores Presentar en vivo Asignar Jugar en solitario

TALLER I aplicaciones JigSpace Merge Cube Zapzmath

Buscar contenido público Actualizar Crear

Preguntas (9) MOSTRAR RESPUESTAS

- 1 - Quiz ¿Qué es la gamificación?
- 2 - Quiz ¿Cuál de los siguientes elementos NO es comúnmente utilizado en la gamificación?
- 3 - Quiz ¿Qué beneficio se busca generalmente con la gamificación en entornos educativos?
- 4 - Verdadero o falso JigSpace permite crear y visualizar modelos 3D interactivos en realidad aumentada (RA).
- 5 - Verdadero o falso La aplicación JigSpace está diseñada únicamente para profesionales en Ingeniería y diseño industrial.

**Tabla No. 42**

*Capacitación taller 2*


<b>PLANIFICACIÓN MICROCURRICULAR DE CAPACITACIÓN DOCENTE</b>				
<b>Planificación Taller 2</b>				
<b>PROGRAMA</b>	Uso de las aplicaciones CoSpaces Edu, GeoGebra AR, Time Teacher AR.			
<b>INSTITUCIÓN</b>	Unidad Educativa Fiscal Cristóbal Colón			
<b>PERIODO</b>		<b>FECHA</b>		
<b>TALLER</b>	2- La gamificación en la educación en el área de matemática			
<b>FACILITADORA</b>	Lcda. Erika Gavilanez			
<b>NIVEL</b>	Docentes de Básica Elemental	4	Docentes Básica media	4
<b>OBJETIVO</b>	Promover metodologías de enseñanza que utilicen la gamificación y la realidad aumentada para facilitar el aprendizaje activo y colaborativo entre los estudiantes. Esto permitirá que los alumnos se involucren de manera más dinámica en la resolución de problemas matemáticos, mejorando su motivación y participación en el proceso educativo.			

### LOGROS ESPERADOS

Todos los participantes adquirirán competencias solidas en el uso de herramienta digitales aumentando su confianza y efectividad en la integración de la tecnología en el aula esperando que los docentes diseñen y utilicen recursos didácticos innovadores de esa manera enriquecer el proceso enseñanza aprendizaje.

ASPECTOS	CONOCIMIENTOS	ESTRATEGIAS METODOLOGICAS	TIEMPO	RECURSOS
<b>CONOCMIENTOS/ PRÁCTICA</b>	Introducción de la aplicación CoSpaces Edu  Concepto, características, uso, beneficios en la enseñanza aprendizaje de la matemática, instalación de la aplicación paso a paso, inducción de la aplicación manejo correcto.	Exposición de la aplicación mediante recursos digitales como presentaciones en Genially y Power Point, introducción de videos cortos de YouTube sobre la aplicación instalación y manejo.  Participación practica de los docentes con dispositivos electrónicos.	1 hora  30 minutos	Presentaciones en Genially, Gamma  <a href="https://view.genially.com/67017168b5dcbb7049056404/presentation-capacitacion-docente-realidad-aumentada">https://view.genially.com/67017168b5dcbb7049056404/presentation-capacitacion-docente-realidad-aumentada</a>  <a href="https://gamma.app/docs/Gamificacion-en-el-Aula-con-CoSpaces-Edu-9ch7lkg2nu9wmwe">https://gamma.app/docs/Gamificacion-en-el-Aula-con-CoSpaces-Edu-9ch7lkg2nu9wmwe</a>  Tables Android Laptos Internet
<b>PAUSA ACTIVA 1</b>	Juego pato, pato, ganso.  Los participantes se pasarán uno a uno la pelota mientras que el facilitador repita las palabras patos, pato varias veces hasta cuando mencione ganso la persona que se quede con la pelota realizara una penitencia.		5 minutos	pelota

<p><b>CONOCIMIENTOS/ PRACTICA</b></p>	<p>Introducción de la aplicación GeoGebra AR</p> <p>Concepto, características, uso, beneficios en la enseñanza aprendizaje de la matemática, instalación de la aplicación paso a paso, inducción de la aplicación manejo correcto.</p>	<p>Exposición de la aplicación mediante recursos digitales como presentaciones en Genially y Power Point, introducción de videos cortos de YouTube sobre la aplicación instalación y manejo.</p> <p>Participación practca de los docentes con dispositivos electrónicos.</p>	<p>1 hora 30 minutos</p>	<p>Presentaciones en Genially, Gamma</p> <p><a href="https://view.genially.com/67017168b5dcbb7049056404/presentation-capacitacion-docente-realidad-aumentada">https://view.genially.com/67017168b5dcbb7049056404/presentation-capacitacion-docente-realidad-aumentada</a></p> <p><a href="https://gamma.app/docs/Gamificacion-con-GeoGebra-AR-Transformando-la-Ensenanza-de-las-Ma-5mll2wrlcg3vfd">https://gamma.app/docs/Gamificacion-con-GeoGebra-AR-Transformando-la-Ensenanza-de-las-Ma-5mll2wrlcg3vfd</a></p> <p>Tables Android Laptos Internet</p>
<p><b>PAUSA ACTIVA 2</b></p>	<p>Dinámica el grupal el teléfono descompuesto</p> <p>Se realizará dos grupos del mismo número de participantes</p> <p>Se colocarán realizando una columna, al último participante se le mostrara una frase que deberá irse pasando de uno a otro hasta que llegue el mensaje al primer participante.</p> <p>El grupo que tenga la frase correcta será el ganador.</p>	<p>5 minutos</p>	<p>N/A</p>	

<p><b>CONOCIMIENTOS/ PRACTICA</b></p>	<p>Introducción de la aplicación Time Teacher AR</p> <p>Concepto, características, uso, beneficios en la enseñanza aprendizaje de la matemática, instalación de la aplicación paso a paso, inducción de la aplicación manejo correcto.</p>	<p>Exposición de la aplicación mediante recursos digitales como presentaciones en Genially y Power Point, introducción de videos cortos de YouTube sobre la aplicación instalación y manejo.</p> <p>Participación practica de los docentes con dispositivos electrónicos.</p>	<p>1 hora 30 minutos</p>	<p>Presentaciones en Genially, Gamma <a href="https://view.genially.com/67017168b5dcbb7049056404/presentation-capacitacion-docente-realidad-aumentada">https://view.genially.com/67017168b5dcbb7049056404/presentation-capacitacion-docente-realidad-aumentada</a> <a href="https://gamma.app/docs/Descarga-Time-Teacher-AR-h7ikt66yy6afkki">https://gamma.app/docs/Descarga-Time-Teacher-AR-h7ikt66yy6afkki</a></p> <p>Tables Android Laptos Internet</p>
<p><b>CIERRE/ RETROALIMENTACIÓN/ TEORICO/PRÁCTICO</b></p>	<p>A todos los participantes vamos a realizar la actividad de lluvia de ideas sobre cada una de las aplicaciones conocidas en este taller.</p> <p>Evaluaremos los conocimientos de los docentes capacitados mediante la aplicación Kahoot!</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Participación activa de los docentes</p> <p>Respeto de opiniones y sugerencias.</p>	<p>1 hora</p>	<p>Evaluación Kahoot!</p> <p><a href="https://kahoot.it/challenge/02817122?challenge-id=02ad5f3e-ab05-472e-b6b1-a51180c44a8c_1728242723531">https://kahoot.it/challenge/02817122?challenge-id=02ad5f3e-ab05-472e-b6b1-a51180c44a8c_1728242723531</a></p> <p>código de acceso 02817122</p> 

# TALLER 2

## Gamificación en el Aula con CoSpaces Edu



La gamificación en la educación está revolucionando la forma en que los docentes imparten sus clases y los estudiantes aprenden. CoSpaces Edu es una herramienta poderosa que permite a los maestros crear experiencias de aprendizaje inmersivas y emocionantes utilizando realidad virtual y aumentada. Descubre cómo esta aplicación puede transformar tu aula y llevar la gamificación a un nuevo nivel.

**genially**  
educación

### Paso 1: Accede a la Tienda de Aplicaciones

Abre tu Tienda  
Busca la tienda de aplicaciones de tu dispositivo.

Busca Time Teacher AR  
Escribe "Time Teacher AR" en el buscador.

Descárgalo  
Pulsa en el botón para comenzar la descarga.



## Instalación y Configuración de GeoGebra AR

- Descarga e instalación sencilla**  
GeoGebra AR está disponible de forma gratuita para dispositivos iOS y Android. La instalación es rápida y fácil, permitiendo a los docentes comenzar a utilizarla de inmediato.
- Configuración intuitiva**  
La configuración de la aplicación es sencilla y guiada, con opciones para personalizar el entorno de aprendizaje según las necesidades de tus estudiantes.
- Integración con GeoGebra**  
GeoGebra AR se integra a la perfección con la plataforma GeoGebra, permitiendo a los docentes aprovechar todo el potencial de esta herramienta de software matemático.



**genially**  
educación

### Kahoot!

Buscar contenido público

Actualizar Crear

Inicio Descubre AccessPass Biblioteca Informes Grupos Marketplace Kahootopia

Canales: The Kahoot!, Middle School, Ayuda

#### CAPACITACIÓN DOXENTE TALLER 2

Kahoot en curso

Terminar dentro de 27 días Ver información del kahoot

7 jugada 0 jugadores Presentar en vivo Asignar Jugar en solitario

Un kahoot público

Preguntas (9)

Mostrar respuestas

- Verdadero o falso  
CoSpace permite a los usuarios crear mundos virtuales interactivos utilizando realidad aumentada y realidad virtual. 20 s
- Quiz  
¿Qué permite hacer la aplicación GeoGebra AR? 20 s
- Quiz  
¿Cuál es la función principal de la aplicación TimeTeacherAR? 20 s
- Verdadero o falso  
La aplicación CoSpace solo está disponible para dispositivos móviles y no es accesible en computadores de escritorio. 20 s
- Quiz  
¿En qué dispositivos se puede utilizar GeoGebra AR? 20 s

## **Fase 2: Diseño de Actividades**

Las actividades propuestas en esta guía didáctica están cuidadosamente diseñadas para ser implementadas en sesiones de 45 minutos, una duración que se considera óptima para mantener la atención de los estudiantes y maximizar el tiempo de aprendizaje, la estructura temporal permite a los docentes llevar a cabo las actividades de manera efectiva dentro del horario escolar regular, sin necesidad de modificar drásticamente la organización de las clases. Cada sesión está planificada para aprovechar al máximo el tiempo disponible, iniciando con una breve introducción al tema, seguida por la actividad principal que utiliza la realidad aumentada (RA), y concluyendo con una reflexión o discusión que consolide el aprendizaje.

Cada actividad en la guía está estructurada con el objetivo de fomentar la interacción entre los estudiantes, la resolución de problemas y el trabajo en equipo, elementos clave para un aprendizaje activo y participativo. La interacción se promueve a través de dinámicas donde los estudiantes deben colaborar entre sí para explorar los conceptos matemáticos en un entorno de RA, compartiendo sus descubrimientos y reflexionando juntos sobre los desafíos presentados, el enfoque no solo enriquece el aprendizaje individual, sino que también fortalece las habilidades sociales y comunicativas, esenciales en el desarrollo integral de los estudiantes.

La resolución de problemas es otro pilar fundamental en la estructura de las actividades. A través de la RA, los estudiantes se enfrentan a problemas matemáticos en un contexto visual y práctico que facilita la comprensión de conceptos abstractos, por ejemplo, pueden manipular objetos tridimensionales para explorar propiedades geométricas o utilizar herramientas virtuales para visualizar operaciones con fracciones, las experiencias inmersivas permiten a los estudiantes experimentar con diferentes estrategias y soluciones, desarrollando así su capacidad de pensamiento crítico y su habilidad para resolver problemas de manera creativa y eficaz.

El trabajo en equipo se integra naturalmente en las actividades, ya que muchas de ellas están diseñadas para ser realizadas en grupos pequeños, la

organización no solo hace que las sesiones sean más dinámicas, sino que también promueve un ambiente de colaboración donde los estudiantes pueden aprender unos de otros. A través del trabajo en equipo, los estudiantes tienen la oportunidad de discutir ideas, compartir conocimientos y apoyarse mutuamente en el proceso de aprendizaje, lo que contribuye a un entendimiento más profundo y compartido de los conceptos matemáticos. Además, el trabajo en equipo ayuda a desarrollar habilidades como la empatía, la comunicación efectiva y la capacidad de trabajar en grupo, todas cruciales para el éxito académico y personal.

Para asegurar que estas actividades sean accesibles y prácticas en el contexto escolar, se ha prestado especial atención a la selección de aplicaciones de RA que sean compatibles con los dispositivos disponibles en la institución. Las aplicaciones elegidas son fáciles de usar y no requieren equipos costosos o especializados, lo que hace posible la implementación de las actividades incluso en escuelas con recursos tecnológicos limitados. Además, las instrucciones para el uso de las aplicaciones se han diseñado para ser claras y comprensibles, permitiendo que tanto docentes como estudiantes se familiaricen rápidamente con la tecnología, asegurando una transición fluida hacia su uso en el aula, la consideración garantiza que todos los estudiantes, independientemente de su acceso a la tecnología, puedan beneficiarse de las ventajas de la realidad aumentada en su aprendizaje matemático.

### **Implementación**

Cada actividad diseñada en esta guía didáctica incluye un conjunto de instrucciones detalladas específicamente dirigidas a los docentes, asegurando que la implementación en el aula sea clara y efectiva, las instrucciones comienzan con una declaración de los objetivos educativos que se espera alcanzar con cada actividad, lo que proporciona a los docentes un enfoque claro y definido para orientar a sus estudiantes. Al establecer los objetivos de manera explícita, se facilita la alineación de las actividades con los estándares curriculares y se asegura que cada sesión contribuya de manera significativa al desarrollo de las competencias matemáticas específicas que se desean fortalecer en los estudiantes de quinto año de Educación General Básica.

Los recursos necesarios para cada actividad están claramente enumerados, detallando tanto los materiales físicos como las aplicaciones de realidad aumentada (RA) que se utilizarán, la lista de recursos incluye cualquier equipo adicional que pueda ser necesario, como tablets o teléfonos inteligentes, así como las aplicaciones de RA específicas recomendadas para la actividad. También se proporcionan alternativas cuando es posible, para que los docentes puedan adaptar las actividades a los recursos disponibles en su institución. Al contar con una lista completa y detallada de los recursos, los docentes pueden prepararse con antelación, asegurando que todos los materiales estén disponibles y listos para ser utilizados, lo que contribuye a una implementación fluida y sin contratiempos en el aula.

Los pasos a seguir en cada actividad están descritos de manera secuencial y detallada, guiando a los docentes a través del proceso desde el inicio hasta la conclusión de la sesión, la secuenciación incluye la preparación previa, el desarrollo de la actividad en sí, y la finalización con una reflexión o discusión que refuerce el aprendizaje. Los pasos están diseñados para ser fácilmente comprensibles, incluso para aquellos docentes que pueden tener menos experiencia con la tecnología RA. Además, se incluyen consejos prácticos y sugerencias sobre cómo manejar posibles desafíos o adaptaciones que podrían ser necesarias según el nivel de los estudiantes o las circunstancias del aula, la orientación paso a paso no solo facilita la implementación, sino que también permite a los docentes sentirse más seguros y capacitados para llevar a cabo las actividades con éxito.

Una guía de evaluación acompaña cada actividad, proporcionando a los docentes herramientas para medir el impacto de la actividad en el aprendizaje de los estudiantes, la guía incluye métodos de evaluación formativa que permiten a los docentes observar y registrar el progreso de los estudiantes durante la actividad, así como evaluaciones sumativas que pueden ser utilizadas para medir la comprensión al final de la sesión. Las evaluaciones están diseñadas para ser prácticas y manejables dentro del tiempo de clase, y se alinean con los objetivos de la actividad para asegurar que se evalúe lo que realmente importa: la comprensión y aplicación de los conceptos matemáticos. Además, se ofrecen sugerencias sobre cómo interpretar los resultados y cómo utilizar esta información para ajustar futuras sesiones, mejorando continuamente el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Antes de la implementación de las actividades, los docentes recibirán capacitación previa para familiarizarse con el uso de la tecnología RA y las dinámicas lúdicas propuestas en la guía, la capacitación es fundamental para asegurar que los docentes no solo comprendan cómo utilizar las herramientas tecnológicas, sino que también se sientan cómodos y confiados en su uso. La capacitación incluirá sesiones prácticas donde los docentes podrán experimentar las actividades desde la perspectiva de los estudiantes, lo que les ayudará a anticipar posibles dificultades y a desarrollar estrategias para abordarlas. Además, se fomentará la creación de una comunidad de aprendizaje entre los docentes, donde puedan compartir experiencias, resolver dudas y apoyarse mutuamente en la implementación de la RA en sus aulas, el enfoque colaborativo asegura que todos los docentes estén bien preparados para utilizar la guía de manera efectiva, maximizando así los beneficios para sus estudiantes.

### **Evaluación**

Para medir el impacto de las actividades lúdicas con realidad aumentada (RA) en el aprendizaje de los estudiantes, se aplicarán pruebas diagnósticas tanto antes como después de la implementación de las actividades, las pruebas diagnósticas están diseñadas para evaluar el conocimiento previo de los estudiantes en relación con los conceptos matemáticos que se abordarán en las actividades, proporcionando una línea base clara que permita comparar los avances logrados tras la intervención. Las pruebas no solo medirán la capacidad de los estudiantes para resolver problemas matemáticos, sino también su comprensión de los conceptos subyacentes, lo que permitirá una evaluación más completa del aprendizaje.

La implementación de las pruebas diagnósticas se realizará de manera cuidadosa para que los resultados reflejen con precisión las habilidades y conocimientos de los estudiantes antes y después de participar en las actividades de RA. Para asegurar la validez de los resultados, las pruebas estarán alineadas con los objetivos específicos de cada actividad y diseñadas de acuerdo con los estándares educativos del currículo nacional para el quinto año de Educación General Básica. Los docentes recibirán orientación sobre cómo administrar estas pruebas,

interpretarlas y utilizar los resultados para ajustar la enseñanza de manera que se aborden las áreas en las que los estudiantes puedan necesitar apoyo adicional.

Además de evaluar el impacto en el aprendizaje, es fundamental comprender cómo las actividades de RA influyen en la motivación y satisfacción de los estudiantes. Para ello, se aplicarán encuestas diseñadas específicamente para captar las percepciones de los estudiantes respecto al uso de la RA en sus clases de matemáticas, las encuestas incluirán preguntas sobre el nivel de interés y disfrute que experimentan durante las actividades, así como sobre su percepción de la utilidad de la RA en la comprensión de los conceptos matemáticos. El objetivo es obtener una visión holística de cómo la tecnología no solo impacta en el rendimiento académico, sino también en el compromiso y la actitud de los estudiantes hacia la matemática.

La recopilación de datos a través de las encuestas permitirá a los docentes y a los responsables de la implementación de la guía didáctica identificar patrones en la motivación y satisfacción de los estudiantes, por ejemplo, se podrán observar diferencias en la respuesta de los estudiantes en función de su nivel previo de habilidad matemática, su familiaridad con la tecnología o su estilo de aprendizaje, los insights son valiosos no solo para mejorar las actividades actuales, sino también para informar futuras decisiones pedagógicas y ajustes en la implementación de la RA en otros contextos educativos.



Los resultados de las pruebas diagnósticas y las encuestas de satisfacción serán analizados en conjunto para ofrecer una imagen completa del impacto de las actividades de RA en el aprendizaje de los estudiantes, el análisis permitirá a los docentes ajustar las actividades en tiempo real, adaptando la enseñanza a las necesidades específicas de sus estudiantes. Además, los resultados servirán como base para una evaluación continua del éxito de la implementación de la RA en la enseñanza de la matemática, proporcionando datos concretos que pueden ser utilizados para defender la expansión de las prácticas innovadoras en otros niveles y áreas del currículo. Con la estrategia integral de evaluación, se garantiza no solo la efectividad de las actividades, sino también su capacidad para transformar positivamente la experiencia educativa de los estudiantes.

### Actividades Lúdicas con Realidad Aumentada

**Tabla No. 43**

*Actividad 1: "Explorando Figuras Geométricas"*

DATOS INFORMATIVOS					
<b>NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN</b>	<b>UNIDAD EDUCATIVA "CRISTÓBAL COLÓN"</b>	<b>DOCENTES:</b>	Lcda. Erika Gavilanez	<b>FECHA:</b>	
<b>GRADO E.G.B</b>	<b>QUINTO</b>	<b>PARALELOS</b>	"A", "B", "C", "D"	<b>PERIODO LECTIVO:</b>	2024-2025
<b>SUBNIVEL</b>	<b>BÁSICA MEDIA</b>	<b>AMIE:</b>	05H00611	<b>DISTRITO:</b>	05D06 SALCEDO_EDUCACIÓN
<b>APRENDIZAJE DISCIPLINAR (MATEMÁTICA)</b>					
<b>OBJETIVO DE APRENDIZAJE:</b>					
O.M.2.5. Comprender el espacio que lo rodea, valorar lugares históricos, turísticos y bienes naturales, identificando como conceptos matemáticos los elementos y propiedades de cuerpos y figuras geométricas en objetos del entorno.					
<b>DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO</b>	<b>INDICADORES DE EVALUACIÓN</b>	<b>ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE</b>			<b>ACTIVIDADES EVALUATIVAS</b>
M.2.2.1. Reconocer y diferenciar los elementos y propiedades de cilindros, esferas, conos,	I.M.2.3.2. Identifica elementos básicos de la Geometría en cuerpos y figuras	<b>ANTICIPACIÓN:</b> -Dinámica de activación -Pregunta inicial: "¿Qué figuras geométricas conocen?" (Escuchar y anotar respuestas en la pizarra). -Mencionar las figuras más comunes (triángulos, cuadrados, círculos, etc.) y discutir sus características.			<b>Técnica:</b> Observación <b>Instrumento:</b> Lista de cotejo


<p>cubos, pirámides de base cuadrada y prismas rectangulares en objetos del entorno y/o modelos geométricos.</p>	<p>geométricas. (I.2., S.2.)</p>	<p><b>CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Explicar brevemente qué es la realidad aumentada.</li> <li>-Mostrar un ejemplo simple de realidad aumentada.</li> <li>-Conexión entre Figuras Geométricas y Realidad Aumentada:</li> <li>-Hacer énfasis en cómo la realidad aumentada puede ayudarnos a visualizar mejor las figuras y sus propiedades.</li> <li>-Proyectar en clase cómo usar la aplicación seleccionada para visualizar figuras geométricas en realidad aumentada con la aplicación JigSpace.</li> <li>-Hacer una demostración en tiempo real para que los estudiantes vean cómo se ven las figuras en 3D.</li> </ul> <p>El juego consiste en que los estudiantes se conviertan en "detectives" y exploren diferentes figuras geométricas en un entorno 3D utilizando las aplicaciones JigSpace y Merge Cube para identificar y clasificar figuras geométricas.</p> <p>-Los estudiantes abrirán JigSpace (Link: <a href="https://link.jig.space/Z7fXma2onNb">https://link.jig.space/Z7fXma2onNb</a> o Merge Cube (Link: <a href="https://mergeedu.com/cube">https://mergeedu.com/cube</a>) y seleccionarán la opción de figuras geométricas.</p> <p>-Si están utilizando Merge Cube, asegúrese de que tengan un cubo Merge físico o imprimible. Para imprimir uno, puede descargarlo aquí: Cubo Merge Imprimible (<a href="https://support.mergeedu.com/hc/en-us/articles/360041217531-How-to-Print-and-Assemble-a-Merge-Cube">https://support.mergeedu.com/hc/en-us/articles/360041217531-How-to-Print-and-Assemble-a-Merge-Cube</a>).</p> <div style="display: flex; align-items: center;">   </div>	
--	----------------------------------	--	--

		<p>-Esta actividad de trabajará en grupos pequeños (3-4 estudiantes).          - Cada grupo elegirá una figura geométrica (triángulo, cuadrado, círculo, etc.) y la explorará en la aplicación de realidad aumentada.          -Pedir a cada grupo que observe las propiedades de la figura (número de lados, ángulos, simetría) y que realice un breve informe sobre lo aprendido.  <b>CONSOLIDACIÓN</b>          -Cada grupo presenta su figura geométrica al resto de la clase.</p>		
<b>ELABORADO POR</b>	<b>APROBADO COORD. GRADO</b>	<b>APROBADO EJECUTIVO</b>	<b>CONSEJO</b>	<b>APROBADO POR SRA. RECTORA:</b>
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	<b>FECHA DE REVISIÓN:</b>	<b>FECHA DE APROBACIÓN:</b>	<b>FECHA DE APROBACIÓN:</b>	

**Tabla No. 44**

*Actividad 2: "Resolviendo Problemas de Fracciones"*


DATOS INFORMATIVOS					
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	UNIDAD EDUCATIVA "CRISTÓBAL COLÓN"	DOCENTES:	Lcda. Erika Gavilanez	FECHA:	
GRADO E.G.B	QUINTO	PARALELOS	"A", "B", "C", "D"	PERIODO LECTIVO:	2024-2025
SUBNIVEL	BÁSICA MEDIA	AMIE:	05H00611	DISTRITO:	05D06 SALCEDO_EDUCACIÓN
APRENDIZAJE DISCIPLINAR (MATEMÁTICA)					
<b>OBJETIVO DE APRENDIZAJE:</b> O.M.3.2. Participar en equipos de trabajo, en la solución de problemas de la vida cotidiana, empleando como estrategias los algo ritmos de las operaciones con números naturales, decimales y fracciones, la tecnología y los conceptos de proporcionalidad.					
DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE EVALUACIÓN	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE			ACTIVIDADES EVALUATIVAS
M.3.1.2. Leer y ubicar pares ordenados en el sistema de coordenadas rectangulares, con números naturales,		<b>ANTICIPACIÓN:</b> -Dinámica de activación -Pregunta inicial: "¿Qué son las fracciones?" (Escuchar y anotar respuestas en la pizarra). -Mencionar a las fracciones familiarizando con una pizza real. <b>CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO:</b> -Explicar brevemente como se podría dividir una pizza. -Vamos a representar fracciones simples utilizando la aplicación de realidad aumentada Zapzapmath.			<b>Técnica:</b> Prueba <b>Instrumento:</b> Cuestionario

decimales y fracciones.		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Proyectaremos en clase un ejemplo simple de realidad aumentada de cómo usar la aplicación Zapzapmath.</li> <li>-Hacer énfasis en cómo la realidad aumentada puede ayudarnos a visualizar y comprender mejor las fracciones.</li> <li>-Hacer una demostración en tiempo real para que los estudiantes jueguen experimentando las fracciones.</li> <li>-La aplicación presenta problemas interactivos donde los estudiantes deben sumar y restar fracciones. Pueden explorar cómo se combinan las fracciones en un entorno lúdico <a href="https://play.zapzapmath.com/?play=true">https://play.zapzapmath.com/?play=true</a></li> </ul>  <ul style="list-style-type: none"> <li>-Esta actividad se trabajará en grupos pequeños (3-4 estudiantes) donde ingresaran con su usuario y código correspondiente asignado por el docente.</li> <li>- Cada grupo realizará 5 ejemplos de fracciones y las vaya apuntando en su cuaderno de registro.</li> </ul> <p><b>CONSOLIDACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cada grupo presenta sus fracciones</li> <li>-Se enviará a realizar ejercicios con fracciones</li> </ul>	
<b>ELABORADO POR</b>	<b>APROBADO COORD. GRADO</b>	<b>APROBADO CONSEJO EJECUTIVO</b>	<b>APROBADO POR SRA. RECTORA:</b>
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	<b>FECHA DE REVISIÓN:</b>	<b>FECHA DE APROBACIÓN:</b>	<b>FECHA DE APROBACIÓN:</b>

**Tabla No. 45**

*Actividad 3: "El Tesoro de las Medidas"*

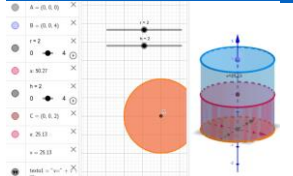
DATOS INFORMATIVOS					
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	UNIDAD EDUCATIVA "CRISTÓBAL COLÓN"	DOCENTES:	Lcda. Erika Gavilanez	FECHA:	
GRADO E.G.B	QUINTO	PARALELOS	"A", "B", "C", "D"	PERIODO LECTIVO:	2024-2025
SUBNIVEL	BÁSICA MEDIA	AMIE:	05H00611	DISTRITO:	05D06 SALCEDO_EDUCACIÓN
APRENDIZAJE DISCIPLINAR (MATEMÁTICA)					
<b>OBJETIVO DE APRENDIZAJE:</b> O.M.3.3. Resolver problemas cotidianos que requieran del cálculo de perímetros y áreas de polígonos regulares; la estimación y medición de longitudes, áreas, volúmenes y masas de objetos; la conversión de unidades; y el uso de la tecnología, para comprender el espacio donde se desenvuelve.					
DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE EVALUACIÓN	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE			ACTIVIDADES EVALUATIVAS
M.3.2.17. Reconocer el metro cúbico como unidad de medida de volumen, los submúltiplos y múltiplos; relacionar	I.M.3.9.1. Utiliza unidades de longitud, superficie, volumen, masa, angulares y de tiempo, y los instrumentos adecuados para	<b>ANTICIPACIÓN:</b> -Dinámica de activación -Pregunta inicial: "¿Qué sabes acerca de las medidas?" (Escuchar y anotar respuestas en la pizarra). -Mencionar las medidas y discutir sus características. <b>CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO:</b> -Explicar brevemente qué son las medidas y como seria enfocada con la realidad aumentada.			<b>Técnica:</b> Observación <b>Instrumento:</b> Lista de cotejo

<p>medidas de volumen y capacidad; y realizar conversiones en la resolución de problemas.</p>	<p>realizar mediciones y estimaciones, y resolver situaciones de la vida real. (J.2., I.2.)</p>	<p>-Explicaremos a los estudiantes el juego planteado mediante una aplicación de realidad aumentada con CoSpaces Edu.          -Proyectar en clase cómo usar la aplicación seleccionada para visualizar las medidas mediante un juego.          - Los estudiantes serán organizados en grupos van a seguir el mapa en la pantalla y resuelven problemas como "convierte 2 metros a centímetros          - Cada grupo interactuarán con objetos 3D para resolver problemas de medidas y desbloquear pistas adicionales, deberán resolver los desafíos de conversión para encontrar el cofre y ganar monedas virtuales como recompensa.  <a href="https://cospaces.io/edu/teach">https://cospaces.io/edu/teach</a></p>  <p><b>CONSOLIDACIÓN</b>          -Cada grupo va a realizar su plantilla de juego colocando elementos de medida, seguidamente van a exponerlo en la siguiente clase.</p>	
<p><b>ELABORADO POR</b></p>	<p><b>APROBADO COORD. GRADO</b></p>	<p><b>APROBADO CONSEJO EJECUTIVO</b></p>	<p><b>APROBADO POR SRA. Rectora:</b></p>
<p><b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b></p>	<p><b>FECHA DE REVISIÓN:</b></p>	<p><b>FECHA DE APROBACIÓN:</b></p>	<p><b>FECHA DE APROBACIÓN:</b></p>

**Tabla No. 46**

*Actividad 4: "Aventuras en figuras geométricas"*


DATOS INFORMATIVOS					
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	UNIDAD EDUCATIVA "CRISTÓBAL COLÓN"	DOCENTES:	Lcda. Erika Gavilanez	FECHA:	
GRADO E.G.B	QUINTO	PARALELOS	"A", "B", "C", "D"	PERIODO LECTIVO:	2024-2025
SUBNIVEL	BÁSICA MEDIA	AMIE:	05H00611	DISTRITO:	05D06 SALCEDO_EDUCACIÓN
APRENDIZAJE DISCIPLINAR (MATEMÁTICA)					
<b>OBJETIVO DE APRENDIZAJE:</b> O.M.3.4. Descubrir patrones geométricos en diversos juegos infantiles, en edificaciones, en objetos culturales, entre otros, para apreciar la Matemática y fomentar la perseverancia en la búsqueda de soluciones ante situaciones cotidianas.					
DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE EVALUACIÓN	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE			ACTIVIDADES EVALUATIVAS
M.3.2.12. Clasificar poliedros y cuerpos de revolución de acuerdo a sus características y elementos.	I.M.3.7.2. Reconoce características y elementos de polígonos regulares e irregulares, poliedros y cuerpos de	<b>ANTICIPACIÓN:</b> -Dinámica de activación -Pregunta inicial: "¿Qué son los cuerpos de revolución?" (Escuchar y anotar respuestas en la pizarra). -Mencionar las figuras más comunes que has escuchado y discutir sus características. <b>CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO:</b> -Explicar brevemente que son los cuerpos de revolución			<b>Técnica:</b> Observación <b>Instrumento:</b> Lista de cotejo

	<p>revolución; los relaciona con objetos del entorno circundante; y aplica estos conocimientos en la resolución de situaciones problema. (J.1., I.2.)</p>	<p>-Mostrar un ejemplo simple de los cuerpos de revolución emparejar con la realidad aumentada.          -Conexión entre los cuerpos de revolución y Realidad Aumentada:          -Hacer énfasis en cómo la realidad aumentada puede ayudarnos a visualizar mejor sus propiedades.          -Proyectar en clase cómo usar la aplicación seleccionada Geogebra AR          -Hacer una demostración en tiempo real para que los estudiantes vean cómo se ven los cuerpos de revolución en 3D.          -Esta actividad de trabajará en grupos pequeños (3-4 estudiantes).          - Cada grupo tendrán uno valores en números enteros y decimales para poder adecuarlos y se vaya formando los cuerpos de revolución mediante figuras.          -Pedir a cada grupo que observe las propiedades de la figura y que realice un breve informe sobre lo aprendido.  <a href="https://www.geogebra.org/m/ck7pkysz">https://www.geogebra.org/m/ck7pkysz</a></p>  <p><b>CONSOLIDACIÓN</b>          -Cada grupo presenta su figura en cuerpo de revolución al resto de la clase.</p>	
ELABORADO POR	APROBADO COORD. GRADO	APROBADO CONSEJO EJECUTIVO	APROBADO POR SRA. RECTORA:
FECHA DE ELABORACIÓN:	FECHA DE REVISIÓN:	FECHA DE APROBACIÓN:	FECHA DE APROBACIÓN:

**Tabla No. 47**

*Actividad 5: "El Reloj Virtual: Medición del Tiempo"*


DATOS INFORMATIVOS					
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	UNIDAD EDUCATIVA "CRISTÓBAL COLÓN"	DOCENTES:	Lcda. Erika Gavilanez	FECHA:	
GRADO E.G.B	QUINTO	PARALELOS	"A", "B", "C", "D"	PERIODO LECTIVO:	2024-2025
SUBNIVEL	BÁSICA MEDIA	AMIE:	05H00611	DISTRITO:	05D06 SALCEDO_EDUCACIÓN
APRENDIZAJE DISCIPLINAR (MATEMÁTICA)					
<b>OBJETIVO DE APRENDIZAJE:</b> O.M.2.6. Resolver situaciones cotidianas que impliquen la medición, es timación y el cálculo de longitudes, capacidades y mas as, con unidades convencionales y no convencionales de objetos de su entorno, para una mejor comprensión del espacio que le rodea, la valoración de su tiempo y el de los otros, y el fomento de la honestidad e integridad en sus actos.					
DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE EVALUACIÓN	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE			ACTIVIDADES EVALUATIVAS
M.2.2.18. Leer horas y minutos en un reloj analógico.	I.M.2.4.3. Utiliza las unidades de tiempo y la lectura del reloj analógico para describir sus actividades	<b>ANTICIPACIÓN:</b> -Dinámica de activación -Pregunta inicial: "¿Sabes que es el tiempo?" (Escuchar y anotar respuestas en la pizarra). -Realizar una lluvia de ideas <b>CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO:</b> -Explicar brevemente qué es el tiempo y si la podemos plasmar con la realidad aumentada.			<b>Técnica:</b> Observación <b>Instrumento:</b> Lista de cotejo

	cotidianas. (J.2., I.3.)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ajustar correctamente la hora en relojes analógicos y digitales.</li> <li>-Hacer énfasis en cómo la realidad aumentada puede ayudarnos Aprender a leer y calcular el tiempo utilizando relojes analógicos y digitales en RA.</li> <li>-Proyectar en clase cómo usar la aplicación seleccionada Time Teacher AR nos ayuda a visualizar la medición del tiempo mediante un reloj.</li> <li>- Los estudiantes ajustan el reloj a la hora indicada, moviendo las manecillas hasta que coincida.</li> <li>-Cada vez que los niños ajusten un reloj correctamente, recibirán un trofeo virtual y avanzarán a niveles más difíciles</li> </ul> <p><a href="https://timeteacherar.com/">https://timeteacherar.com/</a></p>  <p><b>CONSOLIDACIÓN</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Cada grupo presenta su reloj al resto de la clase.</li> </ul>	
<b>ELABORADO POR</b>	<b>APROBADO COORD. GRADO</b>	<b>APROBADO EJECUTIVO</b>	<b>CONSEJO APROBADO POR SRA. RECTORA:</b>
<b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b>	<b>FECHA DE REVISIÓN:</b>	<b>FECHA DE APROBACIÓN:</b>	<b>FECHA DE APROBACIÓN:</b>

**Tabla No. 48**

Actividad 6: La Magia De La Realidad Aumentada En Figuras

DATOS INFORMATIVOS					
NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	UNIDAD EDUCATIVA “CRISTÓBAL COLÓN”	DOCENTES:	Lcda. Erika Gavilanez	FECHA:	
GRADO E.G.B	QUINTO	PARALELOS	“A”, “B”, “C”, “D”	PERIODO LECTIVO:	2024-2025
SUBNIVEL	BÁSICA MEDIA	AMIE:	05H00611	DISTRITO:	05D06 SALCEDO_EDUCACIÓN
APRENDIZAJE DISCIPLINAR (MATEMÁTICA)					
OBJETIVO DE APRENDIZAJE:					
Explorar y construir diferentes sólidos geométricos utilizando RA, entendiendo sus propiedades y características.					
DESTREZAS CON CRITERIOS DE DESEMPEÑO	INDICADORES DE EVALUACIÓN	ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS ACTIVAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE		ACTIVIDADES EVALUATIVAS	
M.3.2.12. Clasificar poliedros y cuerpos de revolución de acuerdo a sus características y elementos.	I.M.3.7.2. Reconoce características y elementos de polígono nos regulares e	<b>ANTICIPACIÓN:</b> <b>Introducción interactiva:</b> Iniciar con una breve explicación sobre los sólidos geométricos y sus características (caras, aristas y vértices). Utilizar ejemplos visuales proyectados para que los estudiantes comiencen a identificar estas propiedades de manera teórica. <b>Demostración visual:</b> Presentar una demostración en tiempo real con la aplicación de realidad aumentada (RA), mostrando cómo los sólidos geométricos pueden ser construidos y visualizados en 3D, lo que captará la atención de los estudiantes desde el inicio. <b>CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO:</b>		<b>TÉCNICA:</b> Observación directa del manejo de RA y construcción de sólidos geométricos.	

<p>irregulares, poliedros y cuerpos de revolución; los relaciona con objetos del entorno circundante; y aplica estos conocimientos en la resolución de situaciones problema. (J.1., I.2.)</p>		<p><b>Exploración guiada:</b> Los estudiantes utilizarán las tablets con la aplicación de RA para escanear los marcadores, lo que les permitirá construir los sólidos geométricos virtualmente. Trabajarán en parejas para fomentar la colaboración, explorando cada componente del sólido (caras, aristas, vértices) mientras rotan y manipulan el sólido en 3D.</p> <p><b>Registro de observaciones:</b> A medida que los estudiantes exploren, registrarán sus observaciones en hojas de trabajo, describiendo las características de cada sólido construido y comparando diferentes tipos de sólidos, como cubos, prismas y pirámides.</p> <p><a href="http://cospaces.io/edu/game-12345">http://cospaces.io/edu/game-12345</a></p>  <p><b>CONSOLIDACIÓN</b></p> <p><b>Análisis y reflexión:</b> Reunir a los estudiantes en un espacio común para discutir sus descubrimientos. Se fomentará la participación activa, pidiéndoles que compartan sus observaciones sobre los sólidos construidos, enfatizando las diferencias entre las figuras geométricas.</p> <p><b>Evaluación práctica:</b> Se realizará una evaluación mediante una hoja de ejercicios en la que los estudiantes identificarán sólidos geométricos, sus características y compararán diferentes tipos de sólidos. Además, se les pedirá que expliquen cómo las aristas y caras se conectan en cada sólido.</p>	<p><b>INSTRUMENTO:</b> Lista de cotejo para evaluar la correcta identificación de las características de los sólidos.</p>
<p><b>ELABORADO POR</b></p>	<p><b>APROBADO COORD. GRADO</b></p>	<p><b>APROBADO CONSEJO EJECUTIVO</b></p>	<p><b>APROBADO POR SRA. RECTORA:</b></p>
<p><b>FECHA DE ELABORACIÓN:</b></p>	<p><b>FECHA DE REVISIÓN:</b></p>	<p><b>FECHA DE APROBACIÓN:</b></p>	<p><b>FECHA DE APROBACIÓN:</b></p>

## Presentación gráfica de resultados

**Tabla No. 49**

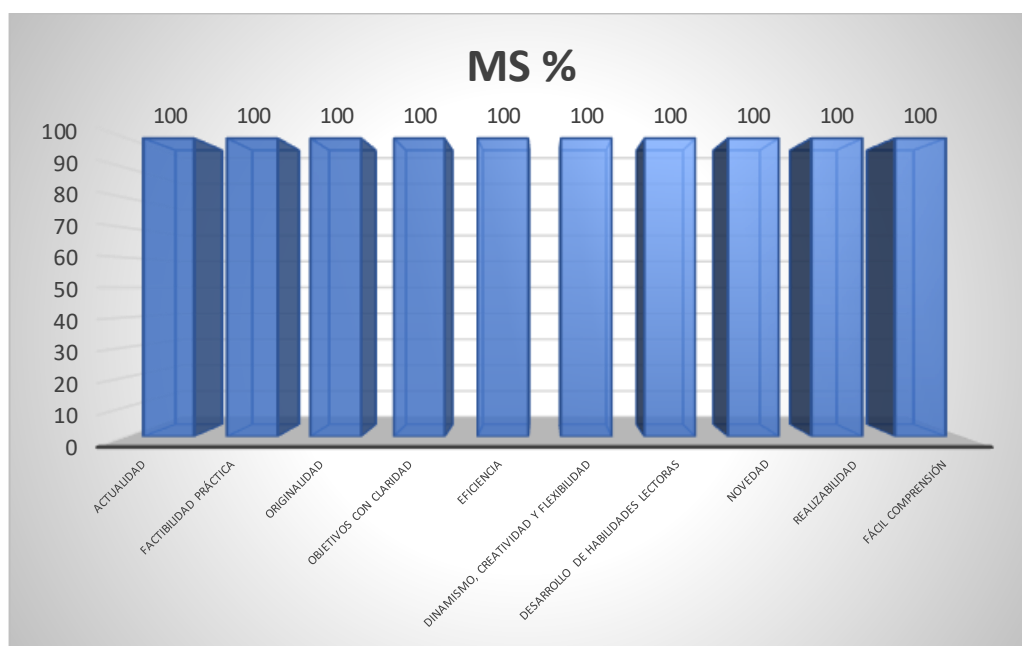
*Validación de expertos*

Parámetros	MS %	S %	PS %	NS %	TOTAL %
<b>Actualidad</b>	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0
<b>Factibilidad práctica</b>	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0
<b>Originalidad</b>	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0
<b>Objetivos con claridad</b>	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0
<b>Eficiencia</b>	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0
<b>Dinamismo, Creatividad y Flexibilidad</b>	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0
<b>Desarrollo de habilidades lectoras</b>	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0
<b>Novedad</b>	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0
<b>Realizabilidad</b>	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0
<b>Fácil comprensión</b>	100,0	0,0	0,0	0,0	100,0

Fuente: Ficha de validación de expertos

**Figura No. 49**

*Validación de expertos*



Fuente: Ficha de validación de expertos

## **Análisis de valoración de expertos en la propuesta**

El análisis realizado por los evaluadores refleja una valoración favorable de la propuesta investigativa, considerándola como un proyecto viable y factible. Los criterios de evaluación se centraron en la pertinencia y actualidad de los objetivos de la investigación, que se mostraron alineados con las necesidades y el contexto actual. Asimismo, se destacó la simplicidad en la ejecución de las acciones propuestas, lo que facilitó su implementación. Además, se resaltó el carácter innovador y original de la propuesta, presentándose como una solución novedosa para abordar la problemática planteada.

El enfoque claro y estructurado de la propuesta permite una comprensión profunda de los temas tratados, lo que facilita su aplicación en el entorno educativo, el aspecto se percibe como una ventaja que asegura la puesta en marcha efectiva de las acciones proyectadas. La propuesta se distingue por su capacidad para generar un entorno interactivo entre docentes y estudiantes, promoviendo el aprendizaje activo y la creatividad, lo que la convierte en una herramienta valiosa para mejorar la transferencia de conocimientos en el aula.

La propuesta no solo fortalece el desempeño docente, sino que también fomenta una enseñanza flexible y adaptada a las tendencias pedagógicas contemporáneas. Su metodología se basa en promover un intercambio dinámico entre docentes y estudiantes, dejando atrás los métodos tradicionales que relegan al estudiante a un rol pasivo, contribuye a un proceso de enseñanza más ágil y efectivo, acorde con las demandas actuales del sector educativo.

La propuesta se caracteriza por su enfoque práctico y sistemático en el desarrollo de habilidades digitales, posicionándose como una herramienta innovadora que favorece la creación de relaciones bidireccionales en un entorno educativo dinámico, el enfoque facilita una transferencia de conocimientos rápida y eficaz, impulsando tanto el desarrollo cognitivo integral de los estudiantes como un desempeño docente de alta calidad, apoyado en el uso de tecnologías que modernizan y potencian las metodologías pedagógicas activas.

## CONCLUSIONES

El uso de la realidad aumentada ha demostrado ser una herramienta efectiva para mejorar el aprendizaje de la matemática en los niños de quinto Año de Educación General Básica de la Unidad Educativa Fiscal Cristóbal Colón. A través de la integración de esta tecnología, los estudiantes desarrollan una mayor comprensión de los conceptos matemáticos abstractos, facilitando el aprendizaje activo y motivando su participación en las actividades educativas. La implementación de la realidad aumentada fomenta un ambiente dinámico y atractivo, lo que contribuye positivamente al proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática.

El análisis de las percepciones y actitudes del personal docente hacia el uso de la realidad aumentada en la enseñanza de la matemática en la Unidad Educativa Fiscal Cristóbal Colón reveló que, en general, los docentes ven con buenos ojos esta tecnología como una herramienta innovadora que puede mejorar la enseñanza. Sin embargo, algunos muestran una falta de familiaridad o capacitación que debe ser abordada para garantizar una adopción efectiva. Los docentes reconocen el potencial de la realidad aumentada para transformar la manera en que los estudiantes interactúan con los contenidos matemáticos, lo que promueve un aprendizaje más profundo y significativo.

La investigación evidenció que, aunque la realidad aumentada es una tecnología valiosa para la enseñanza, la disponibilidad y accesibilidad de los recursos tecnológicos necesarios en la Unidad Educativa Fiscal Cristóbal Colón presentan ciertos desafíos. La infraestructura tecnológica, como dispositivos compatibles y acceso a internet, no siempre es adecuada para la implementación generalizada de la realidad aumentada en el aula. Por lo tanto, es necesario que la institución tome medidas para mejorar el acceso a estos recursos y ofrecer el soporte técnico adecuado para aprovechar al máximo las ventajas educativas de esta tecnología.

La elaboración de una guía didáctica basada en actividades lúdicas con el uso de la realidad aumentada constituye una herramienta esencial para facilitar el

aprendizaje de la matemática en los niños de quinto Año de Educación General Básica. Esta guía proporciona un enfoque práctico y estructurado que integra la realidad aumentada de manera efectiva en el currículo, promoviendo la interacción y el aprendizaje activo. Las actividades propuestas no solo refuerzan los conceptos matemáticos, sino que también fomentan la creatividad y la motivación de los estudiantes, convirtiendo el aprendizaje en una experiencia más atractiva y dinámica.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda implementar la realidad aumentada de forma planificada y continua en el currículo de matemáticas en la Unidad Educativa Fiscal Cristóbal Colón. Esto implica capacitar a los docentes en el uso de esta tecnología, integrar actividades interactivas en las lecciones y garantizar el acceso a los recursos necesarios. Además, se sugiere realizar evaluaciones periódicas para medir su impacto en el aprendizaje de los estudiantes y ajustar la metodología según los resultados obtenidos.

Para mejorar las percepciones y actitudes del personal docente hacia el uso de la realidad aumentada, se recomienda ofrecer talleres y programas de formación que les permitan familiarizarse con esta tecnología y explorar su aplicación en la enseñanza de las matemáticas. A través de esta capacitación, los docentes podrán adquirir las competencias necesarias para incorporar la realidad aumentada en sus lecciones de manera efectiva.

Es recomendable que la Unidad Educativa Fiscal Cristóbal Colón realice una evaluación exhaustiva de sus recursos tecnológicos para identificar las áreas que necesitan mejorarse, con el fin de garantizar la disponibilidad y accesibilidad de la infraestructura necesaria para implementar la realidad aumentada. Esto incluye la adquisición de dispositivos compatibles, mejorar la conectividad a internet y asegurar el soporte técnico adecuado para el correcto uso de la tecnología.

Para maximizar el impacto de la guía didáctica de actividades lúdicas basada en la realidad aumentada, se recomienda su integración en el plan de estudios de matemáticas y su uso regular en el aula. Se sugiere evaluar la eficacia de esta guía a través de la retroalimentación de los docentes y estudiantes, y realizar las modificaciones pertinentes para asegurar que siga siendo una herramienta eficaz y adaptada a las necesidades del aprendizaje de los estudiantes.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aceituno, C., Silva, R., & Cruz, R. (2022). *Mitos y realidades de la investigación científica*. <https://dev.perucris.pe/handle/123456789/2901>
- Acevedo, A., & Pérez, L. (2023). *La gamificación como estrategia pedagógica para la enseñanza del vocabulario del idioma inglés en los estudiantes de una escuela multigrado*. <https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/6439>
- Aguilera, D., García, A., Perales, F., & Vílchez, M. (2022). *Diseño y validación de una rúbrica para la evaluación de propuestas didácticas STEM (RUBESTEM)*. <https://doi.org/10.47553/rifop.v97i36.1.92409>
- Alvarado, A. (2023). *Estrategias didácticas y aprendizaje del idioma inglés en estudiantes de nivel básico I en un instituto tecnológico de Lima, 2022*.
- Álvarez, S., Romero, A., Estupiñán, J., & Ponce, D. (2021). Selección del docente tutor basado en la calidad de la docencia en metodología de la investigación. *Conrado*, 17(80), 88-94.
- Arenas, N. (2023). Trabajo colaborativo y planificación curricular en docentes de una institución educativa de Sicuani, Cusco, 2023. *Repositorio Institucional - UCV*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/121314>
- Arias, F. (2023). El paradigma pragmático como fundamento epistemológico de la investigación mixta. Revisión sistematizada. *Educación, Arte, Comunicación: Revista Académica e Investigativa*, 12(2), 11-24.
- Aslan, S., & Aybek, B. (2020). Testing the Effectiveness of Interdisciplinary Curriculum-Based Multicultural Education on Tolerance and Critical Thinking Skill. *International Journal of Educational Methodology*, 6(1), 43-55.

- Atehortúa, F., & Zwerg, A. (2019). Metodología de la investigación: Más que una receta. *AD-minister*, 20, Article 20.
- Bardales, J. (2021). La investigación científica: Su importancia en la formación de investigadores. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(3), Article 3. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v5i3.476](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i3.476)
- Barroso, M., Ardini, C., & Corzo, L. (2020). Herramientas digitales de comunicación en contexto COVID 19. El impacto en la relación estudiantes-instituciones educativas en Argentina. *ComHumanitas: revista científica de comunicación*, 11(2), Article 2. <https://doi.org/10.31207/rch.v11i2.251>
- Botella, J., & Zamora, Á. (2021). El metaanálisis: Una metodología para la investigación en educación. *Educación XXI: revista de la Facultad de Educación*, 20(2), 17-38. <https://doi.org/10.5944/educxx1.19030>
- Cabero, J., Barroso, J., & Llorente, C. (2019). La realidad aumentada en la enseñanza universitaria. *REDU. Revista de Docencia Universitaria*, 17(1), 105-118. <https://doi.org/10.4995/redu.2019.11256>
- Cabero, J., & Marín, V. (2018). Blended learning y realidad aumentada: Experiencias de diseño docente. *RIED. Revista iberoamericana de educación a distancia*. <https://doi.org/10.5944/ried.21.1.18719>
- Cajo, B., Chanalata, M., Cajo, D., & Cajo, I. (2021). Realidad aumentada como recurso de apoyo en el proceso enseñanza-aprendizaje. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 24(3), Article 3. <https://doi.org/10.6018/reifop.465451>
- Cámara, N., & Hernández, C. (2022). El uso de las herramientas digitales para la enseñanza en educación superior durante la pandemia por COVID-19: Un estudio piloto. *Revista Eduscientia. Divulgación de la ciencia educativa*, 5(9), Article 9.

- Carpio, C., & Cabrera, E. (2021). La tecno pedagogía: Enlace crucial entre metodologías activas y herramientas digitales en la educación híbrida universitaria. *Revista Cientific*, 6(22), Article 22. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2021.6.22.13.248-269>
- Carrasco, A. (2021). Tendencias privatizadoras del modelo de financiación de la Educación Superior en Europa: Propuestas de la Unión Europea y análisis del acceso asequible. *Revista española de educación comparada*. <https://doi.org/10.5944/reec.37.2021.28047>
- Carrillo, M. (2021). Plataformas Educativas y herramientas digitales para el aprendizaje. *Vida Científica Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 4*, 9(18), Article 18.
- Cerda, C., Saiz, J., Cerda, C., & Saiz, J. (2018). Aprendizaje autodirigido del saber pedagógico con tecnologías digitales. Generación de un modelo teórico en estudiantes de pedagogía chilenos. *Perfiles educativos*, 40(162), 138-157.
- Chang, S., Hsu, T., & Jong, M. (2020). Integration of the peer assessment approach with a virtual reality design system for learning earth science. *Computers & Education*, 146, 103758. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103758>
- Constitución de la República del Ecuador 2008. (2008). *Universidad de las Artes*. <https://www.uartes.edu.ec/sitio/download/constitucion-de-la-republica-del-ecuador-2008/>
- Córdoba, N., Astorquia, L. E., Alegrechy, A., Díaz, A., Luques, V., & Medina, O. (2023). *Metodología de la investigación I*. <http://rephip.unr.edu.ar/xmlui/handle/2133/25465>
- Córdova, K., Enríquez, N., Soto, M., Rojas, A., & Ayala, R. (2023). Herramientas digitales para preparatoria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2), 7783-7798. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i2.5916](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5916)

- Delgado, J. (2020). Plataformas para el aprendizaje en línea: La protección de datos en el ámbito educativo. *Avances en Supervisión Educativa*, 33, Article 33. <https://doi.org/10.23824/ase.v0i33.680>
- Díaz, V., & Asencio, V. (2018). Trabajar el cuerpo humano con realidad aumentada en educación infantil. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 148-158. <https://doi.org/10.51302/tce.2018.177>
- Duarte, O. (2020). La andragogía y su carácter interdisciplinario en la educación universitaria. *Revista Digital de Investigación y Postgrado*, 1(1), Article 1. <https://doi.org/10.59654/redip.v1i1.21>
- Elío, D. (2020). De la ética médica tradicional a la bioética médica. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 61(1), 168-182.
- Eslava, R., Chacón, G., Chacón, É., & González, H. A. (2018). Cooperación académica: Universidad y sector productivo regional. *Revista Perspectivas*, 3(1), Article 1. <https://doi.org/10.22463/25909215.1427>
- Espinosa, P., Prieto, W., Rubio, C., & Ochoa, M. (2021). Liderazgo, calidad y educación. Sistemas de gestión de calidad en instituciones educativas. *Conrado*, 17(81), 419-427.
- Fernández, S. (2019). Evaluación y aprendizaje. *marco ELE. Revista de Didáctica Español Lengua Extranjera*, 24. <https://www.redalyc.org/journal/921/92153187003/movil/>
- Flores, Y. (2021). Técnicas de investigación. *Revista Académica Institucional*, 3(1), Article 1.
- Franco, A., & Sánchez, P. (2019). Un enfoque basado en juegos educativos para aprender geometría en educación primaria: Estudio preliminar. *Educação e Pesquisa*, 45. <https://doi.org/10.1590/s1678-4634201945184114>

- García, J., & García, S. (2021). Uso de herramientas digitales para la docencia en España durante la pandemia COVID-19. *Revista española de educación comparada*. <https://doi.org/10.5944/reec.38.2021.27816>
- Gómez, G. (2019). *Metodología de la investigación, ¿para qué? : La producción de los datos y los diseños*. 1-274.
- Gómez, G., Rodríguez, C., & Marín, J. (2020). La trascendencia de la Realidad Aumentada en la motivación estudiantil. Una revisión sistemática y metaanálisis. *ALTERIDAD. Revista de Educación*, 15(1), 36-46. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.03>
- Guamán, K., Hernández, E., & Lloay, S. (2021). El proyecto de investigación: La metodología de la investigación científica o jurídica. *Conrado*, 17(81), 163-168.
- Hernández, J., Jaramillo, J., & Rincón, J. (2020). Uso y beneficios de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas. *Eco Matemático*, 11(2), Article 2. <https://doi.org/10.22463/17948231.3200>
- Hinojo, F. J., Aznar, I., Romero Rodríguez, J. M., & Marín, J. A. (2019). Influencia del aula invertida en el rendimiento académico: Una revisión sistemática. *Campus virtuales: revista científica iberoamericana de tecnología educativa*. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/184523>
- Holguín, A. (2021). *Entornos virtuales de aprendizajes: Desde un enfoque en emprendimiento y gestión*. <http://repositorio.sangregorio.edu.ec:8080/handle/123456789/2508>
- Holguín, Y. (2021). *Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: Una revisión sistemática | Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*. <http://ojs.urbe.edu/index.php/telos/article/view/3190>

Leyva, J., Guerra, Y., Leyva, J., & Guerra, Y. (2020). Objeto de investigación y campo de acción: Componentes del diseño de una investigación científica. *EDUMECENTRO*, 12(3), 241-260.

LOEI del Ecuador, G. (2011). Ley Orgánica de Educación Intercultural. Registro Oficial. Quito–Ecuador.

López, N., Rossetti, S., Rojas, I., & Coronado, M. (2021). Herramientas digitales en tiempos de covid-19: Percepción de docentes de educación superior en México. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 12(23). <https://doi.org/10.23913/ride.v12i23.1108>

López, P., Barreto, A., Mendoza, E., & Bello, M. (2021). Bajo rendimiento académico en estudiantes y disfuncionalidad familiar. *MEDISAN*, 19(9), 1163-1166.

Lorenzo, G., & Scagliarini, C. (2018). *Revisión bibliométrica sobre la realidad aumentada en Educación*. <https://doi.org/10.5209/RGID.60805>

Lugo, J. (2023). *Andragogía y La Experiencia en La Educación de Médicos: Revisión Narrativa | Revista de Medicina Clínica*. <https://www.medicinaclinica.org/index.php/rmc/article/view/257>

Malicki, A., Vergara, F., Van, C., & Goyeneche, P. (2020). Gamification in Nursing Education: An Integrative Literature Review. *The Journal of Continuing Education in Nursing*, 51(11), 509-515. <https://doi.org/10.3928/00220124-20201014-07>

Mamani, F., & Huamaní, C. (2021). Herramientas Digitales para Entornos Educativos Virtuales. *LEX - REVISTA DE LA FACULTAD DE DERECHO Y CIENCIAS POLÍTICAS*, 19(27), Article 27. <https://doi.org/10.21503/lex.v19i27.2265>

Mandouit, L. (2018). Using student feedback to improve teaching. *Educational Action Research*, 26(5), 755-769. <https://doi.org/10.1080/09650792.2018.1426470>

- Marín, V., Morales, M., & Reche, E. (2020). Aprendizaje con videojuegos con realidad aumentada en educación primaria. *Revista de ciencias sociales*, 26(Extra-2), 94-112.
- Martínez, M. (2020). Herramientas digitales para la enseñanza del idioma inglés. *Con-Ciencia Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 3*, 7(14), Article 14.
- Mejía, E., Martínez, O., Ramírez, W., & Rodríguez, T. (2021). Incidencia de la realidad aumentada en los procesos de aprendizaje de las funciones matemáticas. *Información tecnológica*, 32(3), 3-14. <https://doi.org/10.4067/S0718-07642021000300003>
- Melo, I. (2018). *Realidad aumentada y aplicaciones / Tecnología Investigación y Academia*. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/11281>
- Mendieta León, J., & Jumbo, G. (2019). El Modelo Pedagógico de Pentacidad aplicado en instituciones de educación básica para la atención de niños con necesidades educativas especiales. *Polo del Conocimiento: Revista científico - profesional*, 4(4), 249-265.
- Mero, J. (2021). Herramientas digitales educativas y el aprendizaje significativo en los estudiantes. *Dominio de las Ciencias*, 7(Extra-1), 712-724.
- Morán, M., Carrión, N., Urbina, G., & Ramírez, C. (2022). Competencia digital y planificación curricular en docentes de centros de educación básica alternativa. Ica, 2021. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(1), 2552-2568. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i1.1666](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i1.1666)
- Mosquera, I. (2022). *Herramientas digitales colaborativas para la formación de futuros docentes en una universidad online*. <https://doi.org/10.4995/redu.2022.16806>

- Mujica, R. (2021). Clasificación de las Herramientas Digitales en la Tecno educación. *Revista Docentes 2.0*, 12(1), 71-85. <https://doi.org/10.37843/rted.v1i1.257>
- Naranjo, A., García, E., & Pardo, V. (2021). Autogestión del aprendizaje: Revisión de la literatura. *Explorador Digital*, 5(2), Article 2. <https://doi.org/10.33262/exploradordigital.v5i2.1649>
- Ortiz, C. (2021). Competencias digitales y planificación curricular de docentes de una Institución Educativa, Piura. 2020. *Repositorio Institucional - UCV*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/57099>
- Ortiz, G., & Guevara, C. (2021). Gamificación en la enseñanza de Matemáticas. *Episteme Koinonia: Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 4(8), 164-184.
- Padilla, D., Vázquez, E., Cevallos, M., & Meneses, E. (2019). Uso de apps de realidad aumentada en las aulas universitarias. *Campus Virtuales*, 8(1), Article 1.
- Pasto Patín, G. J. (2023). *Estrategias lúdicas para la estimulación del lenguaje en niños de la etnia indígena entre 4 a 5 años, de la Comunidad de Gradash-Ecuador*. [Master's Thesis, Universidad Estatal de Bolívar. Postgrado de Educación Inicial]. <https://dspace.ueb.edu.ec/handle/123456789/6462>
- Pérez, J., Macea, K., & Montes, A. (2020). El papel de la pedagogía crítica, el enfoque reflexivo y la andragogía en la transformación de las prácticas pedagógicas. *Revista Hojas y Hablas*, 19, Article 19. <https://doi.org/10.29151/hojasyhablas.n19a7>
- Pérez, S., Robles, B., & Osuna, J. (2021). La realidad aumentada como recurso para la formación en la educación superior. *Campus Virtuales*, 10(1), Article 1.
- Posso, R., Barba, L., Rodríguez, Á., & Núñez, L. (2020). Modelo de aprendizaje micro curricular activo: Una guía de planificación áulica para Educación

Física. *Revista Electrónica Educare*, 24(3), 294-311.  
<https://doi.org/10.15359/ree.24-3.14>

Quiroz, J., Rizo, J., Torre, C., & Rizo, G. (2022). Impacto de la gamificación en el aprendizaje de estudiantes universitarios ecuatorianos. Estudio de caso. *Revista Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 10(3).  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2308-01322022000300006&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2308-01322022000300006&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

Roberto Hernández Sampieri, C. F. (2014). Metodología de la Investigación . En R. H. Sampieri, *Metodología de la Investigación* (págs. 170-175). Mexico D.F: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Rodríguez, A. (2021). Planificación curricular y desempeño docente de una unidad educativa de Santa Elena, Ecuador 2021. *Repositorio Institucional - UCV*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/64956>

Rodríguez, M. (2020). *La educación matemática decolonial transcompleja como antropolítica*. 25.

Rodríguez, S. (2020). La videoconferencia como herramienta digital para el trabajo colaborativo en la educación superior. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(21), Article 21. <https://doi.org/10.23913/ride.v11i21.959>

Ruiz, S. (2020). Realidad aumentada y aprendizaje en la química orgánica. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 12(1), 106-117.  
<https://doi.org/10.32870/ap.v12n1.1853>

Saher, A.-S., Ali, A. M., Amani, D., & Najwan, F. (2022). Traditional versus Authentic Assessments in Higher Education. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 12(1), 283-291.

- Saleem, A., Noori, N., & Ozdamli, F. (2022). Gamification Applications in E-learning: A Literature Review. *Technology, Knowledge, and Learning*, 27(1), 139-159. <https://doi.org/10.1007/s10758-020-09487-x>
- Sánchez, C., & Calle, X. (2019). Estrategias innovadoras en la planificación curricular, un reto de la educación contemporánea. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuSo)*, 4(3), 43-54. <https://doi.org/10.33936/rehuso.v4i3.2125>
- Saras, E. (2023). Técnicas e instrumentos de investigación en la actividad investigativa. *Revista Educación*, 21(21), 8-9.
- Shaik, T., & Tao, X. (2022). A Review of the Trends and Challenges in Adopting Natural Language Processing Methods for Education Feedback Analysis. *IEEE Access*, 10, 56720-56739. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3177752>
- Simó, V., Lagarón, D., & Rodríguez, C. (2020). Educación STEM en y para el mundo digital: El papel de las herramientas digitales en el desempeño de prácticas científicas, ingenieriles y matemáticas. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 20(62), Article 62. <https://doi.org/10.6018/red.410011>
- Soplin, F. (2023). Trabajo colegiado para optimizar la planificación curricular según los intereses de los estudiantes en una i.e. De nivel primaria, Chachapoyas. *Sciencevolution*, 3(7), Article 7. <https://doi.org/10.61325/ser.v3i7.64>
- Tafur, L. (2023). Gestión directiva y comunicación efectiva en docentes de dos instituciones educativas públicas, Chiclayo, Lambayeque 2022. *Repositorio Institucional - UCV*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/111721>
- Talavera, F. (2020). Fundamentos Metodológicos de la Investigación: El Génesis del Nuevo Conocimiento. *Revista Científica*, 5(16), 99-119.

- Tingo, F. (2022). Saberes emergentes en contextos dislocados: Discursos sobre la alfabetización de personas adultas en el Ecuador. *Praxis educativa*, 26(1), 300-300. <https://doi.org/10.19137/praxiseducativa-2022-260115>
- Torres, Á., González, S., Pesántez, F., Cárdenas, J., & Valles, H. (2021). Políticas Públicas Educativas durante la Pandemia: Estudio Comparativo México y Ecuador. *Archivos Analíticos de Políticas Educativas=Education Policy Analysis Archives*, 29(1), 89.
- Tumbaco, M. (2022). Impacto del programa educativo campaña todos ABC y aprendizaje en estudiantes con escolaridad inconclusa, en una unidad educativa, Santa Elena. *Repositorio Institucional - UCV*. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/93770>
- Ullauri, J., & Mauri, T. (2022). La reflexión sobre la práctica preprofesional en la formación de aprendices de docente: Percepciones de los tutores académicos. *Revista Prácticum*, 7(2), 169-186.
- UNESCO. (2024). *Aprendizaje digital y la transformación de la educación*. <https://www.unesco.org/es/digital-education/need-know>
- Urréa, H., Cotto, J., Sánchez, J., Díaz, G., & Saldarriaga, G. (2022). Metodología de la investigación. *ACVENISPROH Académico*. <https://doi.org/10.47606/ACVEN/ACLIB0017>
- Vaillant, D., Zidán, E., & Biagas, G. (2020). Uso de plataformas y herramientas digitales para la enseñanza de la Matemática. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, 28, 718-740. <https://doi.org/10.1590/S0104-40362020002802241>
- Vega, N., Flores, R., Flores, I., Hurtado, B., & Rodríguez, J. (2019). Teorías del aprendizaje. *XIKUA Boletín Científico de la Escuela Superior de Tlahuelilpan*, 7(14), Article 14. <https://doi.org/10.29057/xikua.v7i14.4359>

- Velásquez, W. (2023). *El teorema fundamental del cálculo desde la perspectiva del software de geometría dinámica GeoGebra*.  
<https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/7636>
- Victorio, J. (2018). Estudio comparativo de la pedagogía Waldorf, Método Montessori y Reggio Emilia para niños de 3 a 5 años. *Repositorio Institucional* - *UNS*.  
<http://repositorio.uns.edu.pe/handle/20.500.14278/3243>
- Walss, M. (2021a). Diez herramientas digitales para facilitar la evaluación formativa. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 18, 127-139.
- Walss, M. (2021b). Diez herramientas digitales para facilitar la evaluación formativa. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 18, 127-139.
- Zambrano, P., Toledo, C., & Menéndez, M. (2020). Metodología de la Investigación. *Biblioteca Colloquium*.  
<https://www.colloquiumbiblioteca.com/index.php/web/article/view/26>
- Zúñiga, P., Cedeño, R., & Palacios, I. (2023). Metodología de la investigación científica: Guía práctica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 9723-9762.  
[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i4.7658](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7658)

## **ANEXOS**



**UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**UNIDAD DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**  
**MENCIÓN INNOVACIÓN Y LIDERAZGO EDUCATIVO**

**Anexo 1 Guía de entrevista dirigida a las autoridades de la Unidad Educativa Fiscal Cristóbal Colón.**

**Presentación:**

Mi nombre es Lcda. Erika Aracely Gavilanez Bautista, estudiante de la Maestría en Educación, Mención Innovación y Liderazgo Educativo, de la Universidad Indoamérica. Estoy realizando el proyecto de investigación con el tema: LA REALIDAD AUMENTADA EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN NIÑOS DE QUINTO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA. Para lo cual se necesita recopilar información tanto de autoridades, docentes y estudiantes, y solicito su colaboración como autoridad concedora de la temática.

**OBJETIVO:**

Recabar información sobre la percepción y aplicación de tecnologías innovadoras, como la realidad aumentada, en la enseñanza de la matemática en niños de Quinto Año de Educación General Básica.

**Consentimiento Informado**

Su participación es voluntaria, y la información que nos proporcione será utilizada exclusivamente con fines académicos. No existe ningún riesgo a su integridad personal o a su salud al participar en esta entrevista, se garantiza la confidencialidad de los datos y los beneficios de este estudio son exclusivamente de uso académico.

SI		NO	
----	--	----	--

## Entrevista para Autoridades

1. ¿Qué conocimiento tiene usted sobre el uso de tecnologías innovadoras, como la realidad aumentada, en la enseñanza de la matemática?

---

---

2. ¿Qué beneficios cree que podría traer la implementación de juegos de realidad aumentada en el aprendizaje de la matemática en estudiantes de Quinto Año de Educación General Básica?

---

---

3. ¿Cuáles son, a su juicio, los principales desafíos que podrían enfrentar las instituciones educativas al intentar integrar la realidad aumentada en el currículo de matemáticas?

---

---

4. ¿Qué tipo de apoyo cree que necesitarían los docentes para utilizar efectivamente la realidad aumentada en sus clases de matemática?

---

---

5. ¿Existen actualmente programas de formación o capacitación para docentes en su institución que aborden el uso de tecnologías como la realidad aumentada? Si es así, ¿puede describirlos?

---

---

6. ¿Cómo considera que reaccionarían los estudiantes ante la inclusión de juegos de realidad aumentada en su aprendizaje?

---

---

7. ¿Qué medidas tomaría su institución para asegurar que todos los estudiantes tengan acceso equitativo a la tecnología de realidad aumentada?

---

---

8. ¿Podría compartir alguna experiencia previa de su institución en la implementación de tecnologías educativas y cómo se ha gestionado dicha implementación?

---

---

9. ¿Qué criterios consideraría idóneos en su institución para evaluar el éxito de la implementación de la realidad aumentada en la enseñanza de matemáticas?

---

---

10. ¿Qué otros métodos innovadores o tecnologías educativas considera usted que podrían ser útiles para complementar la futura implementación de la realidad aumentada en el aprendizaje de matemáticas?

---

---



**UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN UNIDAD DE  
POSGRADO**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN  
MENCIÓN INNOVACIÓN Y LIDERAZGO EDUCATIVO**

**Anexo 2 encuesta dirigida a docentes de quinto año de educación general  
básica de la Unidad Educativa Cristóbal Colón**

**Presentación:**

Mi nombre es Lcda. Erika Aracely Gavilanez Bautista, estudiante de la Maestría en Educación, Mención Innovación y Liderazgo Educativo, de la Universidad Indoamérica. Estoy realizando un proyecto de investigación con el tema: LA REALIDAD AUMENTADA EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN NIÑOS DE QUINTO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA. Para ello, necesito recopilar información tanto de autoridades, docentes y estudiantes, y solicito su colaboración como docente conocedor de la temática.

**OBJETIVO:**

Diagnosticar el conocimiento, la percepción y la preparación de los docentes respecto al uso de la realidad aumentada en la enseñanza de la matemática en Quinto Año de Educación General Básica.

**Consentimiento Informado**

Su participación en esta encuesta es voluntaria, y la información que nos proporcione será utilizada exclusivamente con fines académicos. No existe ningún riesgo a su integridad personal o a su salud al participar en esta encuesta, se garantiza la confidencialidad de los datos y los beneficios de este estudio son exclusivamente de uso académico.

SI		NO	
----	--	----	--

Por favor, responda las siguientes preguntas:

### Encuesta Docentes

#### Encuesta para Docentes sobre Realidad Aumentada en el Aprendizaje de la Matemática

1. **¿Está usted familiarizado con la tecnología de Realidad Aumentada?**

	Totalmente de acuerdo
	De acuerdo
	Neutral
	En desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo

2. **¿Considera que la Realidad Aumentada es útil en la educación?**

	Totalmente de acuerdo
	De acuerdo
	Neutral
	En desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo

3. **¿Usted está interesado en el uso de nuevas tecnologías educativas?**

	Totalmente de acuerdo
	De acuerdo
	Neutral
	En desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo

4. **¿Considera usted que tiene la capacidad para integrar la Realidad Aumentada en el aula?**

	Totalmente de acuerdo
	De acuerdo
	Neutral
	En desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo

5. **¿Cómo docente usted tiene acceso a suficientes dispositivos de Realidad Aumentada en la institución educativa?**

	Totalmente de acuerdo
	De acuerdo
	Neutral
	En desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo

6. **¿Usted tiene acceso suficiente a software de Realidad Aumentada en la institución educativa?**

	Totalmente de acuerdo
	De acuerdo
	Neutral
	En desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo

7. **¿Cómo docente tiene altas expectativas sobre los beneficios de la Realidad Aumentada en la educación?**

	Totalmente de acuerdo
	De acuerdo
	Neutral
	En desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo

8. **¿Sus estudiantes tienen un buen dominio de conceptos matemáticos básicos?**

	Totalmente de acuerdo
	De acuerdo
	Neutral
	En desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo

9. **¿Sus estudiantes tienen una alta capacidad para resolver problemas matemáticos?**

	Totalmente de acuerdo
	De acuerdo
	Neutral
	En desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo

**10. ¿Sus estudiantes son capaces de aplicar matemáticas en contextos cotidianos?**

	Totalmente de acuerdo
	De acuerdo
	Neutral
	En desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo

**11. ¿Sus estudiantes pueden vincular conceptos matemáticos con otras áreas del conocimiento?**

	Totalmente de acuerdo
	De acuerdo
	Neutral
	En desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo

**12. ¿Sus estudiantes muestran entusiasmo y participan activamente en las clases de matemática?**

	Totalmente de acuerdo
	De acuerdo
	Neutral
	En desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo

**13. ¿Sus estudiantes tienen actitudes positivas hacia el aprendizaje de la matemática?**

	Totalmente de acuerdo
	De acuerdo
	Neutral
	En desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo

**14. ¿Los puntajes de las pruebas estandarizadas de matemática de sus estudiantes son buenos?**

	Totalmente de acuerdo
	De acuerdo
	Neutral
	En desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo

**15. ¿Cree usted que habría un progreso significativo en la capacidad de sus estudiantes para resolver problemas complejos después de usar Realidad Aumentada?**

	Totalmente de acuerdo
	De acuerdo
	Neutral
	En desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo

**16. ¿Considera que sería fácil implementar la Realidad Aumentada en sus clases?**

	Totalmente de acuerdo
	De acuerdo
	Neutral
	En desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo

**17. ¿Usted ha recibido capacitación formal sobre el uso de Realidad Aumentada en educación?**

	Totalmente de acuerdo
	De acuerdo
	Neutral
	En desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo

**18. ¿Cree usted que el soporte técnico disponible en su institución para el uso de Realidad Aumentada es adecuado?**

	Totalmente de acuerdo
	De acuerdo
	Neutral
	En desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo

**19. ¿Ha encontrado barreras significativas al intentar integrar la Realidad**

**Aumentada en sus clases?**

	Totalmente de acuerdo
	De acuerdo
	Neutral
	En desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo

**20. ¿Usted como docente recomendaría el uso de Realidad Aumentada a otros docentes?**

	Totalmente de acuerdo
	De acuerdo
	Neutral
	En desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo

Muchas Gracias



**UNIVERSIDAD INDOAMÉRICA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**UNIDAD DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN**  
**MENCIÓN INNOVACIÓN Y LIDERAZGO EDUCATIVO**

**Anexo 3 Encuesta dirigida a estudiantes de 9 a 10 años sobre realidad aumentada en el aprendizaje de la matemática**

**Presentación:**

Mi nombre es Lcda. Erika Aracely Gavilanez Bautista, estudiante de la Maestría en Educación, Mención Innovación y Liderazgo Educativo, de la Universidad Indoamérica. Estoy realizando un proyecto de investigación con el tema: LA REALIDAD AUMENTADA EN EL APRENDIZAJE DE LA MATEMÁTICA EN NIÑOS DE QUINTO AÑO DE EDUCACIÓN GENERAL BÁSICA. Para ello, necesito recopilar información de estudiantes, y solicito su colaboración para responder esta encuesta.

**OBJETIVO:**

Conocer la percepción y la experiencia de los estudiantes sobre el uso de la realidad aumentada en la enseñanza de la matemática.

**Consentimiento Informado**

La participación del estudiante en esta encuesta es voluntaria, y la información que nos proporcione será utilizada exclusivamente con fines académicos. No existe ningún riesgo a su integridad personal o a su salud al participar en esta encuesta, se garantiza la confidencialidad de los datos y los beneficios de este estudio son exclusivamente de uso académico. Por favor, seleccione su respuesta

correspondiente para indicar si está de acuerdo en que el estudiante participe en este proyecto de investigación:

SI		NO	
----	--	----	--

### Encuesta a estudiantes

#### Encuesta para Estudiantes de 9 a 10 Años sobre Realidad Aumentada en el Aprendizaje de la Matemática

1. **¿Has usado aplicaciones que muestran cosas que no están realmente ahí?**

	Totalmente de acuerdo
	De acuerdo
	Neutral
	En desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo

2. **¿Crees que las aplicaciones que muestran cosas que no están realmente ahí pueden ayudar a aprender mejor en la escuela?**

	Totalmente de acuerdo
	De acuerdo
	Neutral
	En desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo

3. **¿Te gustaría usar tecnología nueva en la escuela, como tablets o computadoras?**

	Totalmente de acuerdo
	De acuerdo
	Neutral
	En desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo

4. **¿Te gustaría usar gafas especiales o aplicaciones en tu clase de matemáticas?**

	Totalmente de acuerdo
	De acuerdo
	Neutral
	En desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo

5. **¿En tu escuela tienes suficientes dispositivos como tablets o computadoras para usar aplicaciones especiales?**

	Totalmente de acuerdo
	De acuerdo
	Neutral
	En desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo

6. **¿Crees que usar gafas especiales o aplicaciones en la clase de matemáticas haría que las matemáticas sean más divertidas?**

	Totalmente de acuerdo
	De acuerdo
	Neutral
	En desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo

7. **¿Crees que las matemáticas son fáciles de entender?**

	Totalmente de acuerdo
	De acuerdo
	Neutral
	En desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo

8. **¿Te gustaría usar tecnología para aprender matemáticas y resolver problemas en la vida real?**

	Totalmente de acuerdo
	De acuerdo
	Neutral
	En desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo

**9. ¿Te emocionas cuando tienes clases de matemáticas?**

	Totalmente de acuerdo
	De acuerdo
	Neutral
	En desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo

**10. ¿Crees que resolverías mejor los problemas difíciles de matemáticas con el uso de la realidad aumentada?**


	Totalmente de acuerdo
	De acuerdo
	Neutral
	En desacuerdo
	Totalmente en desacuerdo

Muchas Gracias

**Anexo 4 Validación de los instrumentos**

**VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS**

Título del Proyecto: La realidad aumentada en el aprendizaje de la matemática en niños de Quinto Año de Educación General Básica  
 Autor/es: Lcda. Erika Aracely Gavilanez Bautista

ITEM	A) Correspondencia de las preguntas con los objetivos, variables e indicadores P= Pertinente NP = No pertinente		B) Calidad técnica y representativa O= Óptima B= Buena R= Regular D= Deficiente				C) Lenguaje A= Adecuado I = Inadecuado		OBSERVACIONES
	P	NP	O	B	R	D	A	I	
1	X		X				X		
2	X		X				X		
3	X		X				X		
4	X		X				X		
5	X		X				X		
6	X		X				X		
7	X		X				X		
DATOS DEL EVALUADOR			Nombres: MsC. Juan Carlos Minga Gómez  Profesión: Magister en Educación Mención en Innovación y Liderazgo Educativo  Fecha: 8 de Septiembre de 2024				 Firmado electrónicamente por: Dr. MSc. ÁNGEL RAMÍREZ ERAS		

Observaciones.....  
 .....  
 .....

### VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

Título del Proyecto: La realidad aumentada en el aprendizaje de la matemática en niños de Quinto Año de Educación General Básica

Autor/es: Lcda. Erika Aracely Gavilanez Bautista

ITEM	A) Correspondencia de las preguntas con los objetivos, variables e indicadores P= Pertinente NP = No pertinente		B) Calidad técnica y representativa O= Óptima B= Buena R= Regular D= Deficiente				C) Lenguaje A= Adecuado I = Inadecuado		OBSERVACIONES
	P	NP	O	B	R	D	A	I	
1	X		X				X		
2	X		X				X		
3	X		X				X		
4	X		X				X		
5	X		X				X		
6	X		X				X		
7	X		X				X		
DATOS DEL EVALUADOR			Nombres: MsC. Juan Carlos Minga Gómez Profesión: Magister en Educación Mención en Innovación y Liderazgo Educativo Fecha: 8 de Septiembre de 2024					 Firmado electrónicamente por: MsC. JUAN CARLOS MINGA GÓMEZ	

Observaciones.....  
 .....  
 .....

## Anexo 5 Validación de la propuesta

### FICHA DE VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

**OBJETIVO:** Evaluar mediante criterio de expertos la guía didáctica de actividades lúdicas con el uso de la realidad aumentada, con el fin de mejorar el aprendizaje de las matemáticas en niños de Quinto Año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Fiscal Cristóbal Colón, fomentando un entorno educativo dinámico e interactivo que facilite la comprensión de conceptos matemáticos complejos, identificando cómo impactan en la adquisición de habilidades prácticas.

#### INSTRUCCIONES:

Estimado docente muy comedidamente solicito se digne brindar sus opiniones a la siguiente propuesta, ya que sus criterios servirán de mucha ayuda para mejorar el problema científico planteado.

Lea detenidamente las preguntas que están a continuación y conteste con absoluta sinceridad, marque con una **X** la respuesta que usted estime conveniente:

#### CUESTIONARIO

1. ¿Cuántos años labora en la Docencia?

- a) 5 a 10 años ( )
- b) 10 a 15 años ( )
- c) 15 a 20 años ( X )
- d) 20 a 25 años ( )
- e) De 25 en adelante ( )

2.- Titulos obtenidos en Educación (puede marcar más de una)

- a) Licenciado en C.C. E. ( X )
- b) Diplomado ( )
- c) Especialista ( )
- d) Magister ( X )
- e) PHD ( )

Los siguientes Indicadores tienen relación con la propuesta planteada, conteste con absoluta sinceridad, marcando con una **X** la respuesta que usted estime conveniente, la escala considerada es:

- MS** = Muy Satisfactorio
- S** = Satisfactorio
- PS** = Poco Satisfactorio
- NS** = Nada Satisfactorio

No.	INDICADORES	ESCALA			
		MS	S	PS	NS
1	La propuesta tiene actualidad	X			
2	La propuesta es factible ponerle en práctica	X			
3	Las actividades planteadas demuestran originalidad	X			
4	El objetivo de cada actividad es claro	X			
5	Las actividades diseñadas son eficientes para lograr un aprendizaje óptimo	X			
6	Las actividades que se proponen son: dinámicas, flexivas y creativas.	X			
7	El contenido de las actividades buscan generar un aprendizaje significativo	X			
8	Las actividades poseen características novedosas que contribuyen a generar un aprendizaje significativo	X			
9	Las actividades planteadas son realizables	X			
10	Las orientaciones pedagógicas para el docente son de fácil comprensión.	X			

**Observaciones:**

**REVISOR**



Firmado digitalmente por:  
Dr. MSc. ÁNGEL  
RAMÍREZ ERAS

MsC. Ángel Marcelo Ramírez Eras

CÉDULA 0102567138

Quito, 10 de octubre del 2024

## FICHA DE VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

**OBJETIVO:** Evaluar mediante criterio de expertos la guía didáctica de actividades lúdicas con el uso de la realidad aumentada, con el fin de mejorar el aprendizaje de las matemáticas en niños de Quinto Año de Educación General Básica en la Unidad Educativa Fiscal Cristóbal Colón, fomentando un entorno educativo dinámico e interactivo que facilite la comprensión de conceptos matemáticos complejos, identificando cómo impactan en la adquisición de habilidades prácticas.

### INSTRUCCIONES:

Estimado docente muy comedidamente solicito se digne brindar sus opiniones a la siguiente propuesta, ya que sus criterios servirán de mucha ayuda para mejorar el problema científico planteado.

Lea detenidamente las preguntas que están a continuación y conteste con absoluta sinceridad, marque con una **X** la respuesta que usted estime conveniente:

### CUESTIONARIO

1. ¿Cuántos años labora en la Docencia?

- a) 5 a 10 años (    )
- b) 10 a 15 años (    )
- c) 15 a 20 años ( **X** )
- d) 20 a 25 años (    )
- e) De 25 en adelante (    )

2. Títulos obtenidos en Educación (puede marcar más de una)

- a) Licenciado en Ciencias ( **x** )
- b) Diplomado (    )
- c) Especialista (    )
- d) Magister ( **x** )
- e) PHD (    )

Los siguientes Indicadores tienen relación con la propuesta planteada, conteste con absoluta sinceridad, marcando con una **X** la respuesta que usted estime conveniente, la escala considerada es:

- MS** = Muy Satisfactorio
- S** = Satisfactorio
- PS** = Poco Satisfactorio
- NS** = Nada Satisfactorio

No.	INDICADORES	ESCALA			
		MS	S	PS	NS
1	La propuesta tiene actualidad	X			
2	La propuesta es factible ponerle en práctica	X			
3	Las actividades planteadas demuestran originalidad	X			
4	El objetivo de cada actividad es claro	X			
5	Las actividades diseñadas son eficientes para lograr un aprendizaje óptimo	X			
6	Las actividades que se proponen son: dinámicas, flexivas y creativas.	X			
7	El contenido de las actividades buscan generar un aprendizaje significativo	X			
8	Las actividades poseen características novedosas que contribuyen a generar un aprendizaje significativo	X			
9	Las actividades planteadas son realizables	X			
10	Las orientaciones pedagógicas para el docente son de fácil comprensión.	x			

**Observaciones:**

**REVISOR**



firmado electrónicamente por:  
MSc. JUAN CARLOS  
MINGA GÓMEZ

MSc. Juan Carlos Minga Gómez

1713432928

Quito, 7 de octubre del 2024