



**UTMACH**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES**

**Recurso educativo de Realidad Aumentada para el aprendizaje de Ciencias Naturales en estudiantes de Educación General Básica**

**RAMIREZ CUEVA JANINA MICAELA  
LICENCIADA EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**MONTOYA BUSTAMANTE KAREN ESTEFANIA  
LICENCIADA EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**MACHALA  
2023**



**UTMACH**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS  
EXPERIMENTALES**

**Recurso educativo de Realidad Aumentada para el aprendizaje de  
Ciencias Naturales en estudiantes de Educación General Básica**

**RAMIREZ CUEVA JANINA MICAELA  
LICENCIADA EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**MONTOYA BUSTAMANTE KAREN ESTEFANIA  
LICENCIADA EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**MACHALA  
2023**



**UTMACH**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS  
EXPERIMENTALES**

**SISTEMATIZACIÓN DE EXPERIENCIAS PRÁCTICAS DE INVESTIGACIÓN Y/O  
INTERVENCIÓN**

**Recurso educativo de Realidad Aumentada para el aprendizaje de  
Ciencias Naturales en estudiantes de Educación General Básica**

**RAMIREZ CUEVA JANINA MICAELA  
LICENCIADA EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**MONTOYA BUSTAMANTE KAREN ESTEFANIA  
LICENCIADA EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**ENCALADA CUENCA JULIO ANTONIO**

**MACHALA  
2023**

# TITULACION MONTOYA Y RAMIREZ

*por* KAREN ESTEFANIA MONTOYA BUSTAMANTE

---

**Fecha de entrega:** 28-feb-2024 11:06a.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2307012983

**Nombre del archivo:** Final\_Tesis\_8vo\_MONTOYA\_Y\_RAMIREZ.pdf (2.52M)

**Total de palabras:** 16631

**Total de caracteres:** 93136

# TITULACION MONTOYA Y RAMIREZ

---

## INFORME DE ORIGINALIDAD

---

5%

INDICE DE SIMILITUD

2%

FUENTES DE INTERNET

5%

PUBLICACIONES

4%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

---

## FUENTES PRIMARIAS

---

1

Submitted to Universidad Técnica de Machala

Trabajo del estudiante

4%

2

Kevin Barroso. "La Realidad Aumentada en el proceso de Enseñanza-Aprendizaje",  
Technology Rain Journal, 2022

Publicación

1%

3

ciencialatina.org

Fuente de Internet

1%

---

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Apagado

## CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

Las que suscriben, RAMIREZ CUEVA JANINA MICAELA y MONTOYA BUSTAMANTE KAREN ESTEFANIA, en calidad de autoras del siguiente trabajo escrito titulado Recurso educativo de Realidad Aumentada para el aprendizaje de Ciencias Naturales en estudiantes de Educación General Básica, otorgan a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tienen potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

Las autoras declaran que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

Las autoras como garantes de la autoría de la obra y en relación a la misma, declaran que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asumen la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.



RAMIREZ CUEVA JANINA MICAELA

0705754968



MONTOYA BUSTAMANTE KAREN ESTEFANIA

0750546681

## **Dedicatoria**

En primer lugar, le dedico mi trabajo de titulación a **DIOS**, quien indudablemente le debo este éxito, por orientarme, por darme fuerza y sobre todo demasiada paciencia necesaria para completar mi carrera universitaria a pesar de todos los obstáculos que tuve en este recorrido, pero estoy contenta de poder decir con orgullo “Lo logré”, y sé que no será lo único que logré, pero si fue lo más importante en mi vida.

A mi hermana **ERIKA MONTOYA** y en especial con mucho orgullo a mis padres, **CLAUDIO MONTOYA Y JENNY BUSTAMANTE**, por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que se incluye este. Me formaron con reglas y con algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos sueños.

Dedico conmemorativa mente a unas de las personas más importantes en mi vida **BYRON GALLEGOS**, fiel compañero de aventuras, amigo, novio y futuro esposo por impulsarme todos los días y recordarme que yo podía, por invertir en mí, por confiar en mis capacidades para lograr lo que me proponga, a sus palabras de amor y afirmaciones constantes y sobre todo la gran paciencia que me tuvo durante todo este camino.

### **Karen Estefanía Montoya Bustamante**

Finalizando mi proyecto de graduación en este momento crucial de mi carrera académica, me detengo a considerar el inestimable respaldo que cada uno de ustedes me ha ofrecido durante este recorrido.

Agradezco a **DIOS**, por su gracia y misericordia que han sido mi luz en los momentos de oscuridad, su presencia ha sido mi consuelo y mi guía en todo momento.

A mi madre **IRMA ELIZABETH CUEVA CUEVA**, le debo mi éxito por inculcarme los valores y enseñarme que no existe la palabra “NO PUEDO” y por apoyarme siempre desde pequeña y sacarnos adelante y ser una mujer guerrera y motivarnos a mis hermanas y a mí, para alcanzar nuestros objetivos. Su sacrificio y dedicación han sido la fuerza impulsadora detrás de este logro. A mis hermanas **KARELYS RAMÍREZ** y **PAULETTE GUERRA** por su apoyo constante y por ser mi fuente de alegría y compañía, sus presencias han hecho de este camino una experiencia memorable.

A mis dos amigas, **DAYANARA IÑIGUEZ** y **DAMARIS HONORES** que gracias a su apoyo y consejos hicieron de esta experiencia una de las más especiales.

**Janina Micaela Ramírez Cueva**

## Agradecimientos

Al culminar esta etapa universitaria, es imposible no detenerme a agradecer a la Universidad Técnica de Machala por abrirme las puertas de la carrera Docencia en Informática, además de mis docentes y compañeros que me acompañaron durante toda la carrera en especial a mi compañera y gran amiga, la **CHINITA JANINA RAMÍREZ**, por haberme tenido toda la paciencia necesaria, así como yo se la tuve para poder culminar este gran logro que fue nuestro trabajo de titulación y por habernos dado ese apoyo mutuo de poder culminar nuestro periodo académico.

Por último, pero no menos importante, quiero agradecerme a mí por creer en mí mismo, quiero agradecerme por todo el trabajo duro que hice, quiero agradecerme por nunca abandonar este sueño tan anhelado, por siempre dar a los demás lo mejor de mí, intentando dar más de lo que recibo, por intentar hacer siempre lo correcto más que lo equivocado y por ser yo misma todo este tiempo, esperando decir que no será el único logro y sueño que tenga en mi vida, si no muchos más por completar.

### **Karen Estefanía Montoya Bustamante**

Gracias de corazón, a mi familia, también por brindarme sabiduría a lo largo de toda mi vida y formación como persona, ayudándome a tomar decisiones correctas manteniéndome por un buen camino. Así mismo agradecerles a los docentes de la carrera Pedagogía de la Ciencias Experimentales quienes fueron fundamentales en formación de actitudes y habilidades a lo largo de la carrera, y un agradecimiento especial a mi mejor amiga **KAREN MONTOYA** por nunca dejarme sola, sabiendo por lo que estaba pasando y darme muchas fuerzas para que siga adelante y culminé y por tenerme paciencia y al final decir “LO LOGRAMOS”.

Sin duda agradezco con todas mis fuerzas a mi hermana **PAULETH GUERRA**, que fue mi motor de seguir adelante cuando estaba pasando por una etapa muy difícil y ella siempre darme fuerzas y limpiarme mis lágrimas para seguir adelante “**TE AMO AMORCITO MIO**”. A la persona que estuvo desde mis 14 años y que nunca se alejó y estuvo apoyándome mutuamente siempre a pesar de nuestras indiferencias estuvo con sus detalles tan repentinos y darme palabras de aliento.

Por último, pero no menos importante, agradezco a mí mismo por mi dedicación, fortaleza y determinación para llevar a cabo este proyecto académico.

### **Janina Micaela Ramírez Cueva**

## RESUMEN

La educación ha experimentado una notable transformación en los últimos tiempos, especialmente por el progreso tecnológico que ha ido evolucionando. En cuanto a la ejecución de la realidad aumentada como un componente de vanguardia dentro del entorno educativo, es crucial examinar cómo esta tecnología emergente está siendo utilizada en el ámbito educativo, esta decisión se sustenta en su capacidad para transformar el proceso de enseñanza y aprendizaje de una manera radical, ya que ofrece una experiencia inmersiva y altamente interactiva, que accede a los alumnos explorar conceptos abstractos de manera tangible y visualmente atractiva.

Al incorporar elementos virtuales sobre el mundo real, la realidad aumentada promueve la comprensión de conceptos de alta complejidad, estimula la creatividad y el pensamiento crítico, y promueve la colaboración entre los educandos. Además, al ser una tecnología versátil y adaptable, la realidad aumentada puede aplicarse en una amplia gama de disciplinas y contextos educativos, donde en este escenario educativo, la realidad aumentada se ha manifestado para potenciar el proceso educativo en diversas áreas del conocimiento, como lo es en la asignatura de Ciencias Naturales.

Este estudio se centra en la materia de Ciencias Naturales en la Escuela de Educación Básica "Luz De América", con el propósito de elaborar un recurso didáctico empleando la realidad aumentada y evaluar su impacto en la enseñanza y el aprendizaje. Para ello, hemos adoptado CoSpaces Edu como la principal plataforma tecnológica en el desarrollo de nuestro proyecto de tesis.

El objetivo primordial de esta indagación radica en indagar las posibilidades de la realidad aumentada como un medio para enriquecer el aprendizaje en Ciencias Naturales. A través de CoSpaces Edu, se ha configurado un entorno virtual interactivo que permite a los estudiantes sumergirse en un contexto virtual donde pueden manipular objetos y experimentar conceptos científicos de forma visual y práctica a través del Cubo de Merge .

Se busca analizar cómo la implementación de la tecnología en la educación con recursos didácticos basados en realidad aumentada puede mejorar la comprensión de los contenidos de Ciencias Naturales y estimular el interés de los estudiantes. Asimismo, se pretende identificar los beneficios y desafíos asociados al uso de Cospaces Edu como plataforma para integrar esta tecnología.

A lo largo de este estudio, se presentaran los fundamentos teóricos que sustentan la utilización de la realidad aumentada en el ámbito educativo, así como la metodología utilizada para diseñar, implementar y evaluar nuestro recurso didáctico. También se analizarán los resultados obtenidos mediante la aplicación piloto de este prototipo, con el fin de determinar su efectividad y relevancia en el proceso educativo de Ciencias Naturales.

Por último, este trabajo busca contribuir al ámbito educativo mediante la creación y desarrollo de una propuesta pedagógica innovadora, que aproveche las superioridades de la RA y CoSpaces Edu para incrementar el proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias Naturales en la Escuela de Educación Básica "Luz De América".

**Palabras clave:** Educación, realidad aumentada, Ciencias Naturales, innovación educativa, tecnología, enseñanza-aprendizaje.

## ABSTRACT

Education has undergone a remarkable transformation in recent times, especially due to the technological progress that has been evolving. Regarding the implementation of augmented reality as part of innovative technology in schools, this decision is supported by its ability to transform the teaching and learning process in a radical way, as it offers an immersive and highly interactive experience, allowing students to explore abstract concepts in a tangible and visually appealing way.

By incorporating virtual elements into the real world, augmented reality facilitates the understanding of complex concepts, stimulates creativity and critical thinking, and promotes collaboration among students. Moreover, being a versatile and adaptable technology, augmented reality can be applied in a wide range of disciplines and educational contexts, where in this educational scenario, augmented reality has been manifested to enhance the educational process in various areas of knowledge, as it is in the subject of Natural Sciences.

This study focuses on the subject of Natural Sciences in the School of Basic Education "Luz De América", with the purpose of developing a didactic resource using augmented reality and evaluating its impact on teaching and learning. For this purpose, we have adopted Cospaces Edu as the main technological platform in the development of our thesis project.

The primary objective of this research is to explore the possibilities of augmented reality as a means to enrich learning in Natural Sciences. Through Cospaces Edu, an interactive virtual environment has been configured that allows students to immerse themselves in a virtual context where they can manipulate objects and experience scientific concepts in a visual and practical way through the Merge Cube.

The aim is to analyze how the implementation of technology in education with didactic resources based on augmented reality can improve the understanding of Natural Science contents and stimulate students' interest. It also aims to identify the benefits and challenges associated with the use of Cospaces as a platform for integrating this technology.

Throughout this research, the theoretical foundations that support the use of augmented reality in education will be presented, as well as the methodology used to design, implement and evaluate our didactic resource. The results obtained through the pilot application of this prototype will also be analyzed in order to determine its effectiveness and relevance in the educational process of Natural Sciences.

Finally, this work seeks to contribute to the educational field through the creation and development of an innovative pedagogical proposal that takes advantage of augmented reality and Cospaces to enhance the learning of Natural Sciences in the Basic Education School "Luz De America".

**Keywords:** Education, augmented reality, Natural Sciences, educational innovation, technology, teaching-learning.

## INDICE DE CONTENIDOS

### CAPÍTULO I. DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS \_\_ 15

1.1	Ámbito de Aplicación: descripción del contexto y hechos de interés. _____	15
1.1.1	<b>Planteamiento del Problema</b> _____	<b>15</b>
1.1.2	<b>Localización del problema objeto de estudio</b> _____	<b>17</b>
1.1.3	<b>Problema central</b> _____	<b>18</b>
1.1.4	<b>Problemas complementarios</b> _____	<b>18</b>
1.1.5	<b>Objetivos de investigación</b> _____	<b>19</b>
1.1.6	<b>Población y muestra</b> _____	<b>19</b>
1.1.7	<b>Identificación y descripción de las unidades de investigación</b> _____	<b>19</b>
1.1.8	<b>Descripción de los participantes</b> _____	<b>19</b>
1.1.9	<b>Características de la investigación</b> _____	<b>20</b>
1.1.9.1	Enfoque de la investigación _____	20
1.1.9.2	Nivel o alcance de la investigación _____	21
1.1.9.3	Método de investigación _____	22
1.1.9.4	Instrumentos de recolección de datos _____	22
1.2	Establecimiento de requerimientos _____	25
1.2.1	<b>Descripción de los requerimientos/necesidades que el prototipo debe resolver</b> _____	<b>25</b>
1.3	Justificación del requerimiento a satisfacer _____	26
1.4	Marco referencial _____	27
1.4.1	<b>Referencias conceptuales</b> _____	<b>27</b>
<b>CAPÍTULO II. DESARROLLO DEL PROTOTIPO</b> _____		<b>38</b>

2.1	Definición del Prototipo _____	38
2.2	Fundamentación teórica del prototipo _____	38
2.3	Objetivos General y Específicos del Prototipo _____	41
2.3.1	<b>Objetivo General:</b> _____	<b>41</b>
2.3.2	<b>Objetivos específicos:</b> _____	<b>41</b>
2.4	Diseño del Prototipo APSN _____	41
2.5	Desarrollo del Prototipo APNS _____	43
2.6	Herramientas de desarrollo _____	47
2.7	Descripción del Prototipo APNS _____	48
<b>CAPÍTULO III. EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO</b> _____		<b>48</b>

3.1	Experiencia I _____	48
3.1.1	<b>Planeación</b> _____	<b>48</b>
3.1.2	<b>Experimentación</b> _____	<b>49</b>
3.1.3	<b>Evaluación y reflexión</b> _____	<b>50</b>
3.1.4	<b>Resultado de la experiencia I</b> _____	<b>50</b>
3.2	Experiencia II _____	54

<b>3.2.1</b>	<b>Planeación</b>	<b>54</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Experimentación</b>	<b>55</b>
<b>3.2.3</b>	<b>Evaluación y reflexión</b>	<b>56</b>
<b>3.2.4</b>	<b>Resultados de la experiencia II y propuestas futuras de mejora del prototipo</b>	<b>57</b>
	<b>Conclusiones</b>	<b>68</b>
	<b>Recomendaciones</b>	<b>69</b>

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b>	<b>18</b>
Escuela De Educación Básica “Luz De América”	18
<b>Figura 2.</b>	<b>27</b>
Criterios de recursos educativos digitales	27
<b>Figura 3.</b>	<b>28</b>
Ejemplos de recursos educativos digitales	28
<b>Figura 4.</b>	<b>31</b>
La realidad aumentada está establecida en	31
<b>Figura 5.</b>	<b>34</b>
Acciones a ejecutar en el proceso de estudio	34
<b>Figura 6.</b>	<b>44</b>
Mapa conceptual sobre la delimitación del tema	44
<b>Figura 7.</b>	<b>45</b>
Gráfico de Contenidos	45
<b>Figura 8. .</b>	<b>46</b>
Primer prototipo creado en CoSpaces.	46
<b>Figura 9. .</b>	<b>47</b>
Entorno 3D creado en CoSpaces.	47
<b>Figura 10. .</b>	<b>57</b>
Adecuación de los temas tratados para adquirir conocimientos sobre animales invertebrados por la RA. .	57
<b>Figura 11. .</b>	<b>58</b>
Adecuación de los experimentos para lograr la identificación de animales vertebrados e invertebrados mediante la RA. .	58
<b>Figura 12. .</b>	<b>59</b>
Contemplación de la exhibición de las imágenes, vídeos, modelos tridimensionales y formas en movimiento facilita la categorización de los animales invertebrados. .	59
<b>Figura 13. .</b>	<b>60</b>
Observación de la muestra de los animales invertebrados que existen en las diferentes regiones del Ecuador. .	60
<b>Figura 14. .</b>	<b>61</b>

Exposición de los resultados que permitió distinguir los invertebrados de las distintas áreas del Ecuador mediante realidad aumentada.	<b>61</b>
<b>Figura 15.</b>	<b>62</b>
Exposición de los resultados que permitió clasificar los invertebrados de las distintas partes del Ecuador mediante realidad aumentada.	<b>62</b>
<b>Figura 16.</b>	<b>63</b>
Observación de los resultados que permitió reconocer el ciclo reproductivo de los invertebrados mediante los objetos 3D de la realidad aumentada.	<b>63</b>
<b>Figura 17.</b>	<b>64</b>
Observación de los resultados que permitió clasificar el ciclo reproductivo de los animales invertebrados mediante el recurso tecnológico como lo es la realidad aumentada.	<b>64</b>
<b>Figura 18.</b>	<b>65</b>
Análisis de los resultados que permitió ver si fue motivante poder identificar el ciclo reproductivo de los animales vertebrados.	<b>65</b>
<b>Figura 19.</b>	<b>66</b>
Evaluación de los resultados que permitió reconocer el ciclo reproductivo de los animales vertebrados mediante el recurso tecnológico como lo es la realidad aumentada.	<b>66</b>
<b>Figura 20.</b>	<b>67</b>
Revisión de los resultados que permitió clasificar el ciclo reproductivo de los animales vertebrados mediante el recurso tecnológico como lo es la realidad aumentada.	<b>67</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b>	
Asignación de la muestra de estudio.	20
<b>Tabla 2.</b>	
Dimensiones e indicadores de la variable independiente.	23
<b>Tabla 3.</b>	
Dimensiones e indicadores de la variable dependiente.	24
<b>Tabla 4.</b>	
Datos que conforman las características de Cospace Edu en el prototipo.	40
<b>Tabla 5.</b>	
Planificación de Experiencia 1.	49
<b>Tabla 6.</b>	
Cronograma.	54
<b>Tabla 7.</b>	
Actividades y cronogramas.	55
<b>Tabla 8.</b>	
Recursos a utilizar.	55

## INTRODUCCIÓN

La educación ha evolucionado notablemente en los últimos años, especialmente gracias a los avances tecnológicos que nos rodean. En este contexto, la realidad aumentada (RA) ha surgido como un instrumento innovador y prometedor para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en diferentes áreas del conocimiento.

La ejecución de la tecnología en la educación se justifica por múltiples razones fundamentales, en primer lugar, la tecnología facilita un acceso generalizado y equitativo al conocimiento, superando las barreras tradicionales y socioeconómicas que tradicionalmente limitaban el acceso a la educación de calidad. Además, el uso de la tecnología en el aula puede potenciar la motivación y el compromiso de los alumnos, al proporcionarles herramientas interactivas y dinámicas que se adaptan a sus estilos de aprendizaje individuales. Asimismo, la integración de la tecnología permite una enseñanza más personalizada y diferenciada, donde los educadores pueden ajustar los recursos y actividades según las necesidades específicas de cada estudiante, fomentando así un aprendizaje más efectivo y significativo.

En esta investigación, nos enfocamos en la asignatura de Ciencias Naturales de Educación General Básica, para desarrollar un recurso didáctico utilizando realidad aumentada y evaluar su impacto en el proceso educativo. Para ello, hemos utilizado Cospaces Edu como nuestra herramienta tecnológica principal en el prototipo de tesis.

El presente trabajo busca explorar las potencialidades de la realidad aumentada como un medio de enriquecimiento del aprendizaje en Ciencias Naturales. A través de Cospaces Edu, se ha creado un entorno virtual interactivo que permite a los estudiantes adentrarse en un mundo virtual donde pueden manipular objetos y experimentar conceptos científicos de una manera más visual y práctica, en que por medio de cubo de merge se representará la realidad aumentada, donde el estudiante podrá interactuar con el entorno creado.

La finalidad de esta investigación es analizar cómo el uso de recursos didácticos basados en realidad aumentada puede mejorar la comprensión de los contenidos de Ciencias Naturales y causar un mayor provecho y estimulación por parte de los estudiantes. Asimismo, se pretende asemejar las ventajas y desafíos que surgen al utilizar CoSpaces Edu como plataforma para implementar esta tecnología.

A lo largo de esta tesis, se presentarán los fundamentos teóricos que sustentan el uso de la realidad aumentada en el ámbito educativo, así como la metodología empleada para

diseñar, implementar y evaluar nuestro recurso didáctico. Además, se analizarán los resultados obtenidos con la aplicación piloto de este prototipo, para determinar su efectividad y relevancia en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias Naturales.

Con esta investigación, esperamos contribuir al campo de la educación mediante el diseño y desarrollo de una propuesta pedagógica innovadora, que aproveche los beneficios de la realidad aumentada y Cospace para potenciar el aprendizaje de Ciencias Naturales en la Educación General Básica.

De acuerdo con el trabajo de investigación el cual contiene capítulos que son evidencia de la evolución constante de la propuesta implementada. El capítulo I expone la identificación de las necesidades con la técnica de observación, donde se recopilaron los datos de la institución de acogida mediante prácticas preprofesionales. Se empleó una secuencia de actividades para lograr el objetivo global, además de bases metodológicas fundamentadas en un enfoque mixto, complementado con un alcance descriptivo que ofrece una visión realista del entorno para determinar el impacto de la propuesta en los procesos áulicos. Para verificar los avances del proyecto, se utilizan técnicas como encuestas y entrevistas, con sus correspondientes pautas metodológicas, para evaluar los avances del proyecto educativo, los datos recopilados de manera empírica se contrastan con los hallazgos de una exhaustiva revisión documental, lo que permite el avance del producto implementado en docentes y estudiantes.

**El capítulo II** se enfoca en la creación y ejecución de prácticas del prototipo, asegurándose de su compatibilidad con los componentes electrónicos, con el objetivo de generar comodidad para los espectadores durante el aprendizaje armónico que experimentarán los respectivos participantes. Donde se dará a cabo el principio de obtener mejores experiencias, este apartado describe los fundamentos teóricos, diseño, desarrollo y herramientas de construcción del prototipo, así como los objetivos didácticos a alcanzar.

Del mismo modo, **el capítulo III** detalla la experiencia I, que se desarrollará con la docente de la asignatura de Ciencias Naturales encargada de realizar observaciones para mejorar la experiencia II, dirigida a los estudiantes de Quinto Año "A" de la Escuela de Educación Básica "Luz De América", quienes interactuarán con los prototipos de realidad aumentada y la plataforma virtual. Después de estas actividades, se aplican técnicas de encuesta y entrevista, con sus respectivos instrumentos derivados de la operacionalización de variables dependientes e independientes, junto con la revisión documental. Para finalizar, este trabajo surge con el propósito de determinar el impacto

del empleo de la realidad aumentada en la mejora de los procesos tradicionales, con el fin de poder adaptar a la educación a una forma innovadora como lo es aplicando la tecnología para fortalecer la comprensión de conceptos teóricos en la asignatura de Ciencias Naturales mediante la práctica interactiva.

## **CAPÍTULO I. DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS**

### **1.1 Ámbito de Aplicación: descripción del contexto y hechos de interés.**

#### **1.1.1 Planteamiento del Problema**

Mediante las prácticas pre-profesionales hemos observado en los estudiantes de 5to año paralelo “A” en la Escuela “Luz De América”, que se determina que el estudiantado no desarrolla el aprendizaje en el aula de clase, el motivo de este contratiempo es por la escasez de implementación de alternativas innovadoras de tecnologías educativas.

Una de esas alternativas es la Realidad Aumentada (RA). La RA es una tecnología emergente que ofrece una experiencia interactiva en tiempo real que combina el mundo real con elementos virtuales creados por medio de una computadora. La realidad aumentada superpone información digital, como imágenes, videos, gráficos 3D o sonido, al entorno físico del usuario. La realidad aumentada surgió en la década de 1960, aunque el primer sistema formal se elaboró en los años 90. Desde entonces, se ha llevado a cabo una variedad de investigaciones, tesis, conferencias y simposios a nivel internacional centrados en la realidad aumentada y sus potenciales beneficios. Los investigadores se ven atraídos por las amplias ventajas que ofrece esta tecnología y sus diversas aplicaciones en varios campos (Aguirre-Herráez et al., 2020).

En el estudio de Aguirre-Herráez (2020), se encontró que la historia de la realidad aumentada se remonta a varias décadas atrás, con avances significativos en su desarrollo a lo largo del tiempo, en la actualidad se utiliza ampliamente en áreas como el entretenimiento, la educación, la medicina y la industria. La investigación y el desarrollo continúan impulsando las capacidades de la realidad aumentada, con un enfoque en mejorar la visualización, la interacción con el entorno y la creación de aplicaciones más sofisticadas.

Según Melo-Bohórquez, (2018) afirma lo siguiente:

En 1994, Milgram y Kishino implantaron un concepto fundamental sobre la Realidad Aumentada, definiendo un continuo que va desde el entorno real hasta el entorno virtual puro, con una categorización en la que la realidad mixta se divide en dos vertientes: la

realidad aumentada, que guarda mayor proximidad con la realidad, y la virtualidad aumentada, que se acerca más al entorno virtual puro.

De acuerdo con Melo-Bohórquez más comúnmente utilizada de realidad aumentada fue propuesta por Ligram y Kishino en 1994, y por lo tanto se divide en dos subcategorías: entorno real y un entorno virtual, que se denomina mixta, que se acerca más a al mundo físico y tangible en el que vivimos, con objetos, personas y situaciones que percibimos con nuestros sentidos. Este entorno incluye todo lo que podemos experimentar directamente a través de nuestras interacciones y percepciones en el mundo físico.

Por otro lado, el entorno virtual se refiere a un espacio generado por medios electrónicos o digitales, que puede simular la apariencia y características del mundo real, pero es creado y experimentado a través de tecnologías como computadoras, dispositivos de realidad virtual, videojuegos, entre otros. En un entorno virtual, los usuarios pueden interactuar con elementos y escenarios generados digitalmente que pueden imitar o representar situaciones y objetos reales. Es importante destacar que el entorno virtual es una construcción simulada, mientras que el entorno real es la realidad física en la que vivimos. La Realidad Virtual y la Realidad Aumentada son tecnologías que permiten combinar o superponer elementos virtuales con el entorno real para crear experiencias inmersivas o mejorar la interacción con el entorno físico.

Es relevante señalar que la integración de la realidad aumentada en Ecuador aún se encuentra en sus etapas iniciales y su alcance puede variar según la región y el sector. Sin embargo, se espera que, con el avance de la tecnología y la creciente conciencia sobre sus beneficios, la realidad aumentada tenga un mayor impacto y uso en diversos campos en el país.

En el ámbito local se ha comenzado a experimentar con tecnología emergente como la RA, por ejemplo, Según Farias Ortiz y Zamora Peralta, (2015):

En la era actual, los jóvenes muestran un marcado interés por medios dinámicos, fácilmente accesibles y, en muchos casos, gratuitos. Estos medios les ofrecen una amplia gama de información a la que acceden por motivación propia, lo que influye significativamente en la formación de sus opiniones y reflexiones. Es evidente el alto número de estudiantes que recurren a Internet para consultas y tareas, lo que hace que el uso de recursos multimedia en la enseñanza de ciencias naturales sea especialmente relevante debido a su accesibilidad y capacidad interactiva.

Así mismo, tanto las autoridades educativas como los docentes de la asignatura reconocen el potencial del empleo de multimedia basada en realidad aumentada como un recurso didáctico innovador y práctico tanto dentro como fuera del aula. Consideran que este enfoque facilita la consulta y actualización de conocimientos para los estudiantes, permitiendo una adquisición de conocimientos más fluida y participativa. Los docentes, en este contexto, actúan como guías capacitados para asegurar que las condiciones de adquisición de conocimiento sean óptimas y promuevan la participación activa de los estudiantes (Farías Ortíz Y Zamora Peralta, 2015).

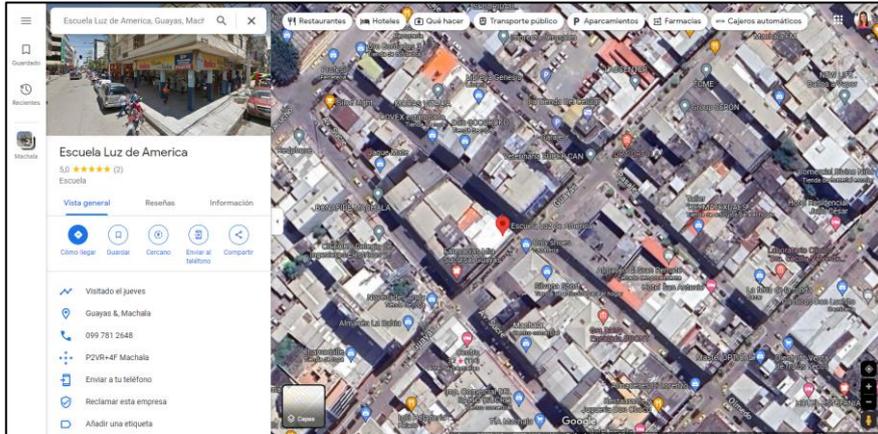
De acuerdo con Farias Y Zamora demuestra la integración de la realidad aumentada como beneficio de simplificar la comprensión de conceptos complejos al visualizarlos de manera más clara y concreta. Los estudiantes pueden ver modelos 3D de estructuras, sistemas y procesos, lo que facilita la asimilación de información difícil de imaginar solo con palabras o imágenes estáticas. En el que 1 de 1 fomenta la participación de una manera más activa llamada a la curiosidad de aprender a saber cómo es la representación de dichos objetos. La tecnología de realidad aumentada puede despertar el interés de los estudiantes al presentar el contenido educativo de una manera novedosa y atractiva. Al combinar elementos virtuales con el entorno real, se crea una experiencia más envolvente que puede aumentar la motivación de los estudiantes para aprender y explorar. En lo habitual, la RA logra mejorar la experiencia educativa al hacerla más motivadora, más interactiva y adaptada a las necesidades individuales de los estudiantes. Puede abrir nuevas posibilidades para la enseñanza y el aprendizaje, promover una perspectiva que priorice el protagonismo del estudiante y facilitar el dominio de las habilidades clave del siglo XXI.

### **1.1.2 Localización del problema objeto de estudio**

El presente estudio se realizó en la Escuela de Educación Básica “Luz De América” (Ver Figura 1), está ubicada en la Ciudad De Machala dirección Av. Guayas y Machala adscrito a la Provincia de El Oro. La escuela está constituida por Educación Inicial y Educación General Básica, el rector del plantel educativo es el Magister Hernán Adrián Velasco Gómez.

## Figura 1.

### *Escuela De Educación Básica “Luz De América”*



*Nota.* Figura correspondiente a la ubicación geográfica del Centro Educativo a realizarse la investigación. Fuente: Google Maps

<https://goo.gl/maps/6yHXZArKe1yoAzre9>

La investigación en curso se empleó a los alumnos de Quinto Año De Educación General Básica paralelo “A” y la docente de la asignatura de Ciencias Naturales la Lcda. Luz María Durazno Ñiguez.

La orientación de la investigación está guiada al estudio del desarrollo de Realidad Aumentada para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales General Básica como recurso didáctico en la mejora del desempeño académico.

### **1.1.3 Problema central**

¿De qué manera contribuye la Realidad Aumentada en el aprendizaje de los estudiantes de 5to año de Básica paralelo “A” en la asignatura de Ciencias Naturales de la Escuela “Luz De América”?

### **1.1.4 Problemas complementarios**

- ¿Cuál es la situación inicial del aprendizaje de Ciencias Naturales en los estudiantes?
- ¿Qué componentes debe tener una propuesta de realidad aumentada para el aprendizaje de Ciencias Naturales?
- ¿Cuál es la relación entre la realidad aumentada en la mejora de la atención y concentración de los estudiantes?

### **1.1.5 Objetivos de investigación**

#### **1.1.5.1 Objetivo General**

- Analizar los beneficios que produce la aplicación de la Realidad Aumentada en el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de la asignatura de Ciencias Naturales de 5to año paralelo “A” de La Escuela De Educación Básica “Luz De América”.

#### **1.1.5.2 Objetivo Específicos**

- Identificar la situación actual del aprendizaje de ciencias naturales en la Escuela “Luz De América”
- Desarrollar actividades de aprendizaje que utilicen la RA como medio educativo para fortalecer la comprensión de conceptos teóricos en la asignatura de Ciencias Naturales mediante la práctica interactiva.
- Determinar el impacto del recurso didáctico con la RA en el proceso de aprendizaje de Ciencias Naturales.

### **1.1.6 Población y muestra**

La presente indagación nos demuestra que el establecimiento educativo está conformado por una población que se eligió para la realización del estudio en él que está constituida por los alumnos de la Escuela De Educación Básica “Luz De América” la cual cuenta con 313 alumnos matriculados actualmente y como muestra de estudio tenemos la participación de “36” estudiantes de 5to año con una edad aproximadamente 9 y 10 años de edad.

### **1.1.7 Identificación y descripción de las unidades de investigación**

Dentro del desarrollo investigativo los cuales integran las unidades de investigación están fragmentados de la siguiente manera:

- 36 estudiantes de quinto año de Educación General Básica “Luz De América”, periodo 2023-2024.
- La docente responsable de la asignatura de Ciencias Naturales de la Escuela de Educación Básica “Luz De América” en la ciudad de Machala, provincia de El Oro.

### **1.1.8 Descripción de los participantes**

En el desarrollo del proceso indagación se fundamenta en el campo de estudio, en la que se contempla una muestra correspondiente del curso de Quinto Año de Educación General Básica del paralelo “A” (**Ver Tabla 1**)

Mencionando una muestra respectivamente treinta y seis estudiantes, siendo el objeto de estudio de la investigación, los mismos que se simboliza gráficamente de la siguiente manera:

**Tabla 1.**

*Asignación de la muestra de estudio*

<b>Quinto Año "A" de la Escuela de Educación Básica "Luz De América"</b>			
<b>Paralelo</b>	<b>Estudiantes</b>	<b>Docente</b>	<b>Total, General</b>
<b>Mujeres</b>	20	1	
<b>Hombres</b>	16		37
<b>Total</b>	36	1	

*Nota.* Asignación de la muestra a usar en la presente investigación.

### **1.1.9 Características de la investigación**

#### **1.1.9.1 Enfoque de la investigación**

La investigación es un procedimiento metódico y sistemático en el que se busca resolver conflictos y generar nuevos conocimientos y destrezas. Es un enfoque benéfico que busca producir juicios lógicos y alternativas para enriquecer nuestra comprensión. La indagación científica aborda los problemas cotidianos para llevar a cabo una investigación exitosa y confiable, es esencial definir un método que defina los procesos de manera apropiada y eficiente, posibilitando interpretar los fenómenos que nos preocupan. De esta forma los enfoques en investigación nos guían hacia la obtención de resultados gratificantes. (Otero-Ortega, 2018)

La presente investigación se desarrolló utilizando el enfoque mixto, se dividen de la siguiente manera enfoque cuantitativo y cualitativo.

- **Cuantitativo:**

Actualmente, la investigación con enfoque cuantitativo y su impacto en el ámbito del campo investigativo se fundamenta en el empirismo, es decir, en la experiencia, observación y análisis de los hechos, los cuales son procesados a través de diversas técnicas numéricas para la obtención y confiabilidad en sus resultados. Está claro que los métodos y herramientas del enfoque cuantitativo son herramientas valiosas y extremadamente prácticas que han llevado a avances significativos en la ciencia en una amplia gama de campos del conocimiento (Jiménez,2020).

- **Cualitativo:**

El enfoque cualitativo de la investigación se basa en evidencias que se enfocan más en la descripción profunda del fenómeno para comprenderlo y explicarlo mediante la aplicación de métodos y técnicas derivadas de sus concepciones y fundamentos epistémicos, como la hermenéutica, la fenomenología y el método inductivo (Flores, 2019).

- **Mixto:**

En el Enfoque Mixto, se podría desarrollar un estudio híbrido dada la naturaleza del problema. Ambos métodos podrían ser utilizados por el investigador para abordar el problema. Por un lado, el enfoque cuantitativo permite asignar valores numéricos para analizar datos a través de estadísticas, verificación de hipótesis e incluso generalizar resultados (si la muestra es representativa). La ruta Cualitativa se agrega en muchos casos, sin embargo, cuando es necesario profundizar e interpretar el fenómeno (Avalos,2021).

### **1.1.9.2 Nivel o alcance de la investigación**

En base a la investigación se lleva a cabo a utilizar el enfoque mixto en la que consta la combinación del enfoque cuantitativo y cualitativo para realizar el trabajo de investigación como alcance descriptivo.

Correspondiendo sus capacidades para la investigación en el ámbito de la educación, consideramos que los métodos mixtos aportan una extensa e importante gama de metodologías, es esencial que se cumplan ciertas pautas para su adecuada utilización.

Con la recolección de datos y el enfoque mixto de la indagación se especificó la creación de una Realidad aumentada que permita al alumno trabajar juntos con el contenido educativo abierto en el aprendizaje.

### **1.1.9.3 Método de investigación**

En este estudio se empleó la metodología de la Investigación Basada en Diseño se utilizó texto de la asignatura de Ciencias Naturales proporcionado por el Ministerio de Educación (MINEDUC), artículos científicos y recursos digitales consistentes al tema de investigación que nos facilitara la creación de una RA para enriquecer los procesos de enseñanza -aprendizaje y la participación activa de los estudiantes.

De igual modo, se aplicaron técnicas para la recopilación de información como la observación, encuesta y entrevistas lo que concedió la obtención de información detallada para ser reflejada en el estudio.

### **1.1.9.4 Instrumentos de recolección de datos**

Los instrumentos utilizados se representan por 3 maneras sistematizadas basadas a las dimensiones, indicadores, preguntas y técnicas/instrumentos de cada variable de la siguiente investigación, de esta manera se identifica la variable dependiente y la variable independiente que evidenciará los resultados de cada técnica e instrumento utilizado

**Variable independiente:** Realidad Aumentada

La realidad aumentada (RA) constituye un sistema tecnológico en fase de evolución, caracterizado por su estatus como una tecnología emergente. Desde una perspectiva más informal, concebimos la RA como un sistema que amplifica las capacidades sensoriales al combinar elementos del mundo real con elementos virtuales (Carceller Genovés, 2020, p. 171).

**Tabla 2.***Dimensiones e indicadores de la variable independiente.*

<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Preguntas</b>	<b>Técnica/Instrumento</b>
<b>Tecnológico</b>	<b>Indicador 1:</b> Facilidad de uso	E1, E2 y E3	Técnica: Entrevista
	<b>Indicador 2:</b> Interactividad		Instrumento: Guía de entrevista
	<b>Indicador 3:</b> Innovación/ Enseñanza		<b>(Ver Figuras 34,35)</b>
<b>Pedagógico</b>	<b>Indicador 4:</b> Motivación	E4, E5 y E6	Técnica: Entrevista
	<b>Indicador 5:</b> Participación activa		Instrumento: Guía de entrevista
	<b>Indicador 6:</b> Apoyo pedagógico		<b>(Ver Figuras 34,35)</b>
<b>Curricular</b>	<b>Indicador 7:</b> Libro de trabajo	E7 y E8	Técnica: Entrevista
	<b>Indicador 8:</b> Secuencia didáctica		Instrumento: Guía de entrevista
	<b>Indicador 9:</b> Plan Microcurricular		<b>(Ver Figuras 34,35)</b>

*Nota.* Dimensiones e indicadores de la variable independiente de RA con sus respectivas técnicas e instrumentos para el avance de las mismas

**Variable dependiente:** Aprendizaje de Ciencias Naturales

El aprendizaje es primordial en la vida de las personas y en el crecimiento de la sociedad en su conjunto. Es una etapa constante y de gran importancia que nos permite adquirir nuevos conocimientos, habilidades y vivencias a lo largo de nuestras vidas.

**Tabla 3.***Dimensiones e indicadores de la variable dependiente.*

<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Preguntas</b>	<b>Técnica/Instrumento</b>
<b>Animales invertebrados</b>	Relacionar	C1, C2, C3	Técnica:
	Identificación		Encuesta
	Clasificar		Instrumento:
	Reconocer		Cuestionario
<b>(Ver Figura 36)</b>			
<b>Los invertebrados de las regiones del Ecuador</b>	Relacionar	C4, C5, C6	Técnica:
	Identificación		Encuesta
	Clasificar		Instrumento:
	Reconocer		Cuestionario
<b>(Ver Figura 36)</b>			
<b>Ciclo reproductivo de los invertebrados</b>	Relacionar	C7, C8, C9	Técnica:
	Identificación		Encuesta
	Clasificar		Instrumento:
	Reconocer		Cuestionario
<b>(Ver Figura 36)</b>			
<b>Ciclo reproductivo de los vertebrados</b>	Relacionar	C10, C11,	Técnica:
	Identificación	C12	Encuesta
	Clasificar		Instrumento:
	Reconoce		Cuestionario
<b>(Ver Figura 36)</b>			

*Nota.* Dimensiones e indicadores de la variable dependiente del aprendizaje de Ciencias Naturales para el desarrollo de la técnica e instrumentos a llevar a cabo.

## **1.2 Establecimiento de requerimientos**

Después de construir completamente la encuesta, use los varios requisitos únicos, en los que el papel del objeto de exploración está relacionado con el desarrollo del proceso de averiguación, con la participación de la Escuela de Educación General Básica “Luz De América”. Además, los recursos de indagación se utilizan de acuerdo con las insuficiencias existentes, con una orientación en nuevas estrategias y orientaciones de temas a enfatizar.

La indagación se centra en el diseño y desarrollo de una realidad aumentada que se basa en el aprendizaje de la asignatura de ciencias naturales para mejorar la enseñanza-aprendizaje del estudiante a cumplir los requisitos según los objetivos específicos y complementarios planteados en el desarrollo de la investigación, determinar el impacto con recursos tecnológicos como apoyo para el docente, de forma que la interacción, la motivación y la participación activa de un mejor conocimiento para los estudiantes.

### **1.2.1 Descripción de los requerimientos/necesidades que el prototipo debe resolver**

#### **1.2.1.1 Requerimientos Técnicos:**

- Conexión a una red de Internet con un alcance superior a 1M.
- Computadora portátil o de escritorio con 8 GB de RAM.
- Diseño de programas en 2D y 3D.
- Un teléfono o tableta con Android 10.
- Proyector de escritorio o inalámbrico.
- Características de los teléfonos de gama media.

#### **1.2.1.2 Requerimientos pedagógicos:**

- Plan de Unidad Didáctica
- Texto de Ciencias Naturales
- Contenidos de una Unidad del texto de Ciencias Naturales del Quinto Año de Básica
- Participación activa y motivacional de los alumnos.
- Participación Cooperativa de la Docente de la Asignatura De Ciencias Naturales.
- Plan Microcurricular

### **1.2.1.3 Requerimientos Tecnológicos:**

- Internet
- Computadoras
- Teléfonos móviles
- Aplicación de las herramientas tecnológicas de CoSpace Edu - Cube Merge
- Creación de contenidos con programación básica
- Colaboración en tiempo real por medio llamadas con la aplicación de Meet
- Personalización y adaptabilidad de la herramienta CoSpace Edu
- Interacción y gamificación con CoSpace Edu
- Creación de varias escenas con CoSpace Edu

### **1.3 Justificación del requerimiento a satisfacer**

Somos seres en constante evolución lo que nos ha permitido con el paso de los años irnos adaptando a los cambios que el mundo ha venido experimentando.

Recordemos que hace muchos años atrás era imposible imaginar que toda la información la íbamos a tener al alcance de nuestras manos.

Y estos cambios se han venido reflejando en todas las generaciones, se podría decir que antes de los cambios de las últimas décadas todo era más pausado y sin tantas exigencias.

Por ejemplo en el sistema educativo antes de la llegada de la tecnología todo era monótono, se podría decir que toda la enseñanza que debían de tener las y los niños en las escuelas era repetitivo en todos los años, por ejemplo los mismos temas y actividades que se hacían este año en un grado se repetían el siguiente año para el mismo grado, lo que nos indica que las y los niños siempre aprendían lo mismo, por el cual me tomaría el atrevimiento en decir que no existía innovación y no por falta de capacidad, sino más bien por falta de voluntad.

Pero con la aparición de las nuevas técnicas de información y comunicación todo lo anterior indicado dió un giro rotundo a las técnicas de enseñanza, ya que el ser humano se vio obligado a innovar y actualizar su conocimiento para poder manejar de la forma correcta.

En la actualidad un docente debe estar capacitado y para ello, debe de estar constantemente mejorando su conocimiento, debido a que con los medios tecnológicos de la actualidad los estudiantes fácilmente podrían saber más de lo que el docente se imagina.

Las TIC son herramientas de ayuda muy utilizadas en varias áreas, ya que nos permite acercar el mundo a tu vida, es decir, yo fácilmente mediante un medio digital podría comunicarme hasta algún país de otro continente y hacer negocios o recibir capacitaciones sin la necesidad de estar personalmente y todo lo podría hacer desde la comodidad del hogar.

La presencia de los medios tecnológicos de la actualidad te ha proporcionado facilidades para que no existan excusas para ser mejores cada día.

## **1.4 Marco referencial**

### **1.4.1 Referencias conceptuales**

#### **1.4.1.1 Recursos Educativos Digitales**

En el desarrollo de los avances tecnológicos han surgido nuevas tendencias y elementos que contribuyen a la calidad educativa, el empleo de los recursos educativos tiene un impacto positivo en la comunidad debido a que potencian y fortalecen el aprendizaje.

Los autores (Barcos Y Santos, 2022), recalcan que es de gran relevancia que los docentes o formadores desarrollen competencias digitales para diseñar material o recursos efectivos para los estudiantes logrando el crecimiento de las habilidades digitales y empleando de forma óptima los recursos que trabajan durante el proceso de enseñanza.

#### **Figura 2.**

*Criterios de recursos educativos digitales*



*Fuente.* Elaboración propia. Nota: En esta tabla se indican los criterios de recursos educativos digitales.

Un recurso educativo digital (RED) es un material de apoyo que ayuda a consolidar el conocimiento o una actividad en específico mediante el empleo de plataformas o material multimedia empleando recursos tecnológicos que permiten la comprensión en

los estudiantes. (Manrique et al., 2020), los materiales digitales fortifican los modelos educativos debido a que ofrecen una variedad de materiales para examinar, incorporar y esquematizar los contenidos académicos de igual forma obtener nuevos conceptos de las asignaturas abarcadas en el contexto áulico.

Para la elaboración de RED en el contexto áulico (Montalvo et al., 2022), hay que realizar una planificación y definir los materiales o plataformas donde se desarrollará el contenido se hace hincapié que el docente debe comprender las acciones efectuar mediante las herramientas tecnológicas tener presente los requerimientos y que busca obtener mediante su uso es decir el formador debe tener las competencias digitales requeridas para emplear las plataformas o herramientas de manera productiva dando paso al cumplimiento de las metas educativas e innovar en los proceso de estudio.

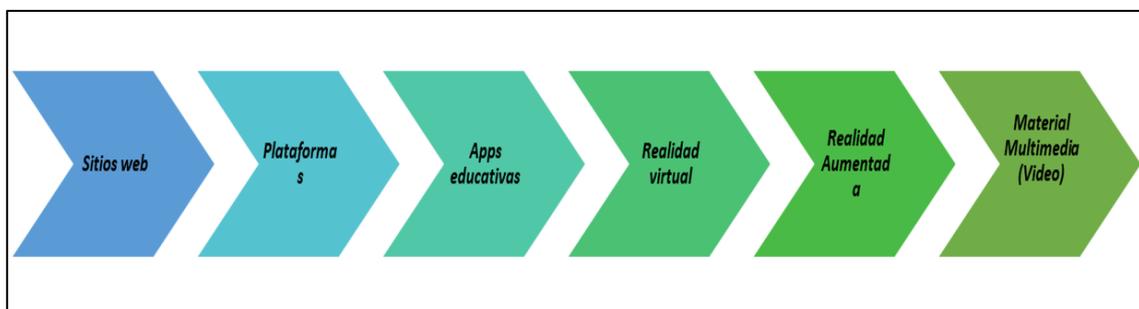
Los distintos medios que proporcionan una variedad de materiales y recursos digitales que incrementan la formación de estudio e interpretar los contenidos (Niño et al., 2021), los recursos educativos digitales (RED) incorporan mediante material multimedia, plataformas, aplicaciones y uso de dispositivos tecnológicos que brindan una nueva perspectiva de conocer acerca del tema de estudio dando paso a la flexibilidad del aprendizaje a un ritmo adecuado que se centra en cumplir con los ejes de aprendizaje.

En base a las investigaciones y los aportes de los autores mencionados se destaca algunos elementos que permiten construir un recurso educativo digital para el aula de clase

### **Figura 3.**

*Ejemplos de recursos educativos digitales*

#### **1.4.1.2 Recursos educativos digitales**



*Fuente.* Elaboración propia. Nota: En esta tabla indica ejemplos de recursos educativos digitales para el aula de clase.

Se describieron algunos de los elementos que permiten construir un material educativo eficiente para fortalecer la formación académica en los estudiantes los sitios web ofrecen una página con una variedad de elementos multimedia accesibles en cualquier momento donde los usuarios exploran cada sección. Las plataformas permiten diseñar actividades o efectuar talleres de forma online, mediante las apps educativas se trabaja mediante el uso del dispositivo móvil (m-learning), la realidad virtual ofrece un espacio para interactuar con la comunidad, la realidad aumentada proyecta una nueva perspectiva mediante objetos 3D los contenidos de un tema en específico.

Finalmente, un material multimedia como un video que integra una variedad de imágenes, sonido que pueden ser anclados a una plataforma o utilizar un recurso tecnológico para crear el video. El docente debe seleccionar la mejor herramienta o recurso que se adapte o permita cumplir con las metas de aprendizaje en base a las habilidades o conocimientos que pueda producir mediante el empleo de los RED.

#### **1.4.1.3 Definición de los recursos educativos digitales**

Los autores (Barcos Y Santos, 2022), recalcan que es de gran relevancia que los docentes o formadores desarrollen competencias digitales para diseñar material o recursos efectivos para los estudiantes logrando el crecimiento de las habilidades digitales y empleando de forma óptima los recursos que trabajan durante el proceso de enseñanza.

Según manifiesta (Alcántara, 2022), los materiales educativos digitales son herramientas que establecen la pertinencia de los contenidos a través de los elementos didácticos que compone el recurso dando un elemento que fortalece las acciones formativas entre los participantes de la comunidad.

#### **1.4.1.4 Ventajas y desventajas de los recursos educativos digitales**

En la aplicación de un recurso educativo los autores (Soto et al., 2021), describen las siguientes ventajas matizando las subsiguientes: Elaboración de estrategias de aprendizaje innovadoras, Presentación con clases versátiles y dinámicas, acceso a una variedad de plataformas que incrementan las habilidades digitales así mismo se detecta algunas falencias que pueden generar un resultado negativo sino se planifique y se tiene las competencias requeridas para trabajar con los RED.

Por otra parte, los autores (Limas Y Vargas, 2020), tomaron a las redes sociales como un recurso educativo digital en base al trabajo realizado generalizaron las siguientes desventajas: El factor de distracción aumenta debido al exceso de información del

recurso, Problemas de conectividad que obstruye la continuación de la actividad propuesta, Peligro de exposición de datos.

#### **1.4.1.5 Beneficios de los Recursos educativos digitales**

La empleación de los materiales educativos digitales presentan beneficios relevantes para la innovación educativa los investigadores (Harris et al., 2022), describen los de mayor relevancia: Surgimiento de nuevas tendencias educativas como el uso de la realidad aumentada, virtual, metaverso, inteligencia artificial, nuevas modalidades de estudios como cursos híbridos donde la formación académica se amplifica teniendo una mayor cobertura para acceder entre los participantes.

#### **1.4.1.6 Características de los recursos educativos digitales**

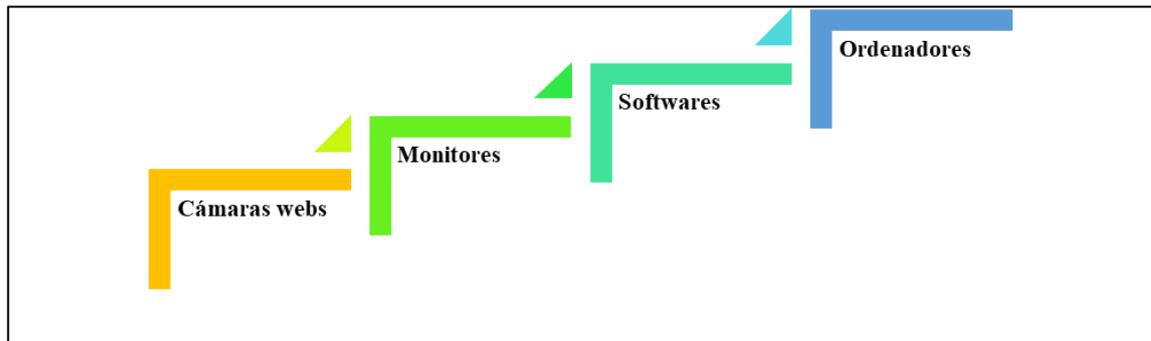
Los RED posee elementos característicos (Bethencourt et al., 2021), para la implementación en las actividades de formación con los participantes algunos aspectos que poseen estos materiales se describen a continuación: Posee intencionalidad didáctica respondiendo de forma sistemática las tareas del docente por medio del material, Integra un contenido de aprendizaje significativo desarrollando actividades que buscan desarrollar las habilidades y el conocimientos de los participantes, presentan un manejo funcional en torno a los contenidos y tareas a desarrollar en el contexto áulico.

#### **1.4.1.7 Realidad Aumentada en la Educación**

Actualmente en la era digital que afrontamos el uso de los recursos tecnológicos tienen un impacto positivo en el sector educativo (Sousa et al., 2021), puntualizan dos tendencias innovadoras trabajadas a nivel de educación la realidad virtual (RV) presenta un espacio simulado diseñado por un sistema informático donde el usuario asume la impresión de estar inmerso en él mientras que la realidad aumentada (RA) mediante un dispositivo incorpora figuras sólidas en 3D proyectando los elementos en tiempo real para los usuario. En consecuencia, el elemento que se resalta es la realidad aumentada (RA) que presenta una gran acogida debido al uso del dispositivo móvil y emplear objetos virtuales 3D.

**Figura 4.**

*La realidad aumentada está establecida en*



*Nota.* Elaboración Propia.

El enfoque pedagógico presenta resultados formativos gracias a los recursos educativos digitales (RED) el desarrollar contenido con Realidad aumentada da paso a relacionar los contenidos con la práctica transformando los ejes metodológicos en elementos innovadores que favorecen a la comunidad educativa y desarrollar recursos accesibles donde aprenden y construyen conocimientos enriquecedores.

#### **1.4.1.8 Definición de la Realidad Aumentada**

Uno de los conceptos que define la autora (Leal, 2020), es que la RA es una herramienta tecnológica que establece una conexión entre ilustraciones en esquema 2D de un contexto real de forma correspondiente a la proyección en 3D de un ambiente virtual. De tal forma se la define como una herramienta para solventar de forma eficaz una problemática

El abordaje de RA (Berumen et al., 2021), se estructura es que es un conjunto de técnicas digitales que se centra en la observación de ciertos elementos que son generadas mediante computadora, es decir ofrece una proyección de un determinado objeto que no se puede observar en el día a día favoreciendo a una nueva formación que desarrolla las habilidades de estudio y digitales.

#### **1.4.1.9 Tipos de Realidad Aumentada**

La autora (Tolsan, 2020), que pertenece a una empresa (2Ixr) enfocada en el desarrollo de RA describe los siguientes tipos de RA más empleados:

- RA que se enfoca en la geolocalización en partes externas.
- RA dirigido en el posicionamiento en partes internas
- RA dirigido en marcadores
- RA sin marcadores
- RA basado en registro de objetos

- RA orientado en body tracking.

Cada uno de esta variedad de innovaciones educativas empleando RA se centra en la proyección de objetos 3D que emplean diversos dispositivos para transmitir las ilustraciones a los usuarios conociendo de una forma dinámica elementos prácticos en el contexto de estudio.

#### **1.4.1.10 Ventajas y desventajas de la realidad Aumentada**

Otro aspecto a resaltar que indican (Cabero et al., 2021), son las ventajas que ofrece el uso de la RA destacando las siguientes: Incrementa el potencial educativo por medio de los dispositivos tecnológicos y elementos 3D, Es un recurso factible para integrar en las planificaciones curriculares para actividades prácticas en las áreas de la educación dando una mejor perspectiva de los elementos a estudiar la adquisición de competencias digitales a la comunidad educativa (docente-estudiante).

Los autores (Gómez et al., 2020), manifiestan que incorporar el trabajo de RA en el campo áulico generar una mayor motivación en los estudiantes debido a que se ofrece un nuevo entorno que integra elementos reales y virtuales conllevando a generar nuevas experiencias de los elementos que no se pueden percibir diariamente, pero con la realidad aumentada generar un pensamiento crítico donde se formulan soluciones de un problema determinado.

Respecto a emplear la RA (Duniesky Y Núñez, 2021), es un recurso factible en la educación especialmente en asignaturas que se requieran ejecutar procesos prácticos permitiendo explorar e interactuar con los elementos de forma creativa y dinámica, por ende se capta la atención en los estudiantes atrayéndolos en descubrir los contenidos dando como resultado una mayor estimulación en su autoaprendizaje debido al empleo de nuevos elementos o recursos dejando a un lado la parte tradicional o rutinario en el aula e incorporando de forma innovadora los recursos digitales que empleamos en la era actual.

Sin embargo, también presenta aspectos negativos al aplicar en el contexto académico como los describen (López et al., 2021), que señalan: No es adecuado emplear esta herramienta en grupo grandes de participantes, fallos técnicos del dispositivo, tiene costos elevados si le maneja de una forma profesional y técnica mientras que las versiones gratuitas ofrecen recursos limitados o generales.

#### **1.4.1.11 Beneficios de la Realidad Aumentada**

En el desarrollo de trabajar actividades con RA se presentan pro y contras en el contexto académico no obstante los beneficios para la comunidad educativas es clave para

producir nuevas actitudes y habilidades en los participantes como enfatizan (Díaz Y Sampedro, 2020), son herramientas que proveen contenido digital aplicando objetos virtuales 3D en programas computarizados para construir elementos interactivos para la comunidad educativa, dando resultados satisfactorios en los niveles académicos.

#### **1.4.1.12 Características de la realidad Aumentada**

A continuación, (Aguilar et al., 2022), subrayan rasgos trascendentales que constituyen en la RA como: Se visualiza imágenes proyectadas en 3D, Se trabaja en tiempo real, Compone elementos reales como virtuales y vincula con lo que se observa en el contexto real. De tal manera su elemento característico es la observación de objetos virtuales mediante la transmisión de un dispositivo electrónico.

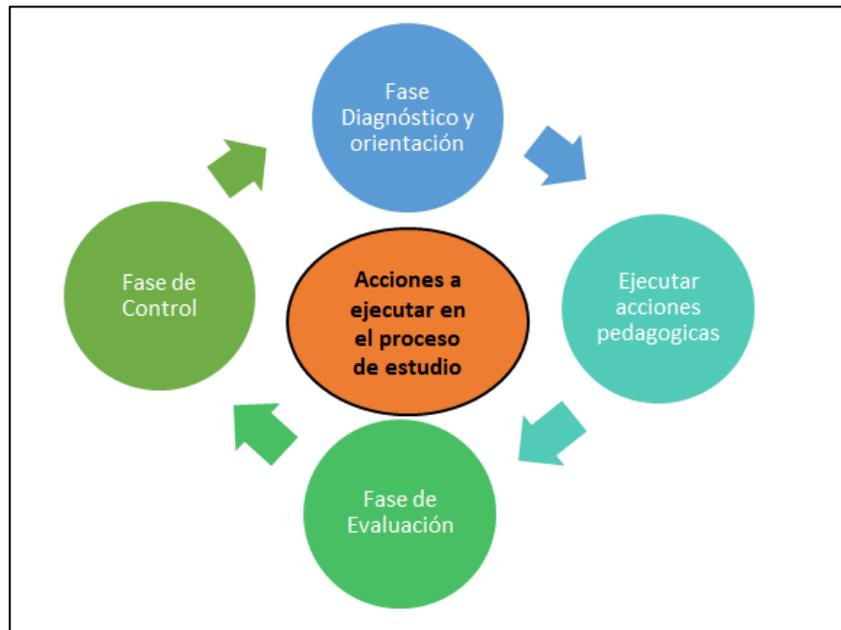
#### **1.4.1.13 Proceso enseñanza-aprendizaje en Ciencias Naturales**

En la actualidad para el desarrollo de la sociedad es fundamental la educación, dentro del sector educativo está integrado por lineamientos curriculares para las asignaturas estipuladas en el sistema nacional educativo (Pabón, 2021), la formación de estudio de la asignatura de Ciencias Naturales abarca teoría y se centra en lo que imparte el docente, es decir se mantiene un modelo tradicional en el que se repite los contenidos de forma expositiva.

Durante el desarrollo de los contenidos de la asignatura de Ciencias Naturales se siguen los lineamientos y contenidos curriculares establecidos en el currículo educativo (Gavarito Y Cristancho, 2021), se examina una perspectiva didáctica de la asignatura la parte teórica reciente y actual de las ciencias busca una combinación metateórica englobando los aspectos de las ciencias en los diferentes niveles y la parte científica educativa donde se sincronicen actividades reales con fines investigativos en el marco de la investigación científica educativa.

## Figura 5.

### *Acciones a ejecutar en el proceso de estudio*



*Nota.* En este organizador gráfico podemos visualizar las acciones a ejecutar en el proceso de estudio.

Estructurando una adecuada planificación en la rúbrica educativa, siguiendo los lineamientos establecidos pueden ser fructuoso en la formación de estudio como expresan (Altamirano et al., 2022), que destacan el perfeccionar las actividades de estudio enfocadas a desarrollar habilidades y conocimientos en los estudiantes, innovar la praxis educativa y optimizar el proyecto institucional del centro educativo

Se debe considerar que en el currículum educativo hay asignaturas teóricas y desarrollar los contenidos de una forma expositiva no puede garantizar resultados favorables en la formación de estudio para ellos es sustancial emplear estrategias didácticas sea con material interactivo o empleo de herramientas digitales que favorezcan el crecimiento de formación académica en los participantes Los autores (Mendoza Y Loor, 2022), manifiestan las siguientes técnicas que destacan la lectura participativa, la exploración científica mediante juegos o retos donde el estudiante construye pieza por pieza los conocimientos por parte del docente son acciones pedagógicas que varía según las competencias y habilidades que posee, lo ideal resultaría que incorporen técnicas y materiales donde todos los participantes desarrollen su formación de manera propia y significativa.

#### **1.4.1.14 Definición de la enseñanza-aprendizaje**

La terminología del proceso enseñanza-aprendizaje (Rochina et al., 2020), la definen específicamente prever y programar la ejecución del proceso de estudio, el guía orienta a los participantes adquirir conocimientos mediante las diferentes actividades o estrategias es decir enfocándose en el campo educativo gira al docente y estudiante donde intercambian información mediante interacciones dinámicas que consoliden los conocimientos cumpliendo los objetivos de estudio.

#### **1.4.1.15 Ventajas y desventajas en el proceso de enseñanza-aprendizaje**

Dentro del sistema educativo tiene que afrontar nuevos retos para cumplir con los metas establecidos, (Garzosi et al., 2020), expresa que en el proceso de enseñanza de estudio presentan factores favorables como se destacan: el uso de las TIC que son herramientas tecnológicas que brindan soporte al colectivo docente, surgimiento de estrategias innovadoras y dinámicas para el fortalecimiento de la enseñanza, nuevas modalidades de estudio gracias a las plataformas digitales. Sin embargo, se detecta desventajas en las acciones de estudio como se describe a continuación, desconocimientos acerca del manejo de los recursos educativos durante el empleo de las actividades académicas, no todas las estrategias que se aplican en el aprendizaje se obtiene resultados favorables, se debe planificar y adecuar en base al contexto, el trabajar en la modalidad online se puede perder la conexión y encontrar información falsa afectando el proceso de estudio.

#### **1.4.1.16 Beneficios de los procesos de enseñanza-aprendizaje**

Existe una diversidad de estrategias o recursos que favorecen el desarrollo académico en los participantes, en la actualidad estamos en una era digital donde las herramientas tecnológicas brindan una diversidad de beneficios en los diferentes aspectos como sociales, económicos, educativos centrándose en el sector de la educación es recomendable aprovechar los recursos digitales en la vinculación de los procesos de estudio se estructura los conocimientos y el surgimiento de nuevas destrezas para los participantes el docente es el guía que debe medir y planificar todos los elementos que involucre la integración de un RED en su asignatura.

#### **1.4.1.17 Características en el proceso de enseñanza-aprendizaje**

En base a las investigaciones efectuadas (Osorio et al., 2021), establece que los elementos primordiales en las actividades de formación del aprendizaje, son las planificaciones curriculares, objetivos, las temáticas, programa de actividades, metodologías, estrategias, actores de la comunidad educativa (Docente-Estudiante) recursos didácticos y evaluación instauran de manera sistemática las acciones

pedagógicas en el contexto del aula la integración de elementos enriquecedores y que orientarán de forma eficaz la enseñanza son clave para innovar en la educación.

#### **1.4.1.18 Estado de arte**

##### **1.4.1.19 La Realidad Virtual como opción innovadora**

Los retos que afronta el sistema educativo derivado de las tendencias tecnológicas, existen una diversidad de plataformas, recursos, aplicaciones que potencian los contenidos académicos de las asignaturas y el autoaprendizaje de los participantes, es primordial seleccionar la herramienta ideal que se ajuste a cumplir con las metas de aprendizaje en el contexto que se aplique.

Un trabajo que efectuaron (Pérez Y Sandoval, 2021), manifiesta que el trabajar con realidad virtual (RV) es una alternativa innovadora justificando que se interactúa con diversos espacios generando nuevas experiencias de lo que se observa analizando cómo se distingue y construyen la información en su investigación en el campo de estudio obtuvieron resultados en lo que se destacan impacto positivo en su formación y enriquecedor.

##### **1.4.1.20 Beneficios de la realidad virtual en la enseñanza a estudiantes de educación básica**

Basado en lo que enfatiza (Pozo, 2023), respecto a los beneficios obtenidos de la implementación con realidad virtual en los estudiantes para mejorar la lecto escritura resalta los siguientes aspectos: Formación de estudio constructivista, alternativas innovadoras para integrar en las actividades académicas y facilita la cooperación entre los participantes que interactúan dentro del entorno virtual.

##### **1.4.1.21 Potenciación de los aprendizajes de las ciencias naturales utilizando la realidad aumentada como estrategia didáctica**

Entre las temáticas de las herramientas digitales en el presente proyecto se destaca el empleo de un recurso educativo digital empleando realidad aumentada en la asignatura de Ciencias Naturales de Educación General Básica con la finalidad de optimizar los procesos de formación académica de los participantes. La realidad aumentada es un recurso innovador que permite percibir aspectos prácticos que no se pueden apreciar en la rutina diaria mediante la proyección de objetos 3D de un contenido en específico, mediante un programa de computadora y compartirlos con los diferentes dispositivos a implementar que se busca transmitir en los estudiantes. A continuación, se destaca

algunos aportes de los investigadores que han desarrollado recursos con realidad aumentada en la asignatura de Ciencias Naturales:

El proyecto actual se desarrollará con la herramienta CoSpaces Edu es una plataforma virtual que se focaliza en el diseño de contenido virtual mediante objetos 3D generando una experiencia única para los usuarios donde combinan una serie de elementos empleando funciones de código por bloques que beneficia al progreso de estudio.

Un trabajo que desarrolló en realidad aumentada el autor (Mendoza, 2021), manifiesta que la aplicación del recurso digital durante la clase acerca de los sistemas humanos hace énfasis en que los estudiantes se adaptaron en el manejo de las aplicaciones alcanzando resultados satisfactorios como el perfeccionamiento de los contenidos, además, se notó una mayor motivación en los fenómenos de estudios beneficiando a los participantes y una experiencia enriquecedora al formador.

#### **1.4.1.22 Realidad Aumentada en Educación Primaria: Revisión sistemática**

La utilización de la RA tiene un mayor impacto en las asignaturas de Ciencias Naturales y Sociales sin embargo se puede integrar a proyectos educativos de las diversas asignaturas (Rodríguez, 2021). Se expone que trabajar con plataformas de RA no se necesita conocimientos técnicos permite a los usuarios interactuar con los elementos del recurso de forma dinámica creando un material básico pero enriquecedor que se puede ir perfeccionando en actividades a futuro por lo tanto integrar RED en el contexto del aula en asignaturas teóricas permite obtener una mejor perspectiva al momento de estudiar los contenidos.

#### **1.4.1.23 Realidad aumentada en el aprendizaje de ciencias naturales**

Por consiguiente, se denota que el empleo de la realidad aumentada como recurso educativo digital es un factor favorable al crecimiento de la calidad educativa, Los resultados que obtuvieron (Urbina et al., 2023), expresan que el 83,3% de los estudiantes presentaron un gran interés en seguir trabajando con herramientas de realidad aumentada en los próximos periodos educativos.

Para finalizar, en las instituciones educativas de los diferentes niveles están acogiendo la empleación de RED en las planificaciones curriculares, por tal motivo la tendencias educativas tienen gran acogida en la comunidad docente como se evidencia en las investigaciones realizadas donde los autores expresaron aspectos fructíferos en torno a la realidad virtual y aumentada por lo tanto seguir explorando estas nuevas herramientas

y acoplarlos en actividades académicas requiere las competencias pertinentes por parte del docente para su manejo además de, analizar los factores del contexto para resultados satisfactorios y seguir proporcionando nuevas propuestas a futuro.

## **CAPÍTULO II. DESARROLLO DEL PROTOTIPO**

### **2.1 Definición del Prototipo**

El prototipo desarrollado, denominado APNS, se deriva de las siglas en inglés "AP" para Active Participation y "SN" para Natural Sciences, que se traduce como Participación Activa en Ciencias Naturales.

Surgió como respuesta a las necesidades identificadas entre los estudiantes en el aula, quienes requerían complementar su aprendizaje teórico con recursos visuales y prácticos. Se generaron objetos en 3D, videos, herramientas complementarias y cuestionarios accesibles desde computadoras, con la posibilidad de visualizar un mundo virtual en 3D a través de Realidad Aumentada mediante dispositivos móviles.

En este sentido, el prototipo APNS ofrece la posibilidad de contrastar un entorno virtual tridimensional con el entorno físico, integrando la tecnología de Realidad Aumentada de manera innovadora. Esta metodología transforma radicalmente las estrategias de enseñanza y aprendizaje, facilitando la integración de la teoría con la práctica visual en el entorno físico del estudiante.

Además de lo anteriormente mencionado, el entorno virtual 3D ofrece una variedad de recursos como cuestionarios, modelos 3D y caracteres. Los objetos diseñados en este entorno presentan movimientos propios cuando se proyecta la Realidad Aumentada en el ambiente físico. Asimismo, se dispone de una sección donde se pueden insertar videos, música e imágenes, y para dotar de movimiento a los objetos 3D, se utilizan códigos por bloques, los cuales se implementan en el entorno virtual 3D.

### **2.2 Fundamentación teórica del prototipo**

Las tecnologías emergentes han sido aceptadas y utilizadas con mayor frecuencia en el espacio educativo durante los últimos años. Entre ellas se encuentran la realidad virtual y la realidad aumentada. Los métodos se han convertido en una herramienta clave para superar los desafíos educativos que presenta la nueva era digital. Según (Moreno y Pérez, 2020) afirman que este tipo de actividad educativa se relaciona con el enfoque constructivista y se expresa en la experiencia del aula utilizando la metodología de aprendizaje basado en proyectos. Los proyectos de trabajo están impulsados por los intereses de los niños y tienen como objetivo aclarar cualquier ambigüedad en torno al

tema que se ha tratado elegido democráticamente por el grupo. Las tecnologías formativas permiten abordar los contenidos de una manera más rápida y sencilla, aumentando la motivación y combinando contenidos que fomentan la adquisición de nuevos conocimientos y despiertan la curiosidad al estudiante.

Según los autores (Alvarado et al., 2019), la RA, por otro lado, es una tecnología que combina el mundo real y el virtual. En ella, se superponen diferentes capas de información sobre el mundo físico, lo que proporciona una nueva perspectiva de la realidad. La experiencia ofrece un amplio abanico de posibilidades de aplicación porque permite el acceso a la información, así como la interacción con ella. Además del alto factor motivador que brindan las imágenes, videos y objetos tridimensionales, la inclusión de la Realidad Aumentada incrementada dentro de las aulas educativas contemporáneas contribuye significativamente a la educación inclusiva y también favorece la conexión de la percepción, la atención, la memoria y la orientación. Por otro lado, la Realidad Aumentada también puede verse como una herramienta de enseñanza que promueve el aprendizaje personalizado al estudiante, que además del desarrollo continuo y la compatibilidad de herramientas como lentes y dispositivos móviles que han sido creados especialmente para su uso con las nuevas aplicaciones de Realidad Aumentada que están disponible para todos los usuarios.

La realidad aumentada es una tecnología que combina elementos virtuales con el entorno real, permitiendo a los usuarios interactuar con objetos 3D y obtener información adicional de manera inmersiva. Esta tecnología ha ganado popularidad en diversos ámbitos, como la educación, el entretenimiento y la industria.

En el caso de la educación, la realidad aumentada ofrece una serie de beneficios. Por un lado, promueve la participación activa de los estudiantes, ya que les permite explorar y manipular objetos virtuales de manera interactiva. Además, facilita la comprensión de conceptos abstractos y complejos, al proporcionar representaciones visuales y táctiles de los mismos.

CoSpaces Edu es una plataforma educativa basada en realidad aumentada que ha sido diseñada específicamente para el ámbito escolar. Ofrece diversas herramientas y recursos para que los docentes puedan crear experiencias de aprendizaje inmersivas y personalizadas.

**Tabla 4.**

*Datos que conforman las características de CoSpaces Edu en el prototipo*

---

**Datos que conforman las características de CoSpaces Edu en el prototipo:**

---

<b>Característica</b>	<b>Descripción</b>
<b>Creación y personalización de escenarios:</b>	La plataforma permite crear entornos virtuales personalizados, adaptados a los contenidos que se desea enseñar. Donde se puede añadir objetos 3D, texto, imágenes, videos y sonido para enriquecer la experiencia de aprendizaje del alumnado.
<b>Interacción y colaboración:</b>	Los estudiantes pueden interactuar con los objetos virtuales en tiempo real, lo que fomenta la participación activa y la colaboración entre ellos. Además, CoSpaces Edu permite la colaboración a distancia, lo que facilita el trabajo en equipo incluso cuando los estudiantes se encuentran en lugares diferentes.
<b>Evaluación y seguimiento:</b>	La plataforma ofrece herramientas para evaluar el progreso de los estudiantes y realizar un seguimiento de su desempeño. Los docentes pueden realizar preguntas y actividades interactivas que les permiten evaluar el conocimiento adquirido por los estudiantes de manera objetiva.
<b>Acceso y disponibilidad:</b>	CoSpaces Edu está disponible en diferentes dispositivos, como computadoras, tabletas y teléfonos inteligentes, lo que facilita el acceso a la plataforma desde cualquier lugar y en cualquier momento.

---

*Nota.* Se detallan los datos de CoSpaces Edu, indicando sus características en el proceso de enseñanza aprendizaje hacia el alumnado.

## **2.3 Objetivos General y Específicos del Prototipo**

### **2.3.1 Objetivo General:**

- Desarrollar un prototipo en CoSpaces Edu donde se representará la Realidad aumentada como recurso didáctico para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje de los conceptos fundamentales donde se permitirá conseguir una idea más precisa en que el estudiante construya su propio conocimiento a los alumnos del Quinto año “A” en la asignatura de Ciencias Naturales de la Escuela “Luz De América” del Cantón Machala.

### **2.3.2 Objetivos específicos:**

- Diseñar un prototipo en CoSpaces Edu donde se representará la Realidad Aumentada como recurso didáctico.
- Implementar una ficha pedagógica con estrategias metodológicas, utilizando la Realidad Aumentada en la asignatura de Ciencias Naturales.
- Complementar la teoría a desarrollar en la asignatura Ciencias Naturales con base al libro de Quinto año EGB.
- Caracterizar a los invertebrados, en función de sus semejanzas y diferencias.
- Identificar las diferencias e importancia del ciclo reproductivo (sexual y asexual) de los vertebrados e invertebrados de las regiones naturales del Ecuador, para el mantenimiento de la vida.
- Fomentar las habilidades cognitivas específicas como la atención, el conocimiento, y la retentiva del alumnado de quinto de Educación Básica.
- Facilitar la accesibilidad a los contenidos de CCNN por parte del docente para complementar la teoría y luego las actividades.
- Provocar la motivación del profesorado y del alumnado frente a las Ciencias Naturales por medio de la realidad aumentada.
- Promover el interés y el grado de satisfacción del alumnado por la asignatura de Ciencias Naturales.

## **2.4 Diseño del Prototipo APSN**

Para el presente estudio se utiliza un modelo educativo ADDIE que estimula a la comunidad educativa a elaborar estrategias didácticas sistemáticas y esclarecedoras, considerando una propuesta fundamentada en la realidad aumentada para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje en la asignatura de ciencias naturales. Según lo señalado

por Carrillo y Roa (2019), ADDIE es un modelo esencial para aquellos que necesitan desarrollar material de apoyo mediante la tecnología. Por lo general, es manipulado por docentes para concebir y generar un producto con el fin de obtener una retroalimentación comprensible para los espectadores, está orientado hacia un público específico, buscando alcanzar resultados alentadores. Las etapas sugeridas posibilitan una reflexión constante sobre la práctica en el aula, centrándose en la significatividad de la enseñanza mediante análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación. Estas etapas son adaptables a las metas y habilidades establecidas en el currículo nacional, siempre y cuando se apliquen en los momentos oportunos de la clase. La estrategia didáctica basada en la realidad aumentada está dirigida a los estudiantes de quinto año de Básica, para el fortalecimiento de destrezas y actitudes necesarias para la juventud de hoy en día. El Modelo ADDIE es un enfoque sistemático y ampliamente utilizado para diseñar y desarrollar programas de capacitación o cursos de formación. ADDIE es un acrónimo de las cinco fases que lo componen: Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación.

En cuanto a la estructura del presente prototipo incluye el diseño e implementaciones de objetos 3D que se manipulen como estrategia educativa para impartir conocimientos en la asignatura de Ciencias Naturales para estudiantes de 5to Año de Educación Básica, con el propósito de evidenciar los beneficios de utilizar la realidad aumentada en el ámbito educativo.

Primordialmente, se llevó a cabo la experiencia por parte de los especialistas de la carrera, en la cual se indagó con diferentes herramientas de RA y se accedió a elegir la tecnología adecuada para la ejecución del prototipo, seguidamente, se enuncian herramientas complementarias que se utilizó en el desarrollo del prototipo:

- CoSpaces Edu
- Tinkercad
- Paint 3D
- Object Viewer

### **CoSpaces Edu**

Se limitó esta herramienta flexible por la mejora de experiencia educativa proporcionando la exploración y la colaboración de crear mundos virtuales e interactuar con ellos, lo que estimula la participación activa de los estudiantes y facilita una comprensión más sólida de los conceptos.

## **Tinkercad & Paint 3D**

Para la creación de los objetos 3D se utilizó las mencionadas herramientas debido a su accesibilidad de manejo y las múltiples funciones que proporciona estas plataformas de gratuidad que se exploran las capacidades que ofrece a los usuarios la posibilidad de diseñar una variedad de modelos 3D con flexibilidad, facilitando además rápido exportación

### **Object Viewer**

El uso de Object Viewer dentro de CoSpaces Edu ha sido fundamental para representar los objetos 3D creados por medio de Tinkercad y Paint D para dar una mejor experiencia a los usuarios. Esta función permite a los estudiantes visualicen los objetos 3D desde diferentes ángulos y perspectivas, lo que les ayuda a comprender mejor la estructura y el diseño de los modelos. Esto fomenta una comprensión más profunda de los conceptos y promueve un aprendizaje más significativo.

## **2.5 Desarrollo del Prototipo APNS**

Para implementar la realidad aumentada, se llevaron a cabo meticulosamente las fases del modelo ADDIE, las cuales se describen a continuación:

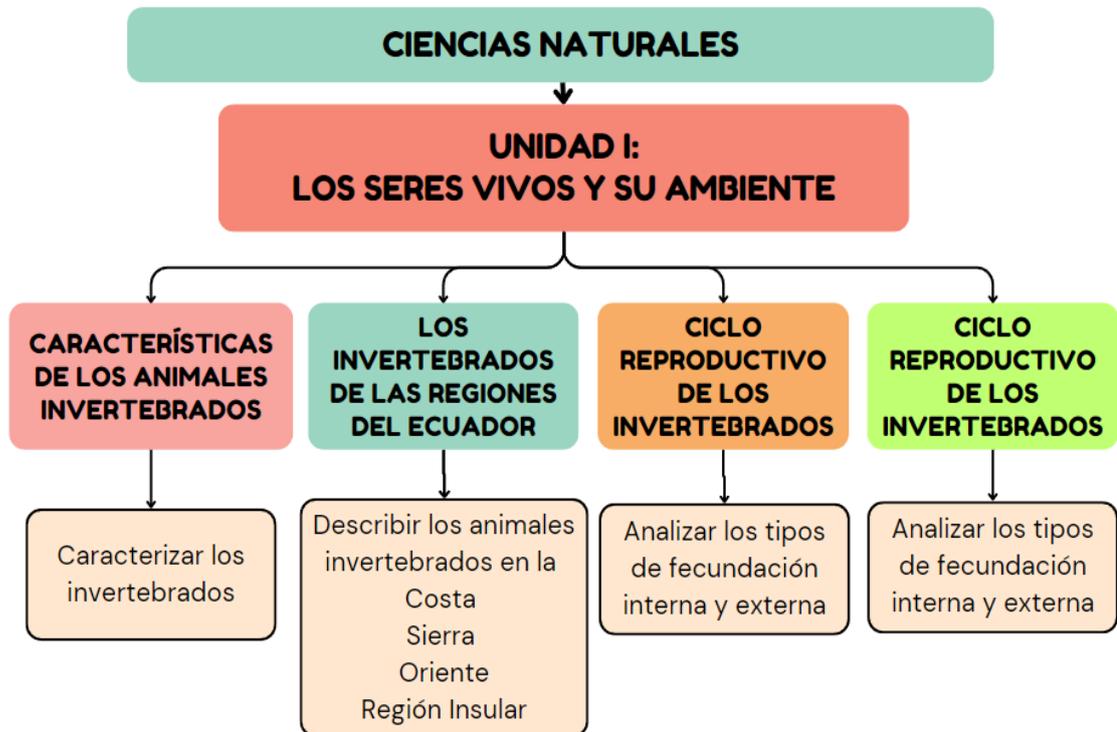
### **Fases del modelo ADDIE del proyecto**

#### **Fase 1: Análisis**

En esta fase inicial, se lleva a cabo una investigación exhaustiva para comprender las necesidades de capacitación, los objetivos de aprendizaje y las características del público objetivo. Se recopila información relevante mediante la realización de entrevistas, cuestionarios, observaciones, análisis de tareas, entre otros métodos, para determinar qué contenido y métodos de instrucción son más apropiados.

**Figura 6.**

*Mapa conceptual sobre la delimitación del tema*



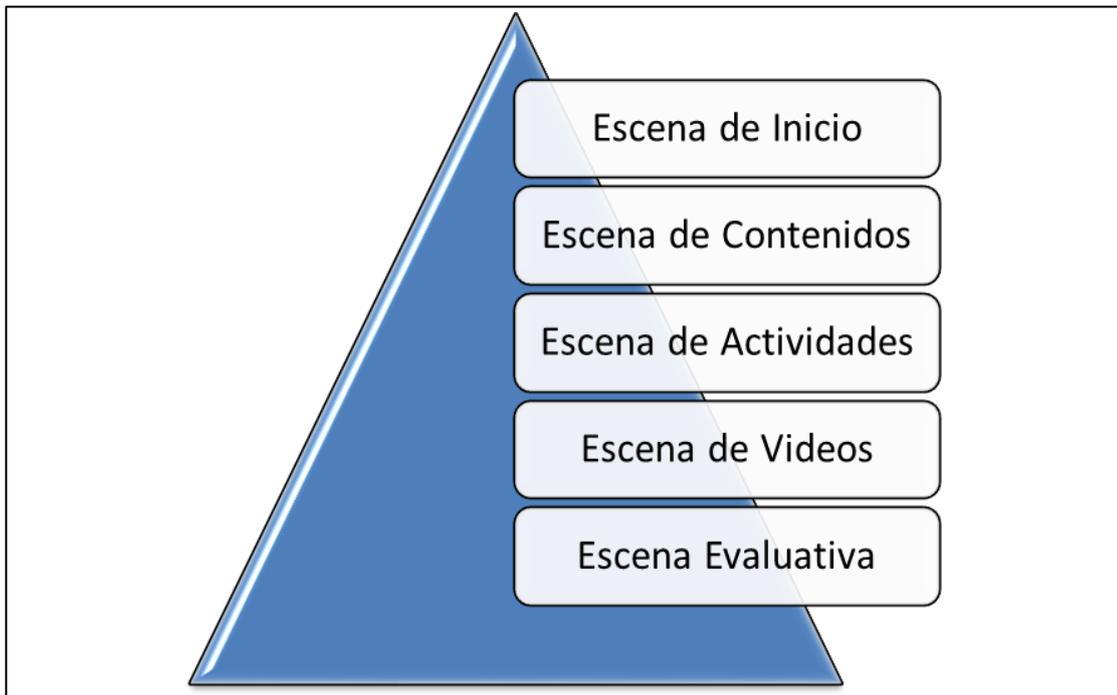
*Nota.* La figura muestra un mapa conceptual en donde se delimita con mayor claridad los temas que se tomarán en cuenta para el proyecto. Fuente: Elaboración Propia

### **Fase 2: Diseño**

Una vez completada la fase de análisis, se procede a diseñar el plan de enseñanza/aprendizaje. Esto implica definir los objetivos de aprendizaje específicos, seleccionar los métodos y medios de instrucción, diseñar actividades de aprendizaje, crear materiales didácticos, establecer criterios de evaluación y analizar la secuencia y estructura de la capacitación.

**Figura 7.**

*Gráfico de Contenidos*



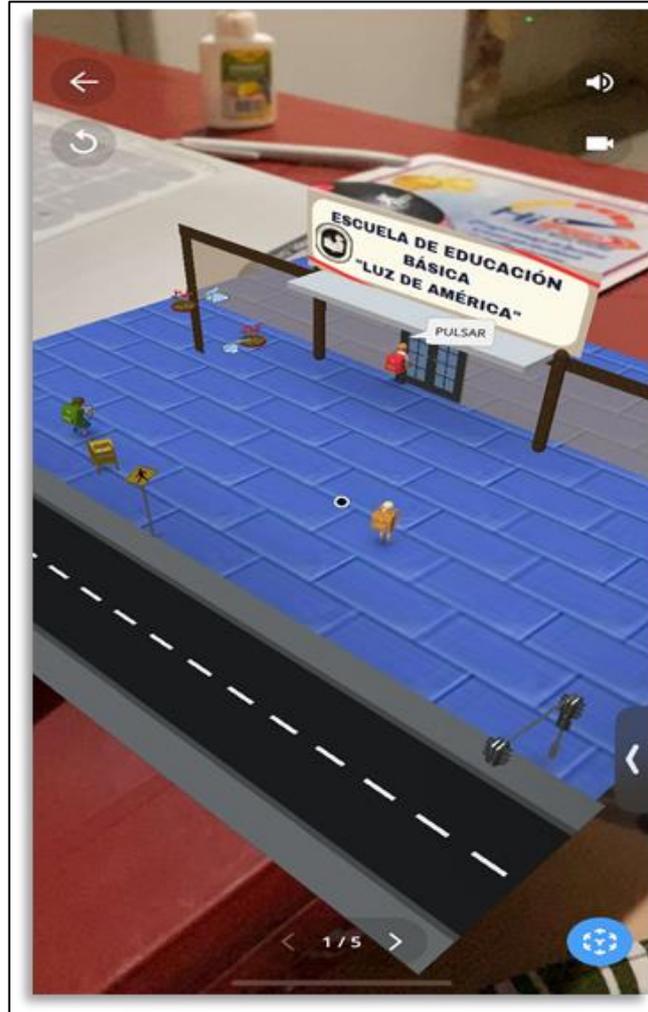
*Nota.* Se detallan las diferentes escenas que se van a visualizar en la herramienta CoSpaces Edu, contando cada una con un interfaz entendible. Fuente: Elaboración Propia

**Fase 3: Desarrollo**

Durante esta fase, se crean los materiales y recursos de instrucción, como guías del instructor, presentaciones, videos, ejercicios prácticos, exámenes, entre otros. También se desarrollan y prueban los entornos de aprendizaje, como plataformas de e-learning, simuladores, juegos educativos, etc.

## Figura 8.

*Primer prototipo creado en CoSpaces*



*Nota.* La figura muestra la parte superior del diseño 3D en la herramienta CoSpaces Edu. Fuente: Elaboración Propia

### **Fase 4: Implementación**

En esta etapa, los materiales y recursos diseñados se ponen en práctica. Se lleva a cabo la enseñanza y los estudiantes participan en las actividades de aprendizaje. Los instructores brindan orientación y apoyo, y supervisan el progreso de los estudiantes.

**Figura 9.**

*Entorno 3D creado en CoSpaces*



*Nota.* La figura muestra el prototipo final del entorno 3D creado en la herramienta CoSpaces Edu. Fuente: Elaboración Propia

### **Fase 5: Evaluación**

La última fase del modelo ADDIE implica evaluar la efectividad del programa de capacitación. Se recopilan datos sobre el aprendizaje logrado por los estudiantes, así como sobre la calidad de la capacitación y su impacto en el desempeño laboral. Estos datos ayudan a identificar áreas de mejora y a realizar ajustes en el diseño y desarrollo de futuros programas de capacitación.

## **2.6 Herramientas de desarrollo**

### **Canva**

La utilización de esta herramienta se fundamentó en su amplia selección de plantillas gratuitas que posee, incluyendo la creación de diapositivas, organizadores gráficos, mapas conceptuales, entre otros. En el ámbito educativo, esta herramienta beneficia tanto a los docentes como alumnos al facilitar la creación de contenido interactivo dentro del aula de clase.

### **Padlet**

Es una plataforma de forma virtual que permite crear tableros virtuales donde los usuarios pueden agregar sus criterios de algún tema específico, por ende, son altamente personalizables y se pueden compartir el contenido a nivel mundial y así pueda visualizar en tiempo real.

## **Educaplay**

Es una plataforma gratuita que ayuda al docente a integrar al ámbito educativo como un recurso didáctico dentro del entorno, tiene como principal función de actividades interactivas basadas en gamificación, permitiéndole crear escenarios como: sopa de letras, crucigramas, dictados, sopa de letras entre otras en la cual le permite al estudiante sea participativo.

## **Word Wall**

Es una herramienta digital que proporciona realizar y editar actividades de aprendizaje e interactivas según su planificación del tema, en la cual nos da la opción de compartir el link o enviar por correo electrónico las siguientes actividades a los alumnos.

### **2.7 Descripción del Prototipo APNS**

La Realidad Aumentada (RA) nos permite enriquecer nuevos conocimientos previos al proporcionar elementos digitales contextualizados en el mundo real.

Se debe agregar que aumenta la motivación, mejora la comprensión de conceptos y ofrece oportunidades de aprendizaje más interactivas e inmersivas al alumno.

## **CAPÍTULO III. EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO.**

### **3.1 Experiencia I**

En la presente investigación se la realiza de manera metódica y organizada, para garantizar la precisión y eficacia en la recopilación y análisis de datos, centrándonos en la utilización del uso de la Realidad Aumentada para mejorar la participación activa en la asignatura de Ciencias Naturales e identificando la relevancia de cada participante en la interacción con el prototipo, reconociendo su aporte significativo.

#### **3.1.1 Planeación**

En la primera experiencia, para la ejecución y valoración del Entorno de Realidad aumentada se desarrolló de manera presencial en la institución educativa, con la participación del docente de la asignatura de Ciencias Naturales la cual dio uso del Entorno con RA realizado en la plataforma de CoSpaces Edu, por ende, se demostró en el prototipo educativo de manera pormenorizada, ejecutando las actividades, vídeos de retroalimentación y evaluaciones.

El primer encuentro fue planificado para el día miércoles 06 de diciembre del 2023 de 14:00 pm a 14:45 pm (Ver Tabla 5) en la institución junto a la docente de ciencias naturales, procediendo a realizar la técnica de entrevista al docente del aula de clase en la cual realizamos indicando detalladamente la importancia del uso del prototipo, la cual

se le dio a conocer a la docente las 3 dimensiones de nuestro prototipo la cual son tecnológico, curricular y pedagógico que obtiene nuestro entorno y así cumpla con los requisitos requeridos, así mismo se utilizó el instrumento denominado guía de entrevista en la que nos aporta conocer el criterio del docente hacia el prototipo APNS( Participación Activa de Ciencias Naturales) y las mejoras que se debe realizar para el perfeccionamiento de la realidad aumentada.

**Tabla 5.**

*Planificación de Experiencia I*

<b>Propuesta tecnológica</b>	<b>Tiempo</b>	<b>Actividades</b>
<b>Realidad Aumentada con CoSpaces Edu</b>	14:00 pm a 14:05 pm(5 min)	Introducción a la propuesta tecnológica.
	14:05 pm a 14:10 pm(5 min)	Presentación de guías didácticas.
	14:10 pm a 14:20 pm(10 min)	Descripción de componentes electrónicos.
	14:20 pm a 14:25 pm(5 min)	Explicación de la licencia y uso de la herramienta tecnológica.
	14:25 pm a 14:40 pm(15 min)	Pruebas de funcionamiento y Recomendaciones
	14:40 pm a 14:45 pm (5 min)	Entrega de cuestionario entrevista al docente y Cierre de sesión.

*Nota.* En la tabla se especifica la planificación con la docente de la institución educativa.

### **3.1.2 Experimentación**

En la ejecución del prototipo APNS se basó de acuerdo con el currículo del quinto año de Educación General Básica en la cual la docente nos facilitó los planes de destrezas con criterios de desempeño del 5to año, mismo que nos aportó para la creación de los contenidos en el entorno de la realidad aumentada enfocados en un aprendizaje

interactivo, innovador y de tal manera el uso de estrategias didácticas, presentación se desarrolla de la siguiente manera:

- Se realizó una breve explicación sobre el uso de la realidad aumentada en el ámbito educativo en la herramienta educativa CoSpaces Edu direccionando el tema y herramientas tecnológicas usadas para las actividades que se desarrollaron en el prototipo.
- Se interactuó con la docente el prototipo educativo (**Ver en Figura 31**) basado en el uso de la realidad aumentada con la herramienta educativa CoSpaces Edu detallando la siguiente estructura:
  - Tema y objetivo de las clases
  - Contenido de las clases a impartir.
  - Actividades didácticas y video de retroalimentación
  - Evaluación

Se procedió a realizar la técnica de entrevista, interactuando con diversas preguntas para evaluar y perfeccionar el prototipo educativo.

### **3.1.3 Evaluación y reflexión**

Para lograr los resultados coherentes en la primera experiencia, se llevó a cabo 9 preguntas provenientes de la operacionalización de la variable independiente realidad aumentada con el objetivo de obtener detalles en los recursos tecnológicos del prototipo. Además, los encontrados indican que las guías didácticas son elementos prácticos y precisos para la comprensión de conceptos complejos en la asignatura de Ciencias Naturales. La educadora pretende destacar la relevancia de la realidad aumentada como el desarrollo de habilidades y evaluación en los estudiantes de básica, además de la adecuación de la secuencia didáctica para el cumplimiento del currículo establecido. Es necesario puntualizar que la realidad aumentada en el entorno real es de gran ayuda, para el manejo de las asignaturas y en su mejora de enseñanza y aprendizaje del estudiante.

### **3.1.4 Resultado de la experiencia I**

En esta sección se describen nueve preguntas, donde se aplicará la entrevista al docente lo cual nos habla que la entrevista es una herramienta valiosa para comprender, planificar y gestionar un proyecto de manera efectiva. Facilita la comunicación, promueve la comprensión mutua y contribuye al éxito general del proyecto donde se desarrolla por medio de tres dimensiones muy importante que son pedagógica,

tecnológica y curricular igualmente se le dio paso a la docente de la institución, donde respondió a su criterio establecido, en el que se presentó datos basados en los indicadores exhibidos en la variable independiente Realidad Aumentada (**Ver Tabla 2**).

**1. ¿Considera usted que es de fácil uso el prototipo APNS de realidad aumentada para el estudiante de la asignatura CCNN del 5to año EGB?**

El manejo del uso del prototipo se consideró que fue de fácil uso y de forma muy llamativa e interesante para lograr la comprensión de contenidos del estudiante.

*“Considero que este tipo de prototipo APNS es de fácil uso para el estudiante en la asignatura de Ciencias Naturales”*

**2. ¿Considera usted que el prototipo de RA es interactivo para el aprendizaje de los estudiantes?**

La práctica resultó interactiva y con base en la información recopilada se estableció que los recursos tecnológicos son cruciales para sustituir los materiales tradicionales por tecnología, ya que es innovador al facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

*“Considero que este prototipo de RA es interactivo para el aprendizaje de los estudiantes, por el hecho de utilizar un medio tecnológico prestan mayor atención, pueden interactuar y se vuelve un participante activo”*

**3. ¿Considera usted como docente del aula de clase que se puede aplicar la RA como innovación para la enseñanza - aprendizaje de la asignatura de CCNN?**

Se escogieron cuidadosamente los elementos utilizados en el prototipo para que el docente pueda implementar la RA de manera innovadora, se establece que los recursos utilizados funcionan bien con el usuario para el manejo de los estudiantes, y facilitan la interacción con ellos.

*“Si se puede aplicar la RA como innovación para la enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Ciencias Naturales, por cuanto nos permite simplificar la información compleja y es adecuada para introducir nuevos conceptos”*

**4. ¿Considera usted que al utilizar la RA pedagógicamente motiva al proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula de clase?**

Se evidencia que la tecnología de RA en los estudiantes puede alcanzar los objetivos de aprendizaje y destrezas que se basan en criterios de desempeño, logrando mejoras educativas en temas didácticos, participando de manera dinámica y divertida, agrupándolos en un entorno activo.

*“Considero que utilizar la RA motiva al estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula de clase. Debido a que permite que el estudiante interactúe, participe de manera dinámica y divertida convirtiéndose en un ente activo”*

##### **5. ¿Qué aspectos del prototipo de Realidad Aumentada promueven la participación activa de sus estudiantes?**

Se establece que los recursos implementados para la participación activa del estudiante fueron de gran ayuda al presentarse por medio de objetos 3D.

*“Considero que los aspectos más interesantes para promover la participación activa en los estudiantes fueron los objetos en 3D de realidad aumentada y las actividades de gamificación”*

##### **6. ¿Considera usted como docente utilizar la realidad aumentada como apoyo pedagógico, para la mejora de la enseñanza-aprendizaje fomentando la inclusión de estudiantes con necesidades especiales?**

Se establece que es de gran ayuda utilizar la RA como apoyo pedagógico en los estudiantes ya que fomenta la inclusión de todos ellos.

*“Considero que como docente es de gran ayuda pedagógica a la hora de enseñar contenidos complejos para los estudiantes, ya que por medio de los juegos de gamificación los estudiantes entienden mejor”*

##### **7. ¿Considera usted que nuestro prototipo APNS ayuda a fortalecer el aprendizaje para realizar las actividades del libro de Trabajo?**

Se establece que es de gran ayuda para la mejora del conocimiento del estudiante a la hora de completar sus actividades en el libro de trabajo.

*“Considero que el prototipo APNS si ayuda a fortalecer el aprendizaje para realizar las actividades del libro de trabajo, porque el estudiante mediante la visualización de manera directa, se les facilita concluir sus actividades”*

**8. ¿Está de acuerdo con la organización de la secuencia didáctica de nuestro prototipo APNS de RA hacia al estudiante?**

Se evidencia que la guía didáctica se mantuvo en una buena organización dentro del prototipo en cada escena.

*“Si estoy de acuerdo con la organización de la secuencia didáctica del prototipo APNS de RA hacia el estudiante, por seguir un orden lógico en cuanto al tema y concepto aplicado, permitiendo que el estudiante adquiriera el conocimiento de manera fácil y adecuada”*

**9. ¿Considera usted que las actividades educativas del prototipo de Realidad Aumentada están asociadas a los objetivos de aprendizaje del Plan Micro-curricular?**

Se evidencia que se cumplieron con los objetivos propuestos dentro del currículum en el prototipo de realidad aumentada.

*“Considero que dichas actividades educativas del prototipo RA si están asociadas a los objetivos de aprendizaje del Plan Micro curricular, porque facilita al docente la presentación de contenidos complejos de manera visual e interactiva, para fomentar en los estudiantes la motivación, participación y que de esta manera adquieran un aprendizaje significativo”*

**3.1.4.1 Propuesta de mejora del prototipo experiencia I**

Los datos proporcionados por la docente de la asignatura indican que el prototipo de realidad aumentada ha sido comprendido de manera evidente, además, el uso de la realidad aumentada favoreció la atención, interacción y participación en clases para el estudiante. De igual manera, se propuso mejorar en el apartado de la interfaz del prototipo, colocar movimiento a los animales que se encuentran en las escenas. Y para que sea intuitivo y motivador visualmente el prototipo, se podrían utilizar colores más interactivos y dinámicos para las escenas.

## 3.2 Experiencia II

La segunda interacción se reorganizó en la Escuela “Luz De América” con el director Mgs. Hernán Adrián Velasco Gómez y la Lic. Luz María Durazno Iñiguez, previo al inicio de la primera sesión se presentó el funcionamiento de la plataforma de CoSpaces Edu y el Cubo de Merge Edu propuesto en la Experiencia I. De forma oportuna se aprobó esta práctica que será compartida con el objetivo de probar la pertinencia del uso de dispositivos electrónicos en la asignatura de ciencias naturales.

### 3.2.1 Planeación

Se realizó una planificación de clase que contendrá la presentación de un prototipo perfeccionado. En el corto plazo, planificamos actividades que nos permitan enfatizar las ventajas y el propósito de su creación. Este prototipo es un modelo perfeccionable que puede mejorar en su aspecto tangible e intangible, integrando las dimensiones tecnológica, pedagógica y curricular organizadas en el diseño del prototipo. Es crucial considerar las particularidades de la personalización en cada etapa de la experimentación.

Durante el período de experimentación, nuestras estrategias y tácticas abordarán una serie de actividades, incluyendo la determinación del lugar, entorno, fecha, horario y modalidad como factores principales. Además, se tendrán en cuenta otras variables como la conectividad y los recursos o dispositivos que complementarán la dinámica de preparación junto con el especialista docente del establecimiento educativo.

**Tabla 6.**

*Cronograma.*

<b>Fechas</b>	<b>Lugar</b>	<b>Tiempo</b>
01-12-2023	Comunicación para realizar la experiencia II con los estudiantes del Establecimiento educativo	Esperar la contestación. Plazo de 48 horas.
06-12-2023	Establecimiento educativo del Laboratorio de computación	Una hora clase de 45 minutos

*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 7.**

*Actividades y cronogramas.*

<b>Fechas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Tiempo</b>
26/01/2024	Inducción de la Clase	5-10 minutos
26/01/2024	Desarrollo de la Clase con la incorporación del prototipo	15-20 minutos
26/01/2024	Cierre de la Clase	5-10 minutos
26/01/2024	Aplicar un Pos test	5-10 minutos

*Nota.* Elaboración propia.

**Tabla 8.**

*Recursos a utilizar.*

<b>Característica del recurso</b>	<b>Descripción del Recurso</b>	<b>Especificaciones</b>	<b>Complemento</b>
<b>Intangible</b>	Conectividad	Datos Móviles	
	Software		
<b>Tangible</b>	Hardware	Dispositivo	
	Otros componentes de hardware	Proyector	

*Nota.* Elaboración propia

### **3.2.2 Experimentación**

El segundo encuentro transcurrió conforme a las directrices de Educación Básica General, donde la docente institucional proporciono de la unidad didáctica, resaltando la relevancia de una supervisión adecuada para garantizar una ejecución efectiva de los experimentos. Esta interacción obedece a la siguiente orden:

- De manera virtual se dio la bienvenida a los estudiantes de la Escuela De Educación Básica “Luz De América” del 5to año paralelo “A” para presentar

el entorno de realidad aumentada solicitado por la responsable del aula de clase en la primera experiencia, además de socializar los objetivos del prototipo APNS (**Ver Figura 36**). Del mismo modo se realizó la socialización del tema hacia los estudiantes por medio de diapositivas en la plataforma Canva.

- En segundo lugar, se presentó el entorno por medio de CoSpaces Edu donde el estudiante visualizaba los siguientes escenarios proporcionados junto a diseños 3D de la apariencia externa, donde el estudiante participaba mediante las herramientas complementarias que estaban incluidas en el entorno.
- Por consiguiente, se ensamblaron el cubo Merge del entorno de realidad aumentada, bajo la observación de los participantes del mismo modo para luego comprobar su funcionamiento mediante el planteamiento de teoría y comprobación de actividades complementarias (**Ver Figuras 27, 28**), en definitiva, se efectuaron encuestas para verificar el impacto de la propuesta de realidad aumentada en el aprendizaje de Ciencias Naturales.

### **3.2.3 Evaluación y reflexión**

En función de los hallazgos obtenidos en la segunda experiencia usando experimentos con componentes objetos 3D, con las mejoras realizadas en un primer encuentro que se obtuvo con la docente institucional, se procedió a ejecutar la demostración de la propuesta de recurso educativo de realidad aumentada a los estudiantes de quinto año de Educación Básica General. Los resultados son satisfactorios por parte de los estudiantes, ya que mostraron una gran predisposición hacia las actividades planteadas, de igual manera de resolver correctamente las actividades gamificadas con la ayuda del Cubo Merge. El uso de la plataforma CoSpaces Edu mantuvieron la atención de los estudiantes durante la sesión virtual en un ambiente armonioso y colaborativo.

### 3.2.4 Resultados de la experiencia II y propuestas futuras de mejora del prototipo

#### 3.2.4.1 Resultados de la experiencia II

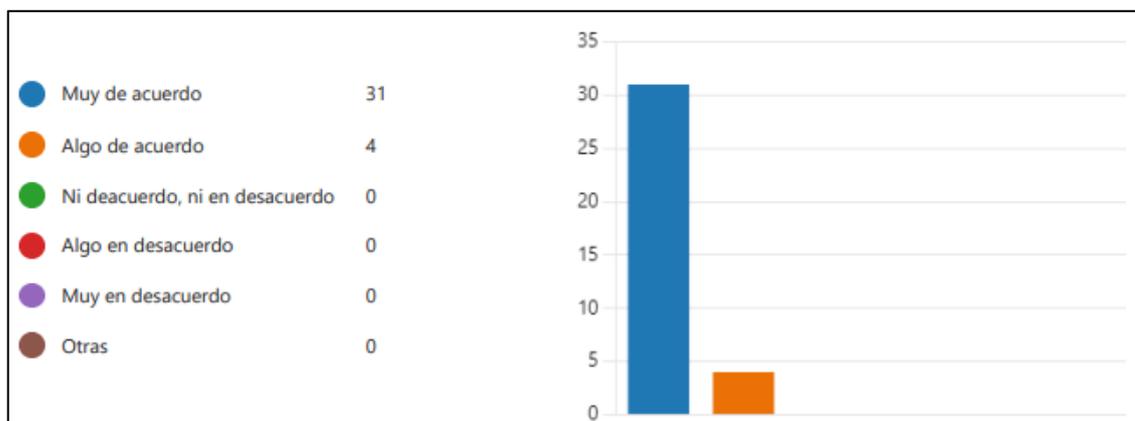
En esta sección se detallan las 11 interrogantes del cuestionario destinado a los alumnos de quinto curso de básica, la exposición de la información mantiene una correlación directa con los datos obtenidos mediante la operacionalización del aspecto investigativo.

##### 1. ¿Está de acuerdo que la realidad aumentada le ayuda a relacionar los animales invertebrados?

Los estudiantes de EGB indicaron, en su mayoría estar de acuerdo, lo que se detalla más exhaustivamente en la siguiente figura.

**Figura 10.**

*Adecuación de los temas tratados para adquirir conocimientos sobre animales invertebrados por la RA.*



*Nota.* Total, de estudiantes que estuvieron muy de acuerdo con relacionar los animales invertebrados por medio de la RA.

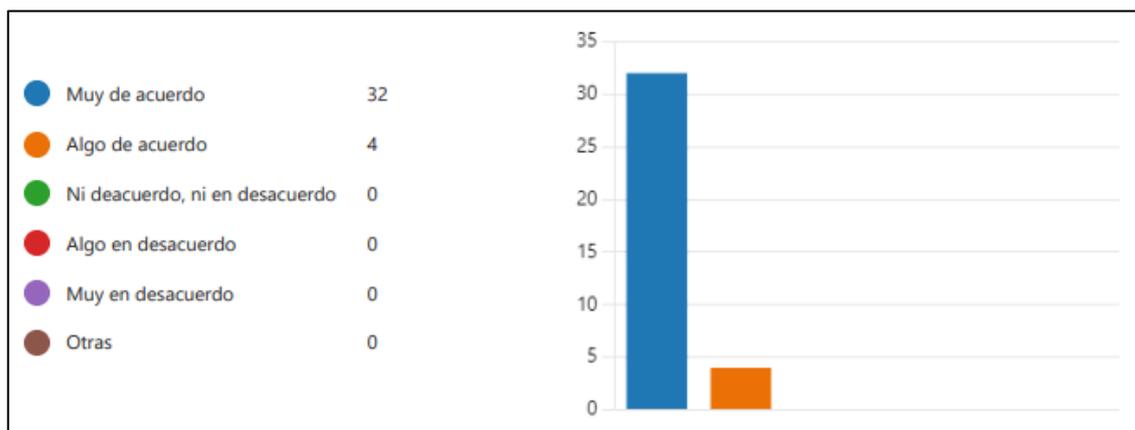
**Análisis:** Según la información obtenida de 36 alumnos de quinto grado de educación básica (Ver Figura 10), se evidencia que el 31 % está a favor de emplear la realidad aumentada para mejorar la comprensión de los animales invertebrados, mientras que el 4 % restante muestra cierto grado de conformidad con esta propuesta. Por lo tanto, se puede concluir que los temas tratados son adecuados para la materia de ciencias naturales.

## 2. ¿Está de acuerdo que la realidad aumentada le permite identificar o reconocer a los animales vertebrados e invertebrados?

Los estudiantes de EGB indicaron, en su mayoría estar de acuerdo que la realidad aumentada le permite identificar, lo que se detalla en la siguiente figura.

**Figura 11.**

*Adecuación de los experimentos para lograr la identificación de animales vertebrados e invertebrados mediante la RA.*



*Nota.* Total, de estudiantes que estuvieron muy de acuerdo con que lograron identificar los animales vertebrados e invertebrados por medio de la RA.

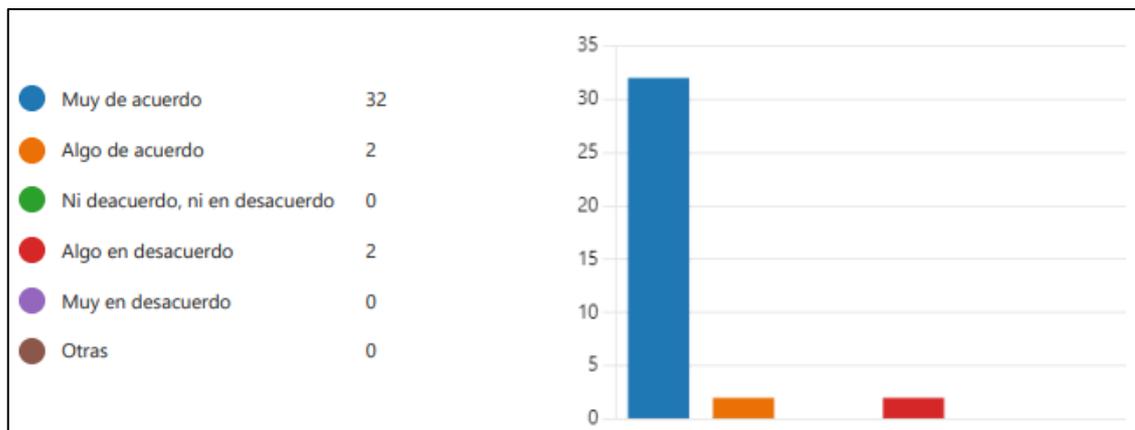
**Análisis:** Según los datos recopilados de 36 estudiantes de quinto nivel de educación básica (Ver Figura 11), el 32 % está muy de acuerdo en que la realidad aumentada facilita la identificación de animales vertebrados e invertebrados, mientras que el 4 % restante muestra aceptación hacia esta idea. Por ende, se puede deducir que los temas abordados son apropiados para la asignatura de ciencias naturales.

### 3. ¿Está de acuerdo que la representación de las imágenes, videos, juegos, objetos 3D y figuras en movimientos le facilita la clasificación de los animales invertebrados?

Los estudiantes de EGB indicaron, en su mayoría estar de acuerdo que le facilita la clasificación mediante imágenes, objetos 3D y figuras, lo que se detalla en la siguiente figura.

**Figura 12.**

*Contemplación de la exhibición de las imágenes, vídeos, modelos tridimensionales y formas en movimiento facilita la categorización de los animales invertebrados.*



*Nota.* Total, de estudiantes que estuvieron muy de acuerdo con que lograron identificar la clasificación de los animales invertebrados por medio de la RA.

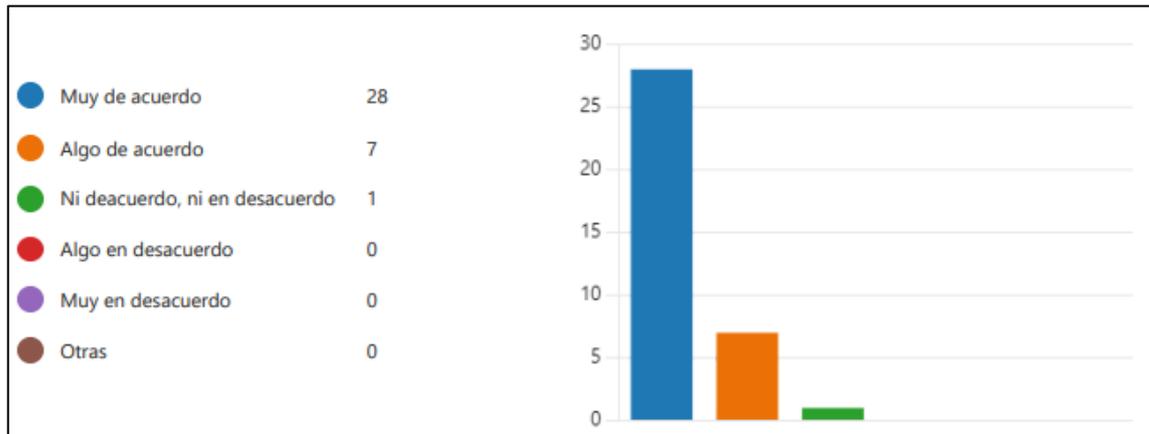
**Análisis:** Según los datos recopilados de 36 estudiantes de quinto nivel de educación básica (Ver Figura 12), el 32 % está muy de acuerdo en que la realidad aumentada facilita la clasificación de los animales invertebrados mediante diferentes representaciones en la RA, mientras que el 2 % restante estuvo algo de acuerdo, por ende, se puede deducir que los tipos de representaciones abordados son apropiados para la asignatura de ciencias naturales.

#### 4. ¿Está de acuerdo que la RA le ayuda a relacionar los animales invertebrados de las regiones del Ecuador?

Los estudiantes de EGB indicaron, en su mayoría estar de acuerdo que le ayuda a relacionar los animales invertebrados, lo que se detalla en la siguiente figura.

**Figura 13.**

*Observación de la muestra de los animales invertebrados que existen en las diferentes regiones del Ecuador.*



*Nota.* Total, de estudiantes que estuvieron muy de acuerdo con relacionar los animales invertebrados de las regiones del Ecuador mediante la RA.

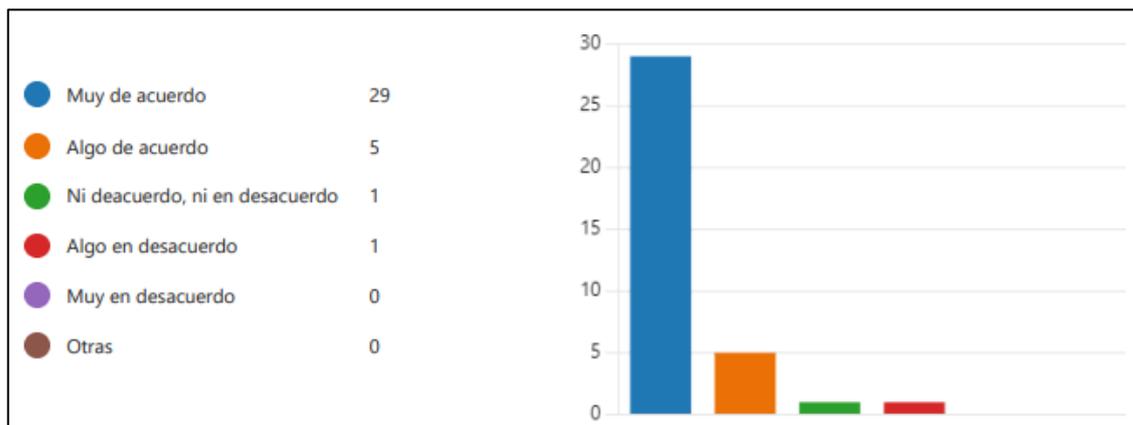
**Análisis:** Según los datos recopilados de 36 estudiantes de quinto nivel de educación básica (Ver Figura 13), el 28 % está muy de acuerdo en que la realidad aumentada ayuda a relacionar los animales invertebrados de las regiones del Ecuador y el 7 % restante estuvo algo de acuerdo, mientras que el 1 % restante estuvo Ni de acuerdo, ni en desacuerdo, por ende, se puede deducir que los diferentes objetos en 3D abordados son apropiados para los contenidos de la asignatura de ciencias naturales.

## 5. ¿Está de acuerdo que pudo identificar o reconocer los invertebrados de las regiones del Ecuador con la realidad aumentada?

Los estudiantes del Quinto año de Básica indicaron, en su mayoría estar de acuerdo que pueden identificar los invertebrados de las regiones del Ecuador, lo que se detalla en la siguiente figura.

**Figura 14.**

*Exposición de los resultados que permitió distinguir los invertebrados de las distintas áreas del Ecuador mediante realidad aumentada*



*Nota.* Total, de estudiantes que estuvieron muy de acuerdo con que lograron reconocer los invertebrados de las regiones del Ecuador por medio de la RA.

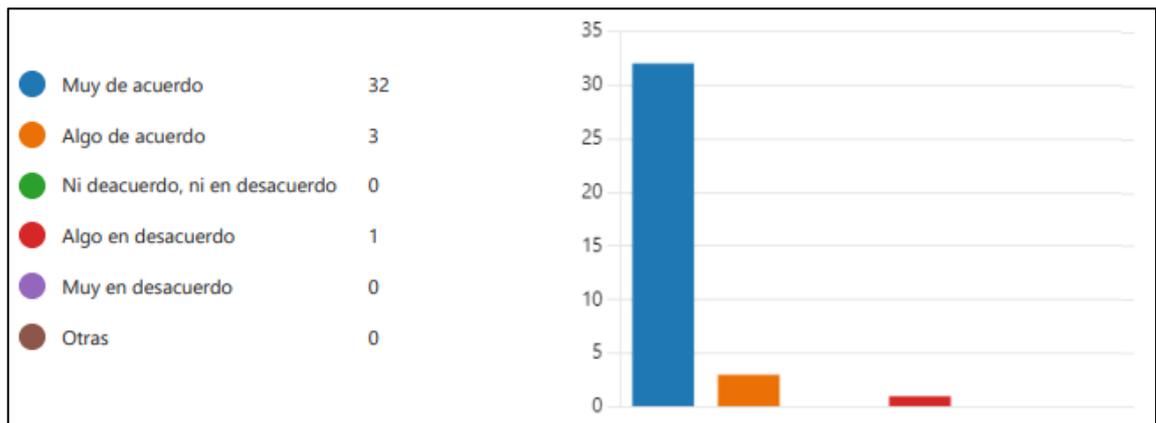
**Análisis:** Según los datos recopilados de 36 estudiantes de quinto nivel de educación básica (Ver Figura 14), el 29 % está muy de acuerdo en que la realidad aumentada permite reconocer a los animales invertebrados de Ecuador mediante diferentes representaciones, mientras que el 5 % restante estuvo algo de acuerdo, el 1 % estuvo de acuerdo, ni en desacuerdo, y el otro 1 % restante no pudieron apreciar la realidad aumentada cuando se estaba presentando, pero la mayor cantidad de estudiantes si se les facilitó el poder reconocer a los animales invertebrados de Ecuador.

## 6. ¿Está de acuerdo que pudo clasificar los invertebrados de las regiones del Ecuador con la realidad aumentada?

Los estudiantes de EGB indicaron, en su mayoría estar de acuerdo que le ayuda a clasificar, lo que se detalla en la siguiente figura.

**Figura 15.**

*Exposición de los resultados que permitió clasificar los invertebrados de las distintas partes del Ecuador mediante realidad aumentada*



*Nota.* Total, de estudiantes que estuvieron muy de acuerdo con clasificar los invertebrados de las regiones del Ecuador mediante la RA.

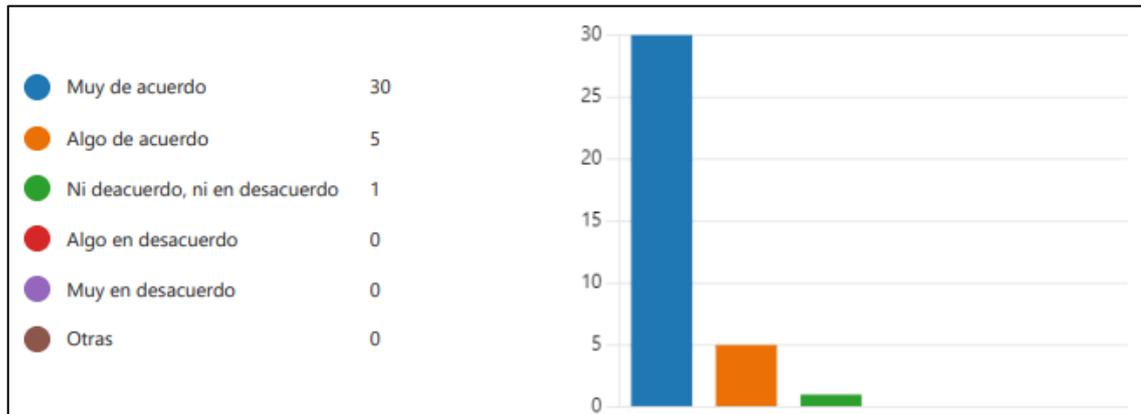
**Análisis:** Según la información recopilada de 36 alumnos de quinto grado de educación básica (Ver Figura 15), el 32 % muestra total conformidad con la capacidad de la realidad aumentada para clasificar los tipos de animales invertebrados de diversas regiones del Ecuador. El 3 % expresó su algo de acuerdo, mientras que el 1 % manifestó algo en desacuerdo, atribuyendo dificultades de conectividad que afectaron su percepción de la realidad aumentada. Por ende, los resultados obtenidos muestran que la mayor parte de estudiantes supieron como poder clasificar a los animales invertebrados de las diferentes partes del Ecuador mediante varias representaciones y actividades de retroalimentación en las que pudieron acceder desde sus casas.

## 7. ¿Está de acuerdo que pudo reconocer el ciclo reproductivo de los invertebrados mediante los objetos 3D de la realidad aumentada?

Los estudiantes de EGB indicaron, en su mayoría estar de acuerdo que le ayuda a reconocer los animales invertebrados, lo que se detalla en la siguiente figura.

**Figura 16.**

*Observación de los resultados que permitió reconocer el ciclo reproductivo de los invertebrados mediante los objetos 3D de la realidad aumentada.*



*Nota.* Total, de estudiantes que estuvieron muy de acuerdo con reconocer el ciclo reproductivo de los invertebrados mediante los objetos 3D de la realidad aumentada.

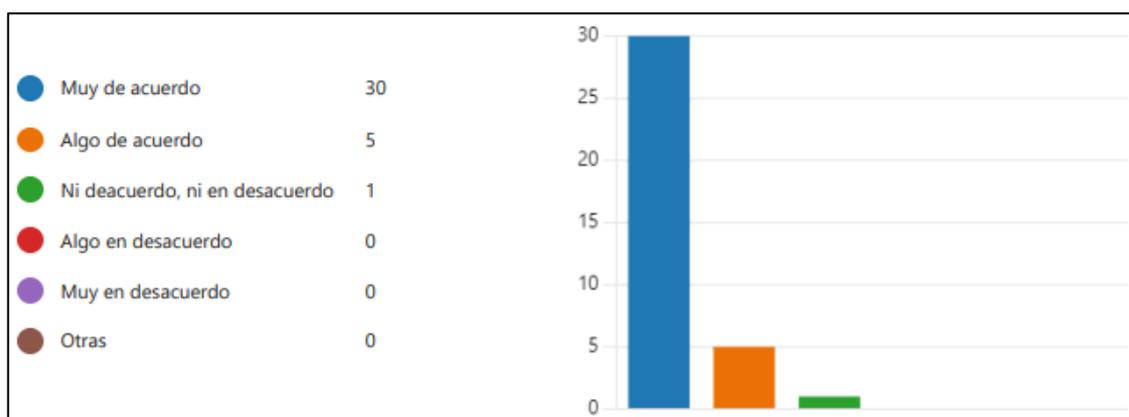
**Análisis:** Según los datos recabados de 36 estudiantes de quinto grado de educación primaria (Ver Figura 16), el 30 % muestra total conformidad con la capacidad para identificar el ciclo reproductivo de los invertebrados a través de los objetos tridimensionales de la realidad aumentada. El 5 % expresó cierto grado de acuerdo, mientras que el 1 % se situó en una posición neutral, atribuyendo las dificultades de conectividad que afectaron su experiencia con la realidad aumentada. Los resultados obtenidos indican que la mayoría de los estudiantes reconocieron el ciclo reproductivo de los invertebrados con objetos tridimensionales, gracias a diversas representaciones y actividades de retroalimentación a las que accedían desde sus hogares.

## 8. ¿Está de acuerdo con que pudo clasificar el ciclo reproductivo de los animales invertebrados mediante el recurso tecnológico como lo es la realidad aumentada?

Los estudiantes de EGB indicaron, en su mayoría estar de acuerdo que puede clasificar el ciclo reproductivo, lo que se detalla en la siguiente figura.

**Figura 17.**

*Observación de los resultados que permitió clasificar el ciclo reproductivo de los animales invertebrados mediante el recurso tecnológico como lo es la realidad aumentada.*



*Nota.* Total, de estudiantes que estuvieron muy de acuerdo con poder clasificar el ciclo reproductivo de los animales invertebrados mediante el recurso tecnológico como lo es la realidad aumentada

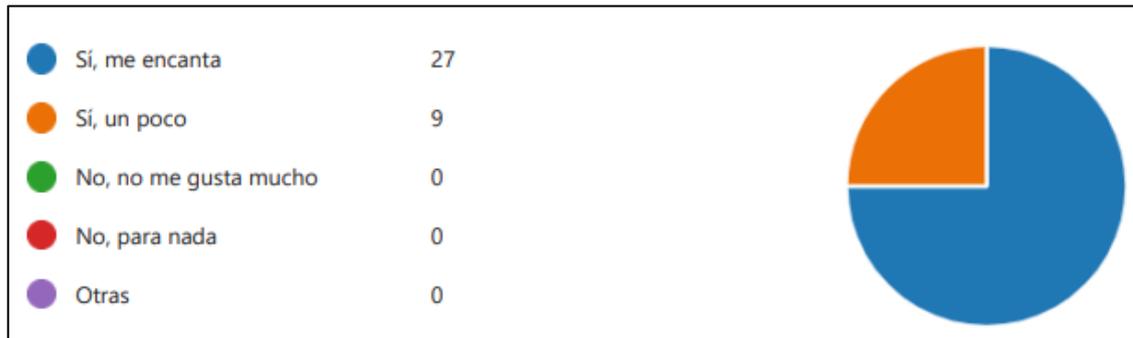
**Análisis:** Según los datos de 36 estudiantes de quinto grado de educación primaria (Ver Figura 17), el 30 % está de muy de acuerdo con la habilidad para clasificar el ciclo reproductivo de animales invertebrados con tecnología de realidad aumentada. El 5 % expresó cierto grado de algo de acuerdo con su conformidad, mientras que el 1 % se mantuvo neutral, atribuyendo las dificultades de conectividad que afectaron su experiencia con la realidad aumentada. Los resultados sugieren que la mayoría de los estudiantes clasificaron el ciclo reproductivo de los animales invertebrados mediante tecnología de realidad aumentada, gracias a actividades de retroalimentación y juegos de gamificación a los que accedieron desde sus hogares y el resto participar en la sección virtual.

**9. ¿Considera usted que la realidad aumentada es motivante para identificar el ciclo reproductivo de los animales vertebrados?**

Los estudiantes de EGB indicaron, en su mayoría considera que le encanta la realidad aumentada, lo que se detalla en la siguiente figura.

**Figura 18.**

*Análisis de los resultados que permitió ver si fue motivante poder identificar el ciclo reproductivo de los animales vertebrados*



*Nota.* Total, de estudiantes que estuvieron muy de acuerdo que les resulto motivante identificar el ciclo reproductivo de los animales vertebrados.

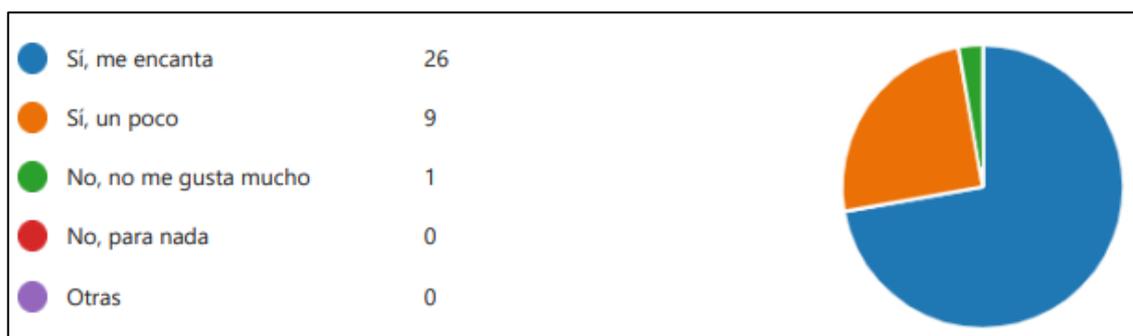
**Análisis:** Según la información recopilada de 36 estudiantes de quinto grado de educación primaria (Ver Figura 18), el 27 % expresó un fuerte gusto por la realidad aumentada, ya que les resulta estimulante para identificar de manera más precisa los animales vertebrados, mientras que el 9 % indicó tener cierto grado de interés, atribuyendo las dificultades de conectividad que afectaron su experiencia con la realidad aumentada. Los resultados sugieren que la mayoría de los estudiantes encontraron motivación al utilizar esta tecnología, la cual pudieron adaptar fácilmente desde sus hogares accediendo mediante el código QR compartido en la sección virtual.

**10. ¿Considera usted que la realidad aumentada ayuda a reconocer el ciclo reproductivo de los animales vertebrados?**

Los estudiantes de EGB indicaron, en su mayoría le encata a reconocer los animales invertebrados a través de la realidad aumentada (RA), lo que se detalla en la siguiente figura.

**Figura 19.**

*Evaluación de los resultados que permitió reconocer el ciclo reproductivo de los animales vertebrados mediante el recurso tecnológico como lo es la realidad aumentada.*



*Nota.* Total, de estudiantes que estuvieron muy de acuerdo que lograron reconocer el ciclo reproductivo de los animales vertebrados.

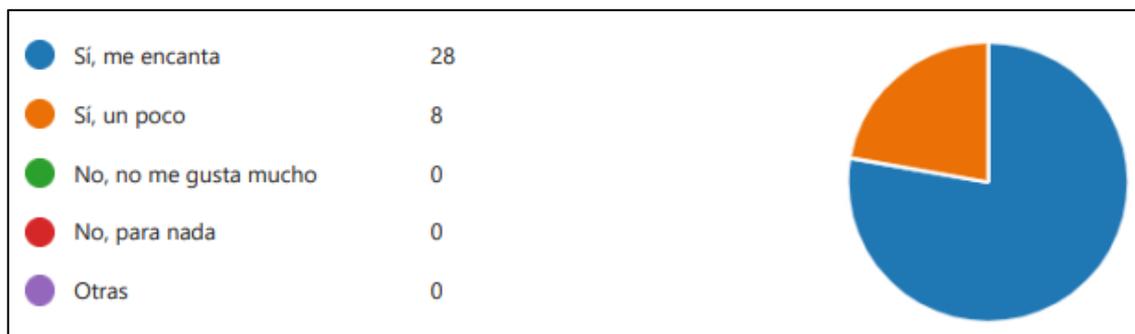
**Análisis:** Según los datos de 36 estudiantes de quinto grado de educación básica (Ver Figura 19), el 26 % mostró su encanto, ya que les permite identificar con precisión el ciclo reproductivo de los animales vertebrados, el 9 % expresó cierto agrado y el 1 % manifestó poco entusiasmo, atribuyendo las dificultades de conectividad que afectaron a su experiencia con la realidad aumentada. Los resultados sugieren que la mayoría de los estudiantes encontraron beneficioso utilizar esta tecnología de acuerdo con esto, se considera un elemento potenciador del rendimiento académico en la asignatura de ciencias naturales.

### 11. ¿Cree usted que puede clasificar el ciclo reproductivo de los animales vertebrados mediante los diferentes objetos de realidad aumentada?

Los estudiantes de EGB indicaron, en su mayoría le encanta, lo que se detalla en la siguiente figura.

**Figura 20.**

*Revisión de los resultados que permitió clasificar el ciclo reproductivo de los animales vertebrados mediante el recurso tecnológico como lo es la realidad aumentada.*



*Nota.* Total, de estudiantes que estuvieron muy de acuerdo que lograron clasificar el ciclo reproductivo de los animales vertebrados.

**Análisis:** Según los datos recopilados de 36 estudiantes de quinto grado de educación básica (Ver Figura 20), el 28 % demostró un gran interés, ya que la tecnología de realidad aumentada les permite clasificar el ciclo reproductivo de los animales vertebrados utilizando diferentes objetos de realidad aumentada. El 8 % mostró cierto grado de satisfacción y entusiasmo. Estos resultados sugieren que la mayoría de los estudiantes encontraron beneficios al utilizar esta tecnología, considerándola importante debido a su capacidad para facilitar una comprensión rápida de las funcionalidades y posibilidades de exploración que ofrece.

#### 3.2.4.2 Propuestas futuras de mejora del prototipo

Basándose en las experiencias recopiladas durante el desarrollo de la investigación se proponen una serie de recomendaciones con el objetivo de mejorar el prototipo:

- Realizar personajes de realidad aumentada para identificar más tipos de objetos 3D.
- Incluir mini evaluaciones de los contenidos de Ciencias Naturales.

## **Conclusiones**

En el marco de este estudio, se ha examinado de manera detallada los beneficios derivados de la implementación de la Realidad Aumentada en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de la asignatura de Ciencias Naturales de 5to año paralelo "A" de la Escuela de Educación Básica "Luz De América". Los resultados aumentaron la participación en clase estudiantil, y una mayor disposición a las temáticas abordadas, subraya la importancia y el potencial de la Realidad Aumentada como herramienta educativa para mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes, fomentando su compromiso y motivación hacia el estudio de las ciencias naturales.

En primer lugar, se realizó un exhaustivo análisis de la situación actual del aprendizaje de ciencias naturales en la Escuela "Luz De América". Este análisis incluyó la revisión de programas de estudio, materiales didácticos utilizados, metodologías pedagógicas implementadas y resultados de evaluaciones previas. Además, se entrevistó a la docente de la asignatura de ciencias naturales, así como también se encuestó a los estudiantes para una visión completa de la situación educativa en ciencias naturales.

Para alcanzar nuestro objetivo propuesto se diseñaron y ejecutaron actividades de aprendizaje que incorporaron la realidad aumentada (RA) como herramienta educativa, las actividades se planificaron cuidadosamente para abordar los conceptos teóricos clave de la asignatura de Ciencias Naturales de forma interactiva y dinámica, en el cual se seleccionaron aplicaciones y recursos de RA pertinentes, se crearon materiales didácticos complementarios y se llevaron a cabo sesiones de clase que fomentaron la participación activa de los estudiantes.

Finalmente, para evaluar el impacto del uso de la realidad aumentada en el aprendizaje de Ciencias Naturales, se realizaron análisis cualitativos y cuantitativos, en el que se recopilaban datos sobre el rendimiento académico de los estudiantes, su grado de participación en las actividades de RA y su percepción del uso de esta tecnología en el aula. Además, se realizaron observaciones directas durante las sesiones de clase para evaluar el nivel de compromiso y comprensión de los estudiantes, dando como resultados de esta evaluación proporcionaron información valiosa sobre la eficacia de la

RA como recurso didáctico en el contexto específico de la enseñanza de ciencias naturales en la Escuela "Luz De América".

### **Recomendaciones**

- Se sugiere establecer condiciones propicias para la generación de materiales interactivos mediante realidad aumentada y el entorno virtual utilizado como recurso adicional, apoyando a los docentes en la planificación de sus clases teórica y práctica, para evitar la enseñanza monótona mediante enfoques tradicionales.
- Resulta vital modernizar las estrategias pedagógicas para fomentar una actitud más favorable por parte de los estudiantes hacia el uso de la tecnología y facilitarle el acceso a la realidad aumentada desde cualquier ubicación, al tiempo que se promueve la reflexión sobre nuevas áreas de conocimiento y posibles logros futuros, garantizando una evaluación continua de su propio progreso.
- En caso de enfrentarse a dificultades en la utilización de las aplicaciones, se recomienda consultar el manual disponible en el sitio web o seguir guías complementarias.
- Es fundamental incentivar la creatividad y proponer métodos que permitan a los estudiantes de educación básica mejorar sus habilidades y hacer uso de herramientas tecnológicas como la realidad aumentada, mientras se desarrollan actividades extracurriculares que integren lecciones simples y prácticas en el ámbito de las ciencias naturales.

## Referencias

- Aguilar, F., Flores, J., Hernández, C., Y Pacheco, D. (2022). Diseño e implementación de un simulador basado en realidad aumentada móvil para la enseñanza de la física en la educación superior. *EDUTEC. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 80, 66-83. <https://doi.org/10.21556/edutec.2022.80.2509>
- Aguirre-Herráez, R. G., García-Herrera, D. G., Guevara-Vizcaíno, C. F., & Erazo-Álvarez, J. C. (2020). Realidad aumentada y educación en el Ecuador. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 5(5), 415. <https://doi.org/10.35381/r.k.v5i5.1052>
- Alcántara, R. (2022). Competencias digitales y desempeño docente en los colegios de Latinoamérica. *Revista Científica de Ciencias Sociales y Humanidades*, 13(1), 25-36. <http://200.37.135.59/index.php/udh/article/view/367e/284>
- Altamirano, S., Méndez, A., Y Rojas, M. (2022). Beneficios del uso de la rúbrica en la enseñanza-aprendizaje del diseño. *Zincografía*, 6(11), 228-244. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2448-84372022000100228](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-84372022000100228)
- Alvarado, Y., Jofré, N., Rosas, M., & Guerrero, R. (2019, December 1). *Aplicaciones de Realidad Virtual y Realidad Aumentada como soporte a la enseñanza del Dibujo Técnico*. Universidad de Granada. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/58153>
- Avalos, C. A. (2021). *Enfoques de Investigación en Odontología: Cuantitativa, Cualitativa y Mixta*. Estomatológica Herediana. <http://dx.doi.org/10.20453/reh.v31i4.4104>
- Barcos, E., Y Santos, E. (2022). Uso de recursos educativos digitales para mejorar las competencias pedagógicas en la enseñanza de Historia. *EPISTEME KOINONIA*, 5(10), 4. <https://doi.org/10.35381/e.k.v5i10.1850>
- Berrios Zepeda, R. (2020). Realidad aumentada: Uso estratégico en comercialización y educación. *Redmarka. Revista de Marketing Aplicado*, 24(2), 217–237. <https://doi.org/10.17979/redma.2020.24.2.7120>
- Berumen, E., Acevedo, S., Y Reveles, S. (2021). Realidad aumentada como técnica didáctica en la enseñanza de temas de cálculo en la educación superior. Estudio de caso. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el*

11(22).[https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-74672021000100140Yscript=sci\\_arttext\\_plusYtlng=es](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-74672021000100140Yscript=sci_arttext_plusYtlng=es)

- Bethencourt, A., Inmaculada, M., González, C., Y Martín, S. (2021). Recursos Educativos en Abierto (REA) en Educación Infantil: características tecnológicas, didácticas y socio-comunicativas. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 7(2), 32-45. <https://www.revistas.uma.es/index.php/innoeduca/article/view/12273/13928>
- Cabero, J., Vázquez, E., Villota, W., Y López, E. (2021). La innovación en el aula universitaria a través de la realidad aumentada. Análisis desde la perspectiva del estudiantado español y latinoamericano. *Revista Electrónica Educare*, 25(3), 1-17. [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttextYpid=S1409-42582021000300001](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttextYpid=S1409-42582021000300001)
- Carceller Genovés, I. (2020). LA REALIDAD AUMENTADA COMO HERRAMIENTA DE ENRIQUECIMIENTO DEL PROCESO DE APRENDIZAJE. *Edetania. Estudios y Propuestas Socioeducativas*, 56, 169–184. [https://doi.org/10.46583/edetania\\_2019.56.472](https://doi.org/10.46583/edetania_2019.56.472)
- Carrizo, M. A., Barutti, M. E. ., & Soto, S. B. . (2022). Incorporación de realidad aumentada como propuesta didáctica para la enseñanza y el aprendizaje de ciencias. *Educación En La Química*, 28(01), 63–73. Recuperado a partir de <https://educacionenquimica.com.ar/index.php/edenlaq/article/view/48>
- Díaz, V., Y Sampedro, B. (2020). La Realidad Aumentada en Educación Primaria desde la visión de los estudiantes. *Alteridad. Revista de Educación*, 15(1), 61-73. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=467761669005>
- Duniesky, P., Y Núñez, I. (2021). La realidad aumentada como recurso didáctico en la enseñanza superior. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 15(4), 146-164. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttextYpid=S2227-18992021000500146](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttextYpid=S2227-18992021000500146)

- Faggioli, A. A. (2020). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación y su avance en el contexto educativo. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 3(1), 94–101. <https://doi.org/https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/236/278>
- Farías Ortíz, T. D. J., & Zamora Peralta, T. E. (2015). *Material didáctico multimedia basado en realidad aumentada para décimo año de educación general básica en la asignatura de ciencias naturales*. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/4472>
- Flores, F. A. (2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: Consensos y disensos. *Digital de Investigación en Docencia Universitaria*. <https://orcid.org/0000-0002-0144-9892>
- Garzozzi, P., Solórzano, M. V, Y Sáenz, O. (2020). Ventajas y Desventajas de la relación enseñanza-aprendizaje en la educación virtual. *Tecnología Educativa Revista CONAIC*, 7(3). <https://terc.mx/index.php/terc/article/view/69>
- Gavarito, N., Y Cristancho, J. (2021). Estado Del Arte: Enseñanza De Las Ciencias Naturales. Hacia Una Pedagogía Crítica. *REVISTA BOLETÍN REDIPE*, 10(9), 97-106. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1430/1345>
- Gómez, G., Rodríguez, C., Y Marín, J. (2020). La trascendencia de la Realidad Aumentada en la motivación estudiantil. Una revisión sistemática y meta-análisis. *ALTERIDAD. Revista de Educación*, 15(1), 36-46. <https://doi.org/10.17163/ALT.V15N1.2020.03>
- Harris, P., Romero, G., Harris, M., Y Llanos, R. (2022). Análisis de las tendencias educativas con relación al desarrollo de las competencias digitales. *RiiTE Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 12, 158-174. <https://revistas.um.es/riite/article/view/520771/325361>
- Jiménez, L. (2020). IMPACTO DE LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA EN LA ACTUALIDAD. *Convergence Tech*, 4(IV), 59–68. <https://doi.org/10.53592/convtech.v4iIV.35>

- Leal, A. (2020). Producción de recursos didácticos para el aula de matemáticas de Secundaria con realidad aumentada. *Innovación Educativa*, 185-198. <https://revistas.usc.gal/index.php/ie/article/view/6905>
- Limas, S., Y Vargas, G. (2020). Redes sociales como estrategia académica en la educación superior: ventajas y desventajas. *Educación y Educadores*, 23(4), 559-574. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-12942020000400559Yscript=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-12942020000400559Yscript=sci_arttext)
- López, J., López, G., Y Justo, A. (2021). Realidad aumentada como alternativa didáctica en escuelas públicas en zonas rurales y semiurbanas de San Quintín y Mexicali, México. *TecnoLógicas*, 24(52), 3-24. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-77992021000300003Yscript=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-77992021000300003Yscript=sci_arttext)
- Manrique, B., Zapata, M., Y Arango, S. (2020). Entorno virtual para cocrear recursos educativos digitales en la educación superior Virtual. *Campus Virtuales*, 9(1), 101-112. <https://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/17782/Entorno.pdf?sequence=2>
- Melo Bohórquez, I. M. (2018). Realidad aumentada y aplicaciones. *Tecnología Investigación y Academia*, 6(1), 28-35. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/11281>
- Mendoza, C. (2021). Potenciación de los aprendizajes de las ciencias naturales utilizando la realidad aumentada como estrategia didáctica. *Zona Próxima*, 35, 67-85. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttextYpid=S2145-94442021000200067](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttextYpid=S2145-94442021000200067)
- Mendoza, R., Y Loor, I. (2022). Estrategias Didácticas para la Enseñanza de las Ciencias Naturales y Desarrollo del Pensamiento Científico. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 8(1), 859-875. <https://doi.org/10.23857/dc.v8i41.2527>

- Montalvo, V., Villena, M., Y Franco, G. (2022). Competencias digitales en docentes del Perú. *Alpha Centauri*, 3(2), 14-21. <https://doi.org/10.47422/ac.v3i2.75>
- Moreno Fuentes, E., & Pérez García, Á. (2017). La realidad aumentada como recurso didáctico para los futuros maestros. *Etic@net. Revista Científica Electrónica de Educación y Comunicación En La Sociedad Del Conocimiento*, 17(1), 42–59. <https://doi.org/10.30827/eticanet.v17i1.11914>
- Niño, J., Gutiérrez, G., Y Fernández, F. (2021). Recurso educativo digital para el uso racional de la energía eléctrica en comunidades rurales colombianas. *Revista Ciencias Sociales*, 27(4), 410-425. <https://www.produccioncientificaluz.org/index.php/rcs/article/view/37016/40161>
- Osorio, L., Vidanovic, A., Y Finol, M. (2021). Elementos del proceso de enseñanza – aprendizaje y su interacción en el ámbito educativo. *Revista Qualitas*, 23(23), 1-11. <https://revistas.unibe.edu.ec/index.php/qualitas/article/view/117/183>
- Otero-Ortega, A. (2018, August 8). *ENFOQUES DE INVESTIGACIÓN*. Unknown. [https://www.researchgate.net/publication/326905435\\_ENFOQUES\\_DE\\_INVESTIGACION](https://www.researchgate.net/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION)
- Pabón, C. (2021). Enseñanza Y Aprendizaje De Las Ciencias Naturales. Un Análisis Del Contexto De Educación Básica Primaria. *REVISTA BOLETÍN REDIPE*, 10(10), 22-32. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1481/1398>
- Pérez, F., Y Sandoval, A. (2021). La realidad virtual (RV) es una opción innovadora. *Revista Innovaciones Educativas*, 23. <http://portal.amelica.org/ameli/journal/428/4282629010/html/>
- Pozo, J. (2023). Beneficios de la realidad virtual en la enseñanza de lectoescritura a los estudiantes de educación básica. *REVISTA ODIGOS*, 4(2). <https://revista.uisrael.edu.ec/index.php/ro/article/view/877/862>
- Ramiro Hernán, Q. S., Rivera Escriba, L. A., Loján Cueva, E. L., & Loja Mora, N. M. (2021). Análisis de las características de la Realidad Aumentada aplicada

a la educación. *HAMUT'AY*, 7(3), 75.  
<https://doi.org/10.21503/hamu.v7i3.2202>

Rochina, S., Ortiz, J., Y Paguay, L. (2020). La metodología de la enseñanza aprendizaje en la educación superior: algunas reflexiones. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(1), 386-389.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttextYpid=S2218-36202020000100386](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttextYpid=S2218-36202020000100386)

Rodríguez, B. (2021). Realidad Aumentada en Educación Primaria: Revisión sistemática. *EDUTECH. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 77, 152-168. <https://doi.org/10.21556/edutec.2021.77.1967>

Soto, L., Acosta, J., Y González, M. (2021). Las herramientas tecnológicas: ventajas y desventajas en la educación virtual a causa del COVID-19. *Código Científico Revista de Investigación*, 2(2), 44-55.  
<https://revistacodigocientifico.itslosandes.net/index.php/1/article/view/25>

Sousa, R., Campanari, R., y Rodrigues, A. (2021). La realidad virtual como herramienta para la educación básica y profesional. *Revista Científica General José María Córdova*, 19(33), 223-241.  
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttextYpid=S1900-65862021000100223](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttextYpid=S1900-65862021000100223)

Tolsan, V. (2020, agosto 5). *Realidad Aumentada: tipos y características*. 2iXR.  
<https://2ixr.com/blog/realidad-aumentada-tipos-y-caracteristicas/>

Urbina, M., Paz, D., Jara, S., Y Jara, R. (2023). Realidad aumentada en el aprendizaje de ciencias naturales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 2280-2301.  
[https://doi.org/10.37811/CL\\_RCM.V7I4.7046](https://doi.org/10.37811/CL_RCM.V7I4.7046)

Carrillo, M. J., & Carlos, R. G. L. (2019, January 16). *Diseñando el aprendizaje desde el modelo ADDIE*. Universidad de La Sabana.  
<https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/35378>

## INDICE GENERAL

### CAPÍTULO I. DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS\_\_15

1.1	Ámbito de Aplicación: descripción del contexto y hechos de interés. _____	15
1.1.1	<b>Planteamiento del Problema</b> _____	<b>15</b>
1.1.2	<b>Localización del problema objeto de estudio</b> _____	<b>17</b>
1.1.3	<b>Problema central</b> _____	<b>18</b>
1.1.4	<b>Problemas complementarios</b> _____	<b>18</b>
1.1.5	<b>Objetivos de investigación</b> _____	<b>19</b>
1.1.5.1	Objetivo General _____	19
1.1.5.2	Objetivo Específicos _____	19
1.1.6	<b>Población y muestra</b> _____	<b>19</b>
1.1.7	<b>Identificación y descripción de las unidades de investigación</b> _____	<b>19</b>
1.1.8	<b>Descripción de los participantes</b> _____	<b>19</b>
1.1.9	<b>Características de la investigación</b> _____	<b>20</b>
1.1.9.1	Enfoque de la investigación _____	20
1.1.9.2	Nivel o alcance de la investigación _____	21
1.1.9.3	Método de investigación _____	22
1.1.9.4	Instrumentos de recolección de datos _____	22
1.2	Establecimiento de requerimientos _____	25
1.2.1	<b>Descripción de los requerimientos/necesidades que el prototipo debe resolver</b> _____	<b>25</b>
1.2.1.1	Requerimientos Técnicos: _____	25
1.2.1.2	Requerimientos pedagógicos: _____	25
1.2.1.3	Requerimientos Tecnológicos: _____	26
1.3	Justificación del requerimiento a satisfacer _____	26
1.4	Marco referencial _____	27
1.4.1	<b>Referencias conceptuales</b> _____	<b>27</b>
1.4.1.1	Recursos Educativos Digitales _____	27
1.4.1.2	Recursos educativos digitales _____	28
1.4.1.3	Definición de los recursos educativos digitales _____	29
1.4.1.4	Ventajas y desventajas de los recursos educativos digitales _____	29
1.4.1.5	Beneficios de los Recursos educativos digitales _____	30
1.4.1.6	Características de los recursos educativos digitales _____	30
1.4.1.7	Realidad Aumentada en la Educación _____	30
1.4.1.8	Definición de la Realidad Aumentada _____	31
1.4.1.9	Tipos de Realidad Aumentada _____	31
1.4.1.10	Ventajas y desventajas de la realidad Aumentada _____	32

1.4.1.11	Beneficios de la Realidad Aumentada_____	32
1.4.1.12	Características de la realidad Aumentada_____	33
1.4.1.13	Proceso enseñanza-aprendizaje en Ciencias Naturales_____	33
1.4.1.14	Definición de la enseñanza-aprendizaje_____	35
1.4.1.15	Ventajas y desventajas en el proceso de enseñanza-aprendizaje_____	35
1.4.1.16	Beneficios de los procesos de enseñanza-aprendizaje_____	35
1.4.1.17	Características en el proceso de enseñanza-aprendizaje_____	35
1.4.1.18	Estado de arte_____	36
1.4.1.19	La Realidad Virtual como opción innovadora_____	36
1.4.1.20	Beneficios de la realidad virtual en la enseñanza a estudiantes de educación básica_____	36
1.4.1.21	Potenciación de los aprendizajes de las ciencias naturales utilizando la realidad aumentada como estrategia didáctica_____	36
1.4.1.22	Realidad Aumentada en Educación Primaria: Revisión sistemática_____	37
1.4.1.23	Realidad aumentada en el aprendizaje de ciencias naturales_____	37
<b>CAPÍTULO II. DESARROLLO DEL PROTOTIPO_____</b>		<b>38</b>
2.1	Definición del Prototipo_____	38
2.2	Fundamentación teórica del prototipo_____	38
2.3	Objetivos General y Específicos del Prototipo_____	41
2.3.1	Objetivo General:_____	41
2.3.2	Objetivos específicos:_____	41
2.4	Diseño del Prototipo APSN_____	41
2.5	Desarrollo del Prototipo APNS_____	43
2.6	Herramientas de desarrollo_____	47
2.7	Descripción del Prototipo APNS_____	48
<b>CAPÍTULO III. EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO. _____</b>		<b>48</b>
3.1	Experiencia I_____	48
3.1.1	<b>Planeación</b> _____	<b>48</b>
3.1.2	<b>Experimentación</b> _____	<b>49</b>
3.1.3	<b>Evaluación y reflexión</b> _____	<b>50</b>
3.1.4	<b>Resultado de la experiencia I</b> _____	<b>50</b>
3.1.4.1	Propuesta de mejora del prototipo experiencia I_____	53
3.2	Experiencia II_____	54
3.2.1	<b>Planeación</b> _____	<b>54</b>
3.2.2	<b>Experimentación</b> _____	<b>55</b>
3.2.3	<b>Evaluación y reflexión</b> _____	<b>56</b>

<b>3.2.4 Resultados de la experiencia II y propuestas futuras de mejora del prototipo</b>	<b>57</b>
3.2.4.1 Resultados de la experiencia II	57
3.2.4.2 Propuestas futuras de mejora del prototipo	67
<b>Conclusiones</b>	<b>68</b>
<b>Recomendaciones</b>	<b>69</b>
<b>Referencias</b>	<b>70</b>
<b>Anexos</b>	<b>79</b>
Anexo 1.	79
<b>Diseños de los objetos 3D</b>	<b>79</b>
Anexo 2	81
<b>Desarrollo de los objetos 3D en Cospaces Edu</b>	<b>81</b>
Anexo 3	85
<b>Ejecución de técnicas e instrumentos</b>	<b>85</b>
<b>Anexo 4</b>	<b>91</b>
<b>Ejecución del prototipo APNS en Cospaces Edu</b>	<b>91</b>

## Anexos

### Anexo 1.

#### Diseños de los objetos 3D

Para iniciar, se desarrolló un modelado 3D (Ver Figura 21) de los objetos relacionados con las temáticas de la primera unidad de la asignatura de Ciencias Naturales denominadas del tema de la unidad los seres vivos y su ambiente. Cabe recalcar que los diseños se desarrollaron en la plataforma Tinkercad y Paint 3D, ya que posee un entorno intuitivo y accesible para los usuarios de esta investigación.

#### Figura 21

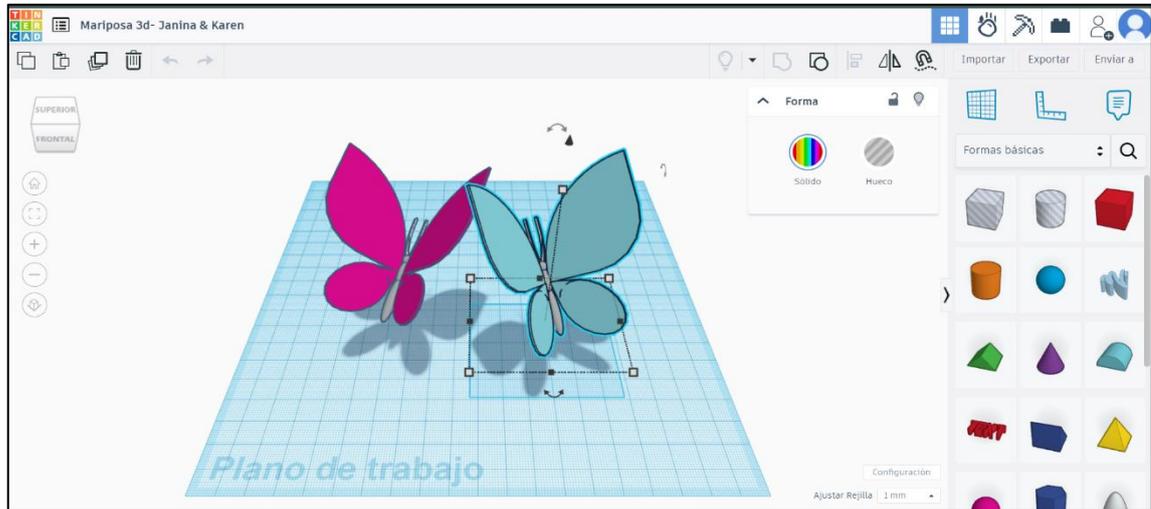
*Recurso complementario Cubo Merge para presentación de la Realidad Aumentada*



*Nota.* Recurso para presentar las escenas del prototipo APNS.

**Figura 22**

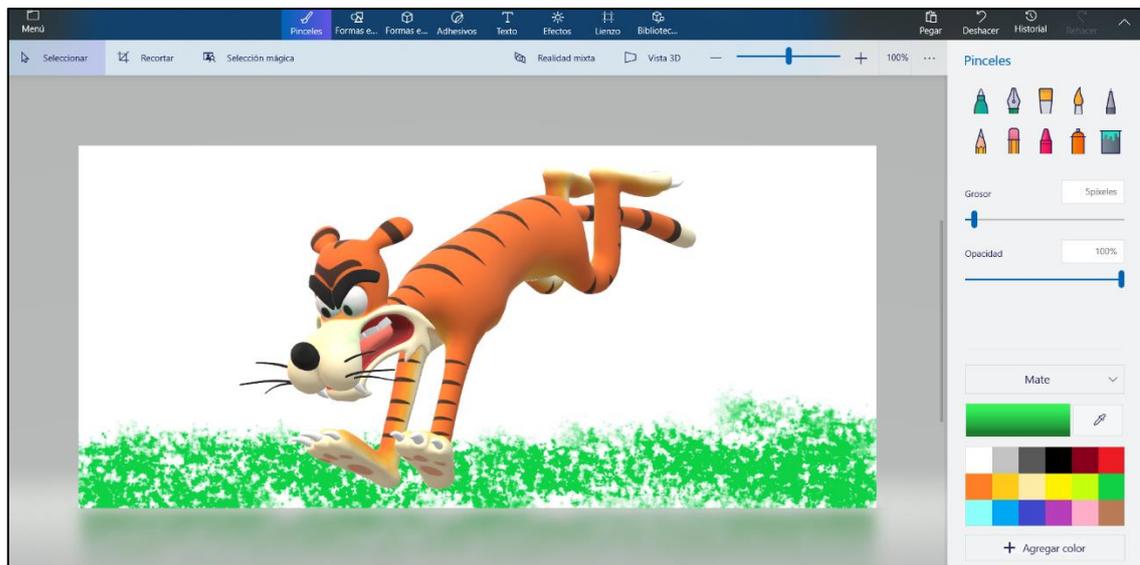
*Diseño 3D de los objetos en las herramientas Tinkercad – Paint 3D mediante object Viewer*



*Nota.* En la figura se aprecia la apariencia externa de los objetos en 3D.

**Figura 23**

*Diseño en Paint 3D*



*Nota.* En la siguiente imagen el diseño en Paint 3D.

## Anexo 2

### Desarrollo de los objetos 3D en Cospaces Edu

La construcción del prototipo se basó en incluir actividades y herramientas complementarias por parte de los autores, más tarde se incluyeron evaluaciones en cada escena. Del mismo modo se añadió un video de retroalimentación solicitado por la docente institucional en la plataforma Cospaces Edu con el objetivo de brindar un medio para la revisión asíncrona de contenidos.

#### Figura 24

*Versión final de las escenas en la plataforma Cospaces Edu*



*Nota.* La interacción final del prototipo para la segunda experiencia con los estudiantes.

**Figura 25**

*Página principal del prototipo APNS*



*Nota.* Página principal del prototipo en la plataforma Cospaces Edu.

**Figura 26**

*Página secundaria del recurso en la plataforma Cospaces Edu.*



*Nota.* Pagina secundaria del recurso en la plataforma Cospaces Edu.

**Figura 27**

*Realización de actividades con los estudiantes en la herramienta Educapaly, incluidas en Cospaces Edu*



*Nota.* En la imagen se puede visualizar a los estudiantes participando en las actividades manifestadas.

**Figura 28**

*Segunda actividad en la herramienta complementaria Wordwall.*



*Nota.* Realización de actividad en la herramienta Wordwall.

## Figura 29

*Presentación de objeto 3d en el cubo Merge mediante la herramienta Object Viewer de los animales vertebrados e invertebrados.*



*Nota.* Visualización de objeto 3d en el Cubo Merge

### Anexo 3

#### Ejecución de técnicas e instrumentos

Como parte de un primer acercamiento se realizó una meticulosa observación del entorno evidenciado con el fin de elaborar detectar las necesidades para la creación de nuestro proyecto (Ver Figura 30) que se detecte un análisis concreto del proceso enseñanza- aprendizaje de los estudiantes de Quinto Año "A" de la Escuela de Educación Básica "Luz De América". Considerando estos antecedentes se presentó un conjunto los objetos 3D a la docente encargada de la asignatura (Ver Figura 31) para luego realizar una entrevista que cuenta con dos partes (Ver Figura 32) y (Ver Figura 3) registrando opiniones y sugerencias para una segunda experiencia.

#### Figura 30

*Primera Experiencia con la docente encargada de la asignatura de Ciencias Naturales*



*Nota.* Aplicación de la técnica de observación en los estudiantes de Quinto Año "A" de la Escuela de Educación Básica "Luz De América".

### **Figura 31**

*Primera Experiencia con la docente encargada de la asignatura de Ciencias Naturales presentando el prototipo APNS*



*Nota.* Presentación del prototipo APNS a la docente encargada de la asignatura de Ciencias Naturales de la Escuela de Educación Básica "Luz De América".

### **Figura 32**

*Entrevista dirigida a la docente en la primera experiencia modalidad presencial*



*Nota.* Experiencia I, usando la técnica entrevista basado en el instrumento guía de entrevista dirigida a la docente de la Escuela de Educación Básica "Luz De América".

**Figura 33**

*Segunda parte de la entrevista dirigida a la docente en la primera experiencia modalidad virtual*

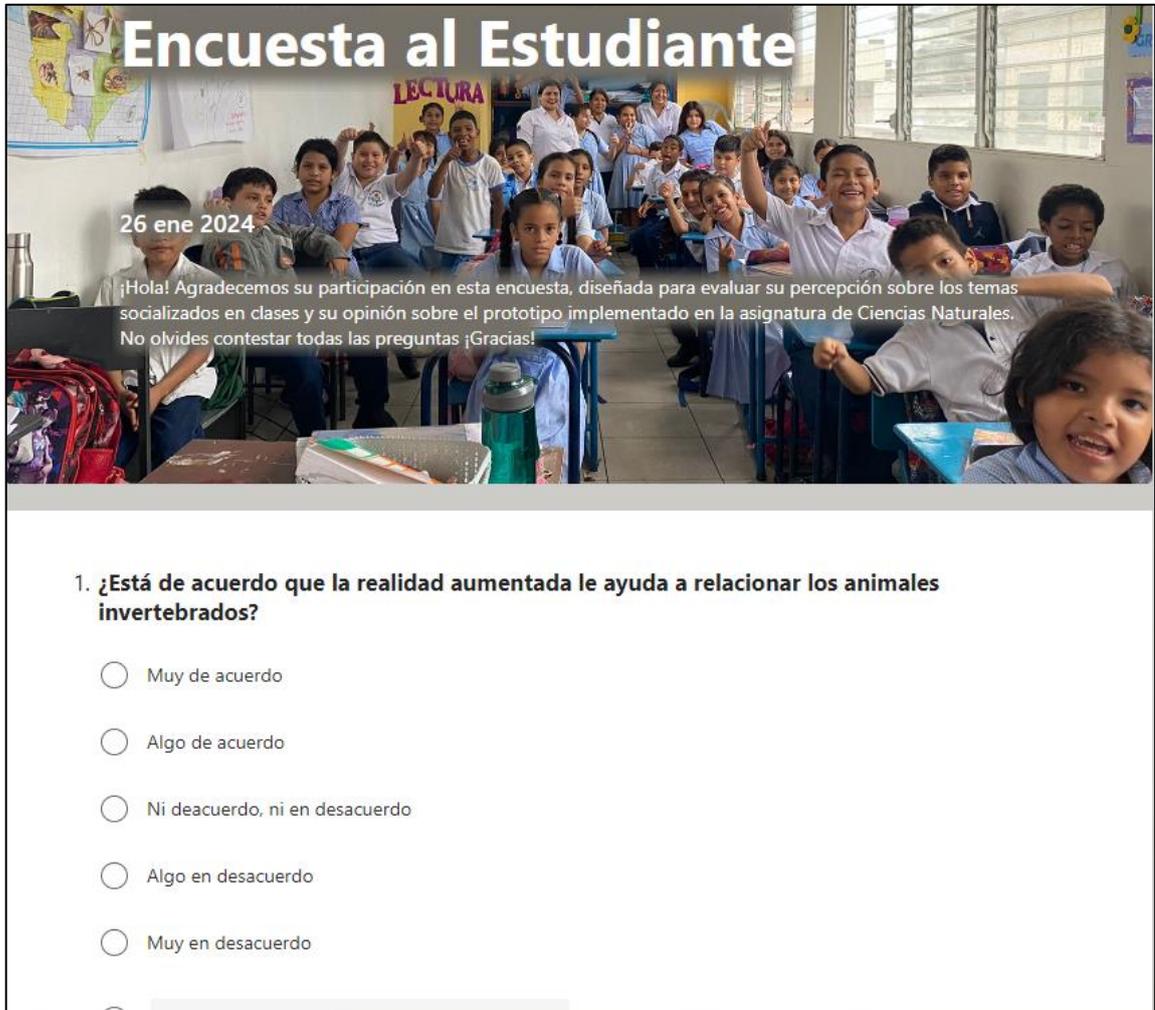
	<p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA</b> <i>Calidad, Pertinencia y Calidez</i> <b>FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES</b> <b>CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES</b></p>	
<b>Entrevista al Docente</b>		
<p><b>Objetivo:</b> Fomentar el uso de la tecnología como lo es la realidad aumentada en el ámbito educativo para mejorar la experiencia de enseñanza del docente, facilitando la presentación de contenidos complejos de manera visual e interactiva, con el fin de aumentar la participación y comprensión de los estudiantes.</p>		
<p>1. <b>¿Considera usted que es de fácil uso el prototipo APNS de realidad aumentada para el estudiante de la asignatura CCNN del 5to año EGB?</b></p>		
<hr/> <hr/> <hr/>		
<p>2. <b>¿Considera usted que el prototipo de RA es interactivo para el aprendizaje de los estudiantes?</b></p>		
<hr/> <hr/> <hr/>		
<p>3. <b>¿Considera usted como docente del aula de clase que se puede aplicar la RA como innovación para la enseñanza - aprendizaje de la asignatura de CCNN?</b></p>		
<hr/> <hr/> <hr/>		
<p>4. <b>¿Considera usted que al utilizar la RA pedagógicamente motiva al proceso de enseñanza y aprendizaje en el aula de clase?</b></p>		
<hr/> <hr/> <hr/>		

<p>5. <b>¿Qué aspectos del prototipo de Realidad Aumentada promueven la participación activa de sus estudiantes?</b></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>6. <b>¿Considera usted como docente utilizar la realidad aumentada como apoyo pedagógico, para la mejora de la enseñanza-aprendizaje fomentando la inclusión de estudiantes con necesidades especiales?</b></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>7. <b>¿Considera usted que nuestro prototipo APNS ayuda a fortalecer el aprendizaje para realizar las actividades del libro de Trabajo?</b></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>8. <b>¿Está de acuerdo con la organización de la secuencia didáctica de nuestro prototipo APNS de RA hacia al estudiante?</b></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
<p>9. <b>¿Considera usted que las actividades educativas del prototipo de Realidad Aumentada están asociadas a los objetivos de aprendizaje del Plan Micro curricular?</b></p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

*Nota.* Experiencia I, usando la técnica entrevista basado en el instrumento guía de entrevista dirigida a la docente de la Escuela de Educación Básica "Luz De América".

**Figura 34**

*Encuesta dirigida a los estudiantes de la Escuela de Educación Básica "Luz De América".*



*Nota.* Experiencia II, se aplicó la técnica de entrevista con el instrumento cuestionario dirigida a los estudiantes de la Escuela de Educación Básica "Luz De América".

### Figura 35

Segunda parte de la encuesta dirigida a los estudiantes de la *Escuela de Educación Básica "Luz De América"*.

**2. ¿Está de acuerdo que la realidad aumentada le permite identificar o reconocer a los animales vertebrados e invertebrados ?**

Muy de acuerdo

Algo de acuerdo

Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

Algo en desacuerdo

Muy en desacuerdo

Otras

**3. ¿Está de acuerdo que la representación de las imágenes, videos, juegos , objetos 3D y figuras en movimientos le facilita la clasificación de los animales invertebrados?**

Muy de acuerdo

Algo de acuerdo

Ni de acuerdo, ni en desacuerdo

Algo en desacuerdo

Muy en desacuerdo

Otras

*Nota.* Experiencia II, se aplicó la técnica de entrevista con el instrumento cuestionario dirigida a los estudiantes de la Escuela de Educación Básica "Luz De América".

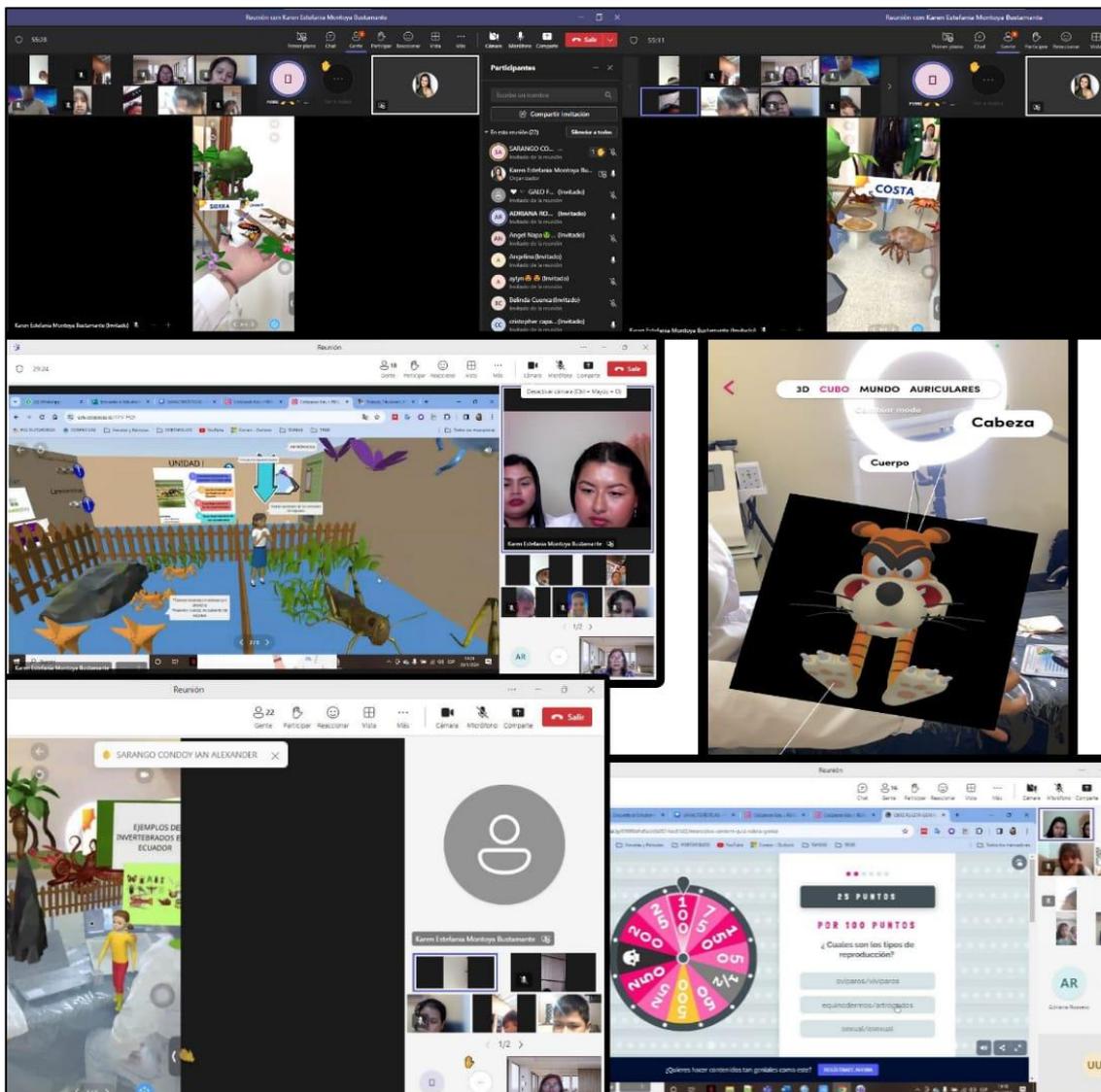
## Anexo 4

### Ejecución del prototipo APNS en Cospaces Edu

En esta sección se evidencia la ejecución del prototipo APNS que involucran objetos 3D, llevada a cabo con estudiantes del Quinto Año de Educación Básica General. Estas actividades se llevaron a cabo siguiendo la planificación didáctica proporcionado por la docente encargada de la asignatura de Ciencias Naturales

**Figura 36**

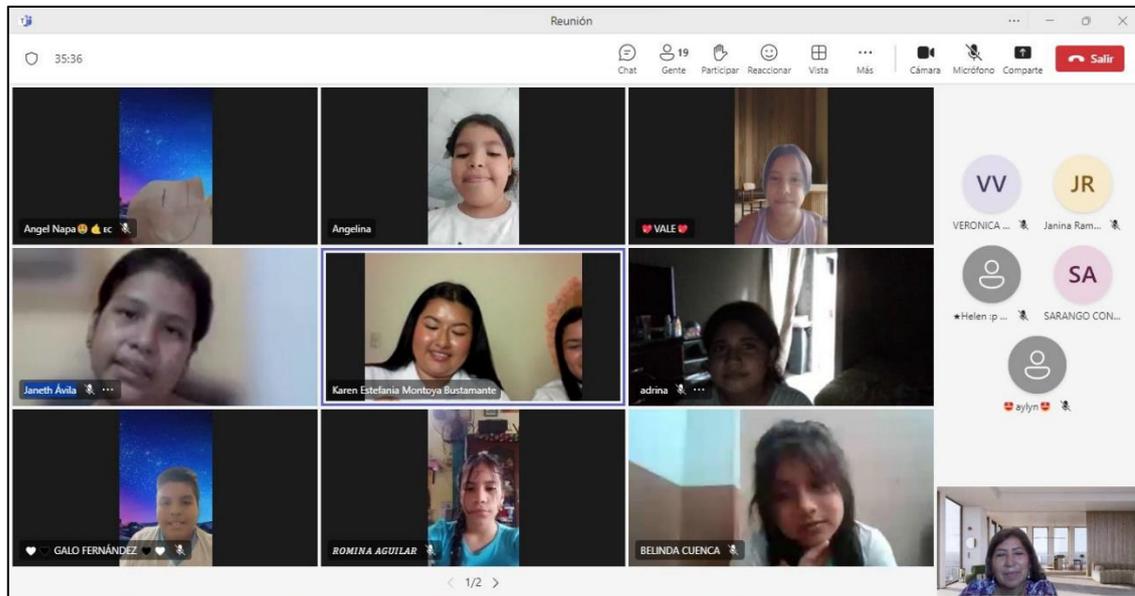
*Inicio de la experiencia II con los estudiantes del Quinto año de la Escuela de Educación Básica “Luz de América”*



*Nota.* En la figura se evidencia la presentación el prototipo APNS mediante el Cubo Merge presentando la Realidad Aumentada.

### **Figura 37**

*Foto con los participantes de la experiencia II*



*Nota.* Experiencia II finalizada con éxito en la modalidad virtual.