



**UTMACH**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES**

**REALIDAD AUMENTADA PARA FORTALECER LA  
ENSEÑANZA/APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA DE CIENCIAS  
NATURALES EN 8VO AÑO DE LA EGB "EUGENIO ESPEJO"**

**DE LA CRUZ SIGCHO JOSEPH CARLOS  
LICENCIADO EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**LARA PALACIOS NELSON ENRIQUE  
LICENCIADO EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**MACHALA  
2022**



**UTMACH**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS  
EXPERIMENTALES**

**REALIDAD AUMENTADA PARA FORTALECER LA  
ENSEÑANZA/APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA DE  
CIENCIAS NATURALES EN 8VO AÑO DE LA EGB "EUGENIO  
ESPEJO"**

**DE LA CRUZ SIGCHO JOSEPH CARLOS  
LICENCIADO EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**LARA PALACIOS NELSON ENRIQUE  
LICENCIADO EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**MACHALA  
2022**



**UTMACH**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS  
EXPERIMENTALES**

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

**REALIDAD AUMENTADA PARA FORTALECER LA  
ENSEÑANZA/APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA DE  
CIENCIAS NATURALES EN 8VO AÑO DE LA EGB "EUGENIO  
ESPEJO"**

**DE LA CRUZ SIGCHO JOSEPH CARLOS  
LICENCIADO EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**LARA PALACIOS NELSON ENRIQUE  
LICENCIADO EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**MATIAS OLABE JOHANNA CAROLINA**

**MACHALA  
2022**

# DE LA CRUZ

*por De La Cruz De La Cruz*

---

**Fecha de entrega:** 30-ago-2022 01:12p.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 1889533362

**Nombre del archivo:** DE\_LA\_CRUZ\_JOSEPH\_-\_LARA\_NELSON\_-\_SIN\_CARATULA.pdf (1.58M)

**Total de palabras:** 11963

**Total de caracteres:** 63073

# DE LA CRUZ

## INFORME DE ORIGINALIDAD

1 %

INDICE DE SIMILITUD

1 %

FUENTES DE INTERNET

0 %

PUBLICACIONES

0 %

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1

Submitted to tec

Trabajo del estudiante

<1 %

2

repository.unad.edu.co

Fuente de Internet

<1 %

3

issuu.com

Fuente de Internet

<1 %

4

of3lia.com

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 20 words

Excluir bibliografía

Apagado

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

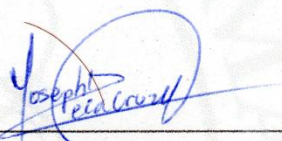
Los que suscriben, DE LA CRUZ SIGCHO JOSEPH CARLOS y LARA PALACIOS NELSON ENRIQUE, en calidad de autores del siguiente trabajo escrito titulado REALIDAD AUMENTADA PARA FORTALECER LA ENSEÑANZA/APRENDIZAJE EN LA ASIGNATURA DE CIENCIAS NATURALES EN 8VO AÑO DE LA EGB "EUGENIO ESPEJO", otorgan a la Universidad 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.

Los autores 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.

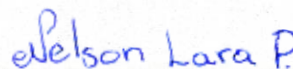
Los autores como garantes de la autoría de la obra y en relación a la misma, declaran que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asumen la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

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.



DE LA CRUZ SIGCHO JOSEPH CARLOS

0706505187



LARA PALACIOS NELSON ENRIQUE

0706019023

## **DEDICATORIA**

En primer lugar, dedicar todo el esfuerzo a mis padres por ser quienes me apoyaron en todo momento para poder lograr la meta, proporcionando su confianza sin importar los obstáculos y supieron brindarme la mano para seguir con mi formación profesional, también a mis demás familiares por brindarme ayuda cuando la necesitaba, profesores y amigos por los consejos brindados. Por último, dedicarles este trabajo a todas las personas que ya no se encuentran conmigo en el plano terrenal en especial a mi abuela que siempre deseo verme crecer y siendo un profesional.

**Joseph De La Cruz**

A las autoridades y docentes de la Universidad Técnica de Machala por ser quienes nos apoyaron en los ejes para el desarrollo de nuestra investigación, lo cual nos permitió demostrar que la innovación en la educación es un punto relevante, gracias por estar ahí y brindar una mano de ayuda durante la continuidad de este proceso de trabajo.

Para Dios que me ha dado la oportunidad de llegar aquí, a mis padres y familiares que me apoyaron en el transcurso de mis estudios, a mi compañero quien estuvo presente en la continuidad de nuestro trabajo.

**Nelson Lara**

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento eterno a Dios por cuidar de 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.

También agradecerle a la Institución Educativa “Eugenio Espejo” al ser el lugar donde realice mi formación académica y por abrirme las puertas para la realización de nuestro estudio. 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 para la Ing. Johanna Carolina Matias Olabe. Msc, quien con sus conocimientos nos puso guiar de buena manera en la realización de nuestro trabajo de titulación, siendo docente y amiga.

**Joseph De La Cruz**

A Dios por permitirme llegar aquí y darme salud para estar presente en este punto de mi vida y de esa forma lograr este objetivo. A la Universidad Técnica de Machala, facultad de Ciencias Sociales por permitirme desarrollar habilidades que utilizare a lo largo de mi vida.

**Nelson Lara**



## RESUMEN

El uso de tecnología en la actualidad se ha vuelto imprescindible para el desarrollo de actividades en la vida cotidiana, utilizándolas en diferentes áreas como lo es la educación con el fin de fortalecer el proceso educativo. Sin embargo, esto no se ve reflejado en las aulas de clases donde el docente sigue aplicando un modelo tradicional siendo la única fuente de conocimiento, y no aplicando ninguna herramienta o tecnología innovadora ya sea por el desentendimiento de estas o de sus beneficios al momento de apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de 8vo año en la asignatura de Ciencias Naturales de la Escuela de Educación General Básica “Eugenio Espejo”. Es por ello que la presente investigación busca estudiar el impacto de realidad aumentada en el PEA a través de la utilización de un prototipo que potencie diferentes actitudes al momento de adquirir nuevos conocimientos.

Para la realización del prototipo se analizó las diferentes herramientas que permitían usar realidad aumentada, inclinándonos por la utilización del Cubo de Merge debido a que acercamiento con el usuario y su máxima expresión de lo que es realidad aumentada y las herramientas Tinkercad y CoSpace Edu para el diseño de los contenidos, posteriormente la construcción del prototipo se desarrolló utilizando el modelo ADDIE de manera híbrida, donde se tomaron cinco parámetros análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación. Seguidamente a la construcción del prototipo se desarrolló el acercamiento en la primera experiencia con expertos en la asignatura de Ciencias Naturales de la institución y con expertos en tecnología educativa de la Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales quienes supieron manifestar su agrado con del prototipo y así mismo evaluar puntos como contenidos, interfaz e intuitividad, tomando sus recomendaciones para el mejoramiento del prototipo de futuras experiencias, todo esto evidenciado por medio de una entrevista. De manera consecuente se modificaron los aspectos necesarios y se utilizó en la experiencia II con el objeto de estudio, a los cuales se les realizó una pequeña inducción para el conocimiento de los recursos interactivo y como podría beneficiar a su proceso de formación académica; consecuentemente también se les expuso las funcionalidades del prototipo, quienes mostraron agrado e interés por la utilización del mismo en el aula de clases, al aplicarla los estudiantes mostraron mucho interés y manifestando que les gustaría seguir utilizando el recurso para futuras clases debido que es algo nuevo para ellos, saliendo del tradicionalismo en su enseñanza.

Se puede concluir en nuestra investigación con los resultados obtenidos a través de recolección de datos realizada por medio de un pretest y posttest con el cual se compararon resultados de una primera instancia antes de poner en práctica el prototipo y luego de su práctica que implementar la realidad aumentada como un recurso interactivo es interesante e innovador en el proceso de enseñanza- aprendizaje, proporcionándoles a los docentes una herramienta que podría utilizar en el aula de clases y para los discentes sería beneficioso en aspectos como la motivación, interactividad, participación, retroalimentación.

**Palabras claves:** Realidad aumentada, tecnologías innovadoras, interactividad, PEA

### ABSTRACT

The use of technology today has become essential for the development of activities in everyday life, using them in different areas such as education in order to strengthen the educational process. However, this is not reflected in the classroom where the teacher continues to apply a traditional model being the only source of knowledge, and not applying any innovative tool or technology either by the disengagement of these or their benefits when supporting the teaching-learning process of 8th grade students in the subject of Natural Sciences of the School of General Basic Education "Eugenio Espejo". That is why this research seeks to study the impact of augmented reality in the PEA through the use of a prototype that enhances different attitudes at the time of acquiring new knowledge.

For the realization of the prototype we analyzed the different tools that allowed the use of augmented reality, leaning towards the use of the Merge Cube because of its approach to the user and its maximum expression of what is augmented reality and the tools Tinkercad and CoSpace Edu for the design of the contents, then the construction of the prototype was developed using the ADDIE model in a hybrid way, where five parameters were taken: analysis, design, development, implementation and evaluation. After the construction of the prototype, the first experience was developed with experts in the subject of Natural Sciences of the institution and with experts in educational technology of the Pedagogy of Experimental Sciences Career, who were able to express their satisfaction with the prototype and also evaluate points such as contents, interface and intuitiveness, taking their recommendations for the improvement of the prototype for future experiences, all this evidenced by means of an interview. Consequently, the necessary aspects were modified and used in experience II with the object of study, to whom a small induction was made for the knowledge of interactive resources and how it could benefit their academic training process; consequently, the functionalities of the prototype were also exposed to them, who showed pleasure and interest in using it in the classroom, when applying it, the students showed great interest and expressed that they would like to continue using the resource for future classes because it is something new for them, leaving the traditionalism in their teaching.

It can be concluded in our research with the results obtained through data collection through a pretest and posttest with which we compared results of a first instance before implementing the prototype and after its practice that implementing augmented reality as an interactive resource is interesting and innovative in the teaching-learning process, providing teachers with a tool that could be used in the classroom and for the students it would be beneficial in aspects such as motivation, interactivity, participation, feedback.

**Keywords:** Augmented reality, innovative technology, interactivity, ADP

## INDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	12
1.CAPITULO I. DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS .....	13
1.1 Ámbito de Aplicación: descripción del contexto y hechos de interés. ....	13
1.1.1. Planteamiento del Problema.....	13
1.1.2 Localización del problema objeto de estudio.....	13
1.1.3 Problema central.....	14
1.1.4 Problemas complementarios .....	15
1.1.5 Objetivos de investigación .....	15
1.1.6 Población y muestra .....	16
1.1.6.1 Población .....	16
1.1.6.2 Muestra .....	16
1.1.7 Identificación y descripción de las unidades de investigación.....	16
1.1.8 Descripción de los participantes.....	17
1.1.9 Características de la investigación .....	18
1.1.9.1 Enfoque de la investigación.....	18
1.1.9.2 Nivel o alcance de la investigación .....	18
1.1.9.3 Método de investigación.....	19
1.2 Establecimiento de requerimientos .....	20
1.2.1 Descripción de los requerimientos .....	20
1.2.1.1 Requerimientos pedagógicos:.....	20
1.2.1.2 Requerimientos técnicos:.....	20
1.3. Justificación del requerimiento a satisfacer. ....	21
1.3.1 Marco referencial .....	21
1.3.1.1 Referencias conceptuales.....	21
Realidad Aumentada .....	21
Web 3.0.....	22
Educación 4.0 .....	23
1.3.1.2 Marco teórico.....	24
1.3.1.3 Estado del Arte .....	27
Realidad aumentada para mejorar el proceso aprendizaje.....	27
Realidad aumentada como recurso didáctico .....	28
Impacto de la RA en las actitudes del discente. ....	28
2.CAPÍTULO II. DESARROLLO DEL PROTOTIPO.....	30

2.1. Definición del prototipo.....	30
2.2. Fundamentación teórica del prototipo. ....	30
2.3. Objetivo .....	31
2.3.1. Objetivo General .....	31
2.3.2. Objetivos Específicos.....	31
2.4. Diseño del prototipo.....	31
2.4.1 Navegación del prototipo: .....	33
2.4.2 Metodología para el ensamble del prototipo. ....	33
2.5. Desarrollo del prototipo .....	35
2.6. Experiencia I.....	39
2.6.1 Planeación. ....	39
2.6.2 Experimentación .....	40
2.6.3. Evaluación y Reflexión .....	41
2.6.3.1. Evaluación .....	41
2.6.3.2. Reflexión .....	49
2.7. Experiencia II.....	49
2.7.1. Planeación. ....	49
2.7.2. Experimentación .....	50
2.7.2. Evaluación y Reflexión .....	51
3. CAPITULO III: EVALUACION DEL PROTOTIPO.....	54
Referencias.....	63

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Mapa Institucional</i> .....	14
Figura 2. <i>Primeras experiencias con Merge Cube</i> .....	32
Figura 3. <i>Modelo ADDIE</i> .....	34
Figura 4. <i>Delimitación de los contenidos presentados en el prototipo</i> .....	36
Figura 5. <i>Esquema de los contenidos</i> .....	37
Figura 6. <i>Diseño de modelos 3D</i> .....	38
Figura 7. <i>Programación de los recursos en CoSpace Edu</i> .....	38
Figura 8. <i>Ejecución del prototipo</i> .....	39

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Información Institucional</i> .....	17
Tabla 2. <i>Herramientas para el diseño de 3D</i> .....	24
Tabla 3. <i>Herramientas para visualizar objetos en realidad aumentada</i> .....	25
Tabla 4. <i>Herramientas para la creación de contenidos con realidad aumentada</i> .....	26
Tabla 5. <i>Cronograma de actividades hacia expertos de ciencias naturales</i> .....	40
Tabla 6. <i>Cronograma de actividades experiencia I de Exp. Tecn.Educ.</i> .....	41
Tabla 7. <i>Cuadro de entrevista a expertos institucionales</i> .....	42
Tabla 8. <i>Cuadro de entrevista a expertos en tecnología educativa</i> .....	45
Tabla 9. <i>Cronograma de actividades hacia el objeto de estudio en la Experiencia II</i> ... 50	
Tabla 10. <i>Comparación de la motivación en el objeto de estudio</i> .....	51
Tabla 11. <i>Nivel de interactividad</i> .....	52
Tabla 12. <i>Niveles de participación</i> .....	52
Tabla 13. <i>Comparación de la retroalimentación</i> .....	53
Tabla 14. <i>Motivación con el método de enseñanza</i> .....	54
Tabla 15. <i>Interactividad del proceso de enseñanza-aprendizaje</i> .....	55
Tabla 16. <i>Captación de conocimientos</i> .....	55
Tabla 17. <i>Participación activa</i> .....	56
Tabla 18. <i>Probabilidades de aprobación</i> .....	57
Tabla 19. <i>Retroalimentación con el recurso</i> .....	57
Tabla 20. <i>Complejidad del prototipo</i> .....	58
Tabla 21. <i>Utilización del recurso</i> .....	59
Tabla 22. <i>Utilización en otras asignaturas</i> .....	59
Tabla 23. <i>Mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje</i> .....	60

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad encontramos en la era digital, una época en donde el uso de la tecnología es imprescindible en diferentes contextos y la misma ha tomado un rol en el área educativa, el manejo de (TIC) Tecnología de la información y comunicación han abierto un panorama al desarrollo de nuevas metodologías de enseñanza. Según Capuano (como se citó en López et al., 2018) La implementación de nuevas TIC es cada vez más normal puede entenderse como el uso de nuevas herramientas como simuladores de realidad y animaciones la cual aumenta el interés por aprender.

En los últimos años se ha vivido un cambio educativo a nivel global y nacional debido a la pandemia del Covid-19 en donde se tomaron medidas educativas respecto a la modalidad en que se desarrollaban las clases como señala el MINEDUC (2019) en donde en su artículo 2 de las formas de implementación de educación abierta dice que para la ejecución de la educación abierta se consideran dos formas la cuales podrán ser complementarias; virtual y en línea. lo que ha dificultado en el momento actual el regreso a las clases presenciales por lo que se ha optado permanecer de forma virtual hasta el nuevo periodo académico lo mismo que ha dado hincapié a que el discente pierda la motivación lo que ha afectado su desempeño académico y dio hincapié a la implementación de nuevas tecnologías.

No todo lo que ha sucedido es negativo respecto al área educativa también hay aspectos positivos a rescatar como la creación de entornos educativos e-learning que se presentan como una estrategia formativa. Covid-19 hizo evidente la necesidad que presentan los centros educativos en la era de la información y la importancia de que la instituciones posean estrategias educativas virtuales, así como discentes y docente que posean la capacidades y habilidades para la enseñanza-aprendizaje dentro de un ciberespacio (Tejedor Calvo et al., 2020).

La presente propuesta tiene como finalidad la implementación de acciones que fortalezcan el proceso de enseñanza-aprendizaje haciendo uso de herramientas de realidad aumentada, mejorando la participación activa y motivación del alumnado haciendo factible la mejora del desempeño de este en el área educativa de Ciencias Naturales.

# **1.CAPITULO I. DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS**

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

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

De acuerdo con Espinoza Freire (2018), un problema de investigación es aquel que se plantea un individuo por su aptitud de resolver una duda y que su aprobación como un problema está vinculado de forma general a la finalidad de brindar una solución, lo que de esta manera implica que lo que se investiga supone una problemática a resolver.

Para plantear un problema de investigación es necesario reconocer la función que cumple dentro de nuestro estudio para no quedar atrapado en los conocimientos ya codificados. El individuo que no da un paso, no va a construir conocimiento, aquel que busque estar en su identidad, sin indagar va a desarrollar discursos ideológicos, pero no nueva información Zemelman (2021) esto quiere decir que hay que ser crítico de aquello que nos sostiene teóricamente y distanciarnos de los conceptos que conocemos.

De forma general las problemáticas que se dan en una investigación en los entornos del área educativa llevan a inquirir por la creación de materiales didácticos, diseñar o elaborar actividades de aprendizaje con la finalidad de la intervención educativa (Valle, 2021)

Según lo enunciado un problema de investigación en el área educativa está dirigido a resolver problemas que existen en el contexto educativo y dar soluciones teniendo en claro que sostiene teóricamente, delimitando la problemática al fenómeno de estudio.

Durante el periodo de la selección de herramientas dirigida a fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje en los estudiantes de 8vo año paralelo “B” en la Escuela de Educación Básica “Eugenio Espejo” por tanto se considera en manera de pregunta:

¿Qué impacto tiene la implementación de la realidad aumentada en el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de ciencias naturales en 8vo año de la Escuela de Educación Básica “Eugenio Espejo”?

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

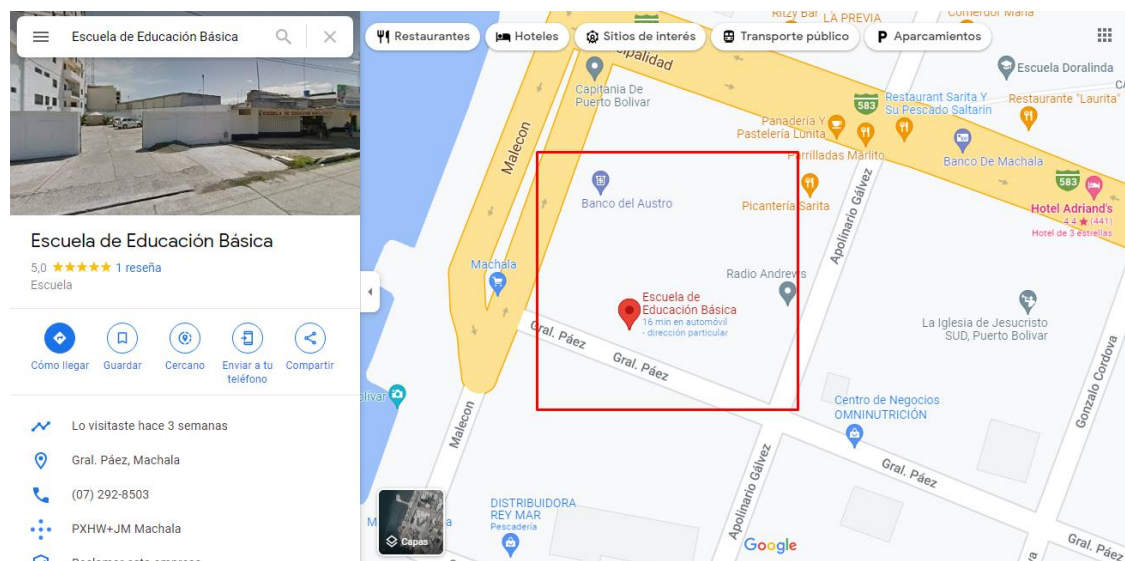
El objeto de estudio permite delimitar en donde recae la acción del investigador. La selección del objeto de estudio es parte fundamental en toda investigación científica,



debido a que permite al investigador puntualizar con exactitud en donde recaerá su estudio Torres y Monroy (2020) es por ello que elegir adecuadamente nuestro objeto será un punto clave en el éxito de la investigación.

La institución de acogida es la Escuela de Educación Básica “Eugenio Espejo” que se encuentra ubicada en la calle General Páez y Malecón, en la parroquia de Puerto Bolívar del cantón Machala, cuenta con 831 estudiantes matriculados, en donde se implementará un prototipo que permita mejorar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje. Mediante diálogos con la docente de 8vo año paralelo “B” de la materia de ciencias naturales se conoció que los estudiantes no contaban con recursos tecnológicos que le faciliten su proceso educativo.

**Figura 1. Mapa Institucional**



*Nota:* Figura correspondiente a la ubicación geográfica de la Escuela “Eugenio Espejo” tomando de Google Maps (2015), <https://www.google.com.ec/maps>.

### 1.1.3 Problema central

En educación existen diversas metodologías que proponen la construcción del aprendizaje por parte del alumno, por otro lado, también se plantean metodologías donde se resuelven problemas por medio de desarrollo un producto final Maquilón Sánchez et al. (2017). Por consecuencia están implementando diferentes métodos de estudio donde implementen recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Villacres et al. (2020) menciona que el uso de las Tic ofrece diversidad de elementos que ayudan al proceso educativo de forma que permita crear modelos abiertos y flexibles direccionados a los docentes, promoviendo así a dejar a un lado el modelo unidireccional que se ha empleado por años.

¿Qué impacto tendría la implementación de tecnologías innovadoras en el aprendizaje de los estudiantes de 8vo año paralelo “B” de la Asignatura de Ciencias Naturales de la Escuela de Educación Básica “Eugenio Espejo”

#### **1.1.4 Problemas complementarios**

- ¿A través de que medio se podría fortalecer su proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes?
- ¿Bajo qué metodologías se podría adecuar procesos que favorezca de igual manera a todos los estudiantes?
- ¿Qué recursos utilizar para promover a los estudiantes a desarrollar aptitudes autorreguladas?

#### **1.1.5 Objetivos de investigación**

##### **General**

Emplear la realidad aumentada como recurso interactivo para fortalecer la enseñanza/aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales en 8vo año paralelo “B” de la EGB “Eugenio Espejo”.

##### **Específicos**

- Adaptar la realidad aumentada en la planeación micro curricular de la asignatura de Ciencias Naturales.
- Apoyar el proceso educativo mediante la aplicación de realidad aumentada como recurso interactivo.
- Evaluar el impacto de realidad aumentada en los estudiantes en sus procesos de enseñanza aprendizaje.

## **1.1.6 Población y muestra**

### **1.1.6.1 Población**

La población que se tomó para la realización del estudio está constituida por los estudiantes de la Escuela de Educación Básica “Eugenio Espejo” la cual cuenta con 831 alumnos matriculados actualmente.

### **1.1.6.2 Muestra**

Para la selección de la muestra se optó por una selección de carácter deliberado o crítico debido a la investigación que está dirigida a alumnos de 12 a 13 años que forman parte del 8vo año de educación básica del paralelo “B” dándonos un total de 32 estudiantes como muestra.

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

La Escuela de Educación Básica “Eugenio Espejo” se tomó como punto de referencia para la selección de la población en la investigación, el total de sujetos es de N= 831 por otro lado, los estudiantes de 8vo EGB en el paralelo “B” de los cuales se tomaron como muestra dando un total de 32.

- Docente especialista en el área de Ciencias Naturales que imparte clases a los estudiantes de 8vo año EGB de la Escuela “Eugenio Espejo” en el periodo lectivo 2022.
- Discentes del 8vo año paralelo “B” de EGB que cursan su proceso académico en la Escuela “Eugenio Espejo” durante el periodo 2022.

**Tabla 1. Información Institucional**

<b>Información Institucional de la Escuela de Educación Básica “Eugenio Espejo”</b>	
<b>Nombre de la institución</b>	Escuela de Educación Básica “Eugenio Espejo”
<b>Código AMIE</b>	07H00165
<b>Dirección de ubicación</b>	General Páez 103 Apolinario Gálvez y Malecón
<b>Tipo de Educación</b>	Educación Regular
<b>Provincia</b>	El Oro
<b>Cantón</b>	Machala
<b>Parroquia</b>	Puerto Bolívar
<b>Nivel educativo que ofrece</b>	Inicial y EGB
<b>Sostenimiento y recursos</b>	Fiscal
<b>Zona</b>	Urbana
<b>Régimen Escolar</b>	Costa
<b>Educación</b>	Hispana

*Nota.* En esta tabla se muestra la información de la institución de acogida.

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

Se tomo en cuenta a los 32 discentes pertenecientes al 8vo año de EGB Superior en el área de Ciencias Naturales en el paralelo “B” respectivamente de la Escuela de Educación Básica “Eugenio Espejo”.

Siendo participes 19 estudiante varones y 13 mujeres los cuales están a cargo de la docente Dra. José Paucar encargado de la cathedra de Ciencias Naturales.

## **1.1.9 Características de la investigación**

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

La presente investigación se llevó a cabo mediante el enfoque cuantitativo y cualitativo los cuales permitió con sus métodos y técnicas de recolección de datos, llegar un resultado verificable.

#### **Enfoque cuantitativo**

El enfoque cuantitativo tiene sus fundamentos en la comprobación numérica y el estudio estadístico, con la finalidad de implantar pautas de conducta y acreditar teorías. Como recalca Sánchez (2019) se llama enfoque cuantitativo porque el mismo engloba fenómenos medibles o que se les puede asignar valor numérico a través de la implementación y uso de técnicas estadísticas para el análisis de datos. Esto quiere decir que hace uso de mediaciones objetivas y análisis estadístico, mediante encuestas y cuestionarios.

#### **Enfoque cualitativo**

El enfoque cualitativo utiliza la recopilación y observación de los datos para mejorar las preguntas de investigación o descubrir nuevas interrogantes en el transcurso de la interpretación este enfoque hace énfasis a lo local, regional y a la profundización del fenómeno de estudio y no a generalizar resultados. Como señala Sánchez (2019) el mismo se sustenta en las evidencias las cuales estas orientadas a la descripción del fenómeno con el fin de entenderlo y explicarlo.

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

Debido a la recolección de información en la investigación se observó que la institución educativa ha intentado implementar nuevas tecnologías y recursos educativos dentro del aula por el motivo de que actualmente las herramientas tecnológicas han tomado un rol importante dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Por lo tanto, es importante analizar las metodologías que el docente utiliza en su aula de clases, es por ello que la investigación es de carácter descriptivo.

Para Mejia Jervis (2020) señala que la investigación descriptiva es aquella que nos proporciona información sistemática la cual es comparable con otras fuentes, de igual forma para Sabino (como se citó en Guevara et al., 2020) define a la investigación descriptiva como aquella que tiene como objetivo describir unas características fundamentales de un conjunto homogéneo de fenómenos, mientras que Valle et al. (2022) da a entender que la investigación descriptiva puede desarrollarse con un enfoque cuantitativo o cualitativo.

Guevara et al. (2020) nos señala los métodos de investigación descriptivos;

Cuantitativo. – Nos señalan que en esta se lleva la recolección objetiva de datos la cual se centra en números y valores, los mismos que son obtenidos a través de análisis estadísticos de datos.

Cualitativo. - Esta solo mide las características de los elementos a investigar.

### **1.1.9.3 Método de investigación**

Según Gómez-Escalonilla (2021) los métodos de investigación son aquellos procedimientos que llevan a cabo los investigadores con el fin de obtener datos en su aproximación al objeto de estudio. El presente trabajo de investigación basado en diseño pretender dar soluciones el mismo que se basada en los objetivos previamente planteados. Por eso se llevada a cabo una entrevista y posteriormente una encuesta como instrumento de evaluación.

Para comenzar se llevará a cabo la implementación una entrevista a diferentes expertos tanto en el área de ciencia naturales como expertos en tecnología educativa con la finalidad de darnos una idea inicial de las herramientas educativas que los docentes implementan para reconocer si es factible para abarcar el contenido de la clase.

Para finalizar luego de presentar el prototipo se llevará a cabo un Pretest y Postest el mismo que puede ser implementado en forma cuestionario para reconocer la acogida o aceptación tiene el prototipo y de esta forma identificar si cumplió con los objetivos planteados.

## **1.2 Establecimiento de requerimientos**

Para la elaboración del presente proyecto se utilizó el recurso Merge Cube y como complementos las herramientas Tinkercard que servirá para el diseño de objetos 3D y la aplicación CoSpace Edu, asimismo se reconoció la configuración del objeto de estudio para delimitar las 3 ramas de requerimiento elementales, los cuales son requerimiento de calidad, pedagógicos y técnicos dirigidos a la asignatura de Ciencias Naturales de la Escuela de Educación Básica “Eugenio Espejo”

El proyecto se va a diseñar como una propuesta la cual requiere cumplir con los objetivos, tanto como el objetivo general como los específicos; instaurando lineamientos pedagógicos, limitación temporal y área que se alcanzara en este caso la asignatura Ciencias Naturales.

### **1.2.1 Descripción de los requerimientos**

Dentro de los requerimientos necesarios para la realización de nuestra investigación se tiene en cuenta los siguientes puntos:

**1.2.1.1 Requerimientos pedagógicos:** determinados por lineamientos de las necesidades que se desea cubrir en la institución.

- Adaptación de los contenidos utilizando mediante el uso de tecnología.
- Emplear recursos interactivos que apoyen al proceso académico.
- Participación activa y capacitación constante de los docentes.

**1.2.1.2 Requerimientos técnicos:** establecidos por las necesidades de las TIC, que va a ejecutarse.

- Conocimiento de diseño 3D por parte de los especialistas.
- Construcción de objetos 3D en la Tinkercad para la posterior proyección.
- Disponer de dispositivos electrónico (Computador).
- Plantilla de Merge Cube.
- Smartphones o tablets con Sistema Android o iOS.
- Aplicación CoSpace Edu

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

Las TIC han proporcionado un sin número de recursos educativos que benefician el proceso de formación del alumno como el proceso de enseñanza del docente, dejando a un lado las metodologías tradicionales y promoviendo metodologías orientadas a la tecnología, despertando el interés de aprender por parte estudiante con la inserción de recursos tecno educativos que sean atractivos e interactivos. Es por ello que una alternativa metodológica que se ha estado usando en los últimos en el ámbito de negocios y educativo es la realidad aumentada debido al potencial interactivo que tiene con la realidad y la virtualidad.

La realidad aumentada en los últimos años se ha visto como una alternativa de enseñanza debido a su disponibilidad de acceso ya que existen varias plataformas que permiten interactuar con objetos virtuales y un sin número de bibliotecas de modelos 3D que están alojados en el web proporcionado así un fácil acceso a esta tecnología, asimismo la forma de trabajar de este recurso es diferente a lo que los docentes conllevan en sus clases, resolviendo así problemas áulicos que se presenta a lo largo del proceso de formación.

#### **1.3.1 Marco referencial**

##### **1.3.1.1 Referencias conceptuales**

###### **Realidad Aumentada**

La Realidad Aumentada como define Pérez et al. (2021) que hace referencia a una imagen real obtenida a través de pantallas y modelos 3D con información adicional. Melo (2018) dice que la realidad aumentada se mantiene en el mundo real y no lo reemplaza como la realidad virtual, sino que al contrario complementa la realidad con información virtual.

Niveles de realidad aumentada según Melo (2018):

- Nivel 0: Los activadores son los códigos QR, hipervínculos en el mundo físico que enlazan con sitios web.
- Nivel 1: Estos son marcadores los cuales necesitan un patrón único que cuando son escaneados por lo general ocurren en un modelo 3D que se superpone en la imagen real.



- Nivel 2: Hace alusión a la RA sin marcadores en los cuales los activadores son imágenes, objetos o localizaciones (GPS).
- Nivel 3: Esta hace referencia al uso de gafas que hacen accesible la realidad aumentada (Google Glas) mostrando información disponible al usuario mediante ordenes de voz sin utilizar las manos.

Como señala Fernández (2018) la realidad aumentada es aquella que reconoce elementos ya existentes y la combina con inexistentes proporcionando información esta puede definirse como datos adicionales que se obtienen a través de un entorno y se visualiza a través de la cámara de un dispositivo móvil.

De acuerdo con Pérez (2021) consiste en una variedad de dispositivos estaticos o mobiles donde se sobre ponen objetos virtuales a la información física existente, es decir, agregan una parte virtual sintética a la real, generando conocimiento y entretenimiento para la persona que utiliza esta tecnologia, brindando una experiencia en tiempo real. La mas grande diferencia con la realidad virtual se debe a que no reemplaza la realidad física, sino que superpone los datos de la computadora al mundo real.

En concordancia con EDSrobotics (2021) los sistemas que componen la realidad aumentada son cámara, software y salida de imagen, en los que uno dispositivo añade información virtual a la información física, en resumen una parte virtual aparece en la realidad.

### **Web 3.0**

La web 3.0 es aquella que nace de la necesidad de ayudar, concretamente hablando ayudar a los usuarios a encontrar información como señala Latorre Ariño (2018) la web 3.0 es aquella que es reconocida como la web semántica porque la misma utiliza los recursos de forma más eficiente haciendo hincapié a los datos “data web” de la misma manera la red semántica incluye metadatos semánticos y ontológicos. Martínez y Amaya (2017) dice que los metadatos son aquellos utilizados para describir un conjunto de datos y la web semántica no es un nuevo tipo de web sino la extensión de la red ya existente que permiten que los datos sean procesados por las máquinas y que la palabra ontología hace referencia a las relaciones entre conceptos dentro de un dominio y que es la representación formal del conocimiento. La web 3.0 busca flexibilidad y versatilidad apuntando a que todos los

usuarios disfruten de la información y la diversidad de herramientas sin importar el aparato electrónico que usemos.

En muchos procesos la implementación de tecnología se vuelve fundamental en varias áreas debido a que sirven como apoyo en la ejecución de alguna actividad, en el proceso educativo también se usan dejando a un lado los modelos de clase tradicionales, es por ello que utilizar este tipo de tecnologías es más común hoy en día debido a que permiten mejorar procesos que con el tiempo han quedado obsoletos, propinando un avance sustancial (Suárez-Triana et al., 2020).

### **Educación 4.0**

Toro (2019) menciona que la educación 4.0 no se lo denomina como un modelo educativo sino como una la aplicación o implementación de las Tecnologías de la información y comunicación en la educación para preparar a los individuos en la 4RI.

La UNESCO (2021) señala que las TIC en la educación complementan, transforman y enriquecen el proceso educativo. De la misma manera Hinostroza (2017) recalcan que el uso de las tecnologías digitales está sujeta a los aspectos positivos o beneficios que los individuos o usuarios perciban del uso de la misma. Dando a entender que el uso de las TIC transforma la educación dependiendo del uso positivo que le demos a esta.





La ULCR (2020) dice que el principal proceso de las TIC es brindar mayor facilidad al acceder a cualquier información a través de lo inmaterial es decir información digitalizada por otro lado la UNADE (2021) hace énfasis en que son todas las herramientas y programas que se encargan de manejar la información con un soporte tecnológico y que la misma por lo general se clasifica en tres categorías;

- Redes: Esta se compone del usuario, hardware y software.
- Terminales: Son los recursos que el individuo usado para acceder a la información.
- Servicios en las TIC: Terminales y redes que permitirán que usuarios disfruten y consuman un servicio tecnológico como el correo electrónico, la enseñanza virtual y el e-commerce.

### 1.3.1.2 Marco teórico

#### Herramientas para el diseño 3D

**Tabla 2.** *Herramientas para el diseño de 3D*

Herramientas	Logo	Licencia	Características	Finalidad
Tinkercad		Software gratuito	Tiene una interfaz fácil y versátil Compatible con otras aplicaciones	Permite crear diferentes modelos 3D
FreeCAD		Depende de la versión (Gratuita o Pro)	Es versátil y tiene una multitud de módulos	Crear objetos 3D sencillos sin dificultad
Blender		Software gratuito	Es más profesional en cuanto a la interfaz y uso	Diseño 3D gratuito como un profesional
SketchUP		Depende de la versión (Gratuita o Pro)	Una interfaz amigable con una cantidad considerable de opciones	Diseño 3D

**Nota:** Esta tabla muestra las diferentes herramientas que podemos utilizar para crear objetos en 3D

#### **Tinkercad**

Es un programa gratuito según Marchante (2020) permite crear modelos 3D combinando diferentes objetos y se trabaja conectado a internet de igual forma Yañez (2021) recalca que es un programa de modelado 3D que se ejecuta en línea en cualquier navegador web y que es conocida por su facilidad y simplicidad de uso.

Según Mejía (2021) Tinkercad cuenta con las siguientes características;

- Sus modelos 3D son versátiles y puede ser utilizado junto con otro software.
- Presenta una interfaz llamativa y diseño intuitivo.
- Es gratuito se trabaja en línea por lo que no requiere instalación.
- Puedes guardar los modelados 3D en diferentes formatos STL, OBJ Y SVG.

### Herramientas de realidad aumentada

**Tabla 3.** Herramientas para visualizar objetos en realidad aumentada

Herramienta	Logo	Licencia	Característica	Finalidad
Magical animals Zookazam		Gratuita o de pago	Dirigida al público infante Interfaz llamativa	Visualizar objetos en realidad aumentada
MERGE Cube		Gratuita o de pago	Se puede visualizar un objeto en 3D a través del cubo	Visualizar objetos en realidad aumentada
ROAR		Gratuita o de pago	Es fácil de utilizar Diseñada para la educación	Visualizar objetos en realidad aumentada

**Nota:** Esta tabla indica las herramientas que permitirán proyectar los objetos en realidad aumentada.

### Merge cube

Según González (2021) Merge cube es una herramienta física en el cual a través de un dispositivo móvil y aplicaciones las mismas que pueden ser gratuitas o pagadas podemos ver objetos 3d en realidad aumentada de la misma forma Rodríguez (2019) dice que esta herramienta consiste en un cubo con marcadores, en el cual mediante programas o aplicaciones respectivas podemos visualizar el objeto la misma que genera la sensación de un holograma con el cual podemos interactuar. Otro autor que está de acuerdo con esto es Howard (2018) quien argumenta al Merge Cubo con un gran potencial en el ámbito



educativo debido a que permite mejorar el sistema educativo en varios aspectos de los estudiantes, potenciando la interactividad y también captando su atención de forma sustancial con elementos virtuales que se adaptan a su entorno real. Al utilizar este tipo de recursos en las clases tendría un gran impacto en la manera de adquirir conocimiento por parte de los estudiantes mediante objetos 3D y también brinda al docente una herramienta que le ayude a captar la atención de sus alumnos con metodologías diferentes a la convencional.


Según Desdemisillon (2021) Merge Cube cuenta con las siguientes características:

- Es multiplataforma funciona con iOS y Android.
- Tiene la capacidad de controlar hologramas.
- Cada vez hay más variedades compatibles para su uso
- Permite importar modelos 3D de fuentes externas.
- Cuenta con plantillas imprimibles para su uso no comercial.

### Herramientas para la creación de contenidos con realidad aumentada

**Tabla 4.** Herramientas para la creación de contenidos con realidad aumentada

Herramientas	Logo	Licencia	Características	Finalidad
<b>Metaverse</b>		Gratuita	Permite crear experiencias en realidad aumentada	Crear un espacio interactivo
<b>Cospaces EDU</b>		Gratuita o de pago	Permite crear contenido haciendo uso de varias herramientas	Crear un espacio interactivo
<b>Augmented Class</b>		Gratuita o de pago	Permite crear una clase haciendo uso de la realidad aumentada	Crear un espacio interactivo

<b>Object Viewer</b>		Gratuita o de pago	Permite ponerle descripción a un objeto para en realidad aumentada	Visualizar varios objetos en realidad aumentada
----------------------	---	--------------------	--	---

*Nota:* Esta tabla indica las herramientas que permitirán hacer uso y crear contenidos interactivos para usarlos en realidad aumentada

### **Cospaces EDU**

Barahona (2019) señala que Cospaces Edu está pensado para ser aplicado dentro del entorno áulico y que la misma cuenta con herramientas para llevar a cabo una clase, entre ellas la creación de usuario el mismo que puede ser entre estudiante o docente como recalca Machado (2019) es una aplicación que permite crear escenarios en 3D los mismos que pueden ser animados con códigos Coblogs. Cabe recalcar que cuenta con una opción gratuita que limita algunas opciones que la versión Pro ofrece al adquirir su licencia.

#### **1.3.1.3 Estado del Arte**

##### **Realidad aumentada para mejorar el proceso aprendizaje**

El uso de tecnología en el área educativa ha propiciado creación de nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje, proporcionando diversos beneficios en adquisición de conocimiento. Autores como Sánchez (2019) menciona que utilizar tecnologías permite maximizar el trabajo individual y personalizado, debido a que puede adaptar recursos acordes a su ritmo de aprendizaje. Por otro lado Castro y Ponce de León (2018) menciona que las nuevas tecnologías son un instrumento que permite a los docentes un acercamiento más a los docentes, socializando más con sus compañeros y una poderosa herramienta para su formación.

La realidad aumentada esta apreciada como una tecnología con mayor proyección a futuro en el ámbito educativo, revolucionando los niveles de formación por el alto grado de motivación e innovación que proporciona (Gavilanes et al., 2018). También ofreciendo un recurso interactivo que permite enriquecer el curriculum, reducción el material impreso remplazándolo por medios digitales (Martínez Pérez et al., 2018). Un estudio realizado por Cabero y Barroso (2016) indica que los estudiantes que interactúan con RA

muestran un alto nivel de participación debido a una diferente forma de recibir el conocimiento.

### **Realidad aumentada como recurso didáctico**

Según diversos autores como Cobos y Morales (2019) y Roig-Vila et al., (2019) en sus respectivos estudios mencionan que utilizar la RA como recurso didáctico ayuda a la mejora del aprendizaje significativo del estudiante de una manera interactiva motivándolos a un autoaprendizaje, también proporcionarle al docente un recurso que le permite hacer más flexibles sus clases.

Auld y Johnson (como se citó en Luisa y Carrillo, 2021) plantea que tener experiencias con RA en los dispositivos móviles repercute de forma positiva a un entorno de enseñanza aprendizaje tradicional, dinamizando el proceso áulico y no utilizarla en la educación sería un terrible error debido a que no se estaría aprovechando un gran recurso que proyecta a ser de gran ayuda en las experiencias del estudiante. Por lo tanto, es una necesidad plantear nuevas metodologías que permitan al docente aprender de forma autónoma e integral, en conjunto con la realidad aumentada para que el alumno desarrolle habilidades autorreguladas. Por consecuencia el docente se encuentra en un paradigma en el cual debe fomentar un aprendizaje significativo (Luisa y Carrillo, 2021) que provee a los alumnos un medio que le permita calificar sus experiencias con este tipo de tecnología tomando en cuenta su representación en entornos de aprendizaje autorregulados y permanentes.

Por otro lado Dorta Pina et al. (2021) en su estudio plantea que la realidad aumentada como recurso didáctico potencia la motivación, pero a su vez otros aspectos como la participación, interacción y autorregulación, fomentando un educación más abierta, creativa y flexible. Proponiendo así clases más interactivas, innovadoras y motivadoras en cualquier nivel educativo.

### **Impacto de la RA en las actitudes del discente.**

Diversos autores ponen en evidencia los diferentes beneficios del uso de RA en el ámbito educativos, uno de estos autores es Cheng (2017) la cual hace alusión a la carga cognitiva que presentan los alumnos la cual se ve disminuida al por motivos del andamiaje que se presenta, también destaca que su uso fomenta de manera positiva al desarrollo actitudes

y habilidades de aprendizaje. Así mismo Toriz García et al. (2019) menciona que al implementar este tipo de tecnología se tiene un resultado favorable en el aprendizaje significativo del estudiante.

Según el estudio de Marín (2017) menciona que utilizar tecnologías emergentes como la realidad aumentada ofrece grandes proyecciones al momento de trabajar con entornos inclusivos, este argumento también está de acuerdo Chen et al. (como se citó en Martínez y Fernández, 2018) quien manifiesta en su investigación puesta en marcha con niños autistas, donde se evidencio que el uso de RA proyectó de forma favorable a las habilidades sociales de los niños.

Por otro lado, varios autores han puesto en manifiesto el aumento de la motivación en forma directa en los discentes. Siendo Gómez García et al. (2020) quienes señalan en su investigación varios puntos que a favor de la utilización de la RA como herramienta formativa, la cual beneficia a la motivación dando así excelentes resultados en la adquisición de conocimientos y en su rendimiento en general. De igual manera, (Del Cerro y Morales (2017) demuestra en su estudio la influencia que tiene esta tecnología en los estudiantes de secundaria y su motivación por querer usar tecnologías innovadoras que le permitan fortalecer su proceso de aprendizaje, guiándolos a una formación de calidad dejando a un lado lo tradicional y fomentando la utilización de nuevas tecnologías.



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

### **2.1. Definición del prototipo.**

Encontramos en la era de la información digital en donde la innovación tecnológica sucede a pasos agigantados como dice González y Herrero (2019) en donde enfatiza que recientemente en las últimas décadas el ser humano esta indisolublemente unido al descubrimiento y a la creación de nuevos inventos.

Los prototipos son aquellos diseños preliminares que se llevan a cabo en la creación de algún objeto como señala como señala RAE (s.f) es el ejemplar o primer boceto en el cual se plasma en una figura u otra cosa, como señala Maner (como se citó en Ruales, 2017) en el cual dice que el prototipo es un diseño preliminar de un producto el cual está pasando por la fase de diseño por lo cual se puede comprender a este como la representación del objeto en donde podemos enmarcar sus características o la simulación de la funcionalidad del producto.

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

En un proyecto de investigación basada en proyecto es de vital importancia el diseño y desarrollo de un prototipo, siempre y cuando se trate de una indagación sea de carácter aplicable. Uno de los puntos a favor que tiene este tipo de trabajo consiste en la reducción coherente del tiempo, agilizando procesos como la planeación del trabajo, y por consecuencia es preciso tener una idea sobre lo que se desea plasmar antes de mismo resultado en la configuración necesaria, si la finalidad es diseñar una herramienta útil y rentable (Castillo-Castro y Cruz-Vargas, 2020).

Diseñar un prototipo con base en realidad aumentada puede ser de gran beneficio para formación educativa, permitiendo el desarrollo de habilidades que el estudiante muchas veces tiene complicaciones, investigaciones como Morejón Sánchez (2018) señala que la importancia los experimentos basados en realidad aumentada en la educación, mencionando que podría traer características innovadoras en la educación experimental. También este autor recalca que utilizar RA engrandece las experiencias visuales y el procesamiento de información, desarrollando habilidades investigativas. Montañó Burbano et al. (2018) también está de acuerdo con esto argumentando como una tecnología que potencia procesos formativos, debido que rompe con el límite de tiempo

o espacio, teniendo en cuenta que los estudiantes dejaron de adquirir conocimiento por medio de recursos traccionales, ya que los consideran obsoletos es por ello que al implementar nuevas tecnologías las destrezas y la relación con el mundo real se elevan.

### **2.3. Objetivo**

#### **2.3.1. Objetivo General**

Utilizar de la realidad aumentada como recurso didáctico que beneficie al proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes de Ciencias Naturales de la Escuela de Educación Básica “Eugenio Espejo”

#### **2.3.2. Objetivos Específicos**

- Diseñar modelos 3D para su posterior uso en herramientas móviles.
- Incrementar el uso de realidad aumentada en el entorno educativo
- Reconocer los beneficios del uso de realidad aumentada en el PEA

### **2.4. Diseño del prototipo**

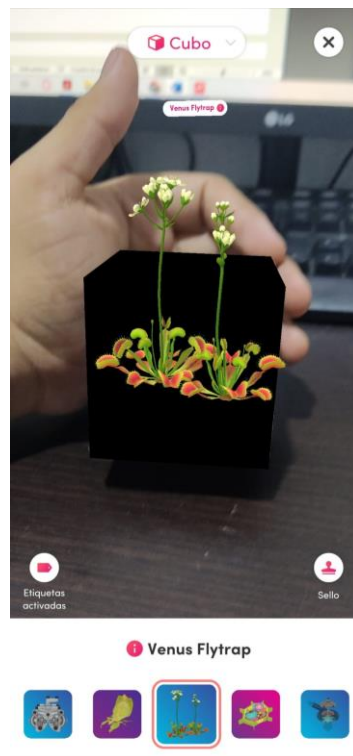
La estructura del presente prototipo consiste en el diseños e implementaciones de objetos 3D que se utilicen como recurso educativo para impartir clases de Ciencias Naturales para estudiantes de 8vo años de educación básica, con el fin de demostrar los beneficios de utilizar la realidad aumentada en el proceso educativo. Para esto lo primero que se llevó a cabo fue la experiencia por parte de los especialistas de la carrera, en la cual indago con diferentes herramientas de RA y se procedió a elegir la tecnología idónea para la ejecución del prototipo, a continuación, se enuncian herramientas que se utilizó en el desarrollo del prototipo:

- Merge Cube
- Tinkercad
- CoSpace Edu

#### **Cubo de Merge**

Se delimitó esta herramienta debido a su potencial educativo y por las ventajas que tiene en el ámbito educativo, debido a que posee una serie da caras con códigos que permite simular un holograma y proyectar un objeto virtual.

**Figura 2.** *Primeras experiencias con Merge Cube*



*Nota.* En la figura se muestra los primeros acercamientos con el Merge Cube, para la prueba se usó Object Viewer aplicación propia de los creadores.

### **Tinkercad**

Para la creación de los objetos 3D se decidió utilizar la mencionada herramienta debido a su facilidad en el manejo y las múltiples funciones gratuitas que le permite al usuario diseñar con flexibilidad diferentes modelos 3D que permite exportarlos de manera rápida.

### **CoSpace Edu**

Para finalizar se concluyó que la herramienta mencionada fue la idónea para visualizar y crear el producto final del prototipo, contando con programación por bloques y también proporciona la posibilidad de realizar diferentes escenas en un solo proyecto la cual permite crear un recurso interactivo, adecuándose a las necesidades que se han planteado.

### **2.4.1 Navegación del prototipo:**

#### **Escena de inicio:**

Aquí se mostrará un apartado donde el usuario puede interactuar con algunos objetos 3D que le permitirán acceder a otras escenas con diferentes escenarios que contendrán el contenido de la materia.

#### **Escena de contenido:**

En esta sección se muestran diferentes objetos interactivos acordes al tema seleccionado, brindando la opción de visualizar el contenido según elija el usuario.

#### **Escena de videos:**

Esta escena proporciona la posibilidad de presentar un video correspondiente al tema escogido con anterioridad.

#### **Escena de cuestionarios:**

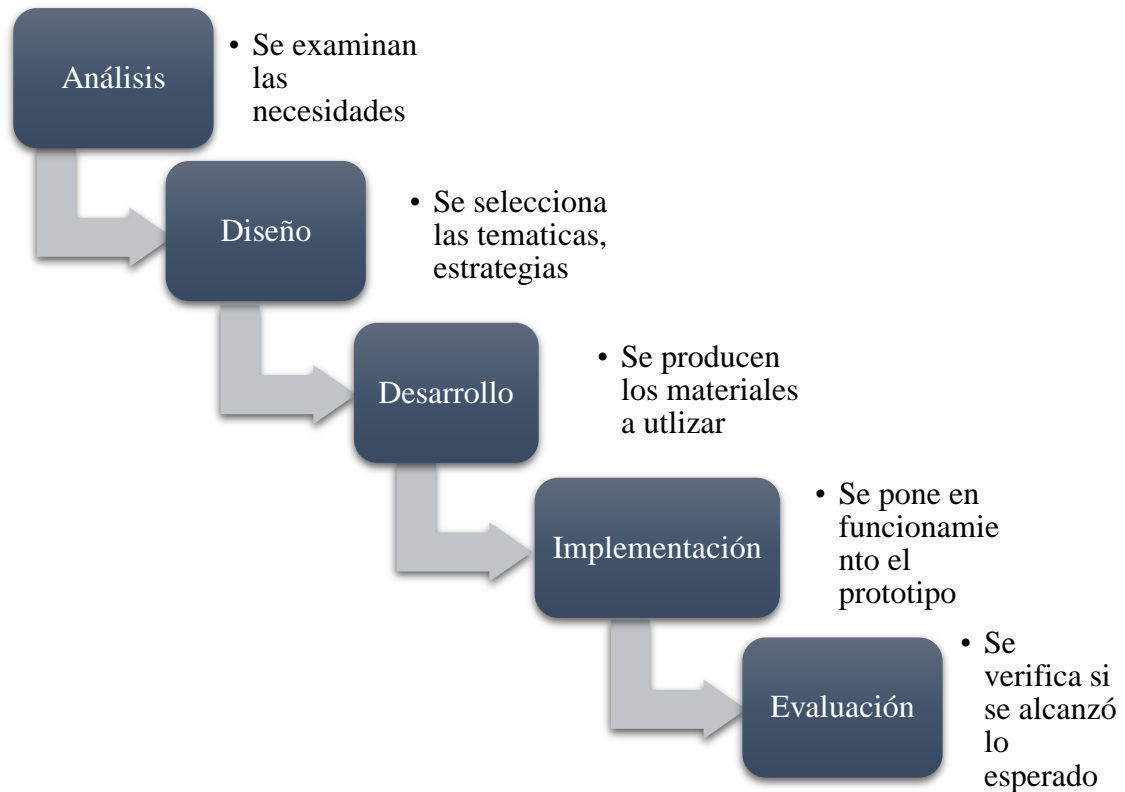
Para finalizar aquí se mostrará un pequeño cuestionario en donde los alumnos podrán fortalecer lo aprendido en el tema correspondiente.

### **2.4.2 Metodología para el ensamble del prototipo.**

Para el desarrollo del prototipo se planteó la utilización del modelo ADDIE de forma híbrida para su correcto diseño teniendo en cuenta que es un modelo que aprovecha el tiempo de manera idónea debido a sus fases que propician una manera sistemática de trabajar.

El modelo ADDIE según Templos Pacheco (2020) es un modelo que consta de 5 fases y que las mismas al ser implementadas de manera correcta logra un producto de calidad, las mismas que permitirán tener resultados positivos. De igual forma Gallegos-Murillo et al. (2018) señala que estas fases son 5 análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación.

**Figura 3. Modelo ADDIE**



*Nota.* La figura muestra las fases del modelo ADDIE que se llevaron a cabo del desarrollo del prototipo.

**Fase I. Análisis** en la cual Castellanos y Rocha (2020) señala que es donde se contextualiza el marco de trabajo y donde se define el público objetivo, de igual forma las tareas y temas a desarrollar. Alfonso y Sabogal (2019) definen que es el paso inicial donde se analiza el contenido y el público objetivo de igual manera el contexto en donde se observará como resultado una descripción de sus necesidades formativas y su situación.

**Fase II. Diseño** en donde Templos Pacheco (2020) indica que es donde se utilizarán los datos de la fase uno y se plantea como lograr las metas planteadas en esa fase de igual forma se llevará a cabo un boceto previo en donde se plasmará y tomara en cuenta el contenido del curso y se elegirá una herramienta idónea, como señala Alfonso y Sabogal (2019) se enmarca el modo de secuenciar el contenido y organizarlo donde se deberá de tener en cuenta el enfoque pedagógico del programa a desarrollar.

**Fase III. Desarrollo** en donde señala Carillo y Roa (2018) que es donde se valida y genera los recursos del proceso de enseñanza-aprendizaje, se produce el material y

actividades para la implementación del programa instruccional de igual manera Templos Pacheco (2020) dice que esta nace de las bases de las primeras dos fases y es donde se plasmará los materiales y herramientas que se utilizarán, así como el contenido y actividades.

**Fase IV. Implementación** según Sanz del Vecchio (2019) se refiere a la entrega efectiva y eficiente de la instrucción la misma que puede ser en el ambiente áulico, basado en computadora o laboratorio, de la misma manera esta fase busca asegurar la trasmisión de conocimiento y promover la comprensión del estudiante, para remarcar Alfonso y Sabogal (2019) dicen que se trata del desarrollo del material y su ejecución junto con la participación de los discentes en su acción formativa.

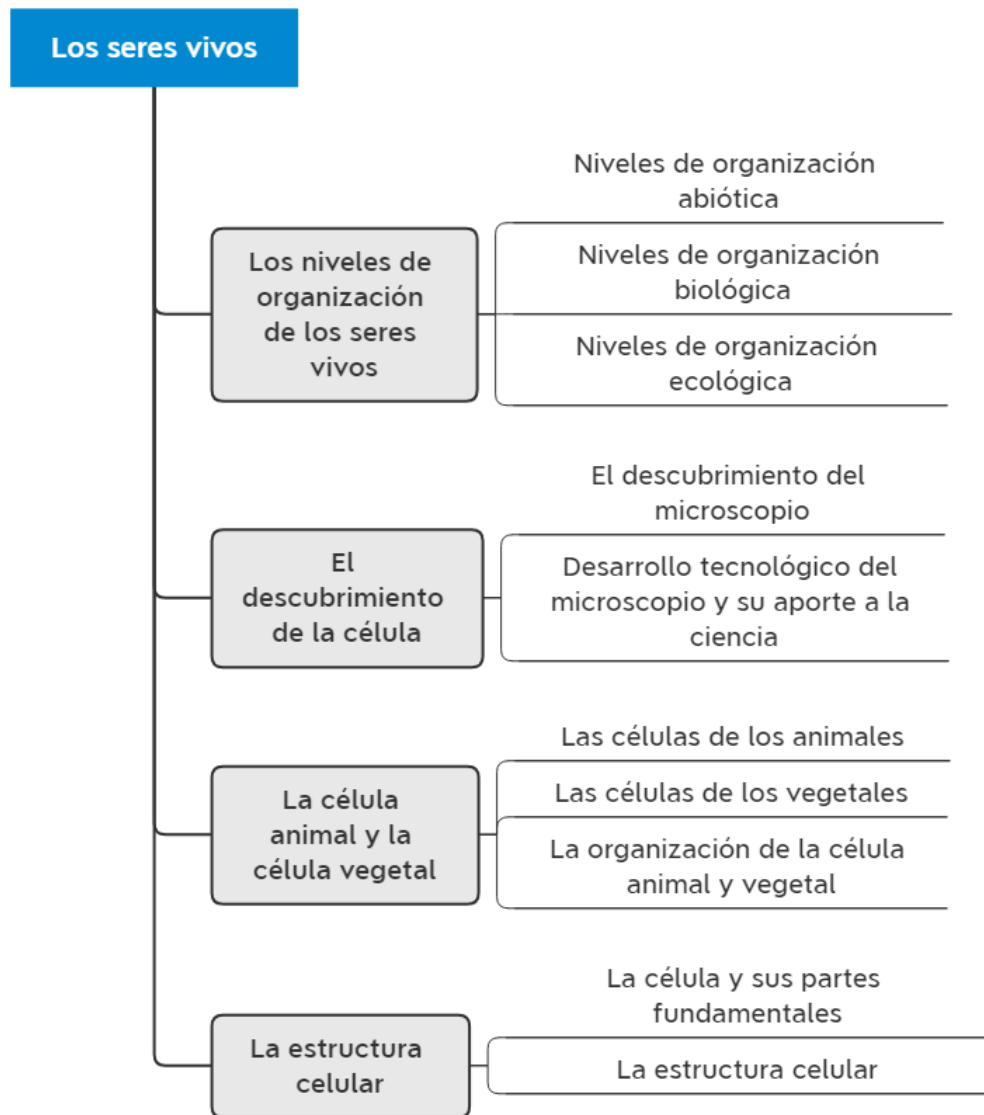
**Fase V. Evaluación** en la cual Alfonso y Sabogal (2019) indica que la evaluación formativa de cada una de las fases se llevan a cabo y de igual forma la evaluación sumativa que permitirá analizar los resultados de la acción formativa de la misma manera Sanz del Vecchio (2019) dice que la evaluación formativa tiene como meta mejorar la instrucción antes de implementar la versión final y que estar ocurre dentro de las fases, también indica que la evaluación sumativa se lleva en la instrucción para tomar decisiones y que ocurre después de la implementar la instrucción final.

## **2.5. Desarrollo del prototipo**

### **Fase I. Análisis**

Para la fase de análisis se delimito los contenidos que se van a realizar en el desarrollo de la aplicación, en resumen, se identificó los temas que se van a plasmar dentro de nuestro prototipo.

**Figura 4.** Delimitación de los contenidos presentados en el prototipo

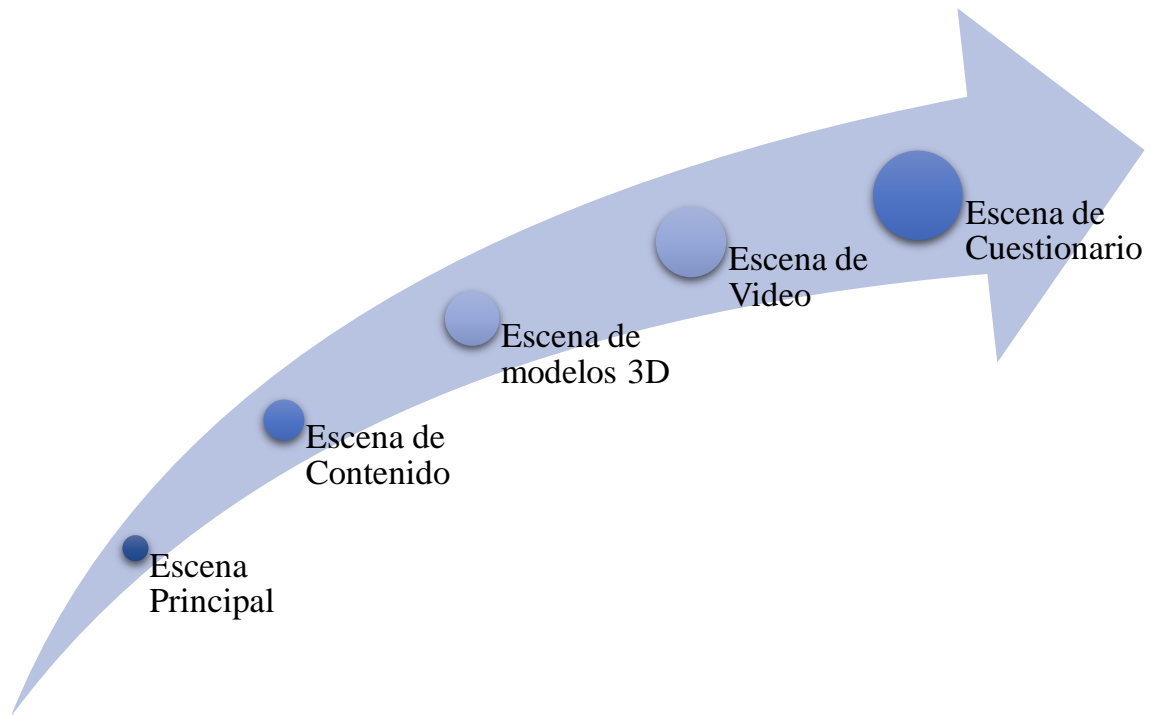


*Nota.* La figura muestra los temas de clases que se abordarán en el desarrollo y creación del prototipo.

## **Fase II. Diseño**

En esta fase se concretó la herramienta con la que se realizó el desarrollo del recurso, optando por Merge Cube y CoSpace Edu para la creación del contenido, debido a que se adaptan a las necesidades educativas, luego de la selección de herramienta se procedió a la creación de un esquema del orden de los contenidos.

**Figura 5.** *Esquema de los contenidos*



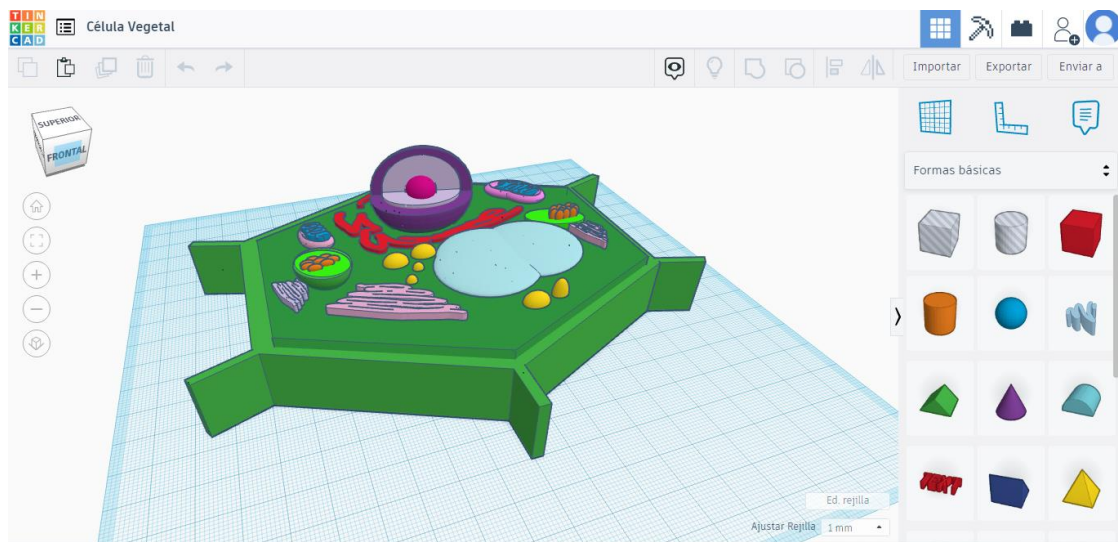
*Nota.* Se detalla las diferentes escenas que conforman el prototipo, contando cada una con interfaz fácil de entender.

### **Fase III. Desarrollo**

Se procedió al desarrollo del prototipo con las herramientas mencionadas con anterioridad, en los siguientes gráficos se detallará con más exactitud el proceso realizado:

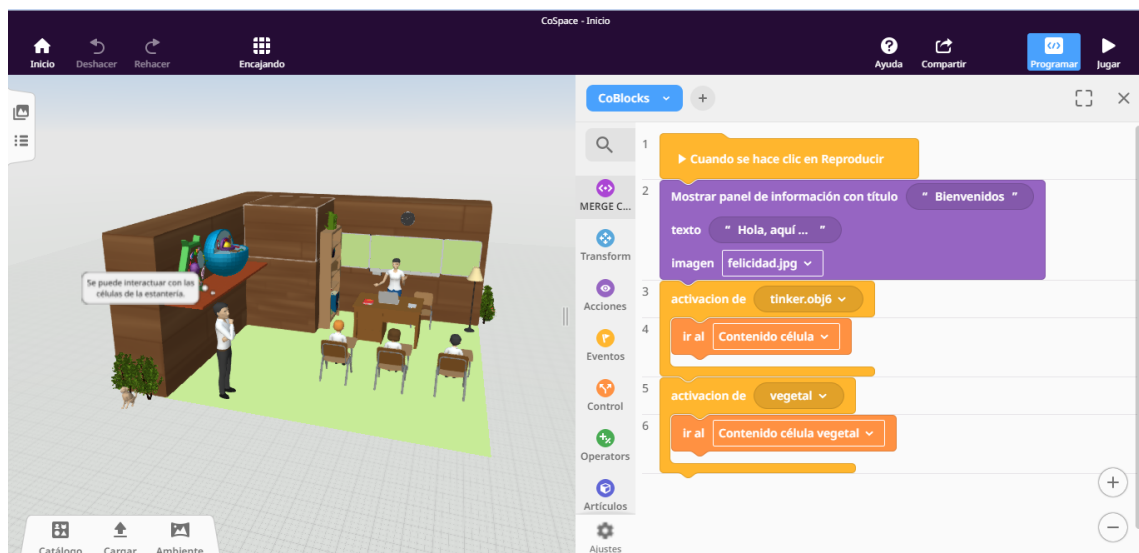


**Figura 6.** *Diseño de modelos 3D*



*Nota.* Se puede visualizar la creación de los objetos 3D con la herramienta Tinkercad para su posterior exportación.

**Figura 7.** *Programación de los recursos en CoSpace Edu*



*Nota.* Se observa en esta figura la creación y programación en CoSpace Edu de los contenidos.

## Fase IV. Implementación

En esta fase se pone en marcha la práctica del recurso:

**Figura 8.** Ejecución del prototipo



*Nota.* En la siguiente figura se muestra el prototipo en ejecución por medio de app móvil de CoSpace Edu, donde se muestra el resultado del desarrollo

## Fase V. Evaluación

Para culminar se analizó el cumplimiento de los logros y las mejoras que se podrían efectuar en el producto final del recurso.

### 2.6. Experiencia I

#### 2.6.1 Planeación.

Este apartado detalla con exactitud el proceso que se llevó a cabo en la planificación de la primera experiencia:

- **Usuarios participantes:**
  - Expertos encargados de la asignatura de Ciencias Naturales. (Docentes)
  - Expertos en tecnología educativa.
- **Instrumento de recolección de datos:**
  - Entrevista
- **Instrumento de análisis de datos:**
  - Hoja de Entrevista

La primera experiencia se desarrolló de manera presencial con el acompañamiento de expertos en el área de ciencias naturales de la EGB “Eugenio Espejo”, se les presento el prototipo y se enumeró las funcionalidad, fin y manera de aplicación en la asignatura, posteriormente se realizó una entrevista con la finalidad de conocer las opiniones acerca del prototipo, su contenido y debidas recomendaciones para la mejora si lo amerita.

Por otro lado, se desarrolló acercamiento de manera virtual a expertos en tecnología educativa con la finalidad de evaluar la interfaz del prototipo, ya sea gama de colores, tamaño o alguna otra sugerencia, se recolecto los datos atreves de entrevistas.

### 2.6.2 Experimentación

En primer lugar, se mostró el prototipo con sus funcionalidades y escenarios, luego se puso en manifiesto la utilidad como recurso educativo tecnológico en el área de ciencias naturales (Ver Anexo 1). Descripción de actividades:

**Tabla 5.** *Cronograma de actividades hacia expertos de ciencias naturales*

<b>Materiales:</b>	Dispositivo Móvil con cámara integrada, Internet, Cubo de Merge, App CoSpace Edu
<b>Duración:</b>	25 minutos
<b>Objetivos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentar el recurso tecnológico (prototipo).</li> <li>• Dar a conocer sus funcionalidades.</li> <li>• Ejecutar e interactuar con el prototipo.</li> </ul>
<b>Descripción de actividades:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se muestra el prototipo y explica el desarrollo y la construcción del prototipo.</li> <li>• Explicación de cada acción que se ejecuta y su manejo.</li> </ul>
<b>Desarrollo de actividades:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se coloco en el centro de la mesa el Cubo de Merge y ejecuto la aplicación CoSpace, posteriormente se ingresa al escenario construido y a través de la cámara se pone en manifiesto la realidad aumentada con los contenidos desarrollados.</li> </ul>

*Nota.* En la tabla se evidencia el desarrollo de las acciones realizadas en la experiencia I con los expertos en la asignatura de ciencias naturales.

Mientras tanto el acercamiento realizado con los expertos en tecnología educativa realizó de manera presencial (Ver Anexo 2), en la cual se evaluaron a través de una entrevista las características como: colores, fluidez, tamaño, etc.

**Tabla 6.** Cronograma de actividades experiencia I de Exp. Tecn.Educ.

<b>Materiales:</b>	Dispositivo Móvil con cámara integrada, Internet, Cubo de Merge, App CoSpace Edu
<b>Duración:</b>	25 minutos
<b>Objetivos:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Presentar el recurso tecnológico (prototipo).</li><li>• Dar a conocer sus funcionalidades.</li><li>• Ejecutar e interactuar con el prototipo.</li><li>• Analizar la interfaz.</li></ul>
<b>Descripción de actividades:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se muestra el prototipo y explica el desarrollo y la construcción del prototipo.</li><li>• Explicación de cada acción que se ejecuta y su manejo.</li><li>• Aclaración de la selección de colores del prototipo.</li></ul>
<b>Desarrollo de actividades:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se compartió pantalla del móvil para que el experto observe en tiempo real la ejecución del prototipo, una vez realizada esta acción por medio de la cámara se observa el Cubo de Merge en la mesa que se puso con anterioridad.</li><li>• Posteriormente se hizo hincapié en el diseño y desarrollo del prototipo para que el experto de su análisis acerca de su construcción.</li></ul>

*Nota.* En la tabla se evidencia el desarrollo de las acciones realizadas en la experiencia I con los expertos en tecnología educativa.

### **2.6.3. Evaluación y Reflexión**

#### **2.6.3.1. Evaluación**

Realizada la primera interacción con los expertos en la asignatura y tecnología, se procede a detallar los resultados obtenidos a través de la entrevista:

**Tabla 7.** Cuadro de entrevista a expertos institucionales

<b>PREGUNTAS</b>	<b>ENTREVISTADO 1</b>	<b>ENTREVISTADO 2</b>	<b>ENTREVISTADO 3</b>	<b>IDEAS PRINCIPALES</b>	<b>CATEGORIA</b>
<b>¿Considera que el recurso de RA mostrada beneficiaria en el proceso de aprendizaje?</b>	Si, lo veo interesante y motivador. Siempre se debe buscar nuevos métodos y estrategias para llegar al estudiante y se enamoren de la asignatura.	Es muy beneficioso porque es innovador, permite a los jóvenes interactuar, aprender contenidos que en un texto le es más difícil y se aprende haciendo.	Si, es importante para mejorar el aprendizaje del estudiante y captar su atención.	El recurso tendrá un impacto beneficioso en el proceso de aprendizaje del estudiante.	Beneficia el proceso de aprendizaje.
<b>¿Los contenidos mostrados en el recurso son acordes a los contenidos del nivel de educación al que va dirigido?</b>	Si, son los contenidos con los que se inicia que en este caso son las células.	Si, en el currículo está estipulado que con esos temas mostrados se comienza octavo.	Si, son temas que se dan al inicio, en octavo y de refuerzo en noveno año.	Los contenidos mostrados muestran concordancia con el nivel al que va dirigido.	Concordancia del contenido.
<b>¿Implementaría esta aplicación de RA en futuras clases?</b>	Al ser interesante y llamativa para el estudiante llamaría su atención, por eso sí me gustaría implementarla y así saldría de lo tradicional.	Si, sería estupendo aprender a usarla porque es novedosa, innovadora, actual y se sale de lo tradicional que es el libro y la pizarra.	Si, me gustaría aplicarla a los estudiantes porque es algo nuevo que atrae la atención.	La implementación de RA en futuras clases es bien visto debido a su innovación.	Implementación de RA

<b>¿Usted recomendaría usar la aplicación de RA a sus compañeros?</b>	La recomendaría, solo que hay asignaturas que brindan más apertura a esta tecnología. Si existen recursos se la implementarla.	Recomendaría un 100% en todas las asignaturas por su impacto en los estudiantes.	Si, porque me he dado cuenta que es interesante y que a otros docentes les importaría usar esta tecnología.	Se recomendaría usar la RA en otras asignaturas por su impacto en los estudiantes.	Recomendación de la utilización de RA.
<b>¿Qué actitud cree que mejoraría en los estudiantes la aplicación de RA? (motivación, participación, autorregulación, etc.)</b>	La motivación, porque es una forma de llegar con tecnología y también sería de beneficio para los estudiantes con aprendizaje visual.	Participación porque ellos serían aprendices activos, no pasivos como el modelo tradicional.	La atención creo que sería la actitud que mejoraría y también todo su proceso de aprendizaje.	Se tiene en consideración que usar RA mejoraría las actitudes de los estudiantes, tales como motivación, participación y atención.	Actitudes que mejoraría en el estudiante
<b>¿Considera que el recurso es de fácil uso o a su vez complicada?</b>	Para los docentes es cuestión de capacitarse. Por otro lado, a los estudiantes se les haría fácil porque son nativos digitales.	Pienso que para los estudiantes sería muy fácil porque ellos prácticamente nacieron con la tecnología.	Yo considero que es fácil para los estudiantes porque vienen de una era digital.	Utilizar el prototipo no es dificultoso para los estudiantes debido a su apego con la tecnología.	Facilidad en el manejo del prototipo.
<b>¿Desde su punto de vista usted que el recurso cumple con todas las expectativas y de no ser el caso cuales serían las sugerencias?</b>	Recomendaría ajustar el tamaño para que los estudiantes tengan más rango de visión.	Está bien todo, no le cambiaría nada.	Me gustaría que el tamaño sea más grande para que puedan ver los estudiantes.	Para el correcto funcionamiento del prototipo se requiere que el tamaño sea el adecuado para su interacción.	Recomendaciones para la mejora del prototipo

*Nota.* Se aprecia en la tabla las preguntas realizadas a los expertos institucionales con sus respectivas respuestas

Realizado el proceso de recolección de datos con los expertos en la asignatura de ciencias naturales a través de una entrevista (Ver Anexo 3) se analizaron los resultados, dando así las siguientes interpretaciones:

### **Pregunta 1**

Los expertos en la asignatura muestran aceptación con el prototipo de RA y consideran que mostraría beneficios en el proceso de aprendizaje de los estudiantes por su innovación en las clases

### **Pregunta 2**

Los datos evidencian que, los contenidos desarrollados en el prototipo están en concordancia con el nivel académico al que va dirigido y al currículo ecuatoriano que actualmente se encuentra vigente.

### **Pregunta 3**

Todos los entrevistados manifiestan que, si les gustaría implementar la RA en futuras clases, con el fin de salir de lo tradicional y llamar la atención de los estudiantes.

### **Pregunta 4**

Dos de los tres expertos están de acuerdo en su totalidad en implementar RA en otras asignaturas, mientras que un experto opina que si usaría RA siempre y cuando haya recursos.

### **Pregunta 5**

En esta pregunta la opinión de los expertos está dividida con respecto, donde manifiestan que la motivación, participación y atención serían las actitudes que mejorarían en los estudiantes.

### **Pregunta 6**

En los resultados se manifiesta por parte de los expertos que el recurso de fácil en el manejo para los estudiantes por su familiaridad con la tecnología.

### **Pregunta 7**

Un experto muestra conformidad con el prototipo y no plantea ninguna sugerencia, por otro lado, los dos expertos restantes sugieren una adecuación en el tamaño.

En cuanto a las entrevista con los expertos en tecnología educativa se detallan a continuación los resultados obtenidos:

**Tabla 8.** Cuadro de entrevista a expertos en tecnología educativa

<b>PREGUNTAS</b>	<b>ENTREVISTADO 1</b>	<b>ENTREVISTADO 2</b>	<b>ENTREVISTADO 3</b>	<b>IDEAS PRINCIPALES</b>	<b>CATEGORIA</b>
<b>¿Considera que el recurso le permite al usuario realizar acciones y acceder al contenido de forma intuitiva?</b>	Si, el diseño esta efectuado para que el usuario indague y se mueva entre escenarios con suma facilidad.	Si, efectivamente el recurso de Realidad Aumentada le facilita el acceso en este caso a los estudiantes, mientras se va usando el teléfono con los objetos virtuales se hacen las cosas fáciles e intuitivas	Si, la verdad lo veo bastante intuitivo, interactivo e interesante para los usuarios que van a utilizarla.	El prototipo se maneja de manera intuitiva que le permite al usuario navegar sin dificultad	Manejo e intuitividad del recurso
<b>¿Usted considera que la gama de colores utilizada en el prototipo es correcta?</b>	Los colores son los adecuados porque van de la mano con el contenido que se presenta en el prototipo.	Si, se pueden apreciar los objetos virtuales, el texto también debido a que se ha elegido correctamente los colores para el recurso de realidad aumentada	Si, la gama de colores en este caso esta elegida con exactitud y es la adecuada.	La gama de colores utilizados en la interfaz del recurso es la idónea a la vista.	Gama de colores
<b>¿La interfaz del prototipo es amigable para el usuario?</b>	Si, la interfaz es super amigable para usuario y al estar dirigida a teléfonos de gama media y baja es super accesible.	En este caso han colocado de forma correcta los elementos multimedia para orientar al estudiante mientras va navegando de forma inmersiva con el teléfono celular	De pronto en la parte del tamaño se podría realizar alguna modificación para así tener un mejor rango de apreciación.	El prototipo cuenta con una interfaz adecuada para que el usuario mantenga su atención.	Interfaz del prototipo



<b>¿El contenido mostrado en el prototipo esta desarrollado de forma adecuada?</b>	Esta adecuada porque va de lo más elemental a lo más concreto, y está desarrollado de acuerdo al plan de unidad didáctica.	El contenido educativo de la realidad aumentada es correctamente presentado y se puede aprender de forma lúdica lo que se presenta.	El formato utilizado es el adecuado para el prototipo y desarrollo del mismo	El contenido está planteado de manera idónea al nivel al que va dirigido.	Desarrollo de contenido
<b>¿Desde su punto de vista, el recurso presentado es adecuado para su aplicación dentro del contexto educativo?</b>	Por supuesto, es adecuado y se adapta al ámbito educativo. Sea básico, elemental, medio o superior.	Es adecuado y pertinente incursionar con este tipo de recursos en el contexto educativo, de esta forma se logra motivar y desarrollar engagement educativo en los estudiantes	Podría ser utilizado para el contexto educativo, pero se debería analizar las limitaciones con lo que es en recursos para implementarla	Es adecuado aplicar este tipo de recurso en el contexto educativo debido a su adaptabilidad.	Aplicación en el contexto educativo
<b>¿Opina que el recurso de RA fortalece el proceso de enseñanza/aprendizaje de la asignatura?</b>	Si, porque funcionaria como un recurso de retroalimentación, que permite tener acceso a la información en todo momento.	Si porque los estudiantes no solo se motivan si no que revisan contenido real de su plan de estudios con el teléfono y realidad aumentada	Efectivamente, porque hemos visto siempre el contenido en libros y tener esta alternativa presentar mejora en las habilidades de los educandos	El prototipo tendrá un impacto favorable en el proceso de enseñanza-aprendizaje.	Fortalecimiento del PEA
<b>¿Tiene alguna recomendación acerca de cómo lograr el</b>	Se podría considerar agregar alguna otra actividad siempre y	Talvez aumentar más actividades, o talvez otro subtema del plan	Talvez podría mejorar un poco en lo que va del	Incluir actividades y adecuación del	Recomendaciones para la mejora del prototipo

<b>mejoramiento de este recurso?</b>	cuando este dentro del plan de unidad.	de estudios porque se ve muy interesante esta Realidad Aumentada.	tamaño, pero de allí lo veo muy bien	tamaño permitirá mejorar el prototipo.	
--------------------------------------	--	---	--------------------------------------	--	--

*Nota.* Se aprecia en la tabla las preguntas realizadas a los expertos en tecnología educativa con sus respectivas respuestas.

Finalizado el proceso de recolección de datos a través de una entrevista (Ver anexo 4) los expertos en tecnología educativa se analizaron los resultados, dando así las siguientes interpretaciones:

### **Pregunta 1**

La totalidad de los expertos ponen en manifiesto que el prototipo es intuitivo y fácil de utilizar para los usuarios al que va destinado, y que no tendrían problema alguno al momento de utilizarlo.

### **Pregunta 2**

Los expertos sostuvieron que la gama de colores utilizada en el prototipo es la adecuada por su fácil apreciación de cada uno de los objetos plasmados, sin causar molestia o cansancio a la vista.

### **Pregunta 3**

Dos expertos ponen en manifiesto que la interfaz es correcta y que esta plantada de forma adecuada para apreciar el contenido de manera fácil. Por otra parte, un experto señala que se podría mejorar el tamaño del prototipo para una mejor apreciación de los objetos mostrados.

### **Pregunta 4**

Los expertos señalan que el contenido planteado está construido de forma adecuada y correctamente presentado, yendo de lo más elemental a lo más complejo. Y acorde a lo determinado en su planeación.

### **Pregunta 5**

Con respecto a la aplicación del prototipo en el contexto educativo, dos expertos están de acuerdo que sería conveniente aplicarlo en el ámbito de la educación por su engagement en los estudiantes. Mientras que un experto opina que sería factible aplicar no antes de analizar las limitaciones que tiene las instituciones.

### **Pregunta 6**

Los tres expertos en tecnología están de acuerdo en que la RA tendría un impacto favorable y fortalecería el proceso de enseñanza- aprendizaje, desarrollando habilidades en los educandos.

## **Pregunta 7**

Un experto sugiere la adaptación del tamaño del prototipo para su correcta apreciación, mientras que los otros dos hacen énfasis en agregar más actividades siempre y cuando estén en el plan de unidad.

### **2.6.3.2. Reflexión**

Realizada la primera experiencia e interacción de los participantes donde se expuso el las funcionalidades del prototipo y su aplicación en el proceso de enseñanza, se recabo a través de una entrevista (Ver Anexo 3). Donde se presentaron sugerencias por parte del cuerpo de expertos institucionales de la asignatura y expertos en tecnología educativa. Las observaciones proporcionadas se aclaran a continuación:

- El campo de visión del prototipo es algo limitado
- El tamaño del Cubo de Merge necesita ser más grande
- Tal vez aumentar más actividades, o talvez otro subtema del plan de estudios

Con base en las opiniones de los expertos se plantearon mejoras que se ejecutaran para los próximos encuentros con el objeto de estudio:

- Adaptación en el campo de visión del prototipo.
- Ajuste de tamaño en el Cubo de Merge.
- Añadir actividades conforme al plan de unidad.

## **2.7. Experiencia II**

### **2.7.1. Planeación.**

Este apartado detalla con exactitud el proceso que se llevó a cabo en la planificación de la primera experiencia:

- **Usuarios participantes:**
  - Estudiantes de 8vo “B” de la Escuela de Educación Básica “Eugenio Espejo (objeto de estudio)
- **Instrumento de recolección de datos:**
  - Encuesta
- **Instrumento de análisis de datos:**
  - Cuestionario

La segunda experiencia se desarrolló de manera presencial en la institución con el objeto de estudio que en este caso eran los estudiantes de 8vo “B” en la asignatura de Ciencias Naturales, en primera instancia se desarrolló una socialización acerca de los recursos interactivos y acerca de realidad aumentada en la educación, luego se procedió a explicar cómo se llevaría la clase con la utilización del recurso de acuerdo a la planificación micro curricular (Ver Anexo 5), también se explicó cómo se utiliza y las respectivas recomendaciones para llevar a cabo una experiencia idónea.

### 2.7.2. Experimentación

En primer lugar, se mostró el prototipo con sus funcionalidades y escenarios, luego se puso en manifiesto la utilidad como recurso educativo tecnológico en el área de ciencias naturales (Ver Anexo 6). Descripción de actividades:

**Tabla 9.** Cronograma de actividades hacia el objeto de estudio en la Experiencia II

<b>Materiales:</b>	Dispositivo Móvil con cámara integrada, Internet, Cubo de Merge, App CoSpace Edu
<b>Duración:</b>	80 minutos
<b>Objetivos:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentar el recurso tecnológico</li> <li>• Dar a conocer sus funcionalidades.</li> <li>• Ejecutar e interactuar con el prototipo.</li> <li>• Conocer su impacto en el objeto de estudio</li> </ul>
<b>Descripción de actividades:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inducción sobre la que es Realidad Aumentada</li> <li>• Presentar el recurso y explicar cómo se lo utilizara a lo largo de la clase</li> <li>• Explicación de cada acción que se ejecuta y su manejo.</li> <li>• Desarrollo de una clase demostrativa usando el recurso.</li> <li>• Ejecución de una encuesta para la recolección de datos y estudio del impacto en el objeto de estudio.</li> </ul>
<b>Desarrollo de actividades:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Para comenzar se procederá al saludo de los estudiantes (objetos de estudio) y luego a socializar sobre conceptos de realidad aumentada.</li> <li>• Posteriormente se presenta el recurso con el que se va a trabajar a lo largo de la clase y una pequeña socialización de sobre una construcción</li> <li>• Una vez presentado el prototipo se procederá a explicar cómo es su manejo y como interactuar con el mismo</li> </ul>

- A continuación, se dará una clase con los temas que abarca el recurso.
- Terminada la clase se procede a recolectar información con un cuestionario de preguntas

*Nota.* En la tabla se evidencia el desarrollo de las acciones realizadas en la experiencia II con el objeto de estudio.

## 2.7.2. Evaluación y Reflexión

### 2.7.2.1 Evaluación

Realizada la segunda experiencia con el objeto de estudio (Ver Anexo 7), se pudo comprobar que al implementar realidad aumentada como recurso interactivo en las clases de ciencias naturales fue beneficio en diferentes aspectos dentro del aula de clases, aumentando diferentes aspectos como la motivación, interactividad, participación y retroalimentación.

**Tabla 10.** Comparación de la motivación en el objeto de estudio.

	Estadísticas de muestra única			
	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
1.Según su criterio, ¿Qué tan motivado se siente actualmente en adquirir nuevos conocimientos con el método de enseñanza impartida?	32	2,91	1,058	,187
1.Según su criterio, ¿Qué tan motivado se siente actualmente en adquirir nuevos conocimientos con el método de enseñanza impartida?	32	1,31	,471	,083

*Nota.* Se observa una significativa variación en la media entre el pretest y posttest donde los estudiantes evidencian un aumento en su motivación.

**Tabla 11.** Nivel de interactividad

	Estadísticas de muestra única			Media de error estándar
	N	Media	Desviación estándar	
2. ¿Considera usted que el proceso de enseñanza-aprendizaje en sus clases es interactiva?	32	2,78	1,008	,178
2. ¿Considera usted que el proceso de enseñanza-aprendizaje en sus clases es interactiva?	32	1,34	,483	,085

*Nota.* Se observo por parte del objeto de estudio un aumento en la interactividad el mismo que podemos evidenciar en la media, estos datos los encontramos en la tabla que representa los datos obtenidos en el pretest y postest.

**Tabla 12.** Niveles de participación

	Estadísticas de muestra única			Media de error estándar
	N	Media	Desviación estándar	
4.Según su criterio ¿La manera de enseñanza utilizada provoca su participación activa en clases?	32	2,97	1,121	,198
4.Según su criterio ¿La manera de enseñanza utilizada provoca su participación activa en clases?	32	1,38	,492	,087

*Nota.* En la tabla de muestra la diferencia de los niveles de participación, siendo una mayor inconformidad en el pretest en comparación del postest.

**Tabla 13.** Comparación de la retroalimentación.

	Estadísticas de muestra única			
	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Desde su punto de vista, ¿Considera que usar recursos interactivos aportará para su retroalimentación?	32	2,59	,756	,134
Desde su punto de vista, ¿Considera que usar recursos interactivos aportará para su retroalimentación?	32	1,38	,492	,087

*Nota.* De acuerdo con los datos recabados en el postest se evidencia incremento en la retroalimentación en comparación con el pretest.

### **2.7.2.2 Reflexión**

En concordancia a la segunda experiencia se determinaron los aspectos que mejoraron luego de la utilización del recurso, así mismo se evaluaron las futuras mejoras que se podrían implementar en el futuro.



### 3. CAPITULO III: EVALUACION DEL PROTOTIPO

#### 3.1 Resultados de la evaluación de la experiencia II

Se presentan la valoración de los resultados recolectados en la segunda experiencia y análisis de las posibles mejoras del recurso interactivo.

**Tabla 14.** *Motivación con el método de enseñanza*

	Prueba de muestra única					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Valor de prueba = 0	
					95% de intervalo de confianza de la diferencia	
				Inferior	Superior	
1.Según su criterio, ¿Qué tan motivado se siente actualmente en adquirir nuevos conocimientos con el método de enseñanza impartida?	15,535	31	,000	2,906	2,52	3,29
1.Según su criterio, ¿Qué tan motivado se siente actualmente en adquirir nuevos conocimientos con el método de enseñanza impartida?	15,766	31	,000	1,313	1,14	1,48

*Nota.* En la tabla se demuestra los resultados obtenidos en el pretest y postest con respecto a la motivación de los estudiantes.

**Análisis de resultados:** De acuerdo con los resultados se evidencia una diferencia en la media observando así una mejora en la motivación de los estudiantes tras la utilización de la realidad aumentada como recurso interactivo.

**Tabla 15.** *Interactividad del proceso de enseñanza-aprendizaje*

<b>Prueba de muestra única</b>						
Valor de prueba = 0						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
2. ¿Considera usted que el proceso de enseñanza-aprendizaje en sus clases es interactiva?	15,616	31	,000	2,781	2,42	3,14
2. ¿Considera usted que el proceso de enseñanza-aprendizaje en sus clases es interactiva?	15,752	31	,000	1,344	1,17	1,52

*Nota.* Se observa en la tabla la diferencia que existe entre las medias, antes y después de la aplicación del recurso

**Análisis de resultados:** Los resultados obtenidos en el pretest muestran una media de 2,781 en la cual los alumnos muestran una inconformidad con la interactividad en clases, por otro lado, al aplicar el recurso se observa una mejora en la media, siendo 1,344.

**Tabla 16.** *Captación de conocimientos*

<b>Prueba de muestra única</b>						
Valor de prueba = 0						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
3. ¿Considera que utilizando recursos interactivos captaría de mejor manera el conocimiento?	16,835	31	,000	1,906	1,68	2,14

3. ¿Considera que utilizando recursos interactivos captaría de mejor manera el conocimiento?	13,919	31	,000	1,250	1,07	1,43
--	--------	----	------	-------	------	------

*Nota.* Se distingue en la tabla una variación en las medias del pretest y postest, teniendo mejores resultados luego de la aplicación del recurso.

**Análisis de los resultados:** Los encuestados hacen evidente la aceptación del recurso, teniendo en el pretest 1,906 a lo que equivale una concordancia, mientras que en el postest demuestran un 1,250 lo que equivale a una total concordancia.

**Tabla 17.** *Participación activa*

	Prueba de muestra única					
	Valor de prueba = 0					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
				Inferior	Superior	
4.Según su criterio ¿La manera de enseñanza utilizada provoca su participación activa en clases?	14,979	31	,000	2,969	2,56	3,37
4.Según su criterio ¿La manera de enseñanza utilizada provoca su participación activa en clases?	15,813	31	,000	1,375	1,20	1,55

*Nota.* La tabla manifiesta una mejora sustancial entre las medias, teniendo una mayor participación activa en el postest.

**Análisis de los resultados:** En relación a los encuestados manifiestan que la manera de enseñanza que reciben no fomenta su participación teniendo una media de 2,969, por otro lado, utiliza con un recurso interactivo fomentaría su participación con una media de 1,375.

**Tabla 18. Probabilidades de aprobación**

<b>Prueba de muestra única</b>						
Valor de prueba = 0						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
5. ¿Cree usted, que la utilización de recursos interactivos aumentaría la probabilidad de aprobar la asignatura?	13,688	31	,000	1,938	1,65	2,23
5. ¿Cree usted, que la utilización de recursos interactivos aumentaría la probabilidad de aprobar la asignatura?	15,752	31	,000	1,344	1,17	1,52

*Nota.* En esta tabla se observa la comparación entre las probabilidades de aprobar la asignatura utilizando la realidad aumentada como recurso.

**Análisis de los datos:** De acuerdo con la opinión de los encuestados se observa una mayor conformidad en el postest teniendo una media 1,344 en comparación al pretest que tiene como media 1,938. Concluyendo que utilizar realidad aumentada aportaría a su aprobación de la asignatura.

**Tabla 19. Retroalimentación con el recurso**

<b>Prueba de muestra única</b>						
Valor de prueba = 0						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
6. Desde su punto de vista, ¿Considera que usar recursos interactivos aportará para su retroalimentación?	19,407	31	,000	2,594	2,32	2,87

6. Desde su punto de vista, ¿Considera que usar recursos interactivos aportará para su retroalimentación?	15,813	31	,000	1,375	1,20	1,55
---	--------	----	------	-------	------	------

*Nota.* La tabla presenta los resultados en la retroalimentación, comparando el pretest y postest.

**Análisis de resultados:** Los encuestados en base a su opinión en el pretest muestran una ligera concordancia en que el recurso aportaría en su retroalimentación teniendo una media de 2,594 con respecto al postest en el cual se percibe una mayor concordancia con 1,375 de media.

**Tabla 20.** Complejidad del prototipo

	Prueba de muestra única					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Valor de prueba = 0	
					95% de intervalo de confianza de la diferencia	
				Inferior	Superior	
7. ¿Cuál sería el nivel de complejidad para utilizar recursos interactivos en la clase?	24,838	31	,000	2,938	2,70	3,18
7. ¿Cuál sería el nivel de complejidad para utilizar recursos interactivos en la clase?	14,684	31	,000	1,906	1,64	2,17

*Nota.* Se representa en la tabla la opinión acerca de la complejidad del recurso de realidad aumentada.

**Análisis de resultados:** Según el criterio de los encuestado en una primera instancia opinaban que la complejidad de utilizar en recursos interactivo seria de carácter normal siendo la media de 2,938, luego de la utilización del recurso consideraron que es usarlo sería fácil siendo la media de 1,906.

**Tabla 21. Utilización del recurso**

<b>Prueba de muestra única</b>						
Valor de prueba = 0						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
8. ¿Le gustaría que el docente utilice recursos que facilite su aprendizaje?	13,552	31	,000	1,594	1,35	1,83
8. ¿Le gustaría que el docente utilice recursos que facilite su aprendizaje?	16,414	31	,000	1,219	1,07	1,37

*Nota.* Esta tabla manifiesta la media en comparación del pretest y postest de acuerdo a la utilización de recursos interactivos por el docente

**Análisis de los resultados:** En base a los criterios de los encuestados se determina que existe interés en el uso de realidad aumentada luego de su implementación, teniendo en el pretest una media de 1,594 y el postest una media de 1,219.

**Tabla 22. Utilización en otras asignaturas**

<b>Prueba de muestra única</b>						
Valor de prueba = 0						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
9. Según su opinión ¿Le gustaría que se utilice recursos interactivos en otras asignaturas?	13,552	31	,000	1,594	1,35	1,83
9. Según su opinión ¿Le gustaría que se utilice recursos interactivos en otras asignaturas?	15,866	31	,000	1,281	1,12	1,45

*Nota.* La tabla muestra la aprobación del recurso para ser usado en otras asignaturas.

**Análisis de los resultados:** Los encuestados según su criterio muestran interés en el uso del recurso (realidad aumentada) en otras asignaturas, teniendo en el pretest una media de 1,594 y en el postest 1,281.

**Tabla 23.** *Mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje*

	Prueba de muestra única					
	Valor de prueba = 0					
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
				Inferior	Superior	
10. ¿Usted considera que el uso de recursos interactivos mejoraría su proceso de aprendizaje?	12,915	31	,000	1,844	1,55	2,13
10. ¿Usted considera que el uso de recursos interactivos mejoraría su proceso de aprendizaje?	15,766	31	,000	1,313	1,14	1,48

*Nota.* En la tabla se representa la comparación del pretest y postest acerca del mejoramiento del proceso de aprendizaje.

**Análisis de los resultados:** Los encuestados en el pretest determinan una media de 1.844, mientras que en el postest la media es de 1,313 la cual según el criterio del objeto de estudio señala que si se mejoría el proceso de aprendizaje.

### 3.2 Propuestas futuras de mejora del prototipo

Finalmente, con el fin de mejorar el prototipo para futuros usos se pretende mejorar los siguientes puntos:

- Agregar nuevos contenidos de acuerdo con el currículo vigente, donde los estudiantes puedan usar con más frecuencia el recurso.
- Desarrollar nuevas actividades para abarcar nuevas técnicas de aprendizaje
- Permitir la replicación del prototipo con el fin futuras modificaciones e implementación en otras asignaturas

## **Conclusión y recomendaciones**

### **Conclusión general**

Mediante la creación del recurso interactivo de realidad aumentada, la aplicación de encuestas, uso de un pretest y postest se pudo evidenciar y determinar el grado de influencia que tendría el uso para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de Ciencias Naturales en 8vo año paralelo “B” de la EGB “Eugenio Espejo”, fortaleciendo actitudes como la motivación, interactividad, participación y retroalimentación.

### **Conclusiones específicas**

- A través de un plan micro curricular que utilizaba el docente de la institución se evidencio que carencia de herramientas tecnológicas para el desarrollo de sus clases, es por ello que se elaboró modificaciones al plan micro curricular implementando realidad aumentada como recurso interactivo, con el fin de fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la unidad de la asignatura de ciencias naturales.
- Se desarrollo la elaboración del recurso interactivo utilizando el cubo de Merge y el software CoSpace Edu que permitió la creación del prototipo basado en realidad aumentada, incluyendo elementos como videos, modelos 3D, conceptos y cuestionarios de carácter formativos. Finalizada la construcción del prototipo se procedió a la aplicación con el objeto de estudio a través de una clase demostrativa.
- Por medio de un pretest y postest desarrollados en la segunda experiencia se puso conocer el impacto y aceptación que tendría la aplicación de este recurso interactivo de realidad aumentada en el proceso de enseñanza-aprendizaje, conociendo los aspectos que tendrían mayores beneficios como lo es la motivación, interactividad, participación y retroalimentación, tal y como lo describe los datos obtenidos en la segunda experiencia



## **Recomendaciones**

- Sugerir a las instituciones educativas utilizar con más frecuencia la tecnología en su proceso de enseñanza y no verlo solo como un distractor, con el fin de motivar a los estudiantes a aprender de una manera diferente al modelo tradicional y utilizando los recursos disponibles.
- Aplicar diferentes estrategias y recursos como realidad aumentada para el desarrollo de las clases de Ciencias Naturales, debido a los diferentes beneficios que aportan al proceso de aprendizaje de los estudiantes, como la interactividad e interés.
- Recomendar a la constante capacitación de los docentes en las instituciones educativas sobre el manejo de las TIC y la implementación de herramientas tecnológicas educativas en sus planificaciones curriculares.

## Referencias

- Alfonso, A. F., & Sabogal, J. C. (2019). *DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAJE, PARA EVALUAR EL EFECTO DEL MODELO ADDIE, EN LA ENSEÑANZA DE LOS SISTEMAS MÈCANICOS*. <http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/10201/TE-23221.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Barahona, C. (2019). Realidad virtual en el aula. *Observatorio de Tecnología Educativa* N° 2. [https://intef.es/observatorio\\_tecno/cospaces/](https://intef.es/observatorio_tecno/cospaces/)
- Cabero Almenara, J., & Barroso Osuna, J. (2016). Posibilidades educativas de la Realidad Aumentada. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 6(1), 44–50. <https://doi.org/10.7821/NAER.2016.1.140>
- Carillo, M. J., & Roa G, L. C. (2018). *Diseñando el aprendizaje desde el Modelo ADDIE*. <https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/35378/Dise%C3%B1ando%20el%20Aprendizaje%20-%20Modelo%20ADDIE.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=El%20modelo%20ADDIE%20se%20desarroll%C3%B3,y%20control%2C%20para%20adiestramientos%20militares>
- Castellanos Altamirano, H., & Rocha Trejo, E. (2020). Aplicación de ADDIE en el proceso de construcción de una herramienta educativa distribuida b-learning. *Revista Iberoamericana de Tecnología En Educación y Educación En Tecnología*, 26, e1. <https://doi.org/10.24215/18509959.26.E1>
- Castillo-Castro, N. R., & Cruz-Vargas, B. G. (2020). Influencia en la elaboración de prototipos para el desarrollo de proyectos. *Dominio de Las Ciencias*, 6(4), 231–252. <https://doi.org/10.23857/DC.V6I4.1464>
- Castro Clemente, C., & Ponce de León Romero, L. (2018). Educación y medios de comunicación. Beneficios y riesgos que proporcionan las Tecnologías de Información y Comunicación en los adolescentes españoles. *Revista de Sociología de La Educación-RASE, ISSN-e 2605-1923, Vol. 11, N°. 3, 2018 (Ejemplar Dedicado a: MEDIOS DE COMUNICACIÓN, SOCIEDAD Y EDUCACIÓN)*, Págs. 433-447, 11(3), 433–447. <https://doi.org/10.7203/RASE.11.3.11515>
- Cheng, K. H. (2017). Reading an augmented reality book: An exploration of learners' cognitive load, motivation, and attitudes. *Australasian Journal of Educational Technology*, 33(4), 53–69. <https://doi.org/10.14742/AJET.2820>
- Cobos Velasco, J. C., & Morales Joseph, J. W. (2019). *App educativa de realidad aumentada, como recurso didáctico en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la estructura celular para estudiantes de octavos años de E.G.B. de la Unidad Educativa Juan Montalvo en el periodo lectivo 2018-2019*. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/19874>
- del Cerro Velázquez, F., & Morales Méndez, G. (2017). Realidad Aumentada como herramienta de mejora de la inteligencia espacial en estudiantes de educación secundaria. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 54. <https://doi.org/10.6018/red/54/5>

Desdemisillon. (2021). *MERGE CUBE Juguete STEM para Realidad Aumentada*. <https://desdemisillon.org/merge-cube/>

Dorta Pina, D., & Barrientos Núñez, I. (2021). La realidad aumentada como recurso didáctico en la enseñanza superior. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 0(0). [https://rcci.uci.cu/?journal=rcci&page=article&op=view&path\[\]=2238](https://rcci.uci.cu/?journal=rcci&page=article&op=view&path[]=2238)

EDSrobotics. (2021, July 7). *Realidad Aumentada, ¿qué es y qué aplicaciones tiene?* <https://www.edsrobotics.com/blog/realidad-aumentada-que-es/>

Enrique Hinostroza, J. (2017). *TIC, educación y desarrollo social en América Latina y el Caribe*; 2017. <http://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12799/5802/TIC%2c%20educaci%3%b3n%20y%20desarrollo%20social%20en%20Am%3%a9rica%20Latina%20y%20el%20Caribe.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Eudaldo Enrique Espinoza Freire. (2018). EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN. In *Conrado* (Vol. 14, Issue 64). Universidad de Cienfuegos. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442018000400022&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442018000400022&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

Fernández, Y. (2018, July 6). *Diferencias entre realidad aumentada, realidad virtual y realidad mixta*. <https://www.xataka.com/basics/diferencias-entre-realidad-aumentada-realidad-virtual-y-realidad-mixta>

Gallegos-Murillo, P. L., Cárdenas-Mazón, N. v, Gallegos-Murillo, M. R., Cáceres-Mena, M. E., & Limaico-Nieto, C. T. (2018). Diseño instruccional interactivo Modelo ADDIE durante el proceso de enseñanza - aprendizaje por docentes del Centro Educativo Matriz “Pull Chico.” *Polo Del Conocimiento*, 3(6), 376–387. <https://doi.org/10.23857/PC.V3I6.584>

Gavilanes, W., María, ;, Abásolo, J., & Cuji, B. (2018). Resumen de revisiones sobre Realidad Aumentada en educación. *Revista Espacios*, 39, no. 15, 15. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/73208>

Gómez García, G., Rodríguez Jiménez, C., & Marín Marín, J. A. (2020). La trascendencia de la Realidad Aumentada en la motivación estudiantil. Una revisión sistemática y meta-análisis. *Alteridad: Revista de Educación*, ISSN-e 1390-8642, ISSN 1390-325X, Vol 15, N°. 1 (Enero-Junio), 2020 (Ejemplar Dedicado a: Las Posibilidades Educativas de La Realidad Aumentada, Virtual y Mixta), Págs. 36-46, 15(1), 36–46. <https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.03>

Gomez-Escalonilla, G. (2021). Métodos y técnicas de investigación utilizados en los estudios sobre comunicación en España. *Revista Mediterránea de Comunicación*, 12(1), 115–127. <https://doi.org/10.14198/MEDCOM000018>

González, A. L., & Herrero García, N. (2019). Impacto de la tecnología en la sociedad: el caso de Ecuador. *Revista Universidad y Sociedad*. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202019000500176](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202019000500176)

- González Lozano, M. Á. (2021). MERGE cube: un cubo que nos acerca a la realidad N° 73. *Observatorio de Tecnología Educativa N° 73*. [https://doi.org/10.4438/2695-4176\\_OTE\\_2019\\_847-19-121-5](https://doi.org/10.4438/2695-4176_OTE_2019_847-19-121-5)
- Guevara Alban, G. P., Verdesoto Arguello, A. E., & Castro Molina, N. E. (2020). *Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción)*. <https://www.recimundo.com/index.php/es/article/view/860/1363>
- Howard, M. (2018, October 5). *Merge Cube ofrece poder de instrucción AR en la palma de tu mano* / ISTE. <https://www.iste.org/es/explore/Tools%2C-devices-and-apps/Merge-Cube-offers-instructional-AR-power-in-the-palm-of-your-hand>
- Latorre Ariño, M. (2018). *HISTORIA DE LAS WEB, 1.0, 2.0, 3.0 y 4.0*. [http://umch.edu.pe/arch/hnomarino/74\\_Historia%20de%20la%20Web.pdf](http://umch.edu.pe/arch/hnomarino/74_Historia%20de%20la%20Web.pdf)
- López Guerrero, M. del M., López Guerrero, G., & Rojano Ramos, S. (2018). Uso de un simulador para facilitar el aprendizaje de las reacciones de óxido-reducción. Estudio de caso Universidad de Málaga. *Educación Química*, 29(3), 79–98. <https://doi.org/10.22201/FQ.18708404E.2018.3.63728>
- Luisa, A., & Carrillo, M. (2021). La realidad aumentada como recurso didáctico para la enseñanza y el aprendizaje del patrimonio histórico. El edificio del mosaico de los Amores del Conjunto Arqueológico de Cástulo (Linares, Jaén). *Revista UNES. Universidad, Escuela y Sociedad*, 10, 32–43. <https://doi.org/10.30827/UNES.I10.18152>
- Machado Mesa, E. J. (2019). *Aplicación de la Realidad Virtual (RV) en la Educación Secundaria Obligatoria*. .
- Maquilón Sánchez, J. J., Mirete Ruiz, A. B., & Avilés Olmos, M. (2017). La Realidad Aumentada (RA). Recursos y propuestas para la innovación educativa. *Revista Electronica Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, 20(2), 183–203. <https://doi.org/10.6018/reifop.20.1.290971>
- Marchante, A. (2020, April 20). *TinkerCAD: ¡Te contamos todo lo que necesitas saber!* <https://www.3dnatives.com/es/tinkercad-software-200420202/#!>
- Marín Díaz, V. (2017). The augmented reality in the educational sphere of student of degree in childhood education. Case Study. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 51, 7–19. <https://doi.org/10.12795/PIXELBIT.2017.I51.01>
- Martínez Arellano, F. F., & Amaya Ramírez, M. Á. (2017). El papel de los metadatos en la Web Semántica. *Biblioteca Universitaria*, 20(1), 3–10. <https://doi.org/10.22201/DGB.0187750XP.2017.1.171>
- Martínez Pérez, S., & Fernández Robles, B. (2018). OBJETOS DE REALIDAD AUMENTADA: PERCEPCIONES DEL ALUMNADO DE PEDAGOGÍA OBJECTS OF AUGMENTED REALITY: PERCEPTIONS OF PEDAGOGY STUDENTS. *Revista de Medios y Educación. N°*, 53. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i53.14>
- Mejia Jervis, T. (2020, August 27). *Investigación descriptiva: características, técnicas, ejemplos*. <https://www.lifeder.com/investigacion-descriptiva/>

- Mejia, M. (2021, August 5). *¿Qué es Tinkercad? ¡Aprende cómo diseñar en 3D gratis!* <https://www.crehana.com/ec/blog/disenio-grafico/tinkercad-que-es/>
- 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>
- Ley Orgánica de Educación Intercultural, (2019). [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley\\_Organica\\_de\\_Educacion\\_Intercultural\\_LOEI\\_codificado.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/02/Ley_Organica_de_Educacion_Intercultural_LOEI_codificado.pdf)
- Montaño Burbano, I., Guayazan Andrade, M., Alfonso Cristancho, M., & Gordillo Gómez, E. C. (2018). *Diseño e implementación de objetos virtuales de aprendizaje (OVA) de realidad aumentada para la enseñanza de la fotosíntesis*. <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/35215>
- Morejón Sánchez, J. F. (2018). *La realidad aumentada y la didáctica educativa*. <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/28916>
- Pérez, C. (2021, December 9). *¿Qué es la Realidad Aumentada?* . <https://www.masscience.com/2021/12/09/que-es-la-realidad-aumentada/>
- Pérez, S., Muñoz, A., Stefanoni, M. E., & Carbonari, D. (2021). *Realidad virtual, aprendizaje inmersivo y realidad aumentada: Casos de Estudio en Carreras de Ingeniería*. <http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/120930/Ponencia.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- RAE. (n.d.). *Diccionario de la lengua española*. Retrieved August 27, 2022, from <https://dle.rae.es/prototipo>
- Rodríguez Laverde, J. S. (2019). *Herramienta pedagógica utilizando realidad aumentada para el apoyo en la enseñanza de ciencias naturales enfocada a estudiantes de grado sexto*. <http://hdl.handle.net/20.500.12749/7032>
- Roig-Vila, R., Lorenzo-Lledó, A., & Mengual-Andrés, S. (2019). Utilidad percibida de la realidad aumentada como recurso didáctico en Educación Infantil. *Campus Virtuales*, 8(1), 19–35. <http://www.uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/430>
- Ruales, A. D. (2017). *Una mirada futurista al posible trabajo del diseñador Andrés David Ruales Diseño Comunicacional*. <https://repositorio.usfq.edu.ec/handle/23000/6542>
- Sánchez, C. C. S. C. (2019). La llegada de las nuevas tecnologías a la educación y sus implicaciones. *International Journal of New Education*, 2(4). <https://doi.org/10.24310/IJNE2.2.2019.7449>
- Sánchez Flores, F. A. (2019). Fundamentos epistémicos de la investigación cualitativa y cuantitativa: consensos y disensos. *Revista Digital de Investigación En Docencia Universitaria*, 13(1), 102–122. <https://doi.org/10.19083/RIDU.2019.644>
- Sandra Martínez Pérez, D., Bárbara, D., & Robles, F. (2018). OBJETOS DE REALIDAD AUMENTADA: PERCEPCIONES DEL ALUMNADO DE PEDAGOGÍA OBJECTS OF AUGMENTED REALITY: PERCEPTIONS OF PEDAGOGY STUDENTS. *Revista de Medios y Educación*. N<sup>o</sup>, 53. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i53.14>

- Sanz del Vecchio, A. E. (2019). *Implementación de diseño instruccional ADDIE para el desarrollo de un ambiente virtual de enseñanza*. [https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/3225/2019\\_Tesis\\_Adriana\\_Esther\\_Sanz\\_del\\_Vecchio.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.unab.edu.co/bitstream/handle/20.500.12749/3225/2019_Tesis_Adriana_Esther_Sanz_del_Vecchio.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Suárez-Triana, Y. M., Rincón-Duran, R., & Niño-Vega, J. A. (2020). Aplicación de herramientas web 3.0 para el desarrollo de competencias investigativas en estudiantes de educación media. *Pensamiento y Acción*, 29, 3–20. <https://doi.org/10.19053/01201190.N29.2020.11069>
- Tejedor Calvo, S., Cervi, L., Tusa, F., & Parola, A. (2020). Educación en tiempos de pandemia: reflexiones de alumnos y profesores sobre la enseñanza virtual universitaria en España, Italia y Ecuador. *Revista Latina de Comunicación Social, ISSN-e 1138-5820, N° 78, 2020, Págs. 1-21*, 78, 1–21. <https://doi.org/10.4185/RLCS-2020-1466>
- Templos Pacheco, L. (2020). Vista de Modelo Instruccional ADDIE. *Logos Boletín Científico de La Escuela Preparatoria No. 2*, 7(14). <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa2/article/view/6093/7341>
- Toriz García, E. G., García García, A. D., & Murillo Torres, R. M. (2019). *Impacto de la realidad aumentada en el aprendizaje colaborativo de los estudiantes*. <https://repositorio.grial.eu/handle/grial/2344>
- Toro, J. (2019). *Educación 4.0 en el IPN*. <https://e4-0.ipn.mx/educacion-4-0-en-el-ipn-por-el-dr-jorge-toro/>
- Torres-Rodríguez, A. A., & Monroy-Muñoz, J. I. (2020). El problema de la definición del Problema de Investigación. *Boletín Científico de La Escuela Superior Atotonilco de Tula*, 7(13), 10–15. <https://doi.org/10.29057/ESAT.V7I13.5265>
- ULCR. (2020, July 9). *¿Qué son las TIC y para qué sirven?* . <https://www.ulatina.ac.cr/articulos/que-son-las-tic-y-para-que-sirven>
- UNADE. (2021, September 28). *Qué son las TIC y por qué son importantes*. <https://unade.edu.mx/que-son-las-tic/>
- UNESCO. (2021, December 21). *Las TIC en la educación*. <https://es.unesco.org/themes/tic-educacion>
- Valle, A. M. (2021). Investigación educativa: problemática y carácter multidisciplinario. Reflexiones teóricas y filosóficas. *Praxis & Saber*, 12(29), e11469. <https://doi.org/10.19053/22160159.v12.n29.2021.11469>
- Valle, A., Manrique, L., & Revilla, D. (2022). *La Investigación Descriptiva con Enfoque Cualitativo en Educación*. <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/184559>
- Villacres Arias, G. E., Espinoza Freire, E. E., & Rengifo Ávila, G. K. (2020). Empleo de las tecnologías de la información y la comunicación como estrategia innovadora de enseñanza y aprendizaje. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(5), 136–142. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202020000500136&lng=es&nrm=iso&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000500136&lng=es&nrm=iso&tlng=en)

Yañez, S. (2021, February). *Simular circuitos simples y Arduino online*.  
<https://www.aquilesvaesa.com/2021/02/simular-circuitos-simples-y-arduino.html>

Zemelman M, H. (2021). Pensar Teórico y Pensar Epistémico: los retos de las Ciencias Sociales latinoamericanas. *Espacio Abierto*, 30(3), 234–244.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12268654011>

## ANEXOS

**Anexo 1.** Experiencia I con expertos de la asignatura de ciencias naturales de la institución “Eugenio Espejo”





**Anexo 2. Experiencia I con expertos de la asignatura de ciencias naturales de la institución “Eugenio Espejo”**



### Anexo 3. Hoja de Entrevista al experto en la asignatura



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA**  
D.L. No. 69-04 de 14 de abril de 1969  
Calidad, Pertinencia y Calidez  
**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**  
**CARRERA: PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES**



#### ENTREVISTA

<b>1. PRESENTACION</b>
Somos estudiantes de la Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Universidad Técnica de Machala, actualmente nos encontramos realizando una investigación sobre la realidad aumentada y su impacto en el ámbito educativo, por este motivo acudimos a su generosidad y sinceridad con el afán de presentar resultados plasmados en la realidad educativa que se vive en la actualidad de acuerdo a su contexto. De antemano agradecemos su colaboración.
<b>2. INFORMACION GENERAL</b>
Tiempo de servicio como docente: .....
Tiempo de servicio en la institución: .....
Asignatura: .....
<b>3. PREGUNTAS</b>
1. ¿Considera que el recurso de RA mostrada beneficiaría a su proceso de enseñanza? ..... ..... .....
2. ¿Los contenidos mostrados en el recurso son acordes a los contenidos del nivel de educación al que va dirigido? ..... ..... .....
3. ¿Implementaría esta aplicación de RA en futuras clases? ..... ..... .....

## Anexo 4. Hoja de Entrevista al experto en tecnología educativa



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA**

D.L. No. 69-04 de 14 de abril de 1969

Calidad, Pertinencia y Calidez

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**

**CARRERA: PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES**



### ENTREVISTA

#### 1. PRESENTACIÓN

Somos estudiantes de la Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Universidad Técnica de Machala, actualmente nos encontramos realizando una investigación sobre la realidad aumentada y su impacto en el ámbito educativo, por este motivo acudimos a su generosidad y sinceridad con el afán de presentar resultados plasmados en la realidad educativa que se vive en la actualidad de acuerdo a su contexto.

De antemano agradecemos su colaboración.

#### 2. INFORMACIÓN GENERAL

**Tiempo de servicio como docente:** .....

**Tiempo de servicio en la institución:** .....

**Asignatura:** .....

#### 3. PREGUNTAS

1. ¿Considera que el recurso le permite al usuario realizar acciones y acceder al contenido de forma intuitiva?

.....  
.....  
.....

2. ¿Usted considera que la gama de colores utilizada en el prototipo es correcta?

.....  
.....  
.....

3. ¿La interfaz del prototipo es amigable para el usuario?

.....  
.....  
.....

## Anexo 5. Planificación con adaptación tecnológica (Realidad Aumentada)



### ESCUELA DE EDUCACION BÁSICA "EUGENIO ESPEJO"

PARROQUIA: Puerto Bolívar CALLES: General Páez / Apolinario Gálvez y Malecón  
2928-503 07100165@gmail.com  
Machala - El Oro - Ecuador



Plan de clase modificado

DOCENTE: Joseph De La Cruz- Nelson Lara		AÑO: OCTAVO	PARALELO: A,B,C.
NIVEL: SUPERIOR		VALOR DE LA SEMANA: RECIPROCIDAD	
FRASE MOTIVACIONAL DE LA SEMANA: El mayor placer de la vida es hacer lo que la gente dice que no puedes hacer.			
OBJETIVO DE APRENDIZAJE: CN.4.1.1. Indagar y explicar las propiedades de los seres vivos e inferir su importancia para el mantenimiento de la vida en la Tierra. CN.4.1.3. Indagar, con uso del microscopio, de las TIC u otros recursos, y describir las características estructurales y funcionales de las células, y clasificarlas por su grado de complejidad, nutrición, tamaño y forma. CN.4.1.4. Describir, con apoyo de modelos, la estructura de las células animales y vegetales, reconocer sus diferencias y explicar las características, funciones e importancia de los organelos			
ASIGNATURA	TEMA	ACTIVIDADES	RECURSOS/MATERIAL
CC.NN	ESTRUTURA CELULAR	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>EXPERIENCIA</b></li> <li>Activación de conocimientos previos a través de descripción e identificación de las células.</li> <li><b>REFLEXIÓN</b></li> <li>Observación de gráficos, de videos, mapas y fotografías sobre las funciones sobre las células eucariotas.</li> <li><b>CONCEPTUALIZACIÓN</b></li> <li>Descripción sobre las clases de células eucariotas</li> <li>Análisis de la célula y sus partes</li> <li>Reconocer la Importancia de la Célula</li> <li>Identificar la Función de la Célula</li> <li><b>APLICACIÓN</b></li> <li>Utilizar Cospaces y merge cube para relacionar conocimientos anteriores y actuales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Libro de texto</b></li> <li>Cuaderno</li> <li>Lapiceros</li> <li>Recurso interactivo Cospaces y merge cube</li> <li>Dispositivo móvil</li> </ul>



## Anexo 6. Realización de la Experiencia II



## Anexo 7. Encuesta realizada al objeto de estudio.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA**

D.L. No. 69-04 de 14 de abril de 1969

**Calidad, Pertinencia y Calidez**

**FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES**

**CARRERA: PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES**



### ENCUESTA

#### PRESENTACIÓN

Somos estudiantes de la Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la Universidad Técnica de Machala, actualmente nos encontramos realizando una investigación sobre la realidad aumentada y su impacto en el ámbito educativo, por este motivo acudimos a su generosidad y sinceridad con el afán de presentar resultados plasmados en la realidad educativa que se vive en la actualidad de acuerdo a su contexto. De antemano agradecemos su colaboración.

#### INFORMACIÓN GENERAL

**Género:**  Masculino  Femenino

**Edad:** \_\_\_\_\_ años.

- Según su criterio, ¿Qué tan motivado se siente actualmente en adquirir nuevos conocimientos con el método de enseñanza impartida?  
 Totalmente de acuerdo  
 De acuerdo  
 Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 En Desacuerdo  
 Totalmente en desacuerdo
- ¿Considera usted que el proceso de enseñanza-aprendizaje en sus clases es interactivo?  
 Totalmente de acuerdo  
 De acuerdo  
 Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 En Desacuerdo  
 Totalmente en desacuerdo
- ¿Considera que utilizando recursos interactivos captaría de mejor manera el conocimiento?  
 Totalmente de acuerdo  
 De acuerdo  
 Ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 En Desacuerdo  
 Totalmente en desacuerdo