



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

Realidad aumentada como herramienta didáctica con el fin de promover el conocimiento de la asignatura de biología

**JIMBO MORENO JOSUE FERNANDO
LICENCIADO EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**MACHALA
2023**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES**

**Realidad aumentada como herramienta didáctica con el fin de
promover el conocimiento de la asignatura de biología**

**JIMBO MORENO JOSUE FERNANDO
LICENCIADO EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

**MACHALA
2023**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES**

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

**Realidad aumentada como herramienta didáctica con el fin de
promover el conocimiento de la asignatura de biología**

**JIMBO MORENO JOSUE FERNANDO
LICENCIADO EN PEDAGOGIA DE LA INFORMATICA**

CRUZ NARANJO SARA GABRIELA

**MACHALA
2023**

entrega tesis

por Josue Jimbo Moreno

Fecha de entrega: 04-oct-2023 11:24a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2185542808

Nombre del archivo: JOSUE_JIMBO.docx (9.04M)

Total de palabras: 9440

Total de caracteres: 51808

entrega tesis

INFORME DE ORIGINALIDAD

6%

INDICE DE SIMILITUD

6%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
2	repositorio.utmachala.edu.ec Fuente de Internet	1%
3	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	1%
4	repositorio.uti.edu.ec Fuente de Internet	1%
5	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	1%
6	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	1%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo

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

El que suscribe, JIMBO MORENO JOSUE FERNANDO, en calidad de autor del siguiente trabajo escrito titulado Realidad aumentada como herramienta didáctica con el fin de promover el conocimiento de la asignatura de biología, otorga 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 tiene potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

El autor declara 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.

El autor como garante de la autoría de la obra y en relación a la misma, declara que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asume 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.



JIMBO MORENO JOSUE FERNANDO

0705541886

DEDICATORIA

Le dedico este gran paso que he dado en mi vida a mi hermana, quien me ha apoyado durante este largo camino, quien sin importar los obstáculos que se me han sobrepuesto ella ha estado para mí de forma incondicional. Su bondad, amor, cariño y sobre todo sus consejos me han permitido llegar hasta aquí, donde en ocasiones me he querido rendir por mi debilidad, ella me ha dado las fuerzas necesarias para no ceder.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi madre por siempre cuidarme y protegerme en su regazo, darme la oportunidad de seguir adelante, así mismo a mi padre quien ha demostrado quererme, a mis cuatro hermanas y sobrinos quienes me han ayudado a no sentirme nunca vacío y solo.

A lo largo de estos años en mi vida universitaria he conocido muchas personas maravillosas, los cuales de forma directa o indirecta ha tenido un efecto en mí, les agradezco por ser parte del proceso.

A mis amigos y amigas, quienes me han servido de consuelo y apoyo para continuar con esta etapa de mi vida, y claro a mis compañeros de clase por su paciencia y ayuda durante estos 8 largos semestres.

RESUMEN

La Realidad Aumentada ha demostrado ser una herramienta con efectos positivos dentro de la educación, su funcionalidad permite despertar diferentes aptitudes y actitudes en el docente y en los estudiantes, en la actualidad el aprendizaje tradicional se encuentra latente en las instituciones educativas por lo cual se busca introducir una herramienta innovadora como lo es la realidad aumentada, esta tiene la posibilidad de despertar diferentes corrientes pedagógicas según la adaptación realizada.

Dentro del presente proyecto tiene como objetivo principal implementar la realidad aumentada como una herramienta didáctica para fomentar un aprendizaje significativo con la asignatura de Biología en los estudiantes del segundo año de bachillerato en especialidad informática paralelo “A” en el colegio de bachillerato “Carmen Mora de Encalada” de la ciudad de Pasaje.

Con la finalidad de lograr llevar a cabo el objetivo fue necesario establecer objetivos específicos los cuales ayuden a cumplir con el objetivo principal anteriormente establecido, como analizar las estrategias didácticas usadas por el docente para conocer como introducir el aprendizaje significativo dentro de estas estrategias, implementar el uso de la realidad aumentada adaptada al plan de unidad didáctica de la institución, por ultimo identificar los recursos adecuados que logren fomentar el aprendizaje significativo en la aula.

Dentro de la presente investigación, se ha efectuado el uso del enfoque cualitativo y cuantitativo, dentro del enfoque cualitativo se empleó la herramienta de entrevista para así lograr conocer la opinión docente y como herramienta del enfoque cuantitativo se ha seleccionado la técnica de encuesta para conocer la opinión de los estudiantes.

Para la creación del prototipo se ha seleccionado dos diferentes herramientas, CoSpaces permite crear diferentes escenarios de realidad aumentada de forma práctica y sencilla sin mayor dificultad, de la misma forma cuenta con gran cantidad de herramientas y recursos lo cual permite realizar una fácil adaptación a diferentes temáticas de clases, como segunda herramienta se tiene al cubo de Merge, este permite manipular objetos 3d desde la palma de la mano. Ambas herramientas ya antes mencionadas, cuentan con la posibilidad de trabajar en conjunto, permitiendo aprovechar sus ventajas inherentes, teniendo, así como resultado el poder trabajar con realidad aumentada en la palma de la mano.

En el desarrollo de la herramienta se dio uso de la metodología denominada ADDIE, la cual se encuentra estructurada por 5 fases, dentro de estas se establece como se llevará a cabo la ejecución del prototipo.

Los resultados obtenidos demuestran una recepción positiva hacia el prototipo, gracias a su estructura y los elementos multimedia que lo conforman, destaco la facilidad de su uso y el cómo facilito el desarrollo de la clase con la recepción de los contenidos. Se permite indicar que la realidad aumentada como herramienta didáctica permite fomentar el aprendizaje significativo entre los estudiantes.

Palabras clave: Aprendizaje significativo, herramientas didácticas, realidad aumentada, motivación estudiantil

ABSTRACT

Augmented Reality has proven to be a tool with positive effects in education, its functionality allows to awaken different aptitudes and attitudes in the teacher and students, at present traditional learning is latent in educational institutions so it seeks to introduce an innovative tool such as augmented reality, this has the possibility of awakening different pedagogical currents according to the adaptation made.

The main objective of this project is to implement augmented reality as a didactic tool to promote meaningful learning with the subject of Biology in the students of the first year of high school in parallel computer specialty "C" in the high school "Carmen Mora de Encalada" in the city of Pasaje.

In order to achieve the objective, it was necessary to establish specific objectives which help to fulfill the main objective previously established, such as analyzing the didactic strategies used by the teacher to know how to introduce meaningful learning within these strategies, implement the use of augmented reality adapted to the didactic unit plan of the institution, and finally identify the appropriate resources to promote meaningful learning in the classroom.

Within the present research, the use of the qualitative approach and quantitative approach has been carried out, within the qualitative approach the interview tool was used in order to know the teacher's opinion and as a tool of the quantitative approach the survey technique has been selected to know the students' opinion.

For the creation of the prototype two different tools have been selected, CoSpaces allows creating different scenarios of augmented reality in a practical and simple way without much difficulty from a mobile device, in the same way it has a lot of tools and resources which allows an easy adaptation to different themes of classes, as a second tool is the Merge cube, this allows manipulating 3D objects from the palm of the hand. These two tools have the possibility of working together, achieving the two great benefits of both, having as a result the ability to work with augmented reality scenarios in the palm of the hand.

The development of the tool made use of the ADDIE methodology, which is structured by 5 phases, within these it is established how the execution of the prototype will be carried out.

The results obtained show a positive reception to the prototype, thanks to its structure and the multimedia elements that make it up, highlighting the ease of use and how it facilitated the development of the class with the reception of the contents. It is possible to indicate that augmented reality as a didactic tool allows to promote meaningful learning among students.

Keywords: Meaningful learning, didactic tools, augmented reality, student motivation.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	4
RESUMEN	5
ABSTRACT.....	7
ÍNDICE DE CONTENIDOS	9
ÍNDICE DE TABLAS	11
ÍNDICE DE FIGURAS	12
INTRODUCCIÓN	13
CAPITULO I. DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTO.....	14
1. ÁMBITO DE APLICACIÓN: DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO Y HECHOS DE INTERÉS.....	14
1.1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1.2 LOCALIZACIÓN DEL PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO.....	15
1.1.3 PROBLEMA CENTRAL	16
1.1.4 PROBLEMAS COMPLEMENTARIOS.....	16
1.1.5 OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN.....	17
1.1.6 POBLACION Y MUESTRA.....	17
1.1.7 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE INVESTIGACIÓN	17
1.1.8 DESCRIPCIÓN DE LOS PARTICIPANTES.....	19
1.1.9 CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACIÓN	19
ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
NIVEL O ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	20
1.2 ESTABLECIMIENTO DE REQUERIMIENTOS.....	20
1.2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS/NECESIDADES QUE EL PROTOTIPO DEBE RESOLVER.....	21
1.3. JUSTIFICACIÓN DEL REQUERIMIENTO A SATISFACER.....	21
1.3.1. MARCO REFERENCIAL	22
1.3.1. 1. REFERENCIAS CONCEPTUALES	22
REALIDAD VIRTUAL	23
REALIDAD MIXTA.....	24
CORRIENTES PEDAGÓGICAS	24
APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	25
1.3.1.2. ESTADO DEL ARTE	26

CAPÍTULO II. DESARROLLO DEL PROTOTIPO.....	27
2.1. DEFINICIÓN DEL PROTOTIPO	27
2.2 Fundamentación teórica del prototipo.....	28
2.3. Objetivo.....	28
2.3.1. Objetivo general	28
2.3.2. Objetivos Específicos	28
2.4. Diseño del prototipo.....	28
2.4.1. Navegación del prototipo Escena de inicio:	30
2.4.2. Metodología para el ensamble del prototipo	30
2.5. Desarrollo del prototipo	32
2.6. Herramientas de desarrollo	32
2.7. Descripción del prototipo.....	34
CAPITULO III EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO.....	38
3.1 EXPERIENCIA I	38
3.1.1 PLANEACIÓN.....	38
3.1.2 EXPERIMENTACIÓN	38
3.1.3 EVALUACIÓN Y REFLEXIÓN.....	39
3.1.4 RESULTADOS DE LA EXPERIENCIA I.....	39
3.2. Experiencia II	41
3.2.1 Planeación.....	41
3.2.2 Experimentación.....	42
3.2.3 Evaluación y Reflexión	43
3.2.4 Resultados de la Experiencia II y propuesta a futuras mejora del prototipo ..	44
CONCLUSIONES	54
RECOMENDACIONES.....	55
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
ÍNDICE GENERAL	61
ANEXOS	63
ANEXO A.....	63
ANEXO B.....	63
ANEXO C.....	65
ANEXO D.....	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Información institucional	18
Tabla 2 Diferencias entre realidad virtual y realidad aumentada	23
Tabla 3 Cronograma de actividades.....	42
Tabla 4 Interés.....	44
Tabla 5 Desarrollo de clase.....	45
Tabla 6 Motivación	46
Tabla 7 Fluidez	47
Tabla 8 Multimedia.....	48
Tabla 9 Dominio	49
Tabla 10 Empleo	50
Tabla 11 Valoración.....	51
Tabla 12 Colaboración.....	52
Tabla 13 Aprendizaje colaborativo	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Ubicación institucional.....	16
Figura 2 Primera experiencia.....	29
Figura 3 Modelo ADDIE	31
Figura 4 Diseño en CoSpaces Edu.....	32
Figura 5 Herramienta de Merge Cube	33
Figura 6 Software Blender.....	34
Figura 7 Escenario principal.....	34
Figura 8 Programación del prototipo.....	35
Figura 9 Presentación de temas	35
Figura 10 Visualización de escenarios	36
Figura 11 Programación del video.....	36
Figura 12 Preguntas de refuerzo	36
Figura 13 Desarrollo de los objetos 3D.....	37
Figura 14 Proyección del prototipo	37
Figura 15 Pregunta 1.....	44
Figura 16 Pregunta 2.....	45
Figura 17 Pregunta 3.....	46
Figura 18 Pregunta 4.....	47
Figura 19 Pregunta 5.....	48
Figura 20 Pregunta 6.....	49
Figura 21 Pregunta 7.....	50
Figura 22 Pregunta 8.....	51
Figura 23 Pregunta 9.....	52
Figura 24 Pregunta 10.....	53
Figura 25 Experiencia I con el docente	63
Figura 26 Entrevista dirigida al docente.....	63
Figura 27 Introducción a la experiencia II.....	65
Figura 28 Lámina de Cubo Merge.....	65
Figura 29 Experiencia con el cubo	66
Figura 30 Participación con el recurso	66
Figura 31 Encuesta dirigida a estudiantes	67

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el avance tecnológico ha ido revolucionando a gran escala, cada aspecto de la vida cotidiana se encuentra en relación con esta, interviene en grandes campos entre los cuales se encuentra la educación. La educación ha realizado cambios significativos gracias a esta, pero se puede recalcar que aún existen ciertos aspectos que podrían mejorar con ayuda de la tecnología debido a que existen materiales y herramientas tecnológicas con la posibilidad de mejorar el aprendizaje.

Las herramientas didácticas son aquellos materiales usados por el docente dentro del ambiente educativo, estas tienen como objetivo favorecer en el aprendizaje de los estudiantes gracias a que permite tener más dinamismo. Dentro de estas se encuentra el uso de la realidad aumentada como herramienta didáctica, esta tiene la posibilidad de interactuar con medios digitales a través de un dispositivo móvil sin la necesidad de desconectar al sujeto de su realidad. Esta tiene la capacidad de poder mejorar la atención, interacción y el aprendizaje significativo entre los estudiantes, gracias a que permite percibir objetos inanimados sin mucha dificultad.

Para Hernández et al. (2020) la RA Permite complementar la percepción e interacción de los estudiantes con información complementaria, gracias a esto lograr generar una contribución de gran valor a la educación debido que se puede adaptar a los tópicos de diferentes asignaturas (p. 40). Según Rebaque et al. (2021) el uso de dispositivos móviles puede ser adoptada a corto plazo y la realidad aumentada a medio plazo, esto posibilitaría mejorar habilidades espaciales y auditivas, explorar contenidos que aviven la curiosidad y el interés hacia el aprendizaje. De igual forma el uso de RA en dispositivos móviles da la posibilidad de ser usado en cualquier lugar y momento.

El presente trabajo tiene como objetivo el uso de la realidad aumentada para mejorar el aprendizaje significativo en la asignatura de biología, despertando el conocimiento y mejorando la forma de impartir clases con uso de la tecnología.

CAPITULO I. DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTO

1. ÁMBITO DE APLICACIÓN: DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO Y HECHOS DE INTERÉS.

1.1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las tecnologías de la información y comunicación cuentan con el gran potencial de permitir la creación de diversos escenarios de interacción con contengan experiencias significativas sobre diversos aprendizajes, siempre y cuando las herramientas a usar estén marcadas con un objetivo claro y definido con el fin de que pueda resultar estimulantes dentro del proceso de aprendizaje. En palabras de Prada Núñez et al. (2019) en la actualidad existen muchas Tics, cada una de estas pueden ser adaptadas a diversos contextos de la educación gracias a la versatilidad con la que cuentan, estas herramientas se pueden llegar a denominar como material didáctico digital (MDD).

Todo proceso de enseñanza-aprendizaje lleva implícito la presentación de materiales didácticos, en la actualidad van de mano con el desarrollo tecnológico para favorecer el mismo, los cuales deben posibilitar la transmisión de conocimientos, adquisición de conceptos, habilidades, actitudes y destrezas (Torres Chávez & García Martínez, 2019, p. 8).

El material didáctico digital es la agrupación de recursos materiales tecnológicos que da la posibilidad de ejercer mejoras dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, estos materiales llegan a ser versátiles y adaptables según su contexto, su objetivo puede surgir según las metas que pretenda alcanzar el docente. Así, dentro de ciertos centros educativos de primaria ubicados en España hacen uso diario de estos recursos, ya sea para presentar una tarea, potenciar y promover la cooperación, actividades interactivas o presentaciones que enriquecen el proceso de enseñanza y aprendizaje (Vidal Esteve et al., 2019).

La investigación llevada a cabo por Agudelo Morales (2019) en Villavicencio, Colombia se demostró la necesidad de fomentar el uso de recursos didácticos digitales en el aula para que el estudiante pueda despertar su curiosidad y así proceder con un aprendizaje autónomo y de gran significado (p. 74). Dentro de la ciudad de Ambato, Ecuador Miranda Ramos & Rivera Proaño (2020) en base a su trabajo realizado dentro de una institución de educación básica presenta que los MDD con imágenes, animaciones, sonidos e interactividad son los que abren pase a un aprendizaje más eficiente y colaborativo.

En la localidad de Machala de dio el uso de MDD Jaramillo (2022) las clases lograron ser más dinámica e interactiva con relación al docente (p. 41). Cabe destacar que dentro de estos MDD se encuentra compuesto por una diversidad de recursos entre las cuales destaca la realidad aumentada, actualmente es una tecnología que se ha introducido en muchos campos donde la educación no es la excepción, esta permite mejorar la percepción sensorial sobreponiendo objetos tridimensionales virtuales dentro del mundo haciendo creer que dichos elementos pertenecen y coexisten dentro del mismo espacio de donde se encuentre el sujeto (Gómez García et al., 2020a , p. 37).

Esta estrategia tiene un gran impacto positivo en el PEA eliminando uno de los grandes retos la cual es la ruptura que existe entre la teoría y su comprensión práctica, además estimula el interés de los estudiantes y su aprendizaje (Angarita López, 2019, p. 280).

Por este motivo se busca emplear la Realidad Aumentada como herramienta didáctica digital en el Colegio “Carmen Mora de Encalada” de la ciudad de Pasaje con el fin de mejorar el aprendizaje significativo en la asignatura de Biología en los estudiantes de 2do año de bachillerato Informática paralelo “A”.

Por lo cual surge la siguiente interrogante: ¿Cómo implementar correctamente la realidad aumentada como material didáctico digital para promover el aprendizaje significativo dentro de los estudiantes de primero de bachillerato?

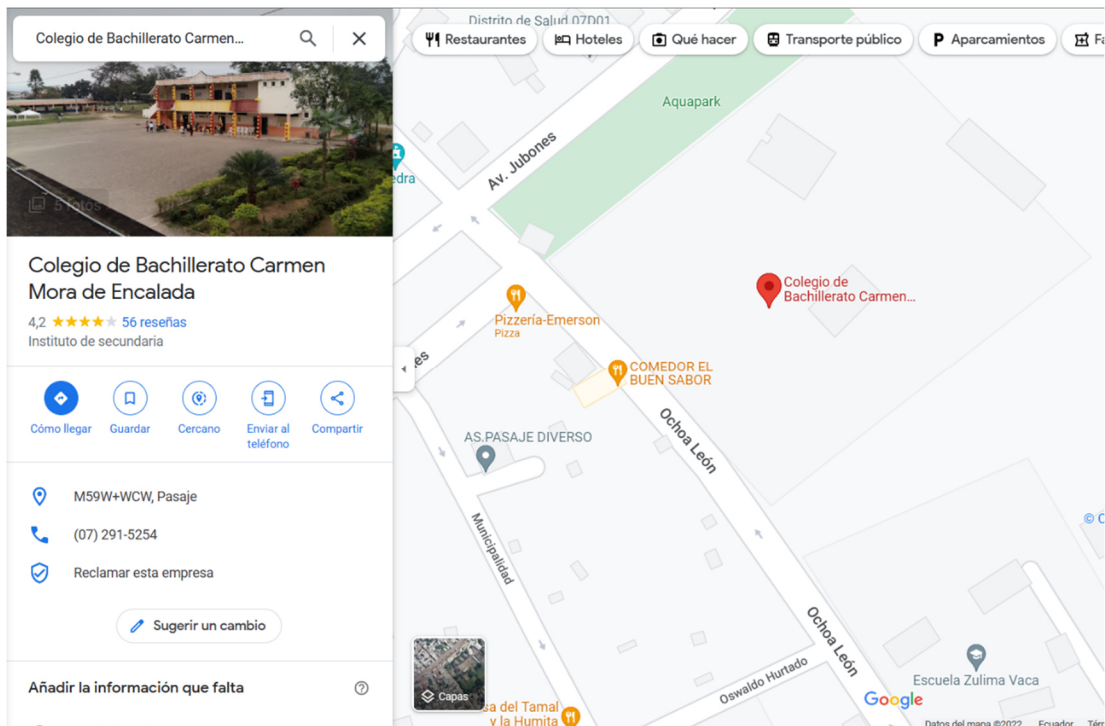
1.1.2 LOCALIZACIÓN DEL PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO

En la presente investigación se presenta el colegio “Carmen Mora de Encalada” de manera específica dentro del curso de 2do año de bachillerato especialidad en informática paralelo “A” donde se procederá a dar uso de la realidad aumentada y así promover el aprendizaje de los estudiantes en la asignatura de Biología.

El colegio “Carmen Mora de Encalada”, se encuentra ubicada dentro del distrito 07D01 de la ciudad de Pasaje, parroquia Ochoa León en las calles Ochoa León entre Av. Jubones y Oswaldo Hurtado.

Figura 1

Ubicación institucional



Nota: Figura perteneciente a la ubicación geográfica del colegio de bachillerato “Carmen Mora de Encalada”. Tomado de Google Maps, <https://goo.gl/maps/JVgh2XDkLA3d4GMZA>

1.1.3 PROBLEMA CENTRAL

¿Cómo implementar la realidad aumentada dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje para lograr promover el aprendizaje significativo con la asignatura de biología en los estudiantes de Segundo año de bachillerato en la especialidad de informática paralelo “A” del colegio Carmen Mora de Encalada?

1.1.4 PROBLEMAS COMPLEMENTARIOS

- ¿Cuáles son los recursos tecnológicos dentro de la institución para lograr implementar la realidad aumentada?
- ¿Cómo usar la realidad aumentada con estrategias didácticas adecuadas al contexto educativo?
- ¿Qué tipo de recursos se usarán dentro del aula para captar la atención del estudiante?

1.1.5 OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

Objetivo General

- Implementar realidad aumentada como herramienta didáctica para mejorar el aprendizaje significativo en los estudiantes de la asignatura de Biología del segundo informática paralelo A del colegio "Carmen Mora de Encalada" de la ciudad de Pasaje.

Objetivos específicos

- Analizar las estrategias didácticas usadas por el docente dentro de la asignatura de biología.
- Implementar el uso de la realidad aumentada adaptada al plan de unidad didáctica.
- Identificar los recursos adecuados que permita fomentar el aprendizaje significativo.

1.1.6 POBLACION Y MUESTRA

La población donde se llevará a cabo la presente investigación está conformada por los estudiantes del colegio “Carmen Mora de Encalada” la cual está compuesta por 542 alumnos dentro de sus aulas de clase.

Con el fin de delimitar la cantidad de estudiantes se procedió a la selección de un aula en específico, con el objetivo de lograr una investigación precisa de la cual es el segundo año de bachillerato informática paralelo “A” el cual está conformado por 31 estudiantes de entre 14 – 16 años de edad como muestra.

1.1.7 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE INVESTIGACIÓN

Dentro de la presente investigación se logra identificar los elementos que se pueden emplear como referencia dentro de la población de objeto de estudio:

- Estudiantes del Segundo año de Bachillerato informática en el paralelo A del colegio Carmen Mora de Encalada de la ciudad de Pasaje del periodo académico 2022 – 2023.
- Docente de la asignatura de Biología en el Segundo año de bachillerato en informática paralelo “A” del colegio Carmen Mora de Encalada de la ciudad de Pasaje del periodo académico 2022 – 2023.

En base a la población descrita, se toma en cuenta las unidades de investigación gracias a la muestra de referencia que demuestra lo siguiente:

- El estudio se lleva a cabo con 31 estudiantes del Segundo año de Bachillerato informática en el paralelo “A” en la asignatura de biología del colegio Carmen Mora de Encalada de la ciudad de Pasaje.
- Un docente de la asignatura de biología del Segundo año de Bachillerato informática en el paralelo “A” del colegio Carmen Mora de Encalada de la ciudad de Pasaje.

Tabla 1

Información Institucional

Información Institucional del Colegio de Bachillerato “Carmen Mora de Encalada”

Nombre de la institución	Colegio de bachillerato “Carmen Mora de Encalada”
Dirección de ubicación	Ochoa León entre Av. Jubones
Tipo de Educación	Educación regular
Provincia	El Oro
Cantón	Pasaje
Parroquia	Ochoa León
Nivel de educación que ofrece	EGB y BGU
Sostenimiento y recursos	Fiscal
Zona	Urbana
Régimen Escolar	Costa
Educación	Hispana

Fuente: Elaboración propia.

Nota: La información detallada es sobre la institución de acogida

1.1.8 DESCRIPCIÓN DE LOS PARTICIPANTES

Se abarca los 31 estudiantes que pertenecen al segundo año de bachillero de BGU en la especialidad de informática del paralelo “A” en la asignatura de Biología respectivamente del colegio de bachillerato “Carmen Mora de Encalada”.

Como participes se encuentran 20 estudiantes varones y 15 mujeres los cuales se encuentran cursando la asignatura de Biología con el docente a cargo.

1.1.9 CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACIÓN

ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se lleva a cabo gracias al uso de la metodología del enfoque cuantitativo y cualitativo lo cual permite usar diversos métodos y técnicas para la recolección de datos, con el fin de garantizar la calidad de la investigación.

Enfoque Cuantitativo

Se encuentra orientada al desarrollo de investigaciones con el propósito sea la exposición de datos, análisis de hechos los cuales son medidos con ayuda de técnicas numéricas para la obtención de datos con el fin de concebir fiabilidad en los resultados. Los instrumentos y técnicas cuantitativos han dado la posibilidad de generar un importante avance en diversas ciencias del conocimiento, llega a ser descriptiva, correlacional, experimental, comparativa o causal según el diseño y método del cual se requiera (Jiménez-González, 2020).

Para poder proceder con este enfoque existen diferentes estrategias de recolección de datos como son: encuestas, muestreo probabilístico, test, entre otros. Por último, se realiza la interpretación de datos para así conocer los resultados de las estrategias empleadas.

Enfoque Cualitativo

Se conforma por técnicas de recolección de datos no numéricos, con el objetivo de descubrir un fenómeno social, estas son abiertas, flexibles e inductivas. Según (Espinoza Freire, 2020) no indica que: es una valiosa herramienta para las investigaciones pedagógicas, esta busca conocer y comprender los factores que influyen entre los miembros de un contexto en específico (p. 109).

NIVEL O ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN

Dentro de la institución se ha observado la falta de recursos dentro de cada aula, marcado por la educación tradicional evitando el uso de tecnologías educativas como apoyo didáctico y limitando el desarrollo tecnológico tanto de docentes como estudiantes, privando de la gran cantidad de oportunidades de mejoras en el contexto educativo que permite el uso de Tics en las aulas. Es por ello que esta investigación será tipo experimental el mismo que se implementará los instrumentos de investigación como un cuestionario de preguntas, con ello, se pretende que al aplicar realidad aumentada se fortalezca el proceso de enseñanza-aprendizaje y así incentivar el aprendizaje significativo en cada uno de los estudiantes dentro del aula.

MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Los métodos de investigación identifican y definen un problema, lo que permite recopilar datos importantes para generar hipótesis que luego se prueban o respaldan. De esta forma, se puede tomar la decisión más adecuada para el caso de estudio (Guevara Alban et al., 2020, p. 104).

Para poder dar inicio de empezar con la implementación de una entrevista hacia expertos en áreas de la educación y tecnología con el objetivo de obtener una idea central sobre la herramienta que se busca implementar dentro del aula de clase.

Para poder dar fin se procederá a presentar la herramienta donde se realizará a cabo un cuestionario de preguntas la cual será presentado para así conocer que se hayan cumplido con los objetivos planteados en la investigación.

1.2 ESTABLECIMIENTO DE REQUERIMIENTOS

En la presente investigación se toma como objeto de estudio un aula del colegio “Carmen Mora de Encalada” de la ciudad de Pasaje, donde al inicio se usó el método de entrevista para poder conocer la opinión por parte de los docentes de la institución ya mencionada. Al mismo tiempo, que permite conocer los conocimientos previos sobre la realidad aumentada dentro de los mismos.

Como resultado, se propone el uso de la Realidad Aumentada como estrategia didáctica que permita cumplir con los objetivos de la investigación, exponer las ventajas que presente el uso de esta tecnología dentro del contexto del aula.

1.2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS/NECESIDADES QUE EL PROTOTIPO DEBE RESOLVER

Requerimiento de carácter pedagógico: Los métodos implementados en los estudiantes y docentes.

- Plan de Unidad didáctica
- Capacitación y participación hacia el docente
- Trabajo autónomo y colaborativo

Requerimientos de carácter tecnológico:

- Conexión continua a internet superior a 10 mb/s
- Dispositivos móviles
- Programa que permita ejecutar la realidad aumentada
- Programa de diseño de recursos 3d
- Cubo de Merge Cube

Requerimientos de carácter técnico:

- Android 8.0 y versiones posteriores
- iOS 8 y superior
- Dispositivo con un sensor de giroscopio incorporado
- Memoria ram superior a 2gb
- Procesador Snapdragon 700, Kirin 710
- Batería 3.500/4.000 mAh

1.3. JUSTIFICACIÓN DEL REQUERIMIENTO A SATISFACER

Las tecnologías han permitido el desarrollo de la mayor parte de los campos de acción, dentro de la educación ha permitido el progreso del mismo dejando de lado ciertos aspectos tradicionales como los métodos de enseñanza y sus recursos educativos. Dentro de las tecnologías se pueden mencionar grandes herramientas, como lo es la realidad aumentada, esta como herramienta didáctica para así fortalecer un aprendizaje significativo dentro de los estudiantes.

La realidad aumentada ofrece muchas ventajas, permite mantener una buena interacción y aumenta la recepción de información mediante la percepción, gracias a esto las clases logran ser más llamativas para los estudiantes.

1.3.1. MARCO REFERENCIAL

1.3.1. 1. REFERENCIAS CONCEPTUALES

REALIDAD AUMENTADA

Dentro de la década de los 60's surgieron los primeros antecedentes de lo que se conoce en la actualidad como realidad aumentada (RA), Morton Heilig era un director de fotografía, creó un simulador de moto al cual nombro 'Sensorama' el cual tenía implementado imágenes, sonidos, vibración. Años más tarde en los 70's, Myron Krueger creó 'Videoplace', un sistema que daba la posibilidad de interactuar con objetos virtuales. Décadas más tarde en los 90's Feiner, MacIntyre y Seligmann diseñaron 'Karma', un prototipo de los primeros sistemas de realidad aumentada, con la llegada de un nuevo siglo, los avances tecnológicos llegaron el 'boom' de la RA, en 2008, sale a la venta la primera aplicación para viajes y turismo denominada 'AR Wikitude' desarrollada por Android. Finalmente, en el 2009 se estandarizó el logo de RA para así identificar la tecnología aplicada dentro de cualquier soporte o medio (Fernández Santiago et al., 2012). En este ámbito, da la oportunidad de establecer una línea sobre cómo será su colaboración con el futuro y así lograr describir, clasificar e identificar mejores y nuevas oportunidades (González-Zamar & Abad-Segura, 2020, p. 183).

La realidad aumentada es una tecnología emergente que permite grandes posibilidades hacia la sociedad en general, en particular a la educación, gracias a que posibilita la creación de entornos activos y atractivos para los estudiantes. Martínez Pérez & Fernández Robles (2019, p. 209) con esto la introducción de dispositivos móviles en los contextos educativos, así abriendo paso a la implementación de nuevas tecnologías como lo es la realidad aumentada la cual ajusta objetos virtuales en nuestro contexto por medio de dispositivos tecnológicos y aplicaciones móviles (Martínez-Pérez et al., 2021, p. 12).

La RA mejora y facilita el proceso de aprendizaje del estudiante, por lo que es importante considerar que el acto educativo se encontrara en un proceso de mejora continuo, esta entra en vigor como una ayuda de carácter visual que potencia el ambiente educativo al presentar a los usuarios elementos tridimensionales, con esto dar la posibilidad de experimentar de una forma más viva y rica la práctica del aprendizaje (Marín-Díaz & Sampedro-Requena, 2020). El uso de esta tecnología da la posibilidad de encaminar el proceso de enseñanza y aprendizaje hacia una educación digitalizada y de calidad

(Montenegro-Rueda & Fernández-Cerero, 2022). (Montenegro & Fernandez, 2022, p. 56)

REALIDAD VIRTUAL

La definición de realidad virtual (RV) es la interacción entre una persona y un computador por medio de una inmersión del usuario a un entorno virtual. Se debe considerar los tres pilares que dan sustento de la RV: realismo, implicación e interactividad lo cual permite cumplir con el objetivo de la RV, el cual es la inmersión (Sousa-Ferreira et al., 2021). En el campo educativo ha sido una modalidad eficaz que produce destacables ventajas como son: fácil comprensión de los contenidos, aumento de la creatividad, mejora del rendimiento académico, participación activa (Campos Soto et al., 2020).

Puede sumar aspectos de interacción, así como aumentar la tendencia en el uso de nuevas tecnologías con el fin de poder potenciar la forma en cómo se aprende. Por tanto, la RV como herramienta asiste y transforma un modelo educativo al aportar mejoras (Sousa Ferreira et al., 2021). A demás los estudiantes cuentan con la posibilidad de llegar a ser creadores de su propio contenido y aprendizaje, y así tener la posibilidad de desarrollar novedosas maneras de captar la información con el fin de atraer el interés y participación activa de los estudiantes (Maldonado et al., 2020).

Se debe considerar que el termino realidad aumentada y realidad virtual cuentan con cierta relación no llegan a ser iguales. Como principal diferencia se presenta es la ubicación del usuario dentro de estas realidades (Moreno-Martínez & Galván-Malagón, 2020). En la RA el usuario se encuentra en determinado espacio, mediante a dispositivos tecnológicos puede obtener información adicional sobre ciertos objetos sin alterar el espacio de ubicación, mientras que la RV, el usuario sin importar el contexto donde se encuentre se puede transportar a otro contexto diferente por medio de lentes especiales, en conclusión, ambas permiten una inmersión diferente según el nivel pertinente (Gómez-García et al., 2019).

Dentro de la revisión conceptual realizada por Caballero Bermudez et al. (2019) se presenta las diferencias entre realidad virtual y realidad aumentada:

Tabla 2

Diferencias entre realidad virtual y realidad aumentada

Criterio	Realidad Virtual	Realidad aumentada
-----------------	-------------------------	---------------------------

Interacción del usuario entre el mundo real	Baja, debido a que el usuario se sumerge en una realidad diferente	Alta, el usuario no deja de tener contacto con el mundo natural
Costos	Alta, su equipo y tecnología de implementación tienen precios poco accesibles.	Los costos varían según el nivel de digitalización.
Uso	Complejo, sumergirse en una realidad diferente y llegar a adaptarse complica la experiencia del usuario.	Sencillo, aprender a controlar depende según las indicaciones y usos a dar.

Fuente: (Caballero-Bermudez et al., 2019)

REALIDAD MIXTA

La realidad virtual posibilita interactuar con elementos digitales en entornos totalmente digitales mientras que la realidad aumentada permite interactuar con objetos inanimados en el entorno real, como resultado de la combinación entre estas surge la realidad mixta, la cual combina el uso de elementos virtuales y reales dentro de entornos anteriormente ya mencionados (Martín-García, 2019). Es la creación de una tecnología con la competencia de crear y agregar información previamente elaborada de manera virtual con la afinidad de un entorno real, hace referencia a ciertas facilidades dentro de la educación y a las características que posee la realidad aumentada como la realidad virtual.

CORRIENTES PEDAGÓGICAS

Se describe como teorías de investigación que tienen como fin explicar y comprender los aspectos pedagógicos dentro de un contexto, estas se caracterizan por contar con una línea de pensamiento dentro de la cual se efectúan aportes permanentemente, las cuales la fortalecen dándole un sentido de coherencia y solidez (Padilla-Recines, 2019). Según, Rodríguez et al. (2019) el objetivo de estas corrientes consiste en innovar, producir, conservar y auto crear conocimientos, los cuales son formados según su contexto social, histórico y geográfico con el único fin de poder mejorar el hombre y su sociedad. Con el pasar de los años se han desarrollado diferentes corrientes pedagógicas que abordan diferentes contextos educativos, cada uno como respuestas a diversos tipos de problemáticas que se pueden desarrollar en la educación.

En el artículo realizado por Rodríguez et al (2019) las más importantes que se han desarrollado a lo largo de los contextos educativos son: tradicional, conductista, progresista, cognitivista y el crítico-radical. La educación tradicional es una de las corrientes más antiguas, la cual plantea como objetivo principal la memorización, y el dar respuesta a las necesidades del docente más no a los estudiantes, se puede mencionar que esta corriente pedagógica en la actualidad no se ajusta al contexto educativo actual. El modelo conductista Posso-Pacheco et al. (2020) se define como un esquema organizacional donde se plantea la conducta como algo que puede ser detallado por el ambiente en donde se desarrollan, su desarrollo en la educación viene acompañado de estímulos y refuerzos con el fin de obtener respuestas positivas por parte de los estudiantes, estos asumen una postura de receptor que promueve el aprendizaje memorístico.

La corriente pedagógica progresista surge como necesidad para lograr dejar de lado la educación tradicional, esta se basa en un enfoque centrado en el alumno, también se plantea como objetivo promover el aprendizaje práctico y la motivación por parte de los estudiantes para dar respuesta a las necesidades cognitivas, emotivas y prácticas (Fernández-Pimentel, 2020). Por otra parte, el modelo cognitivista determina que el aprendizaje se forma por medio de una síntesis del contenido, para así identificar las diferentes formas y momentos del aprendizaje del estudiante, centrándose en la estimulación de los mismos con el propósito de que los estudiantes puedan aprender a su manera (Gil-Velázquez, 2020). Por último, la corriente crítico-radical tiene como base central el aprendizaje de habilidades crítico-reflexivas con el objetivo de encontrar un cambio social. Teniendo en cuenta las corrientes anteriormente detalladas se logra percibir que cada una de estas corrientes han pasado al alumno de ser un elemento pasivo, a uno activo, crítico y articulador de su propio aprendizaje (Rodríguez et al., 2019).

APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

El padre del aprendizaje significativo David Ausubel (1983) describe que el aprendizaje del alumno va de la mano con su estructura cognitiva lo cual permite una mejor orientación de la labor educativa (p. 1), esta con el propósito de trabajar con las experiencias y conocimientos que modelan el aprendizaje de los estudiantes los cuales se pueden aprovechar para su beneficio. Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos teóricos cuentan con relación no arbitrario y sustancial, tomando en consideración los conocimientos previos del estudiante con el fin de lograr establecer

relación con los nuevos conceptos. Para lograr que un aprendizaje sea significativo Arriasecq & Santos (2020a) describen que el sujeto debe demostrar un grado de disposición para aprender, con el fin de que realice el intento de establecer relaciones entre su sentido cognitivo y el material de estudio a presentar (p, 4).

En palabras de Arriasecq & Santos (2020b) es importante efectuar un análisis conceptual de los contenidos a presentar y la relación que existen entre estos, también es primordial realizar un orden cronológico entre estos para que así el estudiante pueda detectar las aproximaciones entre los contenidos (p. 4). Esto tiene como ventaja de que los estudiantes se vuelvan más participativos, debido a que estos producen sus propios criterios para crear uno nuevo, es interactivo e integrador dado a que involucra totalmente al estudiante en los temas desarrollados y la comprensión de los contenidos se efectúa con sencillez gracias a que los estudiantes relacionan estos con lo que sucede en su vida diaria (Baque-Reyes & Portilla-Faican, 2021).

1.3.1.2. ESTADO DEL ARTE

Inserción de la realidad aumentada en la educación

En la investigación realizada por Lledó et al. (2022) sobre la realidad aumentada dentro de la educación durante el periodo 2000 – 2019, se ha visto un gran crecimiento de mano con la tecnología, es de carácter multidisciplinario (p. 488). Plantea la oportunidad de realizar un diseño de protocolo para la inserción de la RA en la educación en relación a los siguientes niveles: primer nivel centrado en las fuentes, el segundo nivel ofrece información para crear una comunicación con centro de investigación que aporten información relevante, por último, el tercer nivel centrado en los documentos sobre los análisis de las áreas de aprendizaje con su respectivo tipo de tecnología.

Incidencia de la realidad aumentada en el aprendizaje significativo

La realidad aumentada permite complementar el mundo real con un objeto inanimado sin la necesidad de llegar a crear un remplazo. Logra contribuir en el tiempo de captación sobre los temas donde se aplique, gracias que promueve un aprendizaje motivador y atractivo por parte de los estudiantes como a docentes. Ayuda a tener un proceso educativo vivencial, real y cercano.

Como conclusión llega Prado Rodríguez & Sierra (2022) que con el uso de unidades didácticas y así determinar si el uso de la RA genera algún cambio en cuanto el

aprendizaje y el grado de comprensión, y como resultado si logro obtener buenos resultados de carácter efectivo y significativo.

Realidad aumentada en las ciencias naturales

Aun en la actualidad sigue existiendo el uso de la enseñanza tradicional, a pensar que existen muchas herramientas tecnológicas, en específico la realidad aumentada posibilita alcanzar ciertos objetivos cognitivos, dado que está diseñada para dar estímulo a nuestros sentidos, mientras más áreas cerebrales sean activadas mientras se recibe información es más dificultoso que esta sea borrada. Con esto las temáticas como ciencias naturales se ve beneficiada gracias que se permite observar su contenido y así activar más áreas cerebrales (Martinez-Ibañez & Soto-Mantilla, 2020).

CAPÍTULO II. DESARROLLO DEL PROTOTIPO.

2.1. DEFINICIÓN DEL PROTOTIPO

Se dará uso de dos herramientas tecnológicas para realizar el presente proyecto, como principal herramienta se encuentra CoSpaces y herramienta secundaria Merge Cube. Estas dos cuentan con ciertos elementos entre los cuales se complementan para cumplir con la presentación de elementos 3d dentro el aula de clase.

El presente tiene como finalidad presentar la realidad aumentada como herramienta didáctica para promover el aprendizaje significativo de la asignatura de Biología, teniendo en cuenta el plan de unidad didáctico según el currículo escolar. Con esto, dar uso de tecnología educativa dentro de las instituciones educativas para así lograr dar uso de las ventajas que estas conllevan.

La herramienta CoSpaces tiene la posibilidad de crear objetos inanimados 3d con sencillez, cuenta con una galería de objetos predeterminados o en caso de contar con sus propios recursos esta permite exportarlos en diferentes formatos. Se puede presentar en diferentes plataformas digitales como computadores, tabletas y celulares. Gracias a su sencillez, no necesita de recursos de carácter técnico avanzados o muchos conocimientos sobre la tecnología para poder darle uso, por lo que los docentes a cargo no tendrán muchos problemas para implementar este recurso dentro de las clases. Con la herramienta Merge Cube, cuenta con herramientas tecnológicas entre esta el cubo que permite visualizar desde la palma de la mano un objeto 3d y poder interactuar con este.

En conjunto estas dos herramientas mencionadas entrelazan sus ventajas de uso, dentro las aulas de clase estas aumentan la interacción, concentración y comunicación dentro del ambiente del aula de aprendizaje. Realizando una adaptación del prototipo de la mano con el PUD del aula, se podrá presentar durante las clases los materiales u objetos de la materia dictada.

2.2 Fundamentación teórica del prototipo

Un prototipo Romaní Flores (2019) es un prediseño que se usa como guía hasta lograr llegar a la versión final de lo que se busca obtener, con estos se puede realizar simulaciones y pruebas hasta alcanzar las funciones y requisitos deseados (p. 14), gracias a esto se puede examinar problemas que perjudiquen el funcionamiento adecuado del mismo. En palabras de González Islas et al. (2021) el uso de prototipos para la enseñanza y aprendizaje permiten guiar y motivar a los estudiantes, también logra estimular distintas inteligencias como: lógico matemático, espacial, kinestésica, intrapersonal e interpersonal (p. 115).

2.3. Objetivo

2.3.1. Objetivo general

Uso de la realidad aumentada como recurso didáctico con el fin de mejorar el aprendizaje significativo de los estudiantes de biología del Segundo año de bachillerato del colegio de bachillerato “Carmen Mora de Encalada”.

2.3.2. Objetivos Específicos

- Presentar recursos multimedia y 3D dentro de clases como herramienta didáctica.
- Introducir la implementación de la realidad aumentada en el ambiente de aprendizaje.
- Identificar los beneficios y ventajas que procede al uso de la realidad aumentada.

2.4. Diseño del prototipo

El prototipo a presentar se basa en la presentación de objetos 3d como herramienta didáctica dentro de las clases de biología para estudiantes del Segundo año de bachillerato en especialidad de informática, con el objetivo de poder observar y presentar los beneficios de ejecutar la realidad aumentada como herramienta didáctica. Así, se procedió

con la búsqueda de las herramientas de RA que cumplan con los requisitos necesarios para alcanzar el objetivo del presente, a continuación, se presentaran las herramientas que se usaron para elaborar el prototipo.

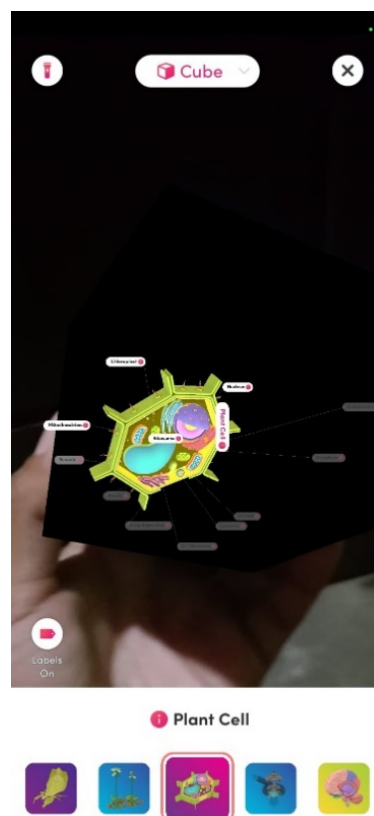
- Merge Cube
- Blender
- CoSpaces Edu

Merge cube

Es una herramienta creada con fin educativo, permite visualizar objetos 3d desde diferentes perspectivas gracias a que posee 6 caras con código con esto el dispositivo móvil con la aplicación de Merge cube logra detectar las diferentes perspectivas del objeto.

Figura 2

Primera experimentación



Nota: En la figura se presenta la herramienta Merge cube y uno de sus presentaciones base.

Blender

Para poder crear nuestros propios objetos 3d se usará la herramienta anteriormente mencionada debido a que tiene una interfaz profesional y de acceso gratuito, con esto poder crear nuestros modelos 3d para después proceder a exportarlos para su posterior ejecución.

CoSpace Edu

La presente herramienta permite crear recursos educativos de la mano de la realidad aumentada y realidad virtual, es versátil y gracias a este se puede alcanzar diferentes objetivos según el fin que se busque. Para su uso no es necesario de grandes recursos digitales, esto se debe a que cuenta con una interfaz sencilla y su presentación depende de la velocidad del internet.

2.4.1. Navegación del prototipo

Escena de inicio:

En este apartado, el estudiante podrá crear una interacción con una galería donde se encontrará todo el contenido adaptado a la unidad didáctica curricular.

Escena de contenido:

Se despliega de manera relacional la materia o clase abordar, donde el estudiante podrá revisar todo su contenido.

Escena de cuestionarios:

Dentro del mismo material se podrá encontrar un apartado donde se podrá realizar preguntas sobre la clase vista en clase.

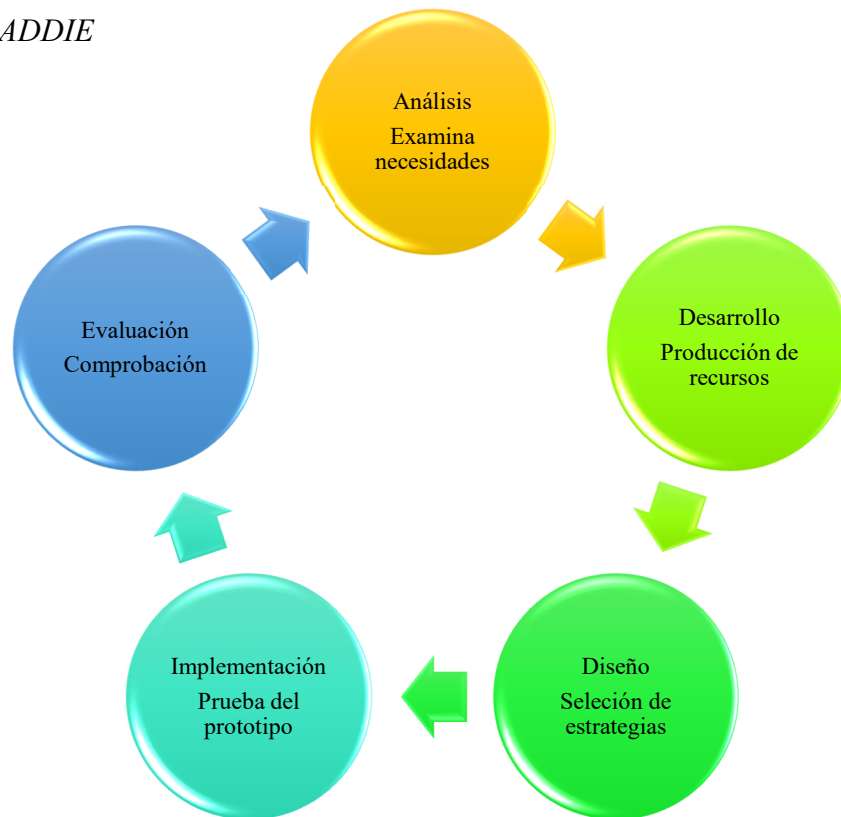
2.4.2. Metodología para el ensamble del prototipo

Para la realización del prototipo se tomó en cuenta el modelo ADDIE, gracias que su diseño para la creación de material tecnológico, en palabras de (Arias Castro, 2022)este modelo aporta un diseño pedagógico de calidad y puede contar con actividades dinámicas y relevantes, contenido estructurado de form

a adecuado, objetivos claros y precisos cuando todo el proceso sea llevado de forma sistemática. (Eulogio-González, 2023) destaca que este no debe ser realizado de forma instruccional hacia todos los estudiantes, se debe tener en cuenta las necesidades de cada uno de ellos.

Figura 3

Modelo ADDIE



Fuente: Elaboración propia.

Nota: La figura presenta las fases del modelo ADDIE, las cuales se usaron para la creación del prototipo.

Fase I. Análisis: (Ángel et al., 2022) menciona que en este apartado delimita la situación sobre el problema, donde se toma en cuenta las variables para lograr proceder con las fases que le preceden.

Fase II. Diseño: (Silva et al., 2021) procede con la planificación para lograr los objetivos planteados durante el análisis, dentro de este se podrá plasmar las unidades didácticas a usar con los respectivos instrumentos.

Fase III. Desarrollo: (González, 2022) Se ejecuta una complicación de materiales a usarse, producción de todos los recursos necesarios y después lograr organizarlos.

Fase IV. Implementación: Pacheco (2020) se realiza una distribución sobre el material realizado, poniendo en práctica lo efectuado en las fases anteriores, dentro de esta se puede crear soluciones en caso de que se presente algún problema.

Fase V. Evaluación: Alfonso & Sabogal (2019) consiste en realizar una evaluación sobre cada una de las fases realizadas, con el fin de poder conocer e identificar los efectos que causa.

2.5. Desarrollo del prototipo

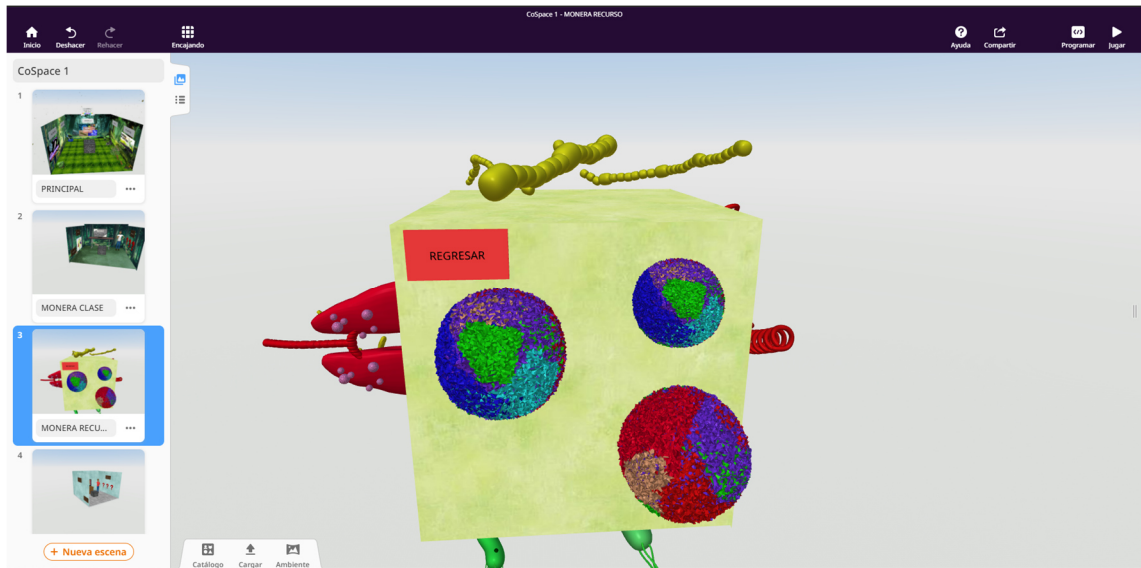
El prototipo fue elaborado con diversos recursos, los cuales se complementan entre sí, para poder realizar la visualización final del mismo se dio uso de CoSpaces Edu con ayuda del cubo de Merge Cube mediante los dispositivos móviles. Dentro de estos se presenta una galería en donde se encuentra ubicado de forma organizado las materias que se tomaran en clase con el fin de establecerla como una herramienta didáctica con el fin de fortalecer el aprendizaje significativo de la asignatura de Biología en los estudiantes del Segundo año de bachillerato en especializad en informática, se escogió una unidad didáctica del currículo educativo 2016. Esta herramienta permitirá a los estudiantes establecer una mejor conexión con las clases, gracias a que podrá interactuar con objetos inanimados en relación con la clase correspondiente.

2.6. Herramientas de desarrollo

CoSpace Edu: Es una herramienta que permite la creación de ambientes de aprendizaje en calidad de realidad virtual o realidad aumentada, según la necesidad y el contexto. Permite la creación de ambientes propios, sin mucha dificultad, esta también logra despertar ciertos aspectos de los estudiantes gracias a su interfaz parecida a un juego móvil.

Figura 4

Diseño en CoSpaces Edu



Fuente: Elaboración propia.

Nota: Se visualiza la creación del apartado del prototipo

Merge Cube: Este cuenta con una herramienta la cual permite mantener una interacción real, sin el uso de muchos recursos y con mucha facilidad.

Figura 5

Herramienta de Merge Cube



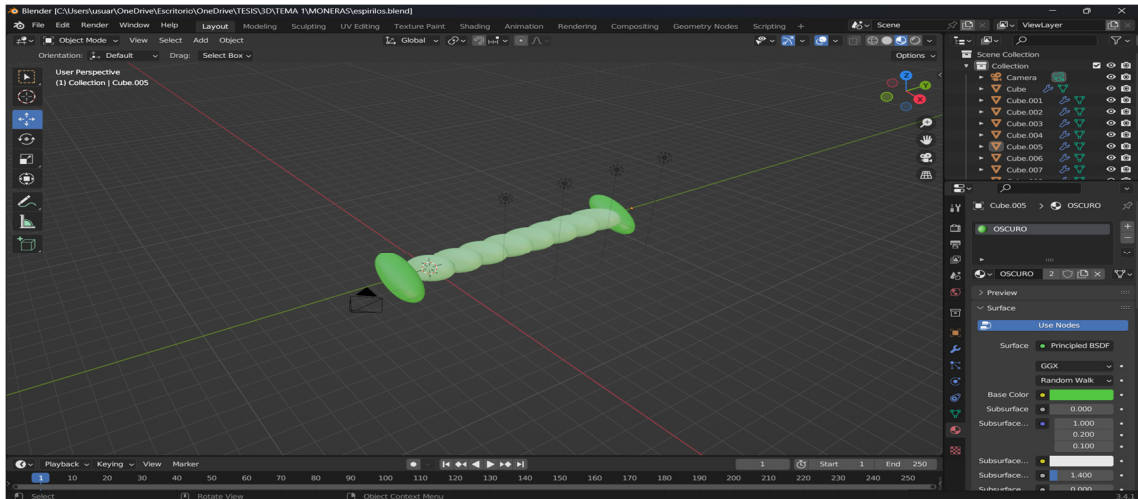
Fuente: Elaboración propia.

Nota: Se presenta la herramienta de ayuda para presentar la herramienta en calidad de realidad aumentada.

Blender: Esta herramienta sirve para la creación de objetos 3d con calidad de profesionalidad, ayuda a plasmar cualquier objeto en modelo de 3d.

Figura 6

Software Blender



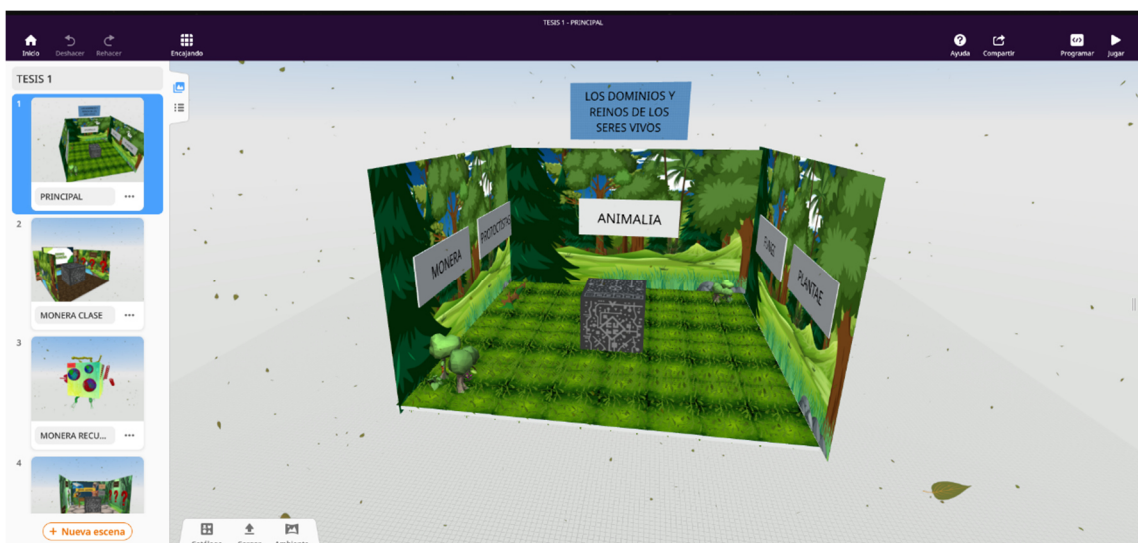
Fuente: Elaboración propia.

Nota: Se logra observar cómo es la creación de los objetos a presentar.

2.7. Descripción del prototipo

Figura 7

Escenario principal

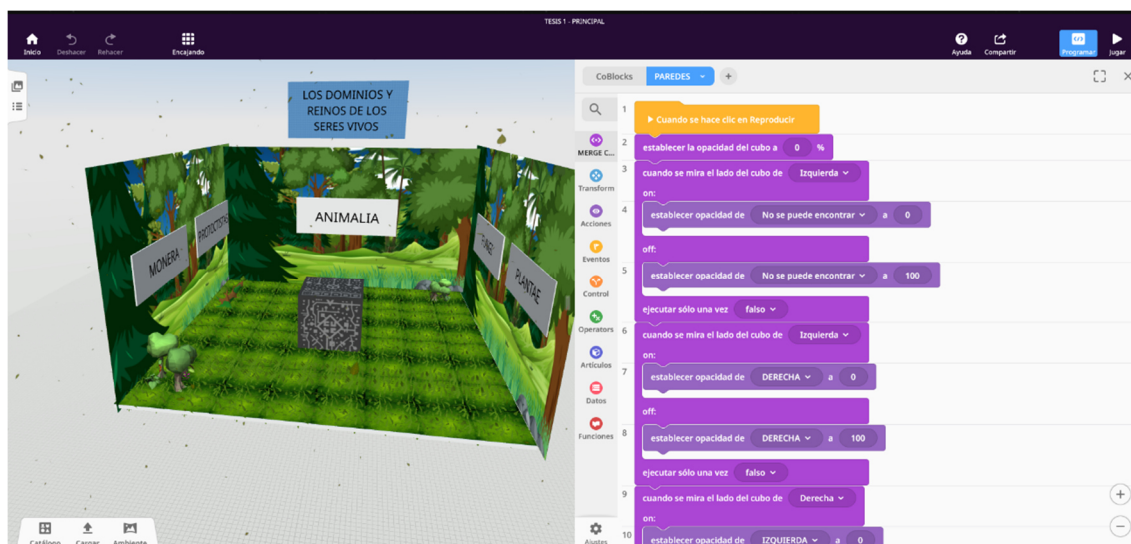


Fuente: Elaboración propia.

Nota: Se presenta el espacio de realidad aumentada en la plataforma de CoSpaces Edu.

Figura 8

Programación del prototipo

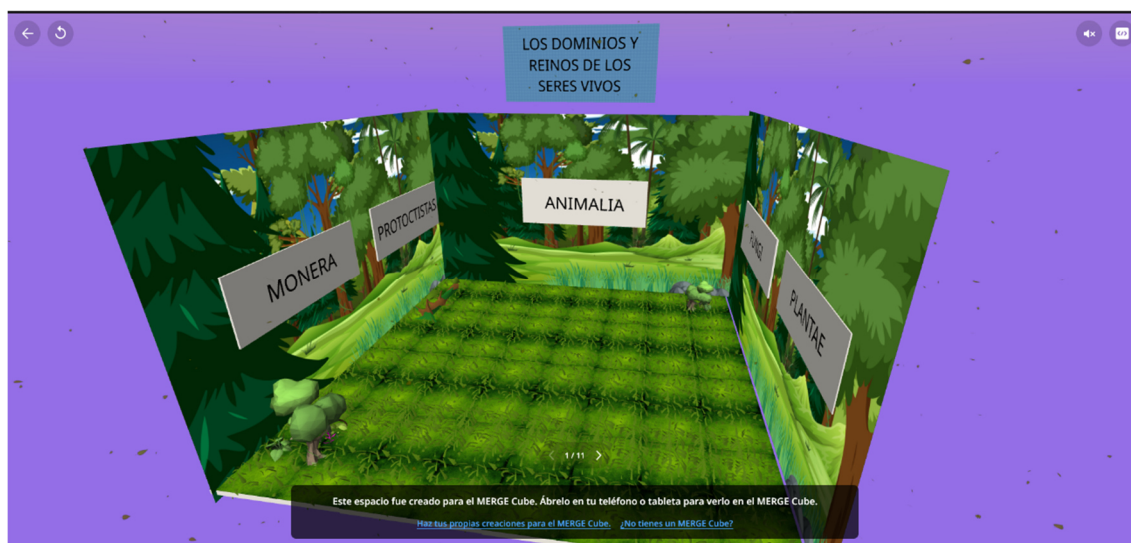


Fuente: Elaboración propia.

Nota: Se realiza la programación mediante el uso de lenguaje por bloques para así poder crear más interacción por parte del usuario.

Figura 9

Presentación de temas



Fuente: Elaboración propia.

Nota: Se observa que cada tema cuenta con su apartado.

Figura 10

Visualización de escenarios

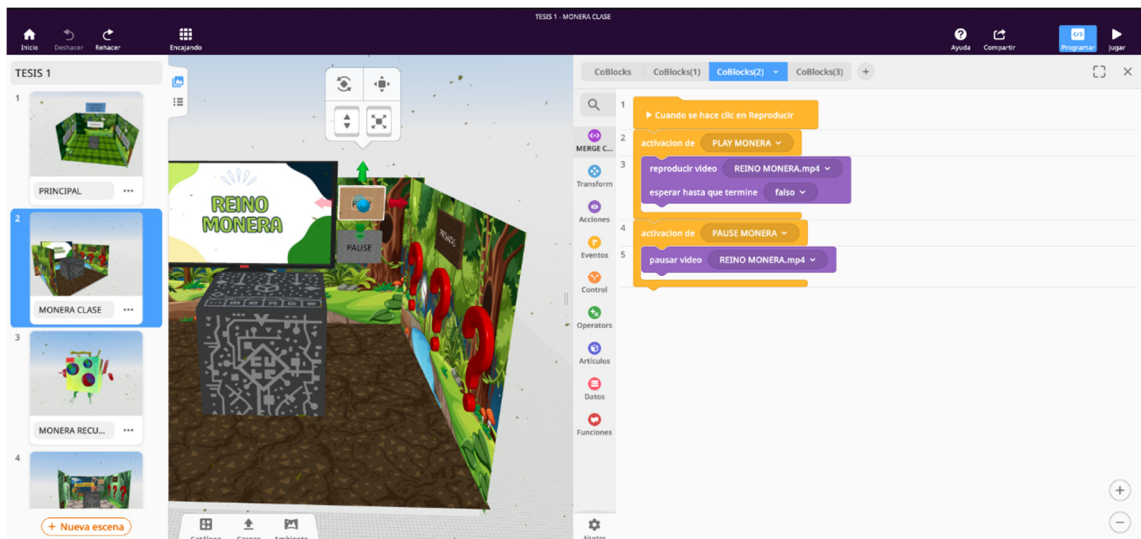


Fuente: Elaboración propia.

Nota: Cada tema cuenta con diferente presentación.

Figura 11

Programación del video

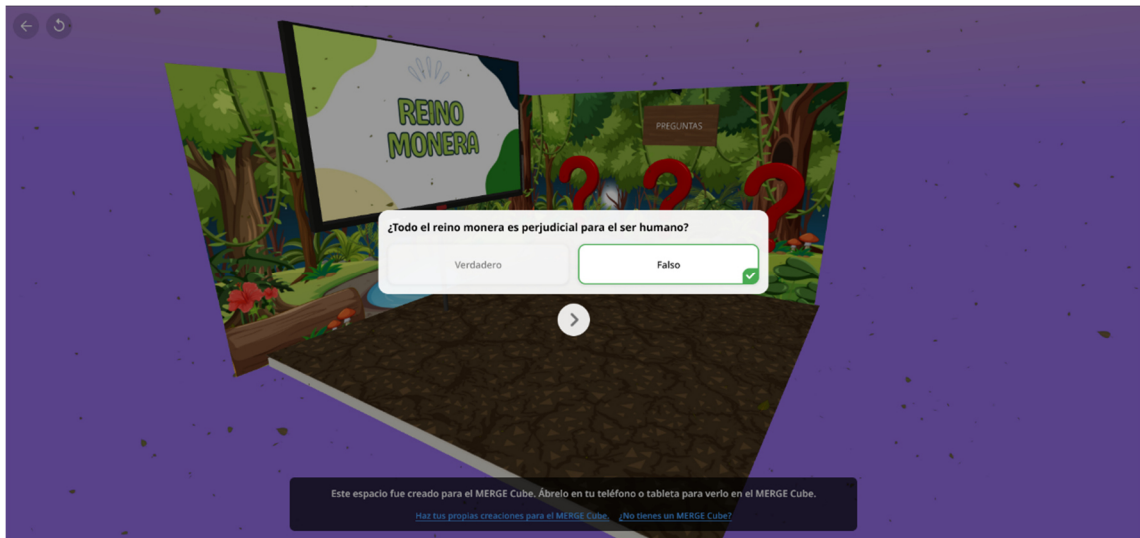


Fuente: Elaboración propia.

Nota: Cada video se encuentra adaptado a la clase.

Figura 12

Preguntas de refuerzo

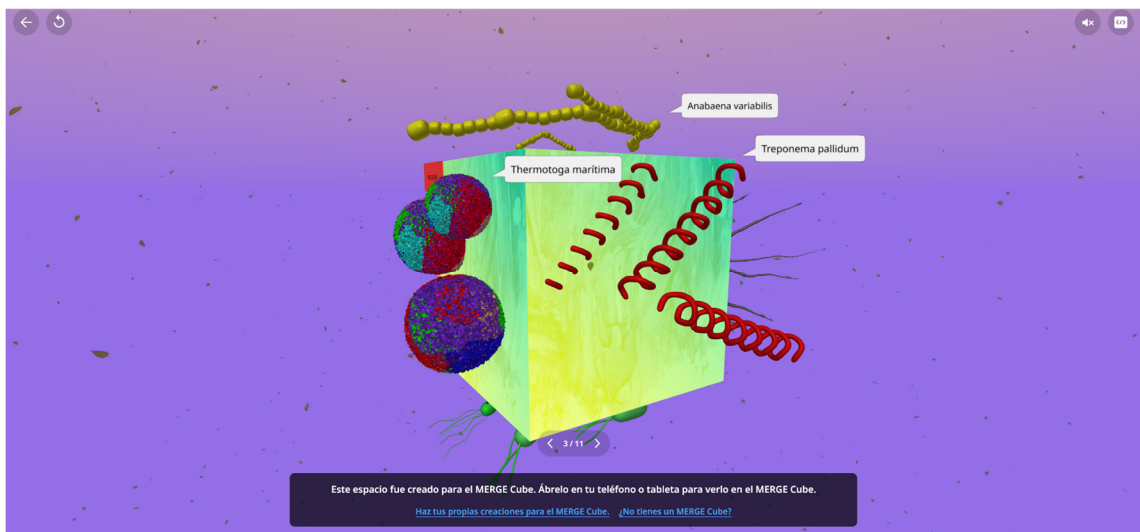


Fuente: Elaboración propia.

Nota: Se presenta una cierta cantidad de preguntas luego de cada clase.

Figura 13

Desarrollo de los objetos 3D



Fuente: Elaboración propia.

Nota: Se presenta el desarrollo de los objetos 3D.

Figura 14

Proyección del prototipo



Fuente: Elaboración propia.

Nota: Se visualiza el prototipo en su fase final.

CAPITULO III EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO

3.1 EXPERIENCIA I

3.1.1 PLANEACIÓN

En la presente investigación se realiza la presentación de la realidad aumentada como herramienta didáctica para fomentar el aprendizaje significativo dentro de la asignatura de Biología en los estudiantes del Segundo año de bachillerato con el fin de poder identificar la importancia que esta puede llegar a representar.

En la primera experiencia, para poder valorar la herramienta didáctica presentada se llevó a cabo de forma presencial en la institución, con la participación del docente a cargo en la asignatura de Biología, se presentó la herramienta y cuáles son los objetivos con los que pretende cumplir así mismo las etapas con las que cuenta, las temáticas que incluye y cuáles son los pasos para poder darle el uso correspondido.

Una vez terminada la presentación se procedió a realizar una entrevista al docente, donde se buscó conocer la opinión profesional sobre si la herramienta cuenta con la relación correspondiente con el Plan de Unidad Didáctica (PUD) de la asignatura y si este cumple con el objetivo central de la presente investigación.

3.1.2 EXPERIMENTACIÓN

Para poder ejecutar el prototipo se basó en el PUD con el que se encuentra trabajando la institución, donde se encuentran ubicadas las unidades didácticas con sus respectivos

temas con el cual se procedió a realizar la herramienta de realidad aumentada y así mejorar el aprendizaje significativo, la presentación se llevó a cabo de la siguiente forma:

- Se realizó una breve presentación sobre Realidad aumentada y los beneficios que conlleva la educación, con la finalidad de poder promover la curiosidad.
- Después se presentó el prototipo donde se encontraban las siguientes estructuras de la asignatura:
 - o Tema de la Unidad
 - o Temas de cada clase a presentar
 - o Video de refuerzo
 - o Preguntas de refuerzo
 - o Presentación de objetos inanimados con relación al tema de clase

Finalmente, se realizó la entrevista al docente, presentando diferentes gamas de preguntas con el objetivo de conocer su opinión y así poder evaluar y perfeccionar la herramienta.

3.1.3 EVALUACIÓN Y REFLEXIÓN

Para poder evaluar el prototipo, se realizó la entrevista la cual cuenta con 9 preguntas basadas en las variables dependientes e independientes de los objetivos de la investigación y de los objetivos del prototipo.

Determinando que el prototipo de realidad aumentada, es considerada como una herramienta didáctica, interactiva y que los temas con los que cuenta mantienen una relación permite fomentar el aprendizaje significativo, por otra parte, se obtuvo como resultado de realizar reajustes tales como la ubicación de archivos más livianos y el bajo sonido de los videos.

3.1.4 RESULTADOS DE LA EXPERIENCIA I

A continuación, se presentan las 10 preguntas de las entrevistas del docente a cargo y sus respectivos análisis.

Indicador: Presentación de objetos inanimados en realidad aumentada, manipulando las herramientas de CoSpaces y el cubo Merge.

1. ¿Usted implementaría las herramientas en sus clases?

Opinión del entrevistado: “Me gustó mucho la herramienta, la facilidad con la que se puede usar y sin la necesidad de conocer mucho sobre tecnología”

Análisis: Se logró evidenciar que el prototipo podría llegar a ser usado dentro de las clases sin mucha dificultad.

2. ¿Considera usted que la realidad aumentada puede contribuir al aprendizaje significativo de los estudiantes?

Opinión del entrevistado: “Si, pienso que los temas presentados cuentan con una relación entre sí”

Análisis: Como se mencionó, la herramienta mantiene una continuidad dentro de los temas abordados fomentando su mejora.

3. ¿Cree usted que las aplicaciones tienen una interfaz intuitiva?

Opinión del entrevistado: “Es muy simple al momento de usar, solo se debe mantener poco conocimiento para poder empezar”

Análisis: La herramienta CoSpaces cuenta con una interfaz muy fácil de manejar, y de forma sencilla aprender a usarle.

4. ¿Considera usted que los contenidos presentados en las herramientas son adaptables con el plan de unidad didáctica?

Opinión del entrevistado: “En la revisión que le he dado, se puede observar que si mantiene una correcta adaptación con el PUD”

5. ¿Cree usted que los recursos elaborados mediante RA despertarían el interés de los estudiantes?

Opinión del entrevistado: “Es una herramienta muy llamativa para cualquier persona, es algo nuevo que con facilidad logra llamar la atención”

Análisis: Permite mantener despierta la curiosidad de los estudiantes, manteniendo un enfoque hacia las clases.

6. Desde su punto de vista, ¿Cómo fomenta el aprendizaje significativo en los estudiantes?

Opinión del entrevistado: “Los reinos de los seres vivos, se relacionan con su vida diaria porque todos los días se encuentran familiarizados de alguna forma con estos reinos.”

7. ¿Usted cree que esta herramienta puede ser un distractor para el estudiante?

Opinión del entrevistado: “Toda herramienta llega a ser un distractor, se debe saber sobrellevar la relación que los estudiantes generan con la herramienta”

Análisis: Se debe mantener recursos interactivos para que los estudiantes mantengan su enfoque hacia la asignatura y lo que se va a presentar.

8. ¿Usted tiene conocimiento acerca del uso de la realidad aumentada en la educación?

Opinión del entrevistado: “Es la primera vez que mantengo un acercamiento con esta herramienta, pero me parece muy interesante lo que se puede llegar hacer”

9. ¿Usted como docente que mejoraría en las herramientas presentadas?

Opinión del entrevistado: “No me agrado la parte que se demora en cargar los archivos, los videos casi ni se escuchaban”

Análisis: Se obtuvo las mejoras que se deben realizar dentro del prototipo y así puede ser presentado de forma más satisfactoria.

10. ¿Qué estrategias didácticas usted implementa en sus clases?

Opinión del entrevistado: “Me gusta trabajar de vez en cuando de forma colaborativa y mediante debates, porque éstas permiten mantener una interactividad entre los estudiantes”

Análisis: El docente opta por usar estrategias en donde los estudiantes intercambien opiniones, y se mantengan una comunicación fluida entre los estudiantes.

Propuesta de mejora del prototipo experiencia I:

En base a los resultados obtenidos por parte del docente de la asignatura de biología se sugirió la implementación de recursos multimedia livianos en cuanto a la cantidad de megabytes para que la carga de estos se efectuó de manera rápida y no genere contratiempos, también la calidad del sonido de los videos se pueda escuchar con mayor volumen con el fin de que se pueda escuchar mejor.

3.2. Experiencia II

3.2.1 Planeación

La segunda experiencia se realizó de manera presencial dentro de la institución educativa donde se presentó el prototipo con las mejoras recomendadas dentro de la experiencia I al docente a cargo, después se procedió a presentar una clase demostrativa con los estudiantes del Segundo Año de Bachillerato en especialidad de informática paralelo “A”, con la fecha para el día 08 de septiembre desde las 12:10 am hasta las 13:20 pm en las afueras del aula.

Las herramientas que se usaron fue un celular móvil con el cual se compartió internet a los estudiantes, plantillas impresas del cubo de Merge y los dispositivos móviles de los

estudiantes, para poder medir los resultados de esta segunda interacción se realizó un cuestionario estructurado con 10 preguntas cerradas con escala Likert, y en base a las respuestas se otorgó información sobre la efectividad del prototipo de realidad aumentada.

3.2.2 Experimentación

Durante la presentación de la experiencia II se realizó la presentación del prototipo ejecutado con las herramientas de CoSpaces y el cubo de Merge, donde se logra describir la función del mismo y como este se desarrolla durante la clase.

Tabla 3

Cronograma de actividades

<i>Materiales:</i>	<i>Teléfono celular, cubo Merge, acceso a internet</i>
<i>Duración:</i>	1 hora
<i>Objetivo:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Presentar el prototipo - Evidenciar funcionalidades - Ejecutar e interactuar con el prototipo - Analizar resultados
<i>Descripción de actividades:</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Presentar el tema de la clase - Explicación de la clase - Uso de recurso video - Respuesta a preguntas en formato Quizizz - Aplicación de encuestas
<i>Desarrollo de actividades</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Se realiza una breve explicación sobre que es la realidad aumentada, y como este se relaciona con el prototipo. - Se dividen en grupo de 6 estudiantes, después se procede a entregar un cubo de Merge armable.

- Mientras arman su cubo, se descarga la aplicación CoSpaces en los celulares de los estudiantes.
- Una vez ya descargada la aplicación, se dirigen al prototipo ingresando su código de acceso.
- Se explica cómo funcionan en conjunto el cubo Merge y la aplicación CoSpaces.
- Después se procede a explicar la clase establecida dentro del prototipo, usando los recursos ingresados.
- Por último, se realiza la encuesta para conocer las opiniones de los estudiantes.

Nota. Desarrollo de actividades propuestas para la experiencia II.

3.2.3 Evaluación y Reflexión

3.2.3.1 Evaluación

Con la finalidad de realizar la respectiva evaluación sobre el prototipo en relación a su funcionalidad con los estudiantes del segundo año de bachillerato en especialidad de informática paralelo “A” dentro de la asignatura de Biología, se aplicó una encuesta con la finalidad de identificar la aceptación sobre el prototipo ejecutado, donde de forma favorable recibió una excelente aceptación por parte de los estudiantes, esto debido a que se usó una herramienta innovadora, de fácil uso y acceso lo cual permitió a los estudiantes trabajar e interactuar en la misma sin dificultades, también se logra identificar como respuesta la motivación y curiosidad que despertó en los participantes ,así mismo la fácil recepción del conocimiento, no obstante, ciertos participantes se encontraron inconformes con la fluidez con la que trabajaba el prototipo.

3.2.3.2 Reflexión

Se logró obtener como resultado positivo la ejecución del prototipo y su funcionamiento durante la clase realizada en conjunto, permitió presentar el contenido sobre el tema seleccionado del plan de unidad didáctica, el contenido logro fomentar el aprendizaje

significativo en los estudiantes gracias a que los contenidos multimedia presentados fomentaban el mismo.

3.2.4 Resultados de la Experiencia II y propuesta a futuras mejora del prototipo

A continuación, se demuestra mediante tablas y gráficos en formato pastel los resultados obtenidos mediante la encuesta realizada a los estudiantes.

Tabla 4

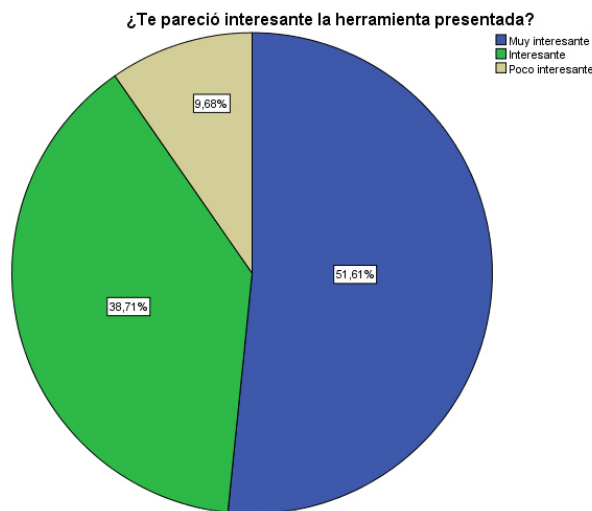
Interés

Interés hacia la herramienta presentada					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy interesante	16	51,6	51,6	51,6
	Interesante	12	38,7	38,7	90,3
	Poco interesante	3	9,7	9,7	100,0
	Total	31	100,0	100,0	

Nota. Resultado de la encuesta aplicada a los estudiantes en la experiencia II.

Figura 15

Pregunta 1



Nota. Gráfico estadístico de la encuesta a estudiantes en la experiencia II.

Análisis: En la siguiente grafica se logra visualizar que el 51,61% de los encuestados manifiestan estar muy interesados sobre la herramienta presentada durante la clase, mientras que el 38,71% se encontraron interesados y por último el 9,68% demostraron estar poco interesados en relación a la herramienta.

En palabras de (Moreno-Guerrero et al., 2020) en su investigación realizada comprobó que el interés de los participantes hacia una herramienta tecnológica es importante para lograr obtener resultados positivos (p. 333). De esta misma forma los resultados de la presente investigación demuestran un alto nivel de aceptación lo que favorece la incorporación de herramientas didácticas con realidad aumentada dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Tabla 5

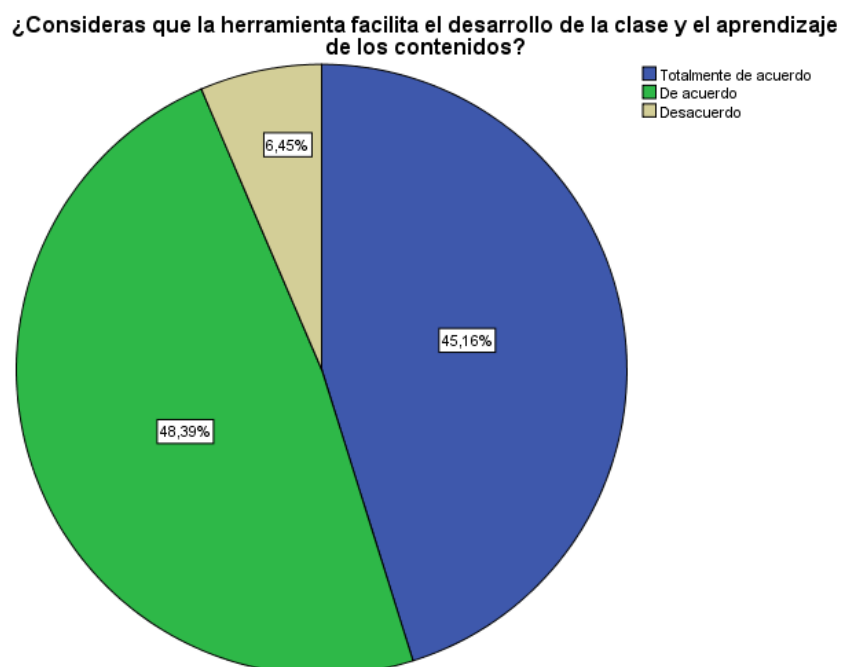
Desarrollo de clase

Facilidad sobre el desarrollo y aprendizaje					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Totalmente de acuerdo	14	45,2	45,2	45,2
	De acuerdo	15	48,4	48,4	93,5
	Desacuerdo	2	6,5	6,5	100,0
	Total	31	100,0	100,0	

Nota. Resultado de la encuesta aplicada a los estudiantes en la experiencia II.

Figura 16

Pregunta 2



Nota. Gráfico estadístico de la encuesta a estudiantes en la experiencia II.

Análisis: Los resultados obtenidos revelan que el 48,39% de los estudiantes se encuentran totalmente de acuerdo sobre la facilidad que brinda el prototipo hacia el desarrollo de las

clases y el aprendizaje de los contenidos, por otra parte, un 45,16% presentan estar de acuerdo, por último, un 6,45% se encuentran en desacuerdo hacia la pregunta realizada. Se demuestra que la herramienta facilita el desarrollo y el aprendizaje de la clase, obteniendo resultados favorables sobre el uso del mismo en el aula.

Tabla 6

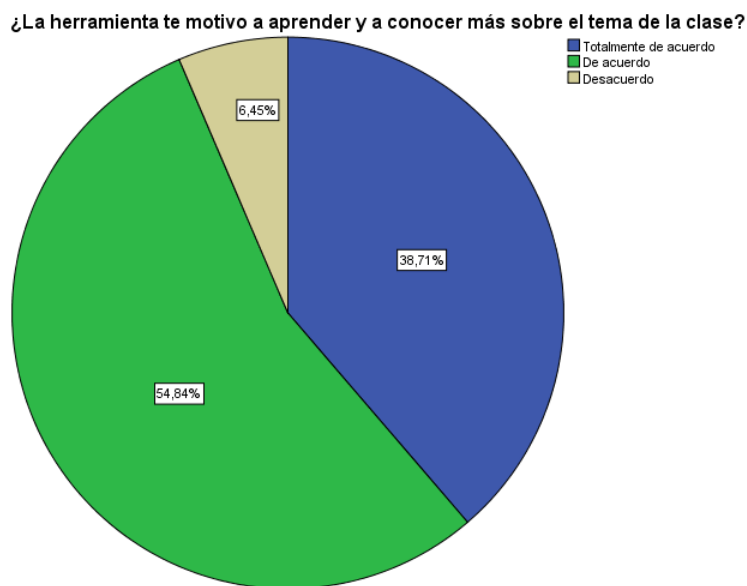
Motivación

Motivación hacia el aprendizaje					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Totalmente de acuerdo	12	38,7	38,7	38,7
	De acuerdo	17	54,8	54,8	93,5
	Desacuerdo	2	6,5	6,5	100,0
	Total	31	100,0	100,0	

Nota. Resultado de la encuesta aplicada a los estudiantes en la experiencia II.

Figura 17

Pregunta 3



Nota. Gráfico estadístico de la encuesta a estudiantes en la experiencia II.

Análisis: Según los datos obtenidos se revelan que un 54,84% de los encuestados están totalmente de acuerdo sobre si la herramienta despertó la motivación para poder aprender y conocer más sobre el tema de la clase, por otro lado, el 38,71% demostró encontrarse de acuerdo, mientras que un 6,45% se encuentran en desacuerdo hacia la pregunta.

Queda en evidencia el alto nivel de motivación que despierta la herramienta entre los estudiantes lo cual de misma forma logra avivar su entusiasmo hacia el aprendizaje. Como menciona (Gómez-García et al., 2020) la realidad aumentada es un recurso en constante crecimiento que constituye una mejora significativa en la motivación en los estudiantes, lo cual a su vez dinamiza el proceso de aprendizaje (p.9).

Tabla 7

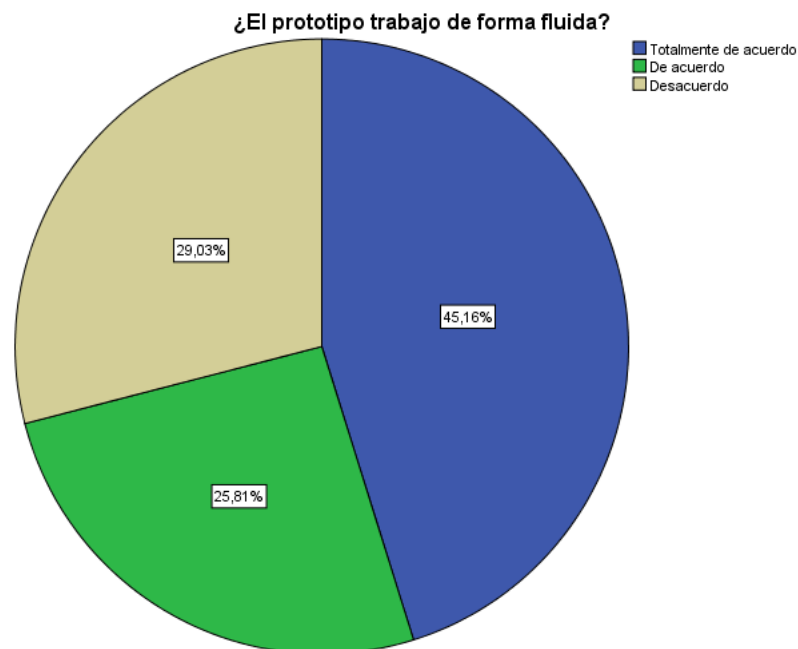
Fluidez

Fluidez del prototipo					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Totalmente de acuerdo	14	45,2	45,2	45,2
	De acuerdo	8	25,8	25,8	71,0
	Desacuerdo	9	29,0	29,0	100,0
	Total	31	100,0	100,0	

Nota. Resultado de la encuesta aplicada a los estudiantes en la experiencia II.

Figura 18

Pregunta 4



Nota. Gráfico estadístico de la encuesta a estudiantes en la experiencia II.

Análisis: De acuerdo con los datos obtenidos en la encuesta, se evidencia que el 45,16% de los estudiantes están totalmente de acuerdo sobre la fluidez con la que trabajó el prototipo, como parte opuesta un 29,03% se encontraron en desacuerdo sobre la misma

fluidez con la que se desarrolló, por último, un 25,81% responde a estar de acuerdo con la pregunta.

La fluidez con la que se ejecuta el prototipo ha tenido una acogida en su mayoría positiva, mas no es total, al existir una parte que no se encuentra de acuerdo, dado este resultado a tener en cuenta para futuras mejoras.

Tabla 8

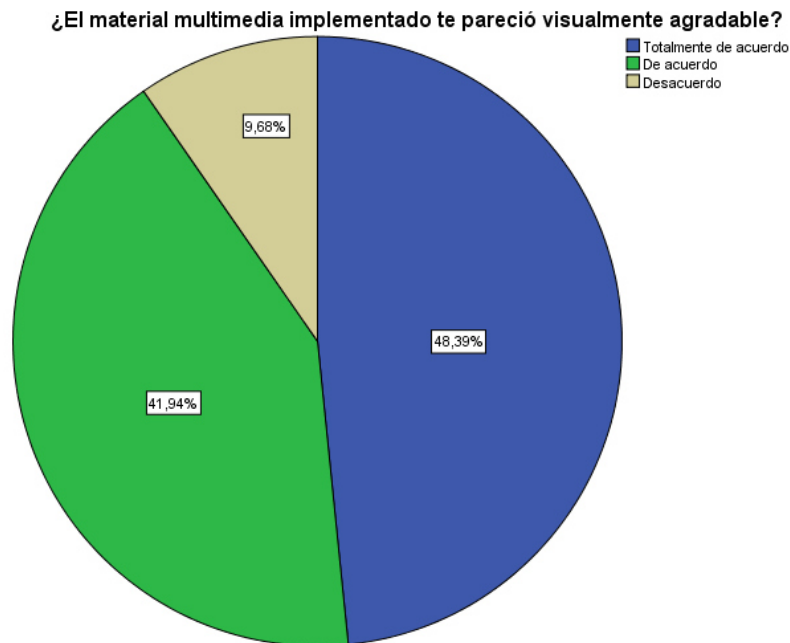
Multimedia

Estética de material multimedia					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Totalmente de acuerdo	15	48,4	48,4	48,4
	De acuerdo	13	41,9	41,9	90,3
	Desacuerdo	3	9,7	9,7	100,0
	Total	31	100,0	100,0	

Nota. Resultado de la encuesta aplicada a los estudiantes en la experiencia II.

Figura 19

Pregunta 5



Nota. Gráfico estadístico de la encuesta a estudiantes en la experiencia II.

Análisis: En base a los resultados, se logra obtener como respuesta del 48,39% de los estudiantes estar totalmente de acuerdo sobre si el material multimedia implementado fue visualmente agradable durante la presentación, por otra parte, un 41,94 demuestran estar

de acuerdo y, por último, un 9,68% se encuentran en desacuerdo al respecto sobre el material multimedia.

Se evidencia que el uso de imágenes, videos y objetos 3D en el prototipo logra agradar a los estudiantes, favoreciendo a su uso como herramienta didáctica. En el proyecto de investigación de (Bosch Roig et al., 2020) comprueba que los recursos multimedia favorecen en el proceso de aprendizaje y el desarrollo de clases.

Tabla 9

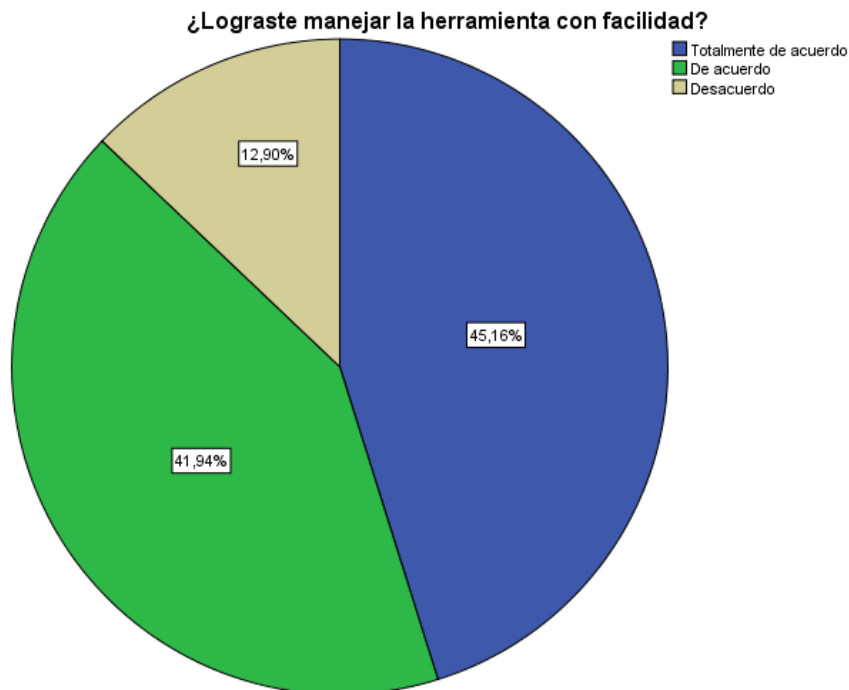
Dominio

Dominio sobre la herramienta					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Totalmente de acuerdo	14	45,2	45,2	45,2
	De acuerdo	13	41,9	41,9	87,1
	Desacuerdo	4	12,9	12,9	100,0
	Total	31	100,0	100,0	

Nota. Resultado de la encuesta aplicada a los estudiantes en la experiencia II.

Figura 20

Pregunta 6



Nota. Gráfico estadístico de la encuesta a estudiantes en la experiencia II.

Análisis: Según los encuestados un 45,16% de ellos está totalmente de acuerdo sobre el poder manejar la herramienta con facilidad, mientras que el 41,94% considera estar de

acuerdo con la facilidad en la que logro manejar la herramienta, por otro lado, un 12,90% demostró estar en desacuerdo.

La herramienta llego a ser intuitiva para los estudiantes, permitiendo trabajar en clases sin contratiempos debido a la facilidad con la que se puede trabajar.

Tabla 10

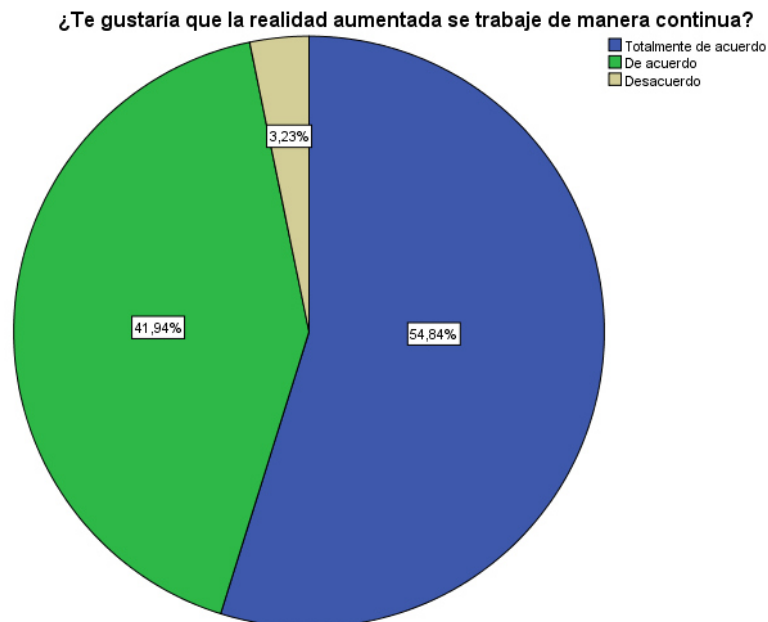
Empleo

Trabajar continuamente con realidad aumentada					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Totalmente de acuerdo	17	54,8	54,8	54,8
	De acuerdo	13	41,9	41,9	96,8
	Desacuerdo	1	3,2	3,2	100,0
	Total	31	100,0	100,0	

Nota. Resultado de la encuesta aplicada a los estudiantes en la experiencia II.

Figura 21

Pregunta 7



Nota. Gráfico estadístico de la encuesta a estudiantes en la experiencia II.

Análisis: De acuerdo a los resultados un 58,84% de los estudiantes respondieron estar totalmente de acuerdo sobre si les gustaría trabajar con la realidad aumentada de manera

continúa en las clases, mientras que el 41,84% están de acuerdo sobre la pregunta, por último, el 3,23% se encuentran en desacuerdo.

El uso de la realidad aumentada ha tenido un efecto positivo con los estudiantes, dando como resultado su motivación sobre poder trabajar de forma continua con esta herramienta tecnológica. (Pérez et al., 2021) expresa que las características y funcionalidades de la realidad aumentada es una herramienta útil para la educación (p.7).

Tabla 11

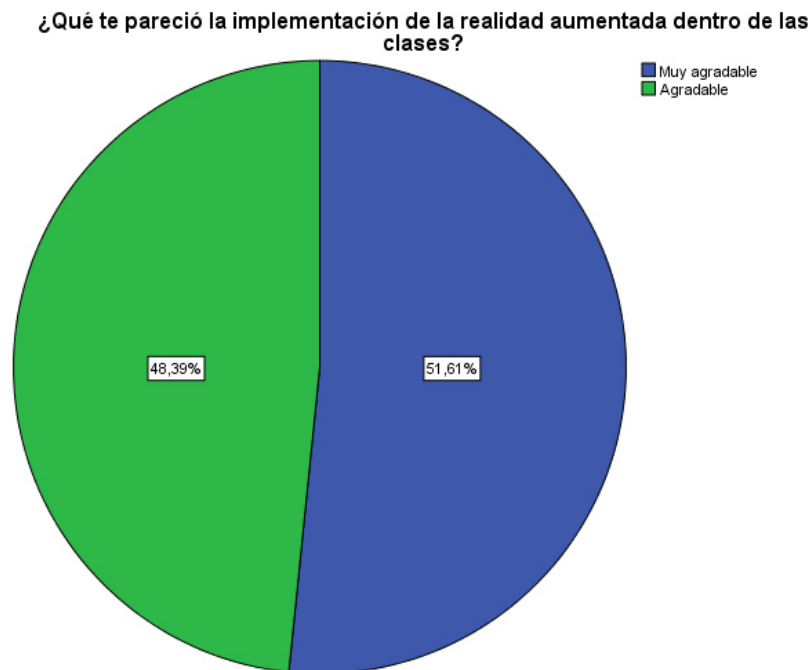
Valoración

Criterio sobre la realidad aumentada					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy agradable	16	51,6	51,6	51,6
	Agradable	15	48,4	48,4	100,0
	Total	31	100,0	100,0	

Nota. Resultado de la encuesta aplicada a los estudiantes en la experiencia II.

Figura 22

Pregunta 8



Nota. Gráfico estadístico de la encuesta a estudiantes en la experiencia II.

Análisis: En base a los resultados el 51,61% de los estudiantes les parece muy agradable la implementación de la realidad aumentada dentro de las clases, mientras que el otro 48,39% les pareció agradable su uso.

Se determina que el uso de la realidad aumentada dentro la clase fue totalmente agradable en la experiencia del estudiante con la herramienta, gracias a la innovación que esta trae consigo.

Tabla 12

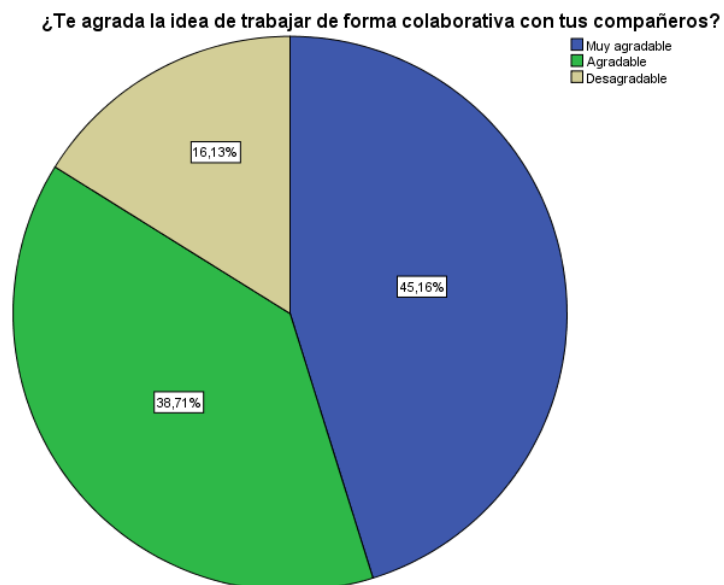
Colaboración

Trabajo colaborativo					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Muy agradable	14	45,2	45,2	45,2
	Agradable	12	38,7	38,7	83,9
	Desagradable	5	16,1	16,1	100,0
	Total	31	100,0	100,0	

Nota. Resultado de la encuesta aplicada a los estudiantes en la experiencia II.

Figura 23

Pregunta 9



Nota. Gráfico estadístico de la encuesta a estudiantes en la experiencia II.

Análisis: En base a los resultados el 45,16% de los encuestados le parece muy agradable el poder trabajar con sus compañeros de clase de forma colaborativa, mientras que un

38,71% lo observan de manera agradable, pero por otra parte un 16,13% lo encuentran desagradable.

El trabajo colaborativo es bien recibido por los estudiantes, les agrada la idea de poder trabajar con sus compañeros de aula. Como lo menciona (Garriazo et al., 2022) la realidad aumentada proporciona la posibilidad de trabajar en colaboración, fomentando el aprendizaje en conjunto y permite mantener un enfoque hacia el desarrollo de la clase.

Tabla 13

Aprendizaje colaborativo

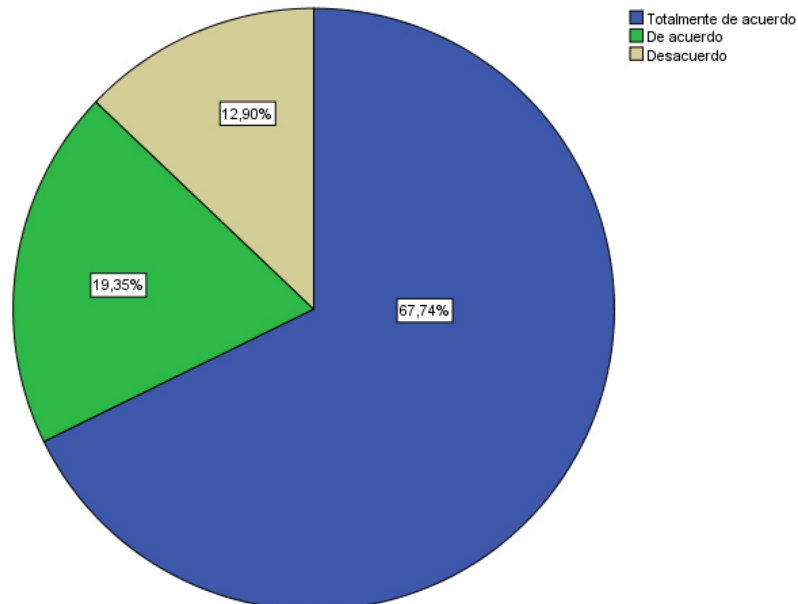
Aprendizaje colaborativo en el aula					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Totalmente de acuerdo	21	67,7	67,7	67,7
	De acuerdo	6	19,4	19,4	87,1
	Desacuerdo	4	12,9	12,9	100,0
	Total	31	100,0	100,0	

Nota. Resultado de la encuesta aplicada a los estudiantes en la experiencia II.

Figura 24

Pregunta 10

¿Lograste fomentar tu aprendizaje al trabajar en conjunto con tus compañeros de clase?



Nota. Gráfico estadístico de la encuesta a estudiantes en la experiencia II.

Análisis: Se observa que un 67,74% de los estudiantes están totalmente de acuerdo sobre si el trabajo colaborativo fomenta su aprendizaje, también un 19,35% están de acuerdo en la respuesta, por otra parte un 12,90% expresan estar en desacuerdo.

El trabajo colaborativo permite intercambio de ideas y conocimientos, reforzando así el aprendizaje de cada uno de sus participantes.

Propuestas futuras de mejora del prototipo

En respuesta a la experiencia II, se han planteado las siguientes mejoras:

- Uso de imágenes comprimidas con el fin de lograr minimizar la cantidad de recursos usados.
- Contar con un internet más estable para que así el prototipo pueda ser trabajado de forma fluida y sin contratiempos.
- Realizar 2 clases demostrativas con los estudiantes, la primera para que puedan conocer la herramienta y el segundo encuentro sea ejecutado con una familiarización con la herramienta.

CONCLUSIONES

Mediante los resultados obtenidos en la entrevista al docente y la encuesta a los estudiantes también basándose en los objetivos planteados, se concluye lo siguiente:

- El trabajo colaborativo influye en el aprendizaje que reciben los estudiantes, se demuestra que el aprendizaje con el uso de la herramienta permitió el intercambio de opiniones e ideas entre ellos, logrando así reforzar su conocimiento.
- La implementación de la realidad aumentada en la enseñanza sobre la asignatura de biología tuvo un impacto positivo dentro del aprendizaje de los estudiantes, puesto que se aumentó significativamente la comprensión de los conceptos de la asignatura, lo que genera como respuesta positiva hacia la implementación de la realidad aumentada para facilitar el aprendizaje significativo en los estudiantes.
- Los recursos multimedia entre los cuales se encuentran videos, imágenes y objetos 3D lograron dinamizar la clase, efectuando un cambio entre las actividades que usualmente realizan los estudiantes, fomentando así un aprendizaje significativo.

RECOMENDACIONES

- Se invita a mantener el trabajo colaborativo de forma continua, debido a que esta puede traer beneficios para los estudiantes, así mismo permite mantener un aprendizaje en conjunto.
- Se recomienda poder trabajar con material multimedia con un tamaño de peso liviano en cantidad inferior a 2 MB por recurso, esto con la finalidad de no presentar problemas durante la presentación.
- Es importante que los docentes busquen nuevas estrategias que fomenten el aprendizaje significativo, con este fin, tomar en cuenta a la realidad aumentada como un recurso didáctico de fácil accesibilidad y de baja complejidad de uso, con la finalidad de poder obtener los beneficios que este ofrece durante las clases.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agudelo Morales, E. (2019). *Recursos didácticos digitales (TAC) de aprendizaje autónomo para el fortalecimiento de la competencia aprender a aprender en niños entre nueve y diez años de edad*. <https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/13065>
- 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 mecánicos. *Reponame:Repositorio Institucional de La Universidad Pedagógica Nacional*, 66(2), 213–224. <https://doi.org/10.1080/00221309.1962.9711837>
- Angarita López, J. J. (2019). Apropiación de la realidad aumentada como apoyo a la enseñanza de las Ciencias Naturales en educación básica primaria. *RELATEC Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 16(1), 79–92. <https://orcid.org/0000-0002-7462-0865>
- Ángel, M., Cárdenas, L., Cintya, C., & Estrada, P. (2022). Diseño instruccional: fortalecimiento de las competencias digitales a partir del modelo Addie. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 13(25), 403. <https://doi.org/10.23913/RIDE.V13I25.1309>
- Arias Castro, E. G. (2022). *Aplicación del modelo ADDIE en el proceso de enseñanza y aprendizaje de números enteros en los octavos años de educación general básica de la Unidad Educativa Municipal Oswaldo Lombeyda, ubicada en la ciudad de Quito en el año lectivo 2022 – 2023*. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/28613>
- Arriasecq, I., & Santos, G. (2020). Nuevas tecnologías de la información como facilitadoras de Aprendizaje significativo. *Archivos de Ciencias de La Educación*, 11(12), 030. <https://doi.org/10.24215/23468866E030>
- Baque Reyes, G. R., & Portilla Faican, G. I. (2021). El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza–aprendizaje. *Polo Del Conocimiento*, 6(5), 75–86. <https://doi.org/10.23857/PC.V6I5.2632>
- Bosch Roig, P., Lleonart García, M., & Madrid García, J. (2020). Los recursos multimedia de refuerzo para el aprendizaje de herramientas informáticas, ¿cuál es su uso y valoración por parte del alumnado? *IN-RED 2020: VI Congreso de Innovación Educativa y Docencia En Red*, 565–580. <https://doi.org/10.4995/INRED2020.2020.11977>
- Caballero Bermudez, M. P., Mejía Corredor, C., & Romero Rincón, J. C. (2019). Realidad aumentada vs. realidad virtual: Una revisión conceptual. *Teknos Revista Científica*, 10–19. <https://doi.org/10.25044/25392190.991>
- Campos Soto, M. N., Navas Parejo, M. R., & Moreno Guerrero, A. J. (2020). Realidad virtual y motivación en el contexto educativo: Estudio bibliométrico de los últimos veinte años de Scopus. *ALTERIDAD.Revista de Educación*, 15(1), 47–60. <https://doi.org/10.17163/ALT.V15N1.2020.04>

- David Ausubel. (1983). *TEORIA DEL APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO. Fascículos de CEIF*, 1–10. <http://www.educainformatica.com.ar/docentes/tuarticulo/educacion/ausubel/index.html>
- Espinoza Freire, E. E. (2020). *QUALITATIVE RESEARCH, AN ETHICAL TOOL IN THE PEDAGOGICAL FIELD*. 16(75), 103–110.
- Eulogio-González, C. (2023). *El modelo ADDIE aplicado a la asignatura de español en quinto grado de educación primaria*. <https://ade.edugem.gob.mx/handle/acervodigitaledu/64094>
- Fernández Pimentel, P. A. (2020). *Sinfonía creativa en el aula de secundaria. Un enfoque pedagógico progresista para la educación musical*. <https://riuma.uma.es/xmlui/handle/10630/20440>
- Fernández Santiago, R., González Gutiérrez, D., & Remis García, S. (2012). *Realidad Aumentada*. https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/33465800/RealidadAumentada-libre.pdf?1397490387=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DRealidad_Aumentada.pdf&Expires=1672592826&Signature=Ps9~4uRI8zAz5swFjWUMMjfcJ-hRfqkgXw177CLIM7B8tYlbGuo-sY967T73oqvepYeRC3rc-pFqbipr8rQSzV5KVTVrg0gyxGuZYIYPA~S4YwRGhjpeVOhxPL6PuMqwhsrhI PrD2MzGxV2FoYTNLLLK21ikkeZI~5Jw3XbQ7buidV7KxFtF2C8pYMWbHxy BE7oF2EXewbw8EjrqC78yMU2~wH0xwgc7J7~I5Rirk~pWfZALDPy5ooBflseBm-cOH4yEKIi6KdC3510dB2RqwCub~Cdrs4itD1rNsqrOZL~uBi7rOTsJQXRkiVO44M2WaVmlEcXs8QAsbbgY5CegA__&Key-Pair-Id=APKAJLOHF5GGSLRBV4ZA
- Garriazo, J. A. C., Aguirre, A. F. L., & Huacanca, J. R. R. (2022). Aplicación del modelo didáctico 3D realidad aumentada en el aprendizaje colaborativo. Revisión sistemática. *Horizontes Revista de Investigación En Ciencias de La Educación*, 6(22), 276–290. <https://doi.org/10.33996/REVISTA HORIZONTES.V6I22.335>
- Gil-Velázquez, C. L. (2020). Los paradigmas en la educación El aprendizaje cognitivo. *Uno Sapiens Boletín Científico de La Escuela Preparatoria No. 1*, 2(4), 19–22. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa1/article/view/5123>
- Gómez García, G., Rodríguez Jiménez, C., & Marín Marín, J. A. (2020a). La trascendencia de la Realidad Aumentada en la motivación estudiantil. Una revisión sistemática y meta-análisis. *ALTERIDAD.Revista de Educación*, 15(1), 36–46. <https://doi.org/10.17163/ALT.V15N1.2020.03>
- Gómez García, G., Rodríguez Jiménez, C., & Marín Marín, J. A. (2020b). 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>

- Gómez García, G., Rodríguez Jiménez, C., & Ramos Navas Parejo, M. (2019). La realidad virtual en el área de educación física. *Journal of Sport and Health Research*, 2019(11), 177–186. <https://digibug.ugr.es/handle/10481/59411>
- González, B. M. (2022). Diseño instruccional según el modelo ADDIE en la formación inicial docente. *Apertura*, 14(1), 80–95. <https://doi.org/10.32870/Ap.v14n1.2160>
- González Islas, J. C., Godínez Garrido, G., González Rosas, A., & Ortega Marín, B. A. (2021). Mecatrónica educativa: soporte de la enseñanza-aprendizaje de educación básica en Hidalgo. *Pädi Boletín Científico de Ciencias Básicas e Ingenierías Del ICBI*, 9(Especial), 110–117. <https://doi.org/10.29057/ICBI.V9IESPECIAL.7197>
- González Zamar, M. D., & Abad Segura, E. (2020). La Realidad Aumentada como recurso creativo en la educación: una revisión global. *Creatividad y Sociedad: Revista de La Asociación Para La Creatividad*, ISSN 1578-214X, ISSN-e 1887-7370, N°. 32, 2020 (Ejemplar Dedicado a: Escuelas Creativas), Págs. 164-190, 32, 164–190. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7892539&info=resumen&idioma=ENG>
- Guevara Alban, G. P., Verdesoto Arguello, A. E., & Castro Molina, N. E. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 4(3), 163–173. [https://doi.org/10.26820/RECIMUNDO/4.\(3\).JULIO.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/RECIMUNDO/4.(3).JULIO.2020.163-173)
- Hernández, M., Guzmán, C., & Guevara, G. (2020). Realidad aumentada para la educación de matemática financiera. Una app para el mejoramiento del rendimiento académico universitario. *Revista Científica Profundidad Construyendo Futuro*, 12(12), 37–44. <https://doi.org/10.22463/24221783.2634>
- Jaramillo, N. (2022). *Material didáctico digital como recurso innovador en el proceso de enseñanza aprendizaje en el segundo año educación básica*. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/19003>
- Jiménez González, L. L. (2020). IMPACTO DE LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA EN LA ACTUALIDAD. *Convergence Tech*, 4(IV), 59–68. <https://doi.org/10.53592/CONVTECH.V4IIV.35>
- Lledó, G. L., Lorenzo-Lledó, A., & Carreres, A. L. (2022). Tendencias globales en el uso de la realidad aumentada en la educación: estructura intelectual, social y conceptual. *Revista de Investigación Educativa*, 40(2), 475–493. <https://doi.org/10.6018/RIE.464491>
- Maldonado, F. J., Lalangui Ramírez, J., & Andrade Bastidas, I. (2020). Rutas inmersivas de Realidad Virtual como alternativa tecnológica en el proceso educativo. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 3(1), 48–56. <http://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/230>
- Marín Díaz, V., & Sampedro Requena, B. E. (2020). La Realidad Aumentada en Educación Primaria desde la visión de los estudiantes. *ALTERIDAD. Revista de Educación*, 15(1), 61–73. <https://doi.org/10.17163/ALT.V15N1.2020.05>

- Martín García, A. J. (2019). *Aplicación de realidad mixta para la asistencia en tareas de ensamblaje*.
- 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^o, 53, 207–220. <https://doi.org/10.12795/pixelbit.2018.i53.14>
- Martínez Pérez, S., Fernández Robles, B., & Barroso Osuna, J. (2021). La realidad aumentada como recurso para la formación en la educación superior. *Campus Virtuales*, 10(1), 9–19. <http://www.uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/644>
- Martínez-Ibañez, L. C., & Soto-Mantilla, K. Y. (2020). La Realidad Aumentada Como Estrategia Didáctica Para Favorecer la Construcción de Aprendizaje Significativo de Ciencias Naturales en Estudiantes de Noveno Grado. *Educational Psychologist*, 28(4), 291–311. https://doi.org/10.1207/S15326985EP2804_1
- Miranda Ramos, P., & Rivera Proaño, E. E. (2020). *El uso de material didáctico digital en el proceso de enseñanza – aprendizaje de ciencias naturales de los estudiantes de tercer año de EGB, paralelo "B" de la Unidad Educativa "Atenas" de la ciudad de Ambato*. <https://repositorio.uta.edu.ec:8443/jspui/handle/123456789/31671>
- Montenegro Rueda, M., & Fernández Cerero, J. (2022). Realidad aumentada en la educación superior: posibilidades y desafíos. *Revista Tecnología, Ciencia y Educación*, 23, 95–114. <https://doi.org/10.51302/TCE.2022.858>
- Moreno Martínez, N. M., & Galván Malagón, M. C. (2020). Realidad aumentada y realidad virtual para la creación de escenarios de aprendizaje de la lengua inglesa desde un enfoque comunicativo. *Didáctica, Innovación y Multimedia*, 38. <https://ddd.uab.cat/record/226872>
- Moreno-Guerrero, A.-J., Rodríguez Jiménez, C., Ramos Navas-Parejo, M., & Sola Reche, J. M. (2020). Interés y motivación del estudiantado de Educación Secundaria en el uso de Aurasma en el aula de Educación Física. *Universidad de Alicante. Departamento de Didáctica General y Didácticas Específicas*, 38, 333–333. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/107286>
- Pacheco, L. T. (2020). Modelo Instruccional ADDIE. *Logos Boletín Científico de La Escuela Preparatoria* No. 2, 7(14), 24–26. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa2/article/view/6093>
- Padilla Recines, A. A. (2019). Corrientes pedagógicas. *Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle*. <http://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/3926>
- Pérez, S. M., Robles, B. F., & Osuna, J. B. (2021). La realidad aumentada como recurso para la formación en la educación superior. *Campus Virtuales*, 10(1), 9–19. <http://www.uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/644>

- Posso Pacheco, J. R., Barba Miranda, C. L., & Otáñez Enríquez, N. R. (2020). El conductismo en la formación de los estudiantes universitarios. *Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0*, 24(1), 117–133. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v24i1.1229>
- Prada Núñez, R., Aloiso Gamboa, A., & Augusto Hernández Suárez, C. (2019). Usos y efectos de la implementación de una plataforma digital en el proceso de enseñanza de futuros docentes en matemáticas. *Revista Virtual Universidad Católica Del Norte*, 57, 137–156. <https://doi.org/10.35575/RVUCN.N57A10>
- Prado Rodríguez, O. L., & Sierra, R. M. de los Á. (2022). Incidencia de la realidad aumentada en el aprendizaje significativo de la Primera Infancia. *MLS Educational Research (MLSER)*, 6(1), 65–89. <https://doi.org/10.29314/MLSER.V6I1.576>
- Rebaque, B. R., Barrio, F. G., & Gértrudix-Barrio, M. (2021). Análisis sistemático sobre el uso de la Realidad Aumentada en Educación Infantil. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 76, 53–73. <https://doi.org/10.21556/EDUTECH.2021.76.2053>
- Rodríguez, D. A., Gutiérrez-Ojeda, P., García Serrano, S. E., Martínez, N. J., & Rincón Jaimes, E. A. (2019). Correlación de los modelos pedagógicos y el currículo en el contexto educativo. *Revista Temas: Departamento de Humanidades Universidad Santo Tomás Bucaramanga*, ISSN 1692-6226, ISSN-e 2422-4073, N°. 13, 2019, Págs. 141-153, 13, 141–153. <https://doi.org/10.15332/rt.v0i13.2339>
- Romaní Flores, R. (2019). Diseño de un prototipo para el monitoreo del consumo eficiente de agua en una institución educativa. *Universidad Nacional José María Arguedas*. <http://repositorio.unajma.edu.pe/handle/20.500.14168/488>
- Silva, D. E., Corrêa Sobrinho, M., & Malveira, N. (2021). Utilizando o Modelo ADDIE para o Desenvolvimento e Avaliação de um Processo Educacional Inspirado na Educação 4.0. *Anais Do Workshop Sobre Educação Em Computação (WEI)*, 448–457. <https://doi.org/10.5753/WEI.2021.15936>
- Sousa Ferreira, R., Campanari Xavier, R. A., & Rodrigues Ancioto, A. S. (2021). La realidad virtual como herramienta para la educación básica y profesional. *Revista Científica General José María Córdova*, 19(33), 223–241. <https://doi.org/10.21830/19006586.728>
- Torres Chávez, T., & García Martínez, A. (2019). Reflexiones sobre los materiales didácticos virtuales adaptativos. *Revista Cubana de Educación Superior*, 38(3). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142019000300002&lng=es&nrm=iso&tlng=pt
- Vidal Esteve, M. I., Vega Navarro, A., & López Gómez, S. (2019). Uso de materiales didácticos digitales en las aulas de primaria. *Campus Virtuales : Revista Científica Iberoamericana de Tecnología Educativa*, 8(2), 2019. <https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/196070>

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	4
RESUMEN	5
ABSTRACT.....	7
ÍNDICE DE CONTENIDOS	9
ÍNDICE DE TABLAS	11
ÍNDICE DE FIGURAS	12
INTRODUCCIÓN	13
CAPITULO I. DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES Y REQUERIMIENTO.....	14
1. ÁMBITO DE APLICACIÓN: DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO Y HECHOS DE INTERÉS.....	14
1.1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.1.2 LOCALIZACIÓN DEL PROBLEMA OBJETO DE ESTUDIO.....	15
1.1.3 PROBLEMA CENTRAL	16
1.1.4 PROBLEMAS COMPLEMENTARIOS.....	16
1.1.5 OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN.....	17
1.1.6 POBLACION Y MUESTRA.....	17
1.1.7 IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES DE INVESTIGACIÓN	17
1.1.8 DESCRIPCIÓN DE LOS PARTICIPANTES.....	19
1.1.9 CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACIÓN	19
ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	19
NIVEL O ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	20
1.2 ESTABLECIMIENTO DE REQUERIMIENTOS.....	20
1.2.1 DESCRIPCIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS/NECESIDADES QUE EL PROTOTIPO DEBE RESOLVER.....	21
1.3. JUSTIFICACIÓN DEL REQUERIMIENTO A SATISFACER.....	21
1.3.1. MARCO REFERENCIAL	22
1.3.1. 1. REFERENCIAS CONCEPTUALES	22
REALIDAD VIRTUAL	23
REALIDAD MIXTA.....	24
CORRIENTES PEDAGÓGICAS	24
APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO	25
1.3.1.2. ESTADO DEL ARTE	26

CAPÍTULO II. DESARROLLO DEL PROTOTIPO.....	27
2.1. DEFINICIÓN DEL PROTOTIPO	27
2.2 Fundamentación teórica del prototipo.....	28
2.3. Objetivo.....	28
2.3.1. Objetivo general	28
2.3.2. Objetivos Específicos	28
2.4. Diseño del prototipo.....	28
2.4.1. Navegación del prototipo Escena de inicio:	30
2.4.2. Metodología para el ensamble del prototipo	30
2.5. Desarrollo del prototipo	32
2.6. Herramientas de desarrollo	32
2.7. Descripción del prototipo.....	34
CAPITULO III EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO.....	38
3.1 EXPERIENCIA I	38
3.1.1 PLANEACIÓN.....	38
3.1.2 EXPERIMENTACIÓN	38
3.1.3 EVALUACIÓN Y REFLEXIÓN.....	39
3.1.4 RESULTADOS DE LA EXPERIENCIA I.....	39
3.2. Experiencia II	41
3.2.1 Planeación.....	41
3.2.2 Experimentación.....	42
3.2.3 Evaluación y Reflexión	43
3.2.4 Resultados de la Experiencia II y propuesta a futuras mejora del prototipo ..	44
CONCLUSIONES	54
RECOMENDACIONES.....	55
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
ÍNDICE GENERAL	61
ANEXOS	63
ANEXO A.....	63
ANEXO B.....	63
ANEXO C.....	65
ANEXO D.....	67

ANEXOS

ANEXO A

Figura 25

Experiencia I con el docente



Nota. Presentación del recurso educativo al docente.

ANEXO B

Figura 26

Entrevista dirigida al docente



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
Calidad, Pertinencia y Calidez
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS SOCIALES
CARRERA PEDAGOGIA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

CUESTIONARIO DE PREGUNTAS HACIA DOCENTE

1. ¿Usted implementaría las herramientas en sus clases?
2. ¿Considera usted que la realidad aumentada puede contribuir al aprendizaje significativo de los estudiantes?
3. ¿Cree usted que las aplicaciones tienen una interfaz intuitiva?
4. ¿Considera usted que los contenidos presentados en las herramientas son adaptables con el plan de unidad didáctica?"
5. ¿Cree usted que los recursos elaborados mediante RA despertarían el interés de los estudiantes?
6. Desde su punto de vista, ¿Cómo fomenta el aprendizaje significativo en los estudiantes?
7. ¿Usted cree que esta herramienta puede ser un distractor para el estudiante?
8. ¿Usted tiene conocimiento acerca del uso de la realidad aumentada en la educación?
9. ¿Usted como docente que mejoraría en las herramientas presentadas?
10. ¿Qué estrategias didácticas usted implementa en sus clases?

Nota. Entrevista dirigida al docente de Biología.

ANEXO C

Figura 27

Introducción a la experiencia II



Nota. Conocimientos breve e introducción al recurso educativo.

Figura 28

Lámina de Cubo Merge



Nota. Lámina de Cubo Merge para armar y proceder con la experiencia.

Figura 29

Experiencia con el cubo



Nota. Cubo armado por los estudiantes.

Figura 30

Participación con el recurso



Nota. Aplicación del recurso con el dispositivo móvil y el cubo.

ANEXO D

Figura 31

Encuesta dirigida a estudiantes



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MACHALA
Calidad, Pertinencia y Calidez
UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS SOCIALES CARRERA
PEDAGOGIA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES

ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES:

GENERO: M () F () OTRO

NACIONALIDAD:

EDAD:

1. ¿Te pareció interesante la herramienta presentada?
 - Muy interesante
 - Interesante
 - Poco interesante
2. ¿Consideras que la herramienta facilita el desarrollo de la clase y el aprendizaje de los contenidos?
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - Desacuerdo
3. ¿La herramienta te motivo a aprender y a conocer más sobre el tema de la clase?
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - Desacuerdo
4. ¿El prototipo trabajo de forma fluida?
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - Desacuerdo
5. ¿El material multimedia implementado te pareció visualmente agradable?
 - Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - Desacuerdo

6. ¿Lograste manejar la herramienta con facilidad?
- Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - Desacuerdo
7. ¿Te gustaría que la realidad aumentada se trabaje de manera continua?
- Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - Desacuerdo
8. ¿Qué te pareció la implementación de la realidad aumentada dentro de las clases?
- Muy agradable
 - Agradable
 - Desagradable
9. ¿Te agrada la idea de trabajar de forma colaborativa con tus compañeros?
- Muy agradable
 - Agradable
 - Desagradable
10. ¿Lograste fomentar tu aprendizaje al trabajar en conjunto con tus compañeros?
- Totalmente de acuerdo
 - De acuerdo
 - Desacuerdo