



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

UTN
IBARRA - ECUADOR

Facultad de
POSGRADO

FACULTAD DE POSGRADO

TEMA:

REALIDAD AUMENTADA COMO ESTRATEGIA DE APOYO PARA EL
REFUERZO ACADÉMICO DE “ENERGÍA” EN LA ASIGNATURA DE FÍSICA DE
PRIMER AÑO DE BACHILLERATO

Trabajo de investigación previo a la obtención del Título de Magister en Tecnología e
Innovación Educativa

DIRECTOR.

Msc. Pablo Andrés Landeta López

AUTOR.

Luis Aníbal Pozo Andrade

Ibarra-Ecuador

2024

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS

Yo, Pablo Landeta, certifico que el estudiante Pozo Andrade Luis Aníbal, portador de cédula número 1002846200, ha desarrollado bajo mi tutoría el trabajo de grado titulado: “REALIDAD AUMENTADA COMO ESTRATEGIA DE APOYO PARA EL REFUERZO ACADÉMICO DE “ENERGÍA” EN LA ASIGNATURA DE FÍSICA DE PRIMER AÑO DE BACHILLERATO”.

El trabajo está sujeto a la metodología y normas dispuestas en los lineamientos de la reglamentación del título a obtener, por lo que, autorizo se presente a la sustentación para la calificación respectiva.

Ibarra, a los 18 días del mes de enero de 2024

Lo certifico



Msc. Pablo Andrés Landeta López

DIRECTOR DE TESIS

CC. 1002161055



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE POSGRADO
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA



**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

1. IDENTIFICACION DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CEDULA DE IDENTIDAD:	100284620-0		
APELLIDOS Y NOMBRES:	POZO ANDRADE LUIS ANIBAL		
DIRECCION:	ALPACHACA, CALLE PORTOVIEJO 35-18 Y ZUMBA		
EMAIL:	lui_yaselelcid@hotmail.com lapozoa@utn.edu.ec		
TELEFONO FIJO:		TELEFONO MOVIL:	09-9643-7691

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	REALIDAD AUMENTADA COMO ESTRATEGIA DE APOYO PARA EL REFUERZO ACADÉMICO DE “ENERGÍA” EN LA ASIGNATURA DE FÍSICA DE PRIMER AÑO DE BACHILLERATO
AUTOR:	LUIS ANIBAL POZO ANDRADE
FECHA:	18-01-2024
PROGRAMA DE POSGRADO	Maestría en tecnología e innovación educativa
TITULO POR EL QUE OPTA	Magister
TUTOR	Msc. Pablo Andrés Landeta López

CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 18 días del mes de enero del año 2024

EL AUTOR:



Luis Aníbal Pozo Andrade

C.C. 1002846200

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres quienes me apoyaron todo el tiempo.

A mi esposa quien me respaldo y me alentó para continuar, cuando parecía que me iba a rendir.

A mis hermanos que supieron darme un aliento cuando las cosas parecían estar perdidas.

Para ellos es esta dedicatoria, ya que es a ellos a quienes se las debo por su apoyo incondicional.

Pozo Andrade Luis Aníbal

AGRADECIMIENTO

A todos los buenos maestros que tuve desde la infancia inculcándome todos los conocimientos.

A mis padres que durante toda mi vida me han brindado su apoyo y ayuda.

A mis hermanos que han sabido ser un respaldo muy importante para el desarrollo de este proyecto.

A mi esposa que ha sido incondicional y quien fue un pilar fundamental en la realización de este proyecto y así poder finalizarlo satisfactoriamente.

Muchas Gracias.

Pozo Andrade Luis Aníbal

INDICE DE CONTENIDO

CARÁTULA.....	i
APROBACIÓN DEL DIRECTOR DE TESIS	ii
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.....	iii
CONSTANCIAS	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
INDICE DE CONTENIDO	vii
INDICE DE FIGURAS	ix
INDICE DE TABLAS.....	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
CAPÍTULO I.....	13
1. EL PROBLEMA.....	13
1.1 Planteamiento del problema.....	13
1.2 Antecedentes de la Investigación.....	14
1.3 Objetivos de la investigación	17
1.3.1 Objetivo general	17
1.3.2 Objetivos específicos.....	17
1.4 Justificación	18
CAPÍTULO II.....	21
2. MARCO REFERENCIAL	21
2.1 Marco teórico.....	21
2.1.1 Refuerzo académico	21
2.1.2 Evaluación	27
2.1.3 Recurso tecnológico educativos	28
2.1.4 Realidad aumentada (RA)	30
2.1.5. Software para realidad aumentada.....	39
2.1.6. Metaverse.....	41
2.1.7. Creación de objetos en realidad aumentada	42
2.2 Marco legal	45
2.2.1. Constitución de la República del Ecuador.....	45
2.2.2. Ley Orgánica De Educación Intercultural	47
2.2.3. Plan Nacional Creando Oportunidades 2021 – 2025.....	52

CAPÍTULO III	55
3. MARCO METODOLÓGICO	55
3.1. Descripción del área del estudio/ grupo de estudio.	55
3.2. Enfoque y tipo de investigación.....	56
3.2.1. Enfoque de la investigación.....	56
3.2.2. Tipos de Investigación.....	57
3.2.3 Alcance de la investigación	58
3.2.4. Resumen del Proceso	59
3.3. Desarrollo del proyecto.....	60
3.3.1. Evaluación inicial	60
3.3.3. Descripción del bloque “Energía” de física del primero BGU.....	60
3.3.4. Resumen del proceso con el recurso de RA.	61
3.3.5. Utilización de la aplicación de la RA en la clase.	63
CAPITULO IV	66
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	66
4.1 Análisis de resultados de la prueba diagnóstica.....	67
4.2 Análisis de resultados de la prueba sumativa	69
4.3 Análisis comparativo de las evaluaciones realizadas.....	70
CAPÍTULO V.....	72
5. PROPUESTA	72
5.1 Justificación de la propuesta	72
5.2 Objetivo de la propuesta	72
5.3 Factibilidad de la propuesta	73
5.4 Diseño de la propuesta	73
5.4.1 Registro en la página web de Metaverse	74
5.4.2 Creación de aplicaciones en RA	76
5.4.3 Elaboración del proyecto en RA.....	80
5.4.3 Aplicación de la propuesta	86
CAPÍTULO VI	87
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	87
6.1 Conclusiones	87
6.2 Recomendaciones.....	88
REFERENCIAS	90
ANEXOS	95

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Características del refuerzo académico	23
Figura 2 Código QR para lectura de objetos	36
Figura 3 Marcador creado para lectura de objetos	37
Figura 4 Imagen utilizada para realizar lectura de RA	38
Figura 5 Smart glasses creada por Google	39
Figura 6 Utilización de imágenes en Metaverse y código QR.	43
Figura 7 Visualización de objetos en RA mediante Metaverse.	44
Figura 8 Ubicación de la Fundación Children International Roldos	55
Figura 9 Aplicación creada en Metaverse para el taller de refuerzo.	61
Figura 10 Código QR para observar objetos en RA	62
Figura 11 Resultados obtenidos de la evaluación diagnóstica	67
Figura 12 Resultados obtenidos de la evaluación sumativa	69
Figura 13 Cuadro comparativo de la evaluación diagnostica vs evaluación sumativa ..	70
Figura 14 Página principal de Metaverse para creación de cuenta.....	74
Figura 15 Página de Login de Metaverse.	75
Figura 16 Página de trabajo de Metaverse.....	75
Figura 17 Página de diseño en Metaverse	76
Figura 18 Pantallas que se pueden utilizar en Metaverse	77
Figura 19 Galería de objetos para utilizar en RA	77
Figura 20 Objeto insertado para visualizar en RA	78
Figura 21 Código QR para prueba.....	79
Figura 22 Objeto de prueba en RA.....	80
Figura 23 Creación de una nueva experiencia.....	80
Figura 24 Galería de búsqueda de objetos para RA	81
Figura 25 Selección del primer objeto a mostrar en RA	82
Figura 26 Primer objeto utilizado en la aplicación de RA	82
Figura 27 Ingreso de texto y creación de botones	83
Figura 28 Adición de escenas o pantallas para RA	83
Figura 29 Concatenación de escenas	84
Figura 30 Aplicación final de objetos en RA	85
Figura 31 Código QR de la aplicación completa.....	85
Figura 32 Visualización de objetos en el taller de refuerzo académico	86

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Características de los programas dedicados a RA.....	40
Tabla 2 Destrezas del bloque curricular Energía.....	61
Tabla 3 Experiencia formas de energía y trabajo	63
Tabla 4 Experiencia ahorro energético y máquinas mecánicas.....	64
Tabla 5 Escala de cumplimiento de aprendizajes.....	66
Tabla 6 Comparación de la evaluación diagnóstica con la escala cuantitativa	68
Tabla 7 Comparación de la evaluación sumativa con la escala cuantitativa	69

FACULTAD DE POSGRADO

MAESTRÍA EN TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EDUCATIVA

“Realidad aumentada como estrategia de apoyo para el refuerzo académico de
“Energía” en la asignatura de física de primer año de bachillerato”

AUTOR: Lic. Luis Aníbal Pozo Andrade

TUTOR: Msc. Pablo Andrés Landeta López

AÑO: 2024

RESUMEN

Actualmente la educación ha tenido grandes cambios al pasar de la virtualidad a la presencialidad debido a la pandemia del covid-19, en la virtualidad se adaptó al uso de la tecnología para realizar el proceso de enseñanza aprendizaje. Esta investigación se basa en el uso de la realidad aumentada como estrategia de apoyo en el refuerzo académico de la unidad didáctica de Energía en estudiantes de la asignatura de Física de primer año de bachillerato. La investigación tiene un enfoque cuantitativo, de campo, descriptiva y documental. La muestra fue de 25 estudiantes del primer año de bachillerato general unificado, a quienes se aplicó un cuestionario relacionado a la temática de la unidad didáctica mediante la plataforma Microsoft Forms. La evaluación dio como resultado el escaso conocimiento que tienen los estudiantes con relación a la unidad de Energía, obteniendo notas inferiores al 7. El taller de refuerzo académico se lo realizó en dos clases, posterior al taller se volvió a realizar la evaluación obteniendo una mejora considerable de las notas obtenidas, con un alto porcentaje de los estudiantes evaluados superando las notas de 7. El uso de la RA mejora la comprensión de la unidad didáctica de energía de primero de bachillerato.

Palabras claves: Realidad aumentada, refuerzo académico, energía

“Augmented reality as a support strategy for the academic reinforcement of "Energy" in the physics subject of the first year of high school”

AUTHOR: Lic. Luis Aníbal Pozo Andrade

TUTOR: Msc. Pablo Andrés Landeta López

YEAR: 2024

ABSTRACT

Currently, education has had great changes when going from virtual to face-to-face due to the covid-19 pandemic, in virtual it was adapted to the use of technology to carry out the teaching-learning process. This research is based on the use of augmented reality as a support strategy in the academic reinforcement of the Energy didactic unit in students of the Physics subject in their first year of high school. The research has a quantitative, field, descriptive and documentary approach. The sample consisted of 25 students from the first year of the unified general baccalaureate, to whom a questionnaire related to the theme of the didactic unit was applied through the Microsoft Forms platform. The evaluation resulted in the little knowledge that the students have in relation to the Energy unit, obtaining grades lower than 7. The academic reinforcement workshop was carried out in two classes, after the workshop the evaluation was carried out again, obtaining an improvement considerable of the grades obtained, with a high percentage of the students evaluated exceeding grades of 7. The use of AR improves the understanding of the didactic unit of energy in the first year of high school.

Key words: Augmented reality, academic reinforcement, energy

CAPÍTULO I

1. EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

La educación alrededor del mundo ha sufrido cambios provocados por la pandemia del covid-19, pasó de una educación presencial a virtual, teniendo como eje principal el uso de equipos tecnológicos y el internet, el Ecuador tuvo que adaptarse a estos procesos de cambios en la educación con algunas falencias, en la actualidad la educación ha vuelto a ser presencial pero los estudiantes que estuvieron con educación virtual no tiene tan afianzado el conocimiento y se hace necesario recurrir al uso del refuerzo académico, sea este refuerzo dentro de las instituciones o fuera de ellas, dada esta situación la fundación Children International esta implementado programas de refuerzo académico para los niveles académicos de básica superior y bachillerato en asignaturas específicas como física, matemática, química e inglés.

En las aulas virtuales, el papel del estudiante cambia significativamente. En lugar de ser receptores pasivos de información, se convierten en aprendices y constructores de sus propios conceptos, bajo la orientación del tutor. Esto implica que el estudiante se convierte en el protagonista de su proceso de aprendizaje, con mayor independencia del docente. (Deimann, 2019).

Al cambiar repentinamente el papel que desempeña el estudiante, su adaptabilidad a su nuevo ambiente de estudio es lenta. Las distracciones a las que tiene acceso son mayores, el acceso a internet, redes sociales, y dispositivos tecnológicos como teléfonos o computadores todo el tiempo, desvían la atención parcial o completamente de las clases virtuales.

En las asignaturas de un grado alto de complejidad los estudiantes buscan de alguna manera reforzar el conocimiento poco asimilado y la fundación les brinda estas opciones de refuerzo en diferentes asignaturas. Según Blasco (2012) En el ámbito de los grupos de alumnos el refuerzo pedagógico supone básicamente: prevenir las dificultades que pueden derivarse de carencias socioculturales, ritmos madurativos lentos (p.36).

Para lograr que las clases dentro del contexto presencial al que se está regresando sea más interactivo y entretenido para los estudiantes existen varios métodos que pueden ser utilizados como la realidad virtual, videos interactivos, juegos didácticos, realidad aumentada, entre otros; la realidad aumentada se puede aplicar tanto en la parte virtual de la enseñanza como en la presencial, ya que los estudiantes pueden ver como son los objetos de estudio en la realidad sin necesidad de estar en un laboratorio o de tener el objeto de forma física.

En esa línea de volver más interactiva la enseñanza se propone utilizar la realidad aumentada como estrategia para el refuerzo en el aprendizaje de energía y potencia a estudiantes de primero de bachillerato de la Fundación Children International del sector de Roldós.

1.2 Antecedentes de la Investigación

El objetivo de esta sección es revisar investigaciones previas en el nivel de grado y maestría para establecer una base teórica y conceptual que sea relevante para el desarrollo del tema referente a realidad aumentada en la educación. A continuación, se enumeran las siguientes investigaciones:

Anancolla (2018) en la investigación titulada “Realidad aumentada como apoyo el proceso de enseñanza-aprendizaje en la unidad educativa Fray Bartolomé de las Casas Salasaca”. El propósito de este estudio se centró en implementar una aplicación Android

con realidad aumentada como apoyo al proceso de enseñanza -aprendizaje. El proyecto se centró en encontrar alternativas para mejorar el proceso de la enseñanza de los profesores y el aprendizaje de los niños de cuarto año de educación básica en la Unidad Educativa “Fray Bartolomé de las Casas – Salasaca, para ello se desarrolló una aplicación educativa con la tecnología de realidad aumentada.

Crear una aplicación basada en Android para Realidad aumentada es un proceso complejo que requiere de programación, pero permiten tener un control real de como se realiza cada uno de los temas a tratar dentro de una clase, en esta investigación permite conocer el entorno de desarrollo Unity y la forma de utilizar para crear objetos en Realidad Aumentada.

Chisag (2013) en su trabajo de investigación titulado “Realidad aumentada y su aplicación en el desarrollo del aprendizaje para los estudiantes de tercero y sexto semestre de la carrera de docencia en informática de la Facultad de Ciencias Humanas y de la Educación de la Universidad Técnica de Ambato”. El propósito de este estudio es proponer la realidad aumentada para el desarrollo de aprendizaje para los estudiantes de tercero y sexto semestre de la carrera de docencia informática. Como resultado se obtuvo que el proyecto tuvo un enfoque en donde el docente no despierta interés o curiosidad en sus estudiantes, el proceso de enseñanza se vuelve monótono, limitando las capacidades creativas, investigativas y de aplicación de quienes reciben el conocimiento científico.

Esta investigación muestra cómo se utiliza Aumentaty que es uno de los softwares que permite crear objeto en Realidad Aumentada, el autor busca crear una forma más dinámica y entretenida de generar conocimiento a través de la implementación de la Realidad Aumentada dentro de las asignaturas impartidas a estudiantes de docencia.

Lasheras (2018) realizó un trabajo de investigación titulado “La realidad aumentada como recurso educativo en la enseñanza de español como lengua extranjera”. El objetivo principal de este estudio fue implementar la realidad aumentada como una herramienta educativa en el aula de enseñanza del español como lengua extranjera. Como resultado, se encontró que este enfoque metodológico favoreció el logro de un aprendizaje significativo. La participación de los estudiantes fortaleció la consolidación de los conocimientos adquiridos, ya que el aprendizaje se llevó a cabo de manera experimental y personal. En otras palabras, los propios estudiantes fueron quienes descubrieron y asimilaron el conocimiento.

Los estudiantes son el centro del aprendizaje y deben ser los creadores de su propio conocimiento, para crear conocimiento se deben utilizar recursos digitales que permitan desarrollar la creatividad, uno de estos recursos es la Realidad Aumentada que esta poco explorada y explotada en muchos ámbitos cotidianos y educativos.

Aguilar (2018) desarrollo un trabajo de investigación titulado "El uso de la realidad aumentada como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de ciencias naturales para estudiantes de octavo grado de educación básica superior en la unidad educativa Liceo Policial". El objetivo principal de este estudio fue determinar el impacto de la realidad aumentada como apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de ciencias naturales. El proyecto trató de mejorar el desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje en la comunidad educativa con el objetivo de elevar el nivel educativo de los estudiantes.

La realidad aumentada como apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje en varias asignaturas mejora de manera progresiva la comprensión de los temas tratados, además permite de los estudiantes se sientan motivados e interesados en la forma de impartir la asignatura.

Larrosa (2018) en el estudio titulado “Incentivar el uso de la realidad aumentada en la enseñanza a estudiantes”. El propósito de este estudio es generar un entorno de aprendizaje y experiencias por medio de la realidad aumentada en la enseñanza a estudiantes, demostrando que se puede utilizar esta herramienta de RA como un apoyo a la enseñanza y aprendizaje en la educación con figuras y objetos básicos que se puedan generar con el software indicado.

Motivara a los estudiantes en la creación y utilización de objetos basados en realidad aumentada para mejorar el proceso de enseñanza- aprendizaje, logrando una mejor profundización del conocimiento e incentivar para alcanzar nuevas metas de acuerdo con la evolución y progreso de los estudiantes.

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Proponer el uso de realidad aumentada como estrategia de refuerzo académico de “Energía” de la asignatura de Física para estudiantes de primero de bachillerato.

1.3.2 Objetivos específicos

- Diagnosticar el conocimiento de la unidad didáctica de “Energía” de la asignatura de física, en los estudiantes de primero de bachillerato.
- Aplicar la realidad aumentada mediante el diseño de objetos de aprendizaje para la unidad “Energía” de la asignatura de Física de primero de bachillerato.
- Evaluar el conocimiento de la unidad didáctica de “Energía” a los estudiantes por medio de los objetos de aprendizaje basados en realidad aumentada.

1.4 Justificación

La Educación Superior desempeña un papel clave para el desarrollo de todo país, ésta debe apuntar a la generación de conocimientos con base social, que impulsen el crecimiento del bienestar de la ciudadanía. En este sentido, la formación universitaria deberá procurar favorecer experiencias científicas, tecnológicas y humanísticas articuladas con la realidad. Lograr esto, requiere una transformación curricular sustancial que incluya un redireccionamiento de las disciplinas y uso de las tecnologías alrededor de campos problemáticos actuales.

La realidad aumentada es una tecnología que está en crecimiento y que de a poco se está implementado en varias áreas como la educación, entretenimiento, moda, seguridad, marketing, entre otras, en la educación se aplica en varios campos como la anatomía, la geografía, historia, física, entre otras; existen varias aplicaciones en países desarrollados, pero en el Ecuador no se le ha tomado mucha importancia por lo que el desarrollo y aplicaciones son mínimas. La realidad aumentada es “una tecnología que ayuda a enriquecer nuestra percepción de la realidad [...] donde la información del mundo real se complementa con la digital” (Fundación Telefónica, 2011, pág. 7). Según Craig (2013) se establece que la realidad aumentada debe ser comprendida como un medio o mediador entre las interacciones entre seres humanos y computadoras, entre los mismos humanos o entre la computadora y seres humanos; teniendo en cuenta que las aplicaciones de realidad aumentada como un medio requieren de una tecnología y un claro entendimiento de la misma (p.3).

Existe una tendencia enfatizada, que describe una falta de tecnología emergente utilizada masivamente para la enseñanza; como lo define Johnson (2013), ya que no se sabe muy bien cómo se debe de articular e implementar desde un punto de vista

pedagógico [...] y se hace creer que se necesita de un cambio cultural para producirse un fenómeno de implantación masiva y efectiva de tecnologías innovadoras (p.35), provocando que el uso sea restringido o expuesto como algo imposible de lograr.

Los argumentos planteados anteriormente acentúan y develan la relevancia de esta investigación que permitió dar a conocer cómo se puede trabajar con realidad aumentada y como se puede aplicar dentro de la educación intermedia. Teóricamente, la investigación está justificada por su contribución al desarrollo de nuevas conceptualizaciones que permitan la comprensión y aplicación de la realidad ampliada de la clase, complementando la tarea del profesorado de transferencia de conocimientos. La investigación también se justifica por la forma en que facilitó el desarrollo de una nueva visión para el uso continuo y permanente de la tecnología en el aula.

Metodológicamente, por ser una investigación cuantitativa enmarcada en la búsqueda y análisis de información, permitió generar nuevos conocimientos, reforzando con ello los saberes estructurados hasta ahora, acerca de la realidad aumentada en la educación de nivel medio. Ayudo a comprender el funcionamiento y la utilización de la realidad aumentada y las formas de mejorar y crear nuevos elementos que permitan ser utilizados en el aula.

Los beneficiarios del proyecto a realizarse son los estudiantes de física de primer año de bachillerato dentro de la Fundación Children International ubicada en la ciudad de Quito en el sector de “La Roldos”, ya que al ser partícipes del refuerzo académico mediante realidad aumentada pueden mejorar su rendimiento académico; un beneficiario indirecto pueden ser los tutores de la asignatura de física que se encuentran en otras ciudades o países que deseen implementar la realidad aumentada como método de enseñanza, ya que al tener un recurso como la realidad aumentada para mostrar objetos que se pueden observar dentro de un laboratorio o con dispositivos muy sofisticados y

costos, se lo puede realizar con la cámara de un celular que en la actualidad es de un fácil acceso.

Dentro del plan Creando Oportunidades 2021-2025 el gobierno nacional pretende promover la modernización y eficiencia del modelo educativo por medio de la innovación y el uso de tecnologías, lo que propone el gobierno está enfocada la investigación que se desarrolla, pues con un método como la realidad aumentada para el proceso de enseñanza aprendizaje se enmarca como innovación y uso de tecnologías para mejorar el modelo educativo y así dar un paso hacia lo que todos pretenden tener un sistema educativo de alto nivel con un buen uso de la tecnología y con un constante crecimiento que aporte al desarrollo institucional y de país en general.

CAPÍTULO II

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 Marco teórico

Se sustenta el Marco teórico en base a la revisión bibliográfica realizada en libros, artículos científicos y tesis, las cuales permitieron la investigación del presente trabajo de grado.

2.1.1 Refuerzo académico

Como establece el Instructivo para la aplicación de la evaluación estudiantil del Ministerio de Educación (2016), el refuerzo académico es:

Un conjunto de estrategias planificadas que complementan, consolidan o enriquecen la acción educativa ordinaria que se concretan en la adopción de una serie de medidas de atención a la diversidad diseñadas por el docente y dirigidas a aquellos alumnos que presentan, en algún momento o a lo largo de su año escolar, bajos procesos de aprendizaje o determinadas necesidades educativas que requieren una atención más individualizada a fin de favorecer el logro de las destrezas con criterio de desempeño de cada año.

El refuerzo académico se imparte a los estudiantes que presentan bajos resultados en los procesos de aprendizaje en la educación formal durante el año escolar. Los docentes deben proporcionar un refuerzo académico de manera continua a los estudiantes que no hayan alcanzado las notas mínimas requeridas en las diferentes evaluaciones, para ello deberán tomar en consideración lo siguiente:

- Las evaluaciones diagnósticas y formativas aplicadas a los estudiantes.

- Los resultados de las evaluaciones (estudiantes que tienen calificaciones menos de siete sobre diez (7/10). (p.13)

Existen varias definiciones formuladas con respecto al refuerzo académico, es así como, según Calucho (2018) “el refuerzo pedagógico es una alternativa que favorece la sensibilización, el desarrollo de destrezas y afianzamiento de conocimientos que coadyuden al mejoramiento del rendimiento escolar en los estudiantes”. Al respecto Silva, S. (2007) manifiesta que “El refuerzo educativo debe entenderse como una medida educativa diseñada por el profesor y dirigida a ayudar al alumno en las dificultades escolares ordinarias que pueden surgir a lo largo del proceso de aprendizaje” (pág. 89). En este mismo sentido Blasco & Pérez (2012) consideran que “el refuerzo y apoyo educativo se lo concibe como el conjunto de actividades educativas que complementan, consolidan o enriquecen la acción educativa ordinaria y principal” (pág. 99). Por su parte Madrigal (2016) concibe al refuerzo educativo como “medidas de acción que buscan ser soluciones paliativas al fracaso académico del estudiante” (pág. 37)

Características del refuerzo académico

Figura 1

Características del refuerzo académico



Nota: Modificado a partir del Decreto Ejecutivo N° 366, publicado en el Registro Oficial N°286 de 10 de julio de 2014.

Estrategias metodológicas usadas en refuerzo académico

Para Oliva (2015), las actividades de las estrategias metodológicas del refuerzo académico deben ajustarse principalmente al contexto, a los cambios actuales, a los intereses, las capacidades y las necesidades de los educandos y tomar en cuenta que los estudiantes aprenden en diferentes ritmos y distintas formas, el refuerzo educativo cumple una función de respuesta a carencias en forma de atención específica, ya sea individual o grupalmente (p.115). De acuerdo con esto, el autor propone las siguientes estrategias metodológicas utilizadas para el refuerzo académico: aprendizaje individualizado, estrategias colaborativas y ayuda entre iguales. El Ministerio de Educación del Ecuador

(2017), también plantea algunas estrategias metodológicas, tales como: refuerzo académico individualizado, refuerzo académico grupal, ayuda entre iguales, aprendizaje a través del uso de la tecnología, aprendizaje cooperativo, enseñanza compartida y tareas escolares para la casa.

El docente debe tomar en cuenta las estrategias metodológicas que mejoren las participaciones activas de los estudiantes, la construcción de su propio aprendizaje a través del refuerzo individual y/o grupal, entre las estrategias más utilizadas se encuentran las siguientes:

Refuerzo académico individualizado. Como indica la Administración de la Comunidad del País Vasco (2012) define al refuerzo académico individualizado como acciones planificadas para responder a las necesidades de aprendizaje de un educando específico con el propósito de “asegurar que todo el alumnado alcance los objetivos de la educación básica, proporcionando los apoyos necesarios para un adecuado grado de adquisición de competencias básicas” (p.10).

Para este tipo de apoyo se deben establecer los momentos y lugares en que se realizaran las acciones antes mencionadas, se debe diseñar e implementar clases de refuerzo académico individualizado que correspondan a las necesidades de cada estudiante, considerando en casos de problemas de aprendizaje recurrir a un psicopedagogo.

Aprendizaje a través del uso de tecnología. Para Carrio (2007) el aprendizaje a través del uso de la tecnología se convierte en un medio eficaz que aporta facilidades para el aprendizaje de forma colaborativa con la finalidad de optimizar tiempo (p.65). También para Rivero et al. (2013) los medios digitales permiten la “búsqueda, manejo, presentación y publicación de información; elaboración de material de apoyo, evaluación;

desarrollo de productos digitales e interacción virtual” (p.193), es decir, es una alternativa que favorece la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje.

A pesar de ello, la aplicación del refuerzo académico mediante el uso de la tecnología debe organizarse con respecto a los contenidos de aprendizaje, los medios que se utilizaran, el espacio a utilizar y de acuerdo con el estudiante (Ministerio de Educación del Ecuador, 2017).

El aprendizaje mediante el uso de la tecnología es una metodología que aprovecha la tecnología como plataforma para fomentar la colaboración y la participación entre grupos de aprendizaje, al mismo tiempo que capacita a los estudiantes para buscar, gestionar, presentar y compartir información. Para alcanzar el éxito, los educadores deben crear entornos virtuales y enseñar a los estudiantes a discernir entre información verídica y falsa

Aprendizaje cooperativo. El aprendizaje cooperativo permite al docente diseñar actividades según las necesidades de cada estudiante y transformar estas necesidades en una experiencia de interacción social, las actividades pueden ser planificadas para desarrollarse dentro o fuera del aula, siempre y cuando permitan el logro de los aprendizajes requeridos (Ministerio de Educación del Ecuador, 2017).

Sánchez (2015) define al aprendizaje cooperativo como un proceso para adquirir habilidades y conocimientos a través de la interacción de estudiantes del mismo nivel educativo para que participen activamente en actividades de aprendizaje para lograr objetivos comunes.

De acuerdo con el Ministerio de Educación del Ecuador (2017) para la aplicación del aprendizaje cooperativo recomienda explicar los objetivos de aprendizaje, establecer el tamaño del grupo, disponer los recursos didácticos, definir los integrantes de cada

grupo, preparar el espacio y asignar los roles de cada miembro del equipo con la finalidad de organizar adecuadamente la interacción de los grupos de aprendizaje.

El aprendizaje cooperativo es una estrategia metodológica que permite la interacción de estudiantes entre iguales para lograr un objetivo común de aprendizaje. Como todas las estrategias utilizadas para el refuerzo académico, requiere la participación de un docente como guía del aprendizaje.

Ayuda entre iguales. La ayuda entre iguales está basada en el apoyo entre estudiantes con mejor adquisición de conocimientos y un estudiante que tiene dificultades en el aprendizaje de una determinada asignatura (Ministerio de Educación del Ecuador, 2017). Como indican, Valdebenito y Duran (2013) manifiestan que la ayuda entre iguales: se basa en la formación de duplos organizados y supervisados por el maestro, donde un estudiante cumple el rol de enseñante y el otro estudiante adopta el rol de aprendiz, la interacción se basa en el logro de un objetivo en común. Además, Sánchez (2015) indica que “el aprendizaje entre iguales integra el aporte de ciertas teorías relacionadas con el desarrollo organizacional, la motivación, el desarrollo cognitivo y el desarrollo de la personalidad” (p.105).

Esta estrategia consiste en que el refuerzo académico se lo realice entre los compañeros de la misma clase o de diferente clase pero que este en el mismo año escolar, para lo cual el docente debe seleccionar a los estudiantes con mejores aprendizajes para que trabajen con los compañeros que requieran apoyo y seguimiento en la realización de las actividades de una asignatura determinada, así como en la ejecución y corrección de las tareas escolares.

Tareas escolares para la casa. Las tareas escolares para la casa, permite a los estudiantes desarrollar su capacidad de trabajar autónomamente, ser responsables con su

aprendizaje, mejorar su rendimiento académico e involucrar a los padres de familia y/o representante legal en el aprendizaje del estudiante (Ministerio de Educación del Ecuador, 2017).

Suárez et al. (2012) indica que las tareas para la casa (TPC) son una forma para que los padres de familia se involucren en la formación de sus hijos. Desde otra perspectiva las TPC se deben realizar en horarios extra-clases y tiene que estar dirigidas por los docentes hacia los estudiantes. De la misma manera, Pan (2013), mencionan que las TPC son “tareas asignadas por los profesores a los estudiantes para ser realizadas fuera del horario escolar, para que las habilidades y conocimientos adquiridos en el aula puedan transferirse” (p.13).

Además, según Suárez (2012) las tareas para la casa ayudan al mejoramiento de: habilidades de aprendizaje del estudiante, su actitud sobre el estudio y a comprender que las aulas de clase no son el único lugar para aprender. Por lo tanto, las tareas escolares para la casa es una estrategia metodológica que permite la participación de los padres de familia en el aprendizaje del estudiante, además, los estudiantes tienen la oportunidad de ser independientes, autorregularse y ser responsable con su propio aprendizaje

2.1.2 Evaluación

Rodríguez (2005) indica que "la evaluación, es aquel conjunto de procesos sistemáticos de recogida, análisis e interpretación de información válida y fiable, que en comparación con una referencia o criterio permita llegar a una decisión que favorezca la mejora del objeto evaluado" (p.43).

Según Duart y Martínez (2001) indican que una evaluación significativa debe cumplir con varias características a) Sistemática (actividad periódica, previa aprobación de un programa) b) Objetiva (garantía de una evaluación con una diversa existencia de

información) c) Participativa (la organización debe considerar una definición de evaluación) y d) Flexible (trata sobre la metodología de evaluación en base a la organización) concluye que la evaluación no solo abarca aspectos técnicos, sino también aspecto de organización.

2.1.3 Recurso tecnológico educativos

Conceptualización

Bartolomé (2013), define a los Recursos Tecnológicos Educativos como:

El diseño de procesos educativos en orden a la consecución de objetivos con aportaciones desde distintas ciencias como la Didáctica, la Psicología del Aprendizaje, entre otras., en situaciones concretas, entendidas como procesos de comunicación centrados en el individuo y en el grupo, y en base a una investigación evaluativa continuada.

Para Fallas (2004) “Los recursos tecnológicos educativos son instrumentos concebidos como objetos que realizan funciones similares a las humanas, al ser incorporadas en el campo educativo se espera que su papel trascienda el uso de herramientas tradicionales como el lápiz y el cuaderno”. (p. 26)

Un recurso tecnológico es un medio que utiliza la tecnología para cumplir un propósito, en la educación se las conoce como TIC, este recurso puede ser tangible como una computadora, una tarjeta entrenadora, o intangible como un software, aplicaciones móviles entre otras.

Características del recurso tecnológico

Interactivo

Según Jones. A. y Issroff. K (2007) definen a la apropiación interactiva de la tecnología como “el proceso por el cual los dispositivos se adaptan se moldea y se usan.” Este punto de vista implica que el dispositivo debe integrarse en la práctica diaria del usuario además del control técnico.

Los recursos tecnológicos educativos son interactivos porque presentan una gran conectividad entre el estudiante, docente y conocimiento, además sobresalen por el tamaño ya que la mayoría de los recursos son pequeños en tamaño y se los puede usar en cualquier momento y espacio.

Eficaz

Los programas necesitan ser apreciados en términos de eficacia y flexibilidad de la aplicación en cuanto a tiempo, personal y recursos que se disponga. La demanda de empleo exige una preparación de todo aquello que tiene que ver con la sociedad de la información, las nuevas tecnologías, la multiplicidad y variación profesional, la interacción de recursos.

De acuerdo con Burbules (2008),

El uso de la tecnología para mejorar la comunicación obliga a cambiar los métodos rutinarios por otros más ágiles para alcanzar las metas educativas. La gran resistencia del personal docente a estos cambios se debe a que, el romper con la rutina perturba una situación habitual. También, inexactamente se cree que los nuevos medios deshumanizan la enseñanza, desplazan a los profesores y que la educación en consecuencia se hará automática sin la calidad humana que le da la comunicación entre profesor y estudiante.

El uso de la tecnología fortalece la comunicación entre los actores del proceso educativo, el intercambio de conocimiento, opiniones y sugerencias nace de manera natural, agiliza la adquisición de destrezas y habilidades de los estudiantes.

Innovador

El objetivo de la innovación es aprovechar las oportunidades que ofrece el cambio, lo que obliga de acuerdo con Roberts (1987), “que sea fundamental en la generación de una cultura innovadora que permita a la empresa ser capaz de adaptarse a las nuevas situaciones y exigencias del mercado en que compete.”

El carácter innovador de un recurso tecnológico es que se pueda utilizar de manera sencilla, que cumpla las funciones para las que fue diseñado y además sea único con respecto a la competencia.

Recursos tecnológicos en la educación

Los recursos tecnológicos de a poco van siendo utilizados dentro de la educación, aunque hay resistencia por parte de los docentes de avanzada edad que se les dificulta utilizar las nuevas tecnologías, el principal recurso tecnológico que se utiliza dentro de las instituciones educativas es la computadora de escritorio y varios software especializados, pero aun así existe muchos campos donde el uso de estos recursos es limitado, por lo que es necesario crear nuevas formas de aplicar los recursos tecnológicos como la realidad aumentada dentro de las diferentes asignaturas dentro de las aulas, y así mostrar a los estudiantes una nueva forma de enseñar y aprender de manera didáctica.

2.1.4 Realidad aumentada (RA)

Conceptualización

La realidad aumentada se define como la información adicional que se obtiene de la observación de un entorno, captada a través de la cámara de un dispositivo que

previamente tiene instalado un software específico. La información adicional identificada como realidad aumentada puede traducirse en diferentes formatos: puede ser una imagen, un carrusel de imágenes, un archivo de audio, un vídeo o un enlace (Blázquez, 2017).

La realidad aumentada amplía las imágenes de la realidad, a partir de su captura por la cámara de un equipo informático o dispositivo móvil avanzado que añade elementos virtuales para la creación de una realidad mixta a la que se le han sumado datos informáticos (Fombona, Pascual, & Ferreira, 2012).

Realidad aumentada en la educación

La inclusión de la RA en los procesos educativos adquiere mayor trascendencia, esto se debe en gran parte a las ventajas que tiene esta tecnología para la formación académica. A continuación, se exponen algunas de ellas, de acuerdo con Cabero y Barroso (2015):

- Fácil comprensión de conceptos y fenómenos difíciles de abstraer
- Contextualiza el aprendizaje añadiendo información relevante
- Útil como metodología constructivista en los procesos de enseñanza y aprendizaje
- En el proceso educativo los estudiantes desempeñan un rol activo y participativo
- Favorece la inteligencia espacial
- Crea y potencia las estructuras cerebrales
- Aumenta la motivación
- Se incrementa el nivel de aprendizaje
- Los resultados de aprendizaje evidencian mejoras
- Se puede aplicar en distintos contextos educativos (niveles y asignaturas) y con diferentes tecnologías.

Usos de la realidad aumentada en la educación

En el ámbito educativo el uso de esta realidad aumentada se va dando a conocer como una tecnología emergente a corto, medio y largo plazo, creciendo de manera que su innovación se va integrando a unidades educativas, y centros de formación tecnológicos.

“Las posibilidades de aplicar la realidad aumentada en educación son muy numerosas, lo importante es el objetivo educativo por conseguir y encontrar la aplicación adecuada para su puesta en marcha”. (Blázquez Sevilla, 2017, pág. 23)

A través de esta medida de aprendizaje se integran varias disciplinas de la educación como, por ejemplo: la medicina, el arte, diseño de arquitecturas, idiomas, matemáticas, geometría, música, bioquímica.

“Los usos de la realidad aumentada en el ámbito educativo son muy amplios y variados y se extienden por los diferentes niveles de la educación adaptándose a las necesidades de los docentes y de los alumnos”. (Blázquez Sevilla, 2017, pág. 26)

“En la educación las aplicaciones más usuales de RA son libros, la mayoría de pago, que tienen la posibilidad de ver en 3D elementos sobre los que se está estudiando, ofreciéndose la posibilidad de interactuar con ellos y modificarlos. No existe apenas documentación de experiencias en Educación Infantil”. (Sánchez, Ruiz, & Sánchez Vega, 2016, p. 7)

Utilizando esta tecnología de incentivo dirigido a la educación ya que se podría utilizar en diferentes materias y diferentes cursos de educación básica, haciendo crecer las expectativas a los docentes instruyendo a los estudiantes.

El proceso de formación permanente de los docentes, les proporcionan una variedad de recursos y posibilidades para la docencia que ningún otro medio puede ofrecer hoy en día. Hasta hace poco el docente debía buscar recursos en bibliotecas,

editoriales, etc. Hoy en día disponen de una cantidad inimaginable de materiales, información, recursos, etc. (Sánchez Rodríguez, Ruiz Palmero, & Sánchez Vega, 2016, p. 5)

Realidad aumentada en la física

El uso de la realidad aumentada en la educación y en diversas áreas del conocimiento cada vez es más amplia, la asignatura de Física en los años de bachillerato no ha sido la excepción y se han realizado varias aplicaciones destinadas al aprendizaje dentro de las aulas con el uso de la RA.

Una de las aplicaciones realizadas en Física es para la enseñanza de electromagnetismo Dunser et al, (2012) propusieron tres libros basados en Realidad Aumentada (RA), los resultados obtenidos tras la utilización de estos textos estiman los autores que fueron muy efectivos para enseñar conceptos complejos, aseguran los autores que la RA tiene gran potencial para futuros aprendizajes. De igual forma Zuñiga (2008) en su trabajo de titulación utiliza tecnologías para desarrollar contenido de RA en el área de electromagnetismo, además añade que la utilización de esta metodología de enseñanza aprendizaje es una innovación en el campo educativo y puede reducir el alto índice de reprobados en la asignatura de Física.

Otra innovación en el campo de enseñanza de la Física es el uso de RA para el aprendizaje de vectores , como lo menciona Ramírez et al, las perspectivas de los estudiantes a una nueva forma de aprender a su criterio refuerza los conceptos abordados y propiedades de los vectores en 3D. Navarrete et al, (2017) implementa un curso básico de laboratorio de mecánica enfocado en el uso de la RA como coadyuvante en el proceso de enseñanza, enfatizan que los resultados son significativos para los estudiantes involucrados. En otra experiencia Dodge y De León (2012), proponen enseñar conceptos

de mecánica utilizando RA, en su experiencia sostienen que se obtiene mejores resultados académicos en las áreas de física y matemática, en conclusión, argumentan que este modelo encaja con las teorías pedagógicas actuales y es de alto impacto en los procesos educativos.

Componentes del sistema de realidad aumentada

De acuerdo con Blázquez (2017), para acceder al uso de esta tecnología es necesario disponer de diferentes elementos:

- Dispositivo con cámara:
 - PC con webcam
 - Ordenador portátil con webcam
 - Tablet
 - Smartphone
 - Wearable con cámara (relojes, gafas, etc.)
 - Un software encargado de hacer las transformaciones necesarias para facilitar la información adicional.

Un disparador, conocido también como “trigger” o activador de la información:

- Imagen
- Entorno físico (paisaje, espacio urbano, medio observado)
- Marcador
- Objeto
- Código QR

Niveles de uso de realidad aumentada

La Realidad Aumentada se clasifica en niveles de acuerdo con su forma de trabajo, parámetros, sistemas de seguimiento y técnicas empleadas. Así podemos distinguir 4 niveles de Realidad Aumentada:

- Nivel 0 – Hiperenlaces en el mundo físico.
- Nivel 1 – Realidad Aumentada basada en marcadores.
- Nivel 2 – Realidad Aumentada markerless.
- Nivel 3 – Visión aumentada.

Nivel 0 Hiperenlaces en el mundo físico

La Realidad Aumentada básica o simple, permite la conexión entre el mundo físico y el mundo virtual. En nuestro entorno digital, con tan solo un clic podemos acceder a toda la información que necesitamos desde nuestra computadora. No obstante, hasta hace poco tiempo, en el mundo real no teníamos la capacidad de acceder a la información de esa manera.

Esto empieza a cambiar con la aparición de los códigos QR, que son unos códigos bidimensionales que permiten codificar información muy variada como: texto, URLs, números de teléfonos, sms, entre otros, y permiten muchas posibilidades de aplicación.

Figura 2

Código QR para lectura de objetos



Nota: Código QR creado como ejemplo en la plataforma en línea QR code creator

Para leer un código QR se debe instalar en el smartphone un lector de acuerdo con el sistema operativo que se vaya a emplear. Los códigos QR no son como los marcadores de Realidad Aumentada. Estos códigos solo pueden ser identificados por la aplicación para la que han sido creados. Sin embargo, en un código QR, al estar la información codificada en el propio símbolo, puede ser leída por cualquier lector de códigos QR.

Nivel 1 Realidad aumentada basada en marcadores

Es considerada la forma más popular de Realidad Aumentada. Se emplean como marcadores unos símbolos impresos en papel, cuando estos son reconocidos por el dispositivo se superpone a la realidad algún tipo de información digital previamente establecida como objetos 3D, vídeo, imágenes, entre otras.

Figura 3

Marcador creado para lectura de objetos



Nota: Marcador creado como ejemplo en market

Los marcadores están formados generalmente por un cuadrado de color negro con un diseño determinado en su interior que permite que se diferencien unos de otros.

Para experimentar este tipo de Realidad Aumentada el procedimiento general suele ser el siguiente:

- Imprimir el marcador.
- Iniciar la aplicación.
- Situar el marcador delante de la cámara.
- El software reconoce el marcador y superpone generalmente un modelo 3D.

Nivel 2 Realidad aumentada basado en reconocimientos de objetos sin marcadores

Como su nombre indica, este tipo de Realidad Aumentada se basa en el reconocimiento de imágenes “natural feature tracking”, la geolocalización y otras técnicas que no requieren del uso de marcadores.

El markerless ofrece más posibilidades que la Realidad Aumentada basada en marcadores. Se considera que es el futuro de la Realidad Aumentada dada la infinidad de aplicaciones que pueden ser desarrolladas usando esta tecnología.

Figura 4

Imagen utilizada para realizar lectura de RA



Nota: Imagen utiliza como referencia para indicar uso de RA

La Realidad Aumentada basada en el reconocimiento de imágenes consiste en la activación de contenido digital, como imágenes, videos o modelos 3D, cuando se reconoce una determinada imagen u objeto, superponiéndose en ese instante.

Para reconocer un objeto se requiere una imagen de referencia similar al objeto a presentar. Por ejemplo, un póster de una película de cine que permite ver un avance de esta cuando se visualiza con un dispositivo sea tablet o celular. La imagen captada por la cámara del smartphone es comparada con la imagen de referencia y, si coinciden, se muestra el clip de vídeo. De lo contrario no ocurre acción alguna.

Nivel 3 Visión aumentada

Se puede considerar este último tipo de Realidad Aumentada como el siguiente paso en la evolución de esta tecnología.

La compañía Google está desarrollando gafas inteligentes (smart glasses) que permitirán al usuario ver directamente su entorno “aumentado” a partir de la información digital adicional que le proporcionará el dispositivo.

Figura 5

Smart glasses creada por Google



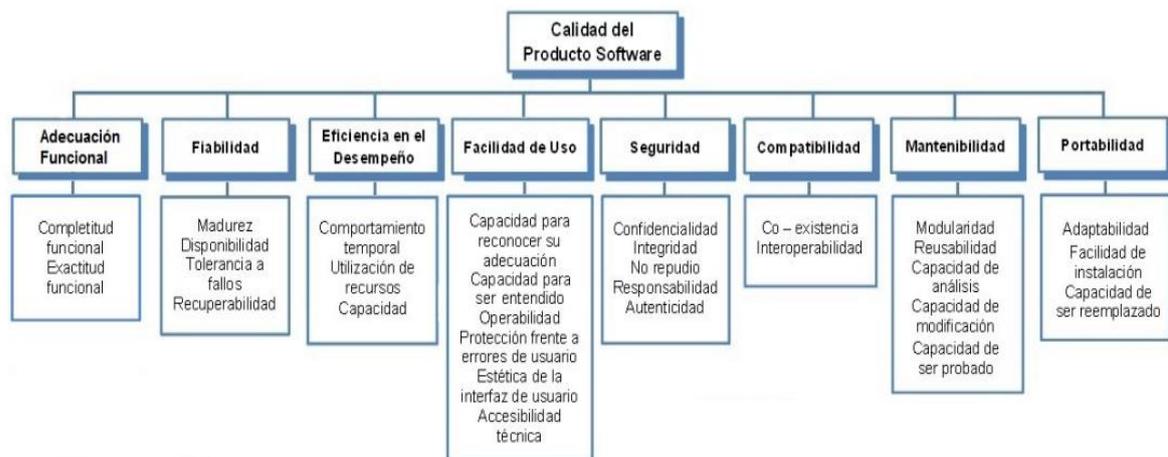
Nota: Estas gafas están en desarrollo por la empresa google

2.1.5. Software para realidad aumentada

En el mercado existen una serie de software que permiten el desarrollo de aplicaciones de RA y se las ha evaluado de acuerdo con los criterios establecidos en la Norma ISO 25010 para la evaluación del software, de esta manera determinar cuál sería el más eficiente en el desarrollo de la aplicación.

Figura 2

Modelo de calidad del producto software



Fuente: ISO/IEC 25010

En la figura 2 se visualizan los criterios de evaluación para software que en este caso se va a aplicar con los diferentes softwares que permiten la creación de objetos en realidad aumentada.

Selección de software

Tabla 1

Características de los programas dedicados a RA

	Adecuación funcional			Eficiencia de desempeño		Compatibilidad		Usabilidad			Fiabilidad		Seguridad			Mantenibilidad		Portabilidad												
	Complejidad funcional	Corrección funcional	Pertinencia funcional	Comportamiento temporal	Utilización de recursos	Capacidad	Coexistencia	Interoperabilidad	Inteligibilidad	Aprendizaje	Operabilidad	Protección frente a errores	Estética de la interfaz de	Accesibilidad	Madurez	Disponibilidad	Tolerancia a fallos	Capacidad de recuperación	Confidencialidad	Integridad	No repudio	Autenticidad	Responsabilidad	Modularidad	Reusabilidad	Analizabilidad	Capacidad de ser probado	Capacidad de ser adaptado	Facilidad de instalación	Capacidad de ser
Metaverse	x			x			x	x			x			x							x			x			x		x	
Zapworks	x						x	x	x		x			x					x	x				x				x		
Augmeted																														
Class	x	X		x	x			x			x			x		x			x				X				x			
ARCrowd																														
LayAR					x				x	x		x	x			x									x				x	
Aurasma	x			x		x						x													x			x		
Blippar	x	X					x						x													x			x	
Vuforia	x	x	X									x	x				x	x			x		X			x			x	
Arloopa		x																									x			
Quiver		x										x																		

Fuente: Mena, L. (2021). Comparación de las apps usadas en RA (Tabla 2).

Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/11829/2/PG%20959%20TRABAJO%20GRADO.pdf>

Nota: Esta tabla muestra los programas más utilizados para crear objetos en RA y las características que presentan cada uno de acuerdo con la norma ISO 25010.

De la tabla 1 se obtiene que el software a utilizar para realizar aplicaciones RA es Metaverse ya que cumple con algunos de los criterios establecidos en la norma.

2.1.6. Metaverse

- *Funcionalidad:* La plataforma ofrece una amplia variedad de funciones y herramientas para la creación de mundos virtuales en 3D, la interacción social y económica, y la posibilidad de crear y compartir contenido. Además, ofrece un conjunto de herramientas de desarrollo para que los usuarios puedan crear sus propias aplicaciones y experiencias dentro de la plataforma.
- *Usabilidad:* La plataforma ha sido diseñada para ser intuitiva y fácil de usar para los usuarios. La interfaz de usuario es clara y sencilla, permitiendo a los usuarios acceder rápidamente a las herramientas y funciones de la plataforma.
- *Fiabilidad:* En este caso metaverse ha demostrado ser estable y confiable, proporcionando una experiencia consistente y sin fallos.
- *Rendimiento:* Metaverse ofrece un alto rendimiento, permitiendo a los usuarios interactuar en tiempo real en un entorno de realidad aumentada en 3D.
- *Seguridad:* En el caso de Metaverse, la plataforma utiliza tecnologías de cifrado y protección de datos para asegurar la privacidad y la seguridad de los usuarios.
- *Compatibilidad:* Metaverse es compatible con una amplia gama de dispositivos de realidad virtual, incluyendo auriculares y controladores de movimiento. Además, la plataforma es compatible con otras plataformas de realidad virtual y de juegos, lo que la hace más versátil y accesible para los usuarios.
- *Mantenibilidad:* Aunque Metaverse es un sistema relativamente nuevo, la empresa que lo desarrolló ha demostrado un compromiso con la mejora continua y el mantenimiento del sistema. La empresa está constantemente actualizando y mejorando la plataforma para satisfacer las necesidades de los usuarios.

En resumen, Metaverse cumple con los criterios de calidad establecidos en la norma ISO 25010, ofreciendo una plataforma funcional, fácil de usar, confiable, de alto rendimiento y segura para los usuarios, este software se trabaja en línea es decir que no requiere instalar en una computadora para poder realizar aplicaciones con realidad aumentada, además es gratuito y muy intuitivo al momento de realizar proyectos con RA.

2.1.7. Creación de objetos en realidad aumentada

Para crear objetos en realidad aumentada se deben seguir varios pasos previos y el uso de herramientas adecuadas para estos procesos.

I. Modelado de objetos 3D

Mediante herramientas de modelado de objetos y aplicaciones de RA, docentes y estudiantes pueden crear y visualizar modelos 3D y manipularlos: acercarlos, alejarlos, girarlos, entre otras opciones que depende la programación y el programa utilizado.

Existen aplicaciones de modelado y animación 3D que permiten al usuario la creación de modelos propios. La selección de la mejor aplicación 3D será aquella con que se pueda trabajar de la manera más cómoda.

Algunos de los programas de modelado 3D más utilizados son los siguientes:

Google sketchup es una herramienta de modelado 3D muy intuitiva diseñada para que cualquier persona pueda crear y compartir sus modelos. Está disponible en dos versiones, una versión básica que se distribuye gratuitamente y otra profesional de pago.

Blender es una aplicación de código abierto y gratuita para la creación de modelos 3D. Es de sencilla instalación y no es muy exigente con los requisitos del sistema.

En comparación con Google sketchup es menos intuitiva.

Autodesk 3ds Max es quizás el programa de modelado y animación 3D más empleado. En Autodesk Education Community es se puede descargar el software para uso personal y propósitos educativo.

Existen muchas otras aplicaciones para el modelado de objetos 3D, pero los expuestos son los más utilizados y de facilidad de uso, o en el caso de no requerir la construcción de estos modelos también se puede optar por el uso de modelos ya creados y adaptarlos a las necesidades en el uso de objetos en realidad aumentada (RA), como por ejemplo en la Galería 3D de Google, aquí se puede encontrar una gran variedad de objetos que puedes ser insertados en programas para crear RA.

II. Desarrollo de objetos en realidad aumentada

Una vez diseñados los objetos en 3D a utilizar o seleccionados de alguna de las plataformas disponibles en la red, se procede a ingresar las imágenes en el software previamente seleccionado, que en este caso será el Metaverse.

Figura 6

Utilización de imágenes en Metaverse y código QR.



Nota: Imagen tomada de la galería existente en el software Metaverse

III. Creación de enlace a RA

Cuando los objetos estén dentro del editor, se debe crear el enlace que se va a utilizar para visualizar el objeto en RA, este código puede ser leído por un escáner de QR y envía el enlace de la página web donde están creados.

2.1.7. Aplicación de objetos en realidad aumentada

Para la visualización de los objetos en RA se debe descargar una aplicación de escaneo y reconocimiento de códigos QR, La aplicación recomendada para la visualización con Metaverse se encuentra disponible en la tienda de Google Play con el mismo nombre. Puedes acceder a ella a través del siguiente enlace:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.gometa.metaverse>

permite realizar pruebas y verificar que los objetos están en correcto funcionamiento y utilidad para ser aplicados.

Figura 7

Visualización de objetos en RA mediante Metaverse.



Nota: Imagen mostrada en RA utilizando Metaverse

La visualización de los objetos en RA se puede hacer desde un dispositivo móvil o también con la cámara de un computador, para ello tanto en el dispositivo móvil como en la computadora se debe tener instalado un escáner de código QR.

2.2 Marco legal

A continuación, se detalla las diferentes legislaciones a las cuales se atiene el proyecto de investigación, de sobremanera aquellas que garantiza el acceso a la educación y su desarrollo en el ámbito de las TICs.

2.2.1. Constitución de la República del Ecuador.

Se parte mencionando la Constitución de la República del Ecuador, Capítulo segundo en el cual se garantizan los derechos del buen vivir, y con respecto a la educación y las TICs, en la Sección tercera: Comunicación e información. menciona:

Art. 16.- Todas las personas, en forma individual o colectiva, tienen derecho a: El acceso universal a las tecnologías de información y comunicación (CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR, 2012).

En la sección cuarta: Cultura y Ciencia menciona:

Art. 25.- Las personas tienen derecho a gozar de los beneficios y aplicaciones del progreso científico y de los saberes ancestrales (CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR, 2012).

En la sección quinta: Educación establece:

Art. 26.- La educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado. Constituye un área prioritaria de la política pública y de la inversión estatal, garantía de la igualdad e inclusión social y condición indispensable para el buen vivir. Las personas, las familias y la sociedad tienen el derecho y la responsabilidad de participar en el proceso educativo (CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR, 2012).

Art. 27.- La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco del respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez; impulsará la equidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar. La educación es indispensable para el conocimiento, el ejercicio de los derechos y la construcción de un país soberano, y constituye un eje estratégico para el desarrollo nacional (CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR, 2012).

Art. 28.- La educación responderá al interés público y no estará al servicio de intereses individuales y corporativos. Se garantizará el acceso universal, permanencia, movilidad y egreso sin discriminación alguna y la obligatoriedad en el nivel inicial, básico y bachillerato o su equivalente. Es derecho de toda persona y comunidad interactuar entre culturas y participar en una sociedad que aprende. El Estado promoverá el diálogo intercultural en sus múltiples dimensiones. El aprendizaje se desarrollará de forma escolarizada y no escolarizada. La educación pública será universal y laica en todos sus niveles, y gratuita hasta el tercer nivel de educación superior inclusive (CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR, 2012).

Art. 29.- El Estado garantizará la libertad de enseñanza, la libertad de cátedra en la educación superior, y el derecho de las personas de aprender en su propia lengua y ámbito cultural. Las madres y padres o sus representantes tendrán la libertad de escoger para sus hijas e hijos una educación acorde con sus principios, creencias y opciones pedagógicas (CONSTITUCIÓN DEL ECUADOR, 2012).

En el Régimen del Buen Vivir, sección primera, Educación:

Art.350.- El sistema de educación superior tiene como finalidad la formación académica y profesional con visión científica y humanista; la investigación científica y tecnológica, la innovación, promoción, desarrollo y difusión de los saberes y las culturas; la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetos del régimen de desarrollo.

2.2.2. Ley Orgánica De Educación Intercultural

Con respecto a la calidad de la educación, se parte de los principios constitucionales

Art. 2.- Principios. - La actividad educativa se desarrolla atendiendo a los siguientes principios generales, que son los fundamentos filosóficos, conceptuales y constitucionales que sustentan, definen y rigen las decisiones y actividades en el ámbito educativo (LEY ORGANICA DE EDUCACION INTERCULTURAL, 2020):

a. **Universalidad.** La educación es un derecho humano fundamental y es deber ineludible e inexcusable del Estado garantizar el acceso, permanencia y calidad de la educación para toda la población sin ningún tipo de discriminación. Está articulada a los instrumentos internacionales de derechos humanos.

b. **Educación para el cambio.** La educación constituye instrumento de transformación de la sociedad; contribuye a la construcción del país, de los proyectos de vida y de la libertad de sus habitantes, pueblos y nacionalidades; reconoce a las y los seres humanos, en particular a las niñas, niños y adolescentes, como centro del proceso de aprendizajes y sujetos de derecho; y se organiza sobre la base de los principios constitucionales (LEY ORGANICA DE EDUCACION INTERCULTURAL, 2020).

c. **Libertad.** - La educación forma a las personas para la emancipación, autonomía y el pleno ejercicio de sus libertades. El Estado garantizará la pluralidad en la oferta educativa.

d. **Interés superior de los niños, niñas y adolescentes.** - El interés superior de los niños, niñas y adolescentes, está orientado a garantizar el ejercicio efectivo del conjunto de sus derechos e impone a todas las instituciones y autoridades, públicas y privadas, el deber de ajustar sus decisiones y acciones para su atención. Nadie podrá invocarlo contra norma expresa y sin escuchar previamente la opinión del niño, niña o adolescente involucrado, que esté en condiciones de expresarla.

e. **Atención prioritaria.** - Atención e integración prioritaria y especializada de las niñas, niños y adolescentes con discapacidad o que padezcan enfermedades catastróficas de alta complejidad.

f. **Desarrollo de procesos.** - Los niveles educativos deben adecuarse a ciclos de vida de las personas, a su desarrollo cognitivo, afectivo y psicomotriz, capacidades, ámbito cultural y lingüístico, sus necesidades y las del país, atendiendo de manera particular la igualdad real de grupos poblacionales históricamente excluidos o cuyas desventajas se mantienen vigentes, como son las personas y grupos de atención prioritaria previstos en la Constitución de la República.

Art. 3.- Fines de la educación. - Son fines de la educación:

t. La promoción del desarrollo científico y tecnológico;

u. La proyección de enlaces críticos y conexiones articuladas y analíticas con el conocimiento mundial para una correcta y positiva inserción en los procesos planetarios de creación y utilización de saberes.

g. **Aprendizaje permanente.** La concepción de la educación como un aprendizaje permanente, que se desarrolla a lo largo de toda la vida (LEY ORGANICA DE EDUCACION INTERCULTURAL, 2020).

h. **Interaprendizaje y multiaprendizaje.** - Se considera al interaprendizaje y multiaprendizaje como instrumentos para potenciar las capacidades humanas por medio de la cultura, el deporte, el acceso a la información y sus tecnologías, la comunicación y el conocimiento, para alcanzar niveles de desarrollo personal y colectivo (LEY ORGANICA DE EDUCACION INTERCULTURAL, 2020).

De las obligaciones del Estado respecto del derecho a la educación.

Art. 6.-Obligaciones. -La principal obligación del Estado es el cumplimiento pleno, permanente y progresivo de los derechos y garantías constitucionales en materia educativa, y de los principios y fines establecidos en esta Ley. El Estado tiene las siguientes obligaciones adicionales (LEY ORGANICA DE EDUCACION INTERCULTURAL, 2020):

e. Asegurar el mejoramiento continuo de la calidad de la educación.

f. Asegurar que todas las entidades educativas desarrollen una educación integral, coeducativa, con una visión transversal y enfoque de derechos.

m. Propiciar la investigación científica, tecnológica y la innovación, la creación artística, la práctica del deporte, la protección y conservación del patrimonio cultural, natural y del medio ambiente (LEY ORGANICA DE EDUCACION INTERCULTURAL, 2020), y la diversidad cultural y lingüística; Además, en el Capítulo tercero se establecen los Derechos y Obligaciones de los estudiantes.

Art. 7.-Derechos. -Las y los estudiantes tienen los siguientes derechos:

a. Ser actores fundamentales en el proceso educativo.

b. Recibir una formación integral y científica, que contribuya al pleno desarrollo de su personalidad, capacidades y potencialidades, respetando sus derechos (LEY ORGANICA DE EDUCACION INTERCULTURAL, 2020), libertades fundamentales y promoviendo la igualdad de género, la no discriminación, la valoración de las diversidades, la participación, autonomía y cooperación.

Art. 8.-Obligaciones. -Las y los estudiantes tienen las siguientes obligaciones:

a. Asistir regularmente a clases y cumplir con las tareas y obligaciones derivadas del proceso de enseñanza y aprendizaje, de acuerdo con la reglamentación correspondiente y de conformidad con la modalidad educativa, salvo los casos de situación de vulnerabilidad en los cuales se pueda reconocer horarios flexibles.

b. Participar en la evaluación de manera permanente, a través de procesos internos y externos que validen la calidad de la educación y el interaprendizaje.

c. Procurar la excelencia educativa y mostrar integridad y honestidad académica en el cumplimiento de las tareas y obligaciones.

d. Comprometerse con el cuidado y buen uso, mantenimiento y mejoramiento de las instalaciones físicas, bienes y servicios de las instituciones educativas, sin que ello implique egresos económicos.

Con respecto a los derechos y obligaciones de los y las docentes menciona.

Art. 10.-Derechos. -Las y los docentes del sector público tienen los siguientes derechos:

a. Acceder gratuitamente a procesos de desarrollo profesional, capacitación, actualización, formación continua, mejoramiento pedagógico y académico en todos los niveles y modalidades, según sus necesidades y las del Sistema

Nacional de Educación (LEY ORGANICA DE EDUCACION INTERCULTURAL, 2020).

Art. 11.-Obligaciones. -Las y los docentes tienen las siguientes obligaciones:

a. Cumplir con las disposiciones de la Constitución de la República, la Ley y sus reglamentos inherentes a la educación.

b. Ser actores fundamentales en una educación pertinente, de calidad y calidez con las y los estudiantes a su cargo.

d. Elaborar su planificación académica y presentarla oportunamente a las autoridades de la institución educativa y a sus estudiantes;

Se ha detallado aquellos artículos, normativas y reglamento apegados a los derechos de la educación y al uso de las TICs en el contexto educativo.

Con respecto al capítulo quinto, relacionado a evaluación, retroalimentación y refuerzo académicos, se obtiene:

Art. 204.- Proceso de evaluación, retroalimentación y refuerzo académico. A fin de promover el mejoramiento académico y evitar que los estudiantes finalicen el año escolar sin haber cumplido con los aprendizajes esperados para el grado o curso, los establecimientos educativos deben cumplir, como mínimo, con los procesos de evaluación, retroalimentación y refuerzo académico que se detallan en los artículos a continuación.

Art. 208.- Refuerzo académico. Si la evaluación continua determinare bajos resultados en los procesos de aprendizaje en uno o más estudiantes de un grado o curso, se deberá diseñar e implementar de inmediato procesos de refuerzo académico. El refuerzo académico incluirá elementos tales como los que se describen a continuación:

1. clases de refuerzo lideradas por el mismo docente que regularmente enseña la asignatura u otro docente que enseñe la misma asignatura;
2. tutorías individuales con el mismo docente que regularmente enseña la asignatura u otro docente que enseñe la misma asignatura;
3. tutorías individuales con un psicólogo educativo o experto según las necesidades educativas de los estudiantes; y,
4. cronograma de estudios que el estudiante debe cumplir en casa con ayuda de su familia.

El docente deberá revisar el trabajo que el estudiante realizó durante el refuerzo académico y ofrecer retroalimentación oportuna, detallada y precisa que permita al estudiante aprender y mejorar. Además, estos trabajos deberán ser calificados, y promediados con las notas obtenidas en los demás trabajos académicos.

El tipo de refuerzo académico se deberá diseñar acorde a las necesidades de los estudiantes y lo que sea más adecuado para que mejore su aprendizaje, según la normativa específica que para el efecto expida el Nivel Central de la Autoridad Educativa Nacional.

2.2.3. Plan Nacional Creando Oportunidades 2021 – 2025

Dentro del Plan Nacional de Desarrollo en el Eje 1: Derechos para todos durante toda la vida establecen una serie de objetivos. Para la Educación se establece los siguiente:

Objetivo 1: Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas.

Con respecto a la educación menciona:

El fortalecimiento de la educación entendida como un sistema integral resulta prioritario; en este sentido, es necesario el fortalecimiento de la educación intercultural bilingüe, la formación docente y una nueva articulación armónica entre los actores del sistema de educación superior y la educación inicial, básica y de bachillerato, de igual manera, es una temática de política pública la vinculación de la educación técnica con el nivel superior y la respuesta de estos dos niveles a la demanda de talento humano del nivel nacional y la generación de oportunidades para la ciudadanía a lo largo del ciclo de vida; sigue siendo un pendiente la respuesta eficiente a las demandas de una educación especializada dirigida a personas con discapacidad, así como otros factores sociales y económicos que reduzcan la posibilidad de acceder al derecho a la educación. Por este motivo, la educación debe ser vista como un derecho durante todas las etapas de la vida (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo - Senplades, 2017).

Políticas relacionadas a la educación:

- Generar capacidades y promover oportunidades en condiciones de equidad, para todas las personas a lo largo del ciclo de vida.
- Garantizar el derecho a la salud, la educación y al cuidado integral durante el ciclo de vida, bajo criterios de accesibilidad, calidad y pertinencia territorial y cultural.

Metas relacionadas a la educación:

- a. Incrementar del 72,25% al 80% la tasa neta de asistencia ajustada en bachillerato a 2021.
- b. Incrementar del 63% al 65% las personas de 18 a 29 años con bachillerato completo a 2021.

c. Incrementar del 27,81% al 31,21% la tasa bruta de matrícula en educación superior en Universidades y Escuelas Politécnicas a 2021. • Incrementar del 5,91% al 9,02% la tasa bruta de matrícula en educación superior de nivel técnico y tecnológico a 2021.

Objetivo 2: Afirmar la interculturalidad y plurinacionalidad revalorizando las identidades diversas.

Los derechos colectivos a los que se refiere el Objetivo 2 no solo abarcan las demandas de los pueblos y nacionalidades; diversos grupos sociales también han señalado sus propuestas al respecto. Surgen entre las problemáticas los temas de adulto-centrismo y homofobia como prácticas discriminatorias y de exclusión social, entre otras que continúan latentes en el país. La ciudadanía señala con atención los casos de doble y triple discriminación o vulneración de derechos por diferentes razones; incluso, se plantea la persistencia de un paradigma colonial en las relaciones, instituciones y prácticas (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo - Senplades, 2017).

Los diferentes espacios de diálogo reiteran la necesidad de la prestación de servicios básicos y servicios sociales bajo criterios de pertinencia, con especial atención en los temas de salud intercultural y en el modelo educativo, capaz de garantizar la educación intercultural bilingüe y la etnoeducación, propuestas importantes realizadas por los sectores indígenas y afroecuatorianos. Disminuir las brechas en el acceso a la educación (bachillerato y educación superior) de los pueblos y nacionalidades son propuestas permanentes (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo - Senplades, 2017).

CAPÍTULO III

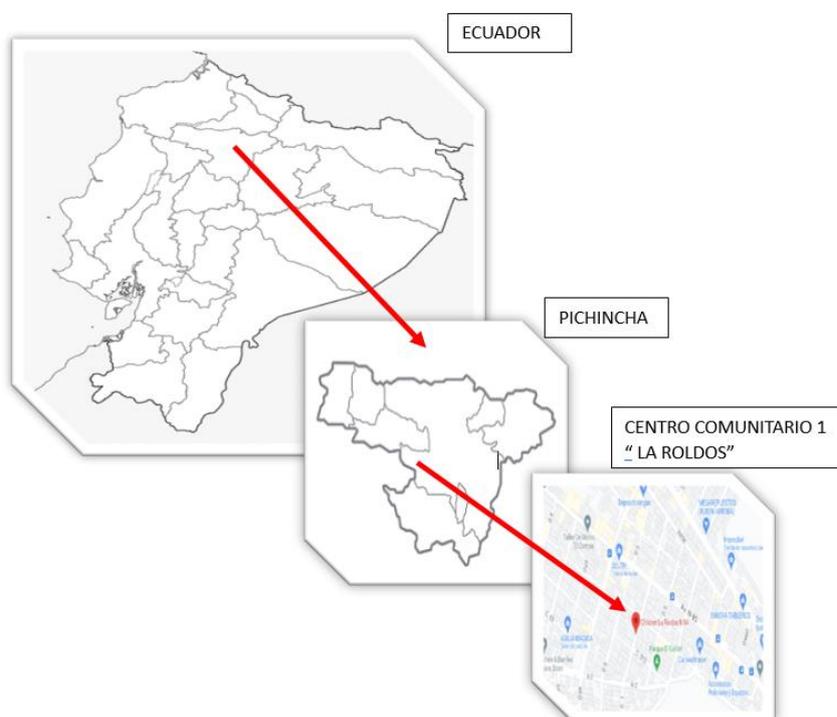
3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Descripción del área del estudio/ grupo de estudio.

La Fundación Children International está ubicada en Ecuador, en la Provincia de Pichincha, cantón Quito, parroquia El Condado.

Figura 8

Ubicación de la Fundación Children International Roldos



Esta institución cuenta con varios cursos y talleres para niños y jóvenes, entre los cuales se encuentran clases de refuerzo y tareas dirigidas con estudiantes de edades de 2 a 18 años, dirigidos también a niveles escolares primaria, secundaria y bachillerato. El grupo de estudio constará de 25 estudiantes de primero y segundo de bachillerato.

3.2. Enfoque y tipo de investigación.

3.2.1. Enfoque de la investigación

Hernández, Fernández, & Baptista (2016) en su obra “Metodología de la Investigación” clasifican a los enfoques de investigación como: Cuantitativo, cualitativo y mixto.

Enfoque cuantitativo

El enfoque cuantitativo es secuencial y probatorio. Cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar o eludir” pasos, tiene características de orden es riguroso y a la vez permite redefinir alguna fase si amerita el caso. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2016, p.4)

Este enfoque cuantitativo se basa en la búsqueda de información y recolección de datos para proponer una solución y comprobar o rechazar una hipótesis previamente planteada.

Enfoque cualitativo

En este enfoque utiliza la recolección de datos para ir orientando la investigación y cambiar la hipótesis de acuerdo con los resultados obtenidos o que va obteniendo en el proceso de análisis de dichos datos. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2016, (p.7)

De los enfoques mencionados se va a realizar una investigación de tipo cuantitativo ya que se basa en la búsqueda y la recolección de datos en un grupo de estudio para proponer una solución y verificar si se obtienen cambios al aplicar la propuesta.

La investigación es transversal porque se realiza solamente en un periodo de tiempo que en este caso se trata de una investigación que ha analizado los resultados de estudio en el tiempo que duró un curso de Energía y Física.

3.2.2. Tipos de Investigación

Según Arias (2012) Con respecto al diseño la investigación se clasifica en: documental, de campo y descriptiva

Investigación Documental o de diseño documental

De acuerdo con Arias (2012) menciona: La investigación documental es un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios. (p.27)

Investigación de campo o diseño de campo

De acuerdo con Arias (2012) La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna. (p.31)

Investigación exploratoria

Según Baptista (2016) “Los estudios exploratorios se efectúan, normalmente, cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado o que no ha sido abordado antes”. (p.70)

Con estas premisas, se establece que la presente investigación es documental y de campo, ya que, se va a realizar una búsqueda en bibliografía sea esta digital o impresa con el fin de analizar e interpretar datos obtenidos con otros investigadores, además se va a recolectar información de los sujetos investigados directamente. También será una investigación exploratoria ya que la realidad aumentada en la educación es algo nuevo que está en desarrollo y crecimiento, que ha sido poco explorada.

3.2.3 Alcance de la investigación

Según Sampiere (2014) con respecto al alcance de la investigación se clasifican en: Exploratorio, Correlacional, Descriptivo y Explicativo.

Investigación exploratoria

De acuerdo con Sampiere (2014) “la investigación exploratoria se realiza cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes”. (p.91) Estos estudios ayudan al investigador a familiarizarse con fenómenos desconocidos o revisar con profundidad eventos o conceptos poco indagados.

Investigación correlacional

Según Sampiere (2015) “este tipo de estudios tienen como finalidad conocer la relación o grado de asociación que exista entre dos o más conceptos, categorías o variables en una muestra o contexto en particular. En ocasiones sólo se analiza la relación entre dos variables, pero con frecuencia se ubican en el estudio vínculos entre tres, cuatro o más variables.” (p.93)

Investigación Descriptiva

Para Sampiere (2015) “los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis, pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren.” (p.92)

Investigación Explicativa

Como indica Sampiere (2015) “los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Su interés se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta o por qué se relacionan dos o más variables.” (p.95)

Tomando en cuenta los diferentes alcances de la investigación, se establece que la investigación desarrollada es de tipo exploratoria, ya que se revisa un tema de estudio poco explorado dentro del país, además las aplicaciones creadas son de corto alcance que permiten ser utilizadas en nuevas investigaciones y así desarrollar otras experiencias y expectativas diferentes a las ya obtenidas.

En las investigaciones exploratorias según indica Sampiere (2015) no se formulan hipótesis (p.104).

3.2.4. Resumen del Proceso

Fase 1. Conocimiento de la unidad didáctica de “Energía” en los estudiantes de primero de bachillerato: Para cumplir con la primera fase, dentro de la institución se realizará una evaluación a los estudiantes inscritos para el proceso de refuerzo académico, de esta evaluación se obtendrá los puntos o temas en los que los estudiantes tienen falencias y que se debe fortalecer el conocimiento con el uso de la RA. Esta evaluación se la realizará en Microsoft Forms y constará de 10 preguntas de selección múltiple.

Fase 2. Aplicar la realidad aumentada para la unidad “Energía” de la asignatura de Física de primero de bachillerato: En la segunda fase, se va a crear un plan de estudio para aplicar dentro de un taller de refuerzo académico donde este incluido el uso de los objetos diseñados en realidad aumentada sobre la temática a tratar. El taller

de refuerzo será aplicado durante dos fines de semana, por dos horas cada día, en total serán cuatro horas en las que se impartirá el taller.

Fase 3. Evaluar el conocimiento de la unidad didáctica de “Energía” a los estudiantes: En la tercera fase, se realizará una evaluación de la misma temática tratada durante el taller de refuerzo y se comparará los resultados obtenidos en la primera y segunda evaluación, de acuerdo con los valores obtenidos en las evaluaciones se podrá verificar si el uso de la RA en proceso de aprendizaje es útil o no, al realizar refuerzo académico.

3.3. Desarrollo del proyecto

3.3.1. Evaluación inicial

La evaluación inicial consta de 10 preguntas de selección múltiple relacionadas con la temática de energía de primero de bachillerato, estas preguntas están creadas en Forms de Google y esta evaluación se aplica en el proceso de inscripción, es decir que los estudiantes al inscribirse al taller de refuerzo académico deben realizar la prueba y así obtener los datos de cuáles son las falencias que tienen los estudiantes con respecto a la unidad didáctica.

3.3.3. Descripción del bloque “Energía” de física del primero BGU.

La enseñanza según el Ministerio de Educación, 2021, se involucrarán 6 módulos educativos: movimiento, fuerza, electricidad y magnetismo, Energía, Energía térmica y ondas. Con este proyecto, se estudió el módulo denominado Energía, a partir del cual se desarrolló ciertas habilidades que serán abordadas en el primero BGU en el taller de refuerzo.

Tabla 2

Destrezas del bloque curricular Energía.

Matriz de destrezas con criterio de desempeño de física
Bloque curricular 4
Energía
CN.F.5.2.1. Definir el trabajo mecánico a partir del análisis de la acción de una fuerza constante aplicada a un objeto que se desplaza en forma rectilínea, considerando solo el componente de la fuerza en la dirección del desplazamiento
CN.F.5.2.2. Demostrar analíticamente que la variación de la energía mecánica representa el trabajo realizado por un objeto, utilizando la segunda ley de Newton y las leyes de la cinemática y la conservación de la energía, a través de la resolución de problemas que involucren el análisis de sistemas conservativos donde solo fuerzas conservativas efectúan trabajo
CN.F.5.2.4. Determinar el concepto de potencia mediante de la comprensión del ritmo temporal con que ingresa o se retira energía de un sistema.

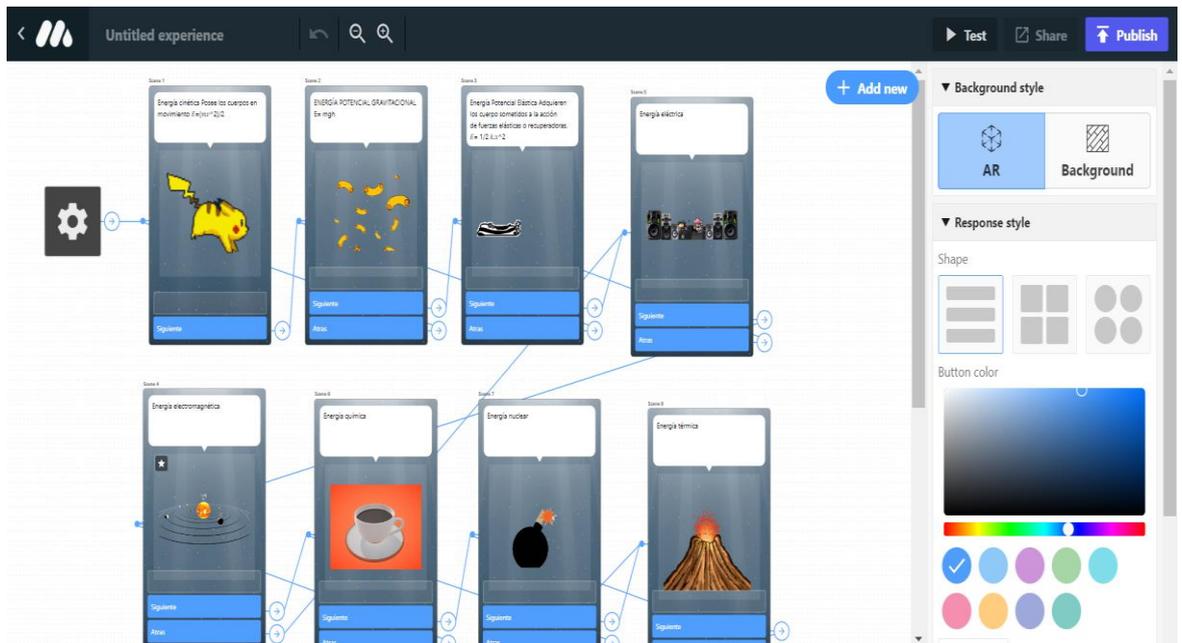
Fuente: (Ministerio de educación 2021). p.225

3.3.4. Resumen del proceso con el recurso de RA.

Una vez determinados los contenidos y las habilidades que estarán involucradas en el proyecto, se utilizará el software de RA Metaverse para realizar una aplicación de imágenes concatenadas a utilizar en el taller de refuerzo, además la misma aplicación genera un marcador con código de barras para acceder a los objetos en RA.

Figura 9

Aplicación creada en Metaverse para el taller de refuerzo.



Creada la aplicación a utilizar con RA, el mismo software Metaverse genera el código QR con el que se puede visualizar las imágenes en el mundo real. Este código puede ser escaneado con un lector que se encuentra instalado en el dispositivo o que se pueda descargar desde cualquier tienda digital de IOS o Windows.

Figura 10

Código QR para observar objetos en RA



Fuente: Metaverse

3.3.5. Utilización de la aplicación de la RA en la clase.

Para aplicar los recursos creados en RA se realizó una exposición en power point en donde están los enlaces QR para que puedan acceder cada uno de los estudiantes. Con este fin se realizó dos clases de dos horas de refuerzo académico realizadas en dos fines de semana, utilizando la metodología ERCA.

Tabla 3

Experiencia formas de energía y trabajo

Clase 1	
Formas de energía y trabajo	
Destreza	CN.F.5.2.1. Definir el trabajo mecánico a partir del análisis de la acción de una fuerza constante aplicada a un objeto que se desplaza en forma rectilínea, considerando solo el componente de la fuerza en la dirección del desplazamiento
Objetivo	O.CN.F.5. Describir los fenómenos que aparecen en la naturaleza, analizando las características más relevantes y las magnitudes que intervienen y progresar en el dominio de los conocimientos de Física, de menor a mayor profundidad, para aplicarlas a las necesidades y potencialidades de nuestro país.
Actividades	1.- Realizar un juego de desgaste energético (Juego de guerra de globos). 2.- Preguntas a los estudiantes sobre el tema a tratar y conocimientos previos de acuerdo con la experiencia obtenida con el juego.

	<p>3.- Presentación de las diapositivas y de los objetos en RA como va avanzando la presentación</p> <p>4.- Armado de un cartel con imágenes referentes al tema expuesto y defensa por parte de los estudiantes.</p>
--	--

En la clase taller del segundo fin de semana se realizaron las siguientes actividades tomando en cuenta el conocimiento adquirido en la clase taller ya presentado.

Tabla 4

Experiencia ahorro energético y máquinas mecánicas

Clase 2	
Ahorro energético y máquinas mecánicas	
Destrezas	<p>CN.F.5.2.2. Demostrar analíticamente que la variación de la energía mecánica representa el trabajo realizado por un objeto, utilizando la segunda ley de Newton y las leyes de la cinemática y la conservación de la energía, a través de la resolución de problemas que involucren el análisis de sistemas conservativos donde solo fuerzas conservativas efectúan trabajo.</p> <p>CN.F.5.2.4. Determinar el concepto de potencia mediante de la comprensión del ritmo temporal con que ingresa o se retira energía de un sistema.</p>
Objetivos	O.CN.F.5. Describir los fenómenos que aparecen en la naturaleza, analizando las características más relevantes y las magnitudes que intervienen y progresar en el dominio de los conocimientos de Física, de menor a mayor profundidad, para aplicarlas a las necesidades y potencialidades de nuestro país.
Actividades	<p>1.- Juego de emparejamiento con el propósito de recordar la clase anterior.</p> <p>2.- Revisión de los temas vistos anteriormente.</p>

	<p>3.- Presentación de las diapositivas y objetos en RA de acuerdo avanza la clase, generando la participación activa de los estudiantes de acuerdo a los objetos observados en RA.</p> <p>4.- Análisis y resolución de ejercicios de la temática expuesta.</p> <p>5.- Realización de la evaluación final con el propósito de verificar el conocimiento con respecto a la evaluación inicial.</p>
--	---

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Según la Ley Orgánica de Educación Intercultural la evaluación se establece en tres tipos: Diagnóstica, Formativa y Sumativa. En el caso de refuerzo académico se reducen a dos, que son la diagnóstica y la sumativa, el diagnóstico permite la evaluación de si se obtuvo los aprendizajes requeridos, de no ser satisfactoria dicha evaluación se procede a realizar una planificación micro curricular para refuerzo académico de las temáticas con falencias y luego de aplicar dicha planificación se procede a tomar una evaluación sumativa con la finalidad de verificar si los estudiantes mejoraron, y adquirieron los aprendizajes. Para ello se requiere de una escala cualitativa y cuantitativa de dichos aprendizajes.

En el reglamento LOEI se hace referencia al cumplimiento de los objetivos de aprendizaje basados en la siguiente tabla:

Tabla 5

Escala de cumplimiento de aprendizajes

Escala Cuantitativa	Escala cualitativa
9-10	Domina los aprendizajes requeridos.
7-8,99	Alcanza los aprendizajes requeridos.
4-6,99	Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos
>4	No alcanza los aprendizajes requeridos

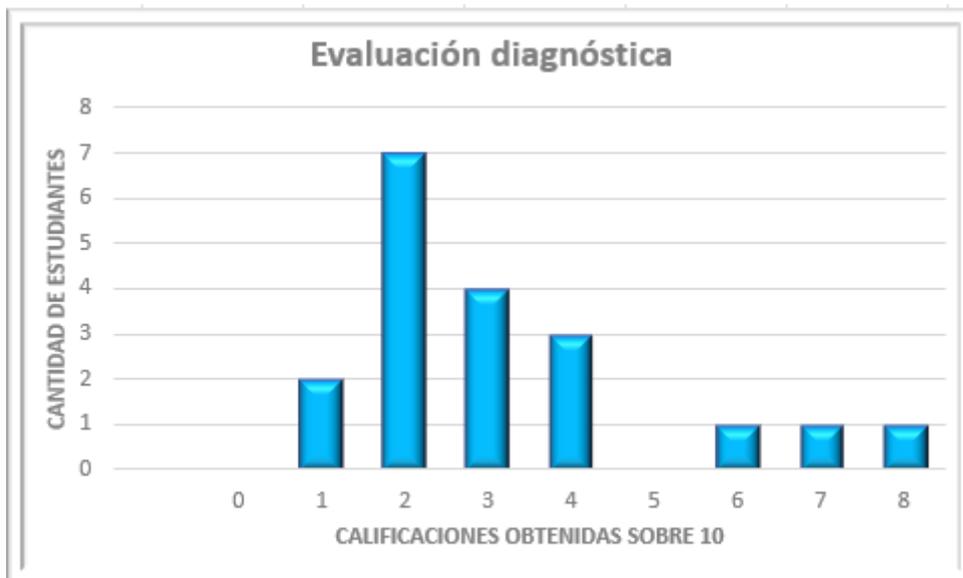
Fuente: Ministerio de educación (2020)

4.1 Análisis de resultados de la prueba diagnóstica

La recolección de los datos de la prueba diagnóstica se realizó mediante Google Forms; con el objetivo de diagnosticar el conocimiento previo de los jóvenes de primero de bachillerato en la unidad didáctica de Energía. La prueba consta de diez preguntas, las están valoradas de un punto cada una, dando como resultado 10 puntos totales. La evaluación consta de seis preguntas de conocimiento teórico referente a la unidad y cuatro preguntas de resolución de problemas aplicados a la realidad.

Figura 11

Resultados obtenidos de la evaluación diagnóstica



Fuente: Datos tomados de Google Forms

Tabla 6

Comparación de la evaluación diagnóstica con la escala cuantitativa

Escala cualitativa	Escala Cuantitativa	Número de estudiantes	porcentaje %
Domina los aprendizajes requeridos.	9- 10.	0	0.0
Alcanza los aprendizajes requeridos.	7-8,99	2	10.5
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4-6,99	4	21.1
No alcanza los aprendizajes requeridos	< 4	13	68.4
Total		19	100.0
Promedio del curso	3.21		

Fuente: Autoría propia

La tabla 2 muestra que el 68.4% de los estudiantes diagnosticados no alcanzan los aprendizajes requeridos mientras que el 21.1 % de los estudiantes están próximos a alcanzar los aprendizajes requeridos y el 10.5 % alcanzan los aprendizajes requeridos; el 0% dominan los aprendizajes requeridos.

Según el instructivo para la aplicación de la evaluación estudiantil del Ministerio de Educación establece que el refuerzo académico se debe realizar en estudiantes con bajo rendimiento en el proceso de aprendizaje, durante el año escolar o en el transcurso de una unidad didáctica. Se debe considerar que los estudiantes que obtengan una calificación inferior a siete, es decir, que no alcanzan los aprendizajes requeridos o están próximos a alcanzarlos, deben ser tomados en cuenta para realizar un refuerzo académico, grupal o individual, y así logren alcanzar los aprendizajes requeridos y en el mejor de los casos dominar dichos aprendizajes.

Al no existir necesidad de evaluación formativa se recurre al finalizar el taller a una evaluación final, sumativa de las temáticas tratadas durante las horas de taller de refuerzo académico. A esta evaluación se le conoce como post-cap.

4.2 Análisis de resultados de la prueba sumativa

La recolección de los datos de la prueba final se realizó por medio de la misma plataforma Google Forms; se debe considerar que por políticas de la institución la prueba de diagnóstico (pre-cap) y la prueba sumativa (post-cap) debe ser la misma, se admite el cambio de ubicación u orden de las preguntas y de las opciones de respuesta.

Figura 12

Resultados obtenidos de la evaluación sumativa



Fuente: Datos tomados de Google Forms

Tabla 7

Comparación de la evaluación sumativa con la escala cuantitativa

Escala cualitativa	Escala Cuantitativa	Número de estudiantes	porcentaje %
Domina los aprendizajes requeridos.	9- 10.	16	84.2
Alcanza los aprendizajes requeridos.	7-8,99	3	15.8
Está próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos	4-6,99	0	0.0
No alcanza los aprendizajes requeridos	< 4	0	0.0
Total		19	100.0
Promedio del curso	9		

Fuente: Autoría propia

La tabla 3 muestra que el 84.2% de los estudiantes evaluados dominan los aprendizajes requeridos mientras que el 15.8 % de los estudiantes alcanzan los aprendizajes requeridos y un 0% de ellos están próximos o no alcanzan los aprendizajes requeridos.

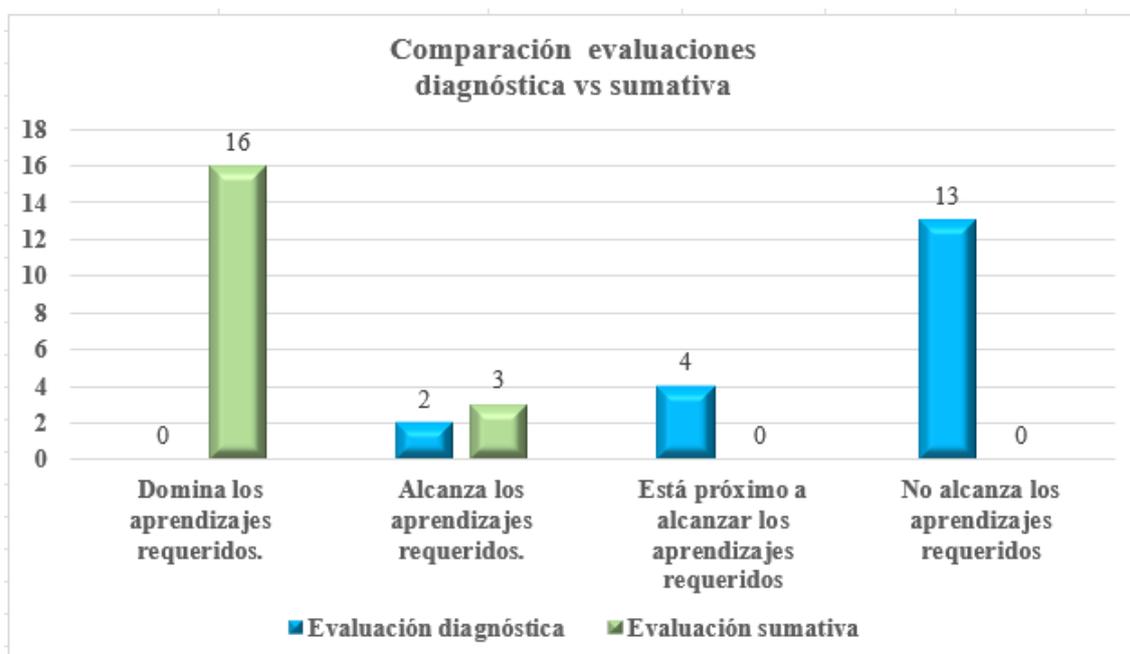
4.3 Análisis comparativo de las evaluaciones realizadas

Por su parte Madrigal (2016) concibe al refuerzo académico como una medida de acción que busca ser solución paliativa al fracaso académico del estudiante.

Observando los resultados, coincido con Madrigal, el refuerzo académico mejoró notablemente las calificaciones de los participantes del taller, ya que un gran porcentaje de estos subió en la escala cualitativa de alcance de aprendizajes, ver tabla 1.

Figura 13

Cuadro comparativo de la evaluación diagnóstica vs evaluación sumativa



Fuente: Autoría propia

Se observa que mejoraron el aprendizaje luego de realizar el taller de refuerzo académico con RA. Un porcentaje alto llegaron a dominar el aprendizaje requerido, mientras que el

0% de los estudiantes están en la escala de no alcanzar el aprendizaje requerido o estar próximo al mismo.

Según Mena (2021) la aplicación de nuevas tecnologías en el aprendizaje facilita la educación y motiva a los estudiantes a participar en sus procesos de enseñanza aprendizaje. La herramienta de RA es un elemento didáctico complementario que ayuda a los estudiantes a mejorar la comprensión de los fenómenos físicos mediante las nuevas tecnologías inmersivas.

La motivación de los estudiantes a aprender mejoró notablemente con el uso de la herramienta RA, llamó su atención y mantuvo la misma durante toda la clase y los dos talleres, permitiendo al docente impartir la temática de forma exitosa y así mejorar el rendimiento académico de los participantes.

En este estudio experimental, se compararon los resultados obtenidos de dos evaluaciones tomadas a estudiantes de primer año de bachillerato en la asignatura de física. Se realizó un cuestionario inicial y otro al final del taller de refuerzo académico para evaluar la comprensión y aplicación de los conceptos relacionados con la energía.

Los resultados mostraron que después de utilizar la realidad aumentada se obtuvo mejores resultados en comparación con la evaluación realizada antes del taller de refuerzo académico. Esto indica que la realidad aumentada puede ser una estrategia efectiva para apoyar el refuerzo académico en la asignatura de física, específicamente en el tema de "energía".

Además de los resultados, los estudiantes expresaron su satisfacción con la experiencia de utilizar la realidad aumentada, ya que les ayudó a comprender y retener los conceptos de energía de manera más efectiva.

CAPÍTULO V

5. PROPUESTA

Luego de realizar la evaluación de diagnóstico se obtiene resultados que indican que la gran mayoría de estudiantes requieren un refuerzo académico en la unidad didáctica de Energía de Física de primero de bachillerato, por lo tanto, para llevar a cabo este refuerzo académico se va a utilizar la realidad aumentada (RA) como estrategia de enseñanza y así poder captar la atención de los estudiantes. Por tanto, se presenta los objetivos a alcanzar con esta estrategia, su justificación, factibilidad y el diseño de los objetos en RA realizados en Metaverse.

5.1 Justificación de la propuesta

La creación y utilización de objetos en realidad aumentada (RA) con el propósito de mostrar a los estudiantes como son los objetos de estudio dentro de la realidad, permite que el estudiante interactúe con el medio además de conocer la forma el tamaño, entre otras características que tienen los objetos.

Con esta propuesta de creación y utilización de objetos en RA permite al docente captar la atención de los estudiantes con algo novedoso, de interés e interactivo que les permitirá enseñar de una forma más entretenida saliendo del común de las clases. En este sentido en las plataformas a utilizar se colocarán objetos en RA, además de videos y enlaces de interés que permiten a los estudiantes revisar todo el contenido de la unidad didáctica.

5.2 Objetivo de la propuesta

Utilizar objetos en RA referentes a la unidad Didáctica de Energía en Física de primero de bachilleratos como estrategia en la enseñanza de la unidad mediante el refuerzo académico.

5.3 Factibilidad de la propuesta

Para el desarrollo de los objetos en RA no se requiere de un gran costo ya que las plataformas a utilizar son de acceso gratuito con una cuenta de Gmail, si se requiere de utilitarios dentro de las aplicaciones que no se tiene acceso de forma gratuita se debe pagar un costo de inscripción sea este mensual o anual dependiendo de la aplicación, pero para los objetos que se está utilizando y creando no es necesario la forma de pago. La utilización de este software no es tan compleja y en muchos de los casos es intuitiva, pero siempre requiere de una orientación y utilización de tutoriales en línea. En este sentido, la creación y utilización de objetos en RA es factible ya que se posee conocimiento previo y además se va aprendiendo nuevas cosas y formas de realizarlo.

Es factible ya que se trata de una temática específica de Física de primero de bachillerato que se la va a tratar en dos clases de refuerzo académico, involucrando dentro de cada subtema a objetos de RA pertinentes que permita a los estudiantes visualizar como si fueran reales dentro del entorno.

5.4 Diseño de la propuesta

A continuación, se dan detalles del software Metaverse que permiten utilizar y anexar objetos para ser observados en realidad aumentada, la utilización de esta plataforma se da por que los objetos en realidad aumentada son fáciles de encontrar y se puede unir varios objetos para ir mostrando conforme avance la clase, además el software permite enlazar videos, textos, fotos, botones, entre otras opciones más.

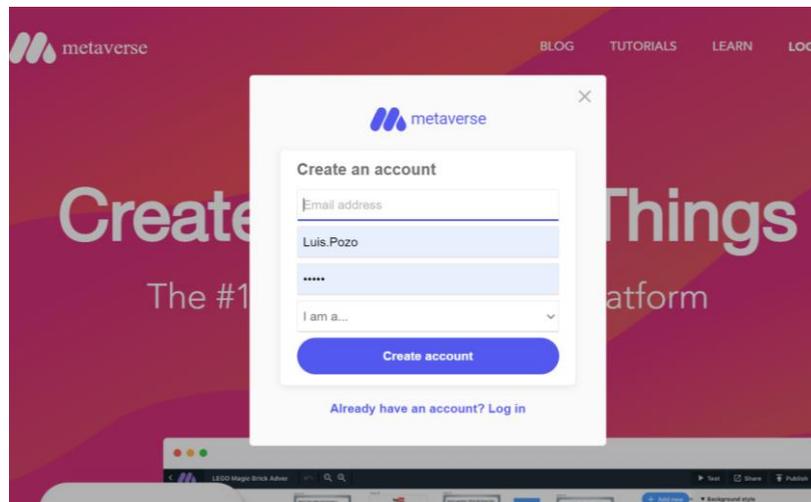
Una de las ventajas del software Metaverse es que se encuentra online, así que, no es necesario descargar o instalar algún software en la computadora para poder utilizarlo, solo se requiere registrarse en la siguiente dirección <https://studio.gometa.io/landing/auth/login>

5.4.1 Registro en la página web de Metaverse

Para realizar el registro se debe ingresar a la página web de Metaverse y click en el botón de Login.

Figura 14

Página principal de Metaverse para creación de cuenta

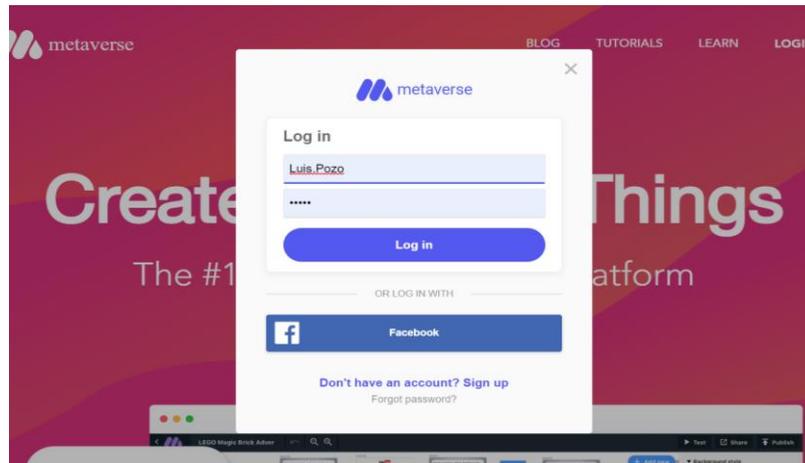


Nota: Se puede registrar con la cuenta de Google o con otra cuenta de correo electrónico

Para crear una cuenta se requiere un correo electrónico, un nombre, una contraseña e indicar si es estudiante o docente. Una vez ingresados los datos llegara un correo de comprobación y verificación con un enlace hacia la página de Login de Metaverse.

Figura 15

Página de Login de Metaverse.

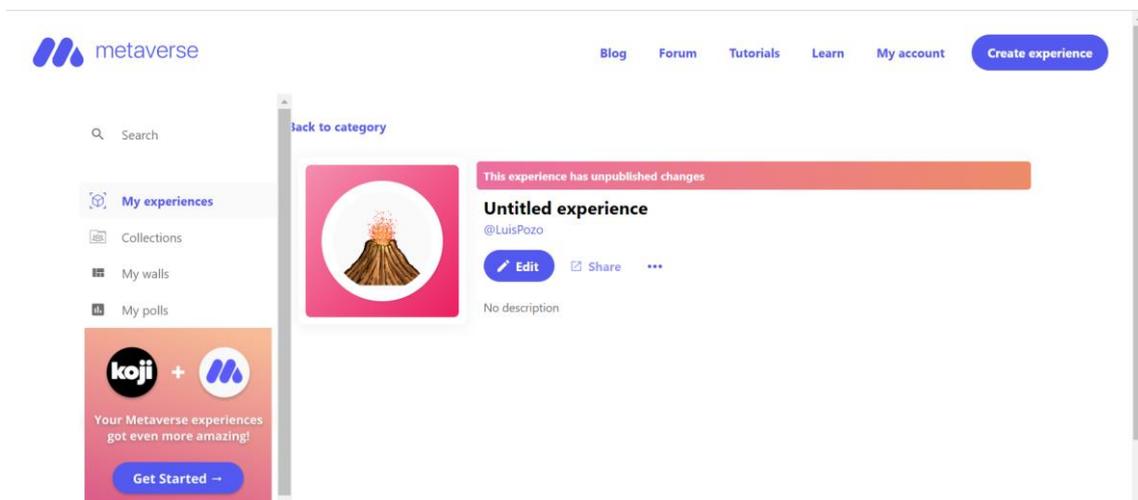


Nota: Se requiere ingresar nombre de usuario y la clave.

Ingresados los datos de acceso al software se ingresa a la pantalla observada en la figura 3, en donde se crea una experiencia, se tiene un blog, un foro para consultas, tutoriales para aprender paso a paso a utilizar el software.

Figura 16

Página de trabajo de Metaverse



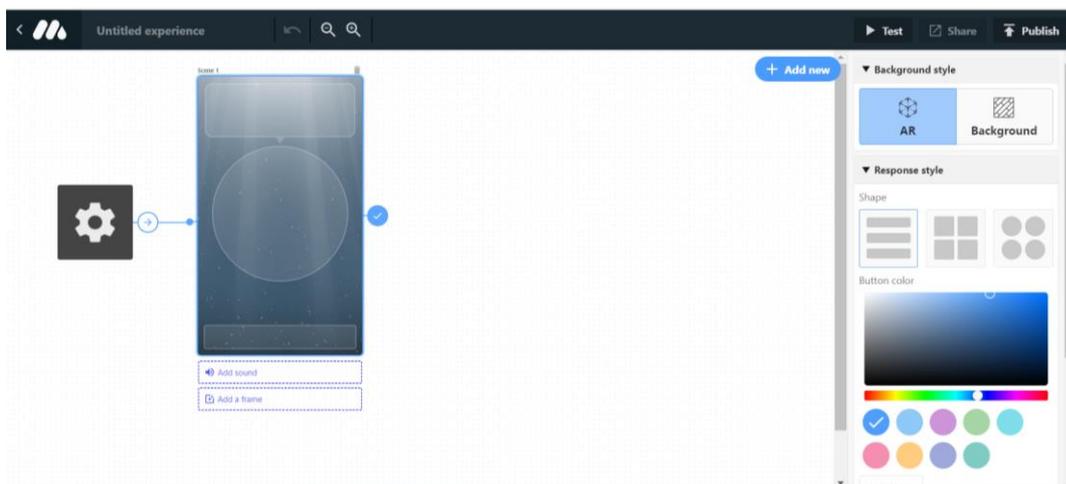
Nota: Diseño de la aplicación con RA

5.4.2 Creación de aplicaciones en RA

Para empezar con la utilización de objetos en RA se ingresa a la opción Create Experience, se ingresa a la página en donde ya se puede iniciar con el diseño y la búsqueda de los objetos en RA, al igual que se puede dar color al fondo de cada pantalla y algunas opciones que se puede ir probando y verificando la función que cumple como el ordenar o disposición de los cuadros de trabajo, tiempos de transición, a que pantalla va a cambiar entre otras opciones.

Figura 17

Página de diseño en Metaverse

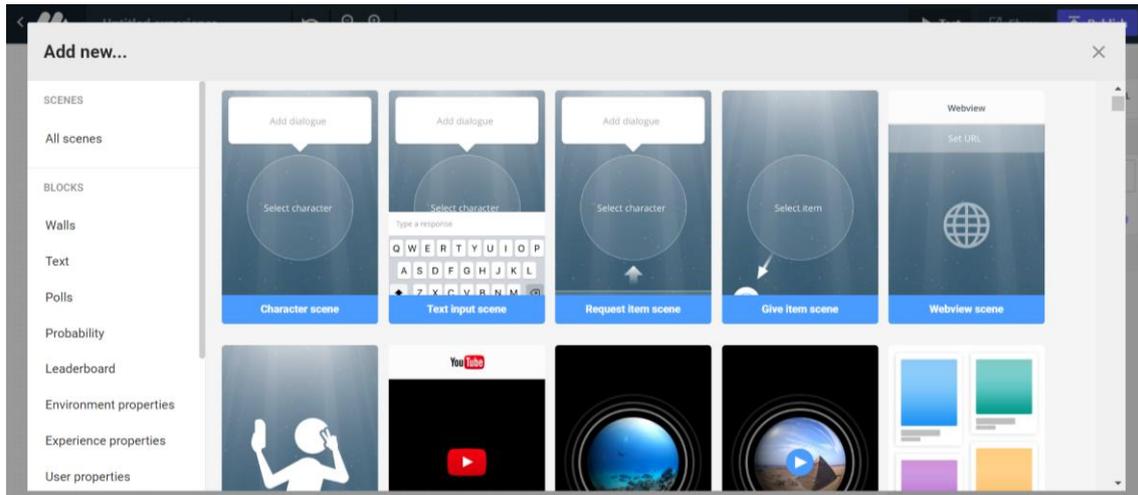


Nota: Pantalla principal para crear los objetos en RA y la forma de utilizarlos

En el botón Add new, abre una gama de opciones que se puede cargar y unir al mismo esquema inicial, como por ejemplo se puede enlazar un video de YouTube, un enlace a otra página, se puede ingresar texto, y otras.

Figura 18

Pantallas que se pueden utilizar en Metaverse

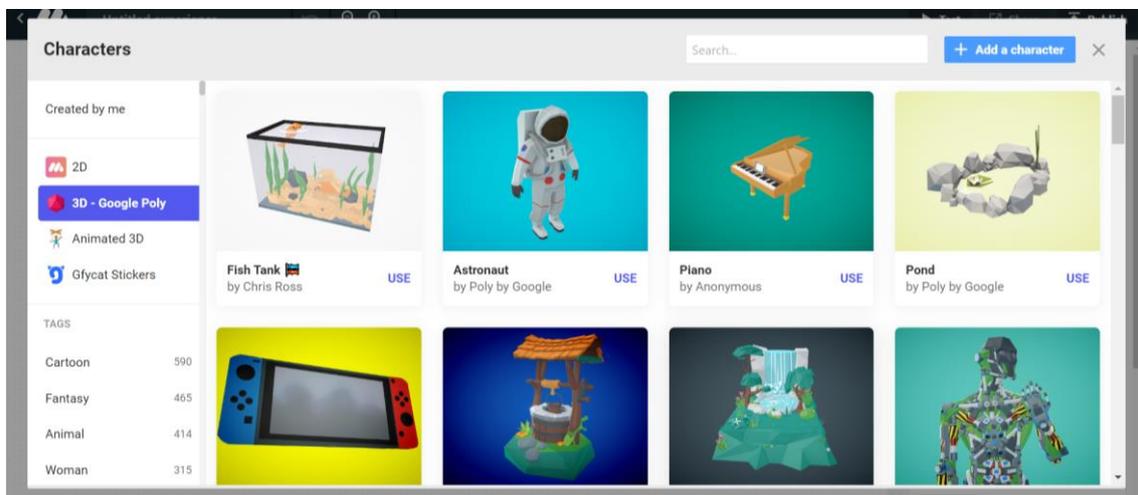


Nota: Opciones a utilizar en el proyecto con RA.

Al seleccionar la opción de carácter Scene se puede acceder a la galería que dispone el software con imágenes en 2D, 3D, animaciones en 3D y sticker

Figura 19

Galería de objetos para utilizar en RA

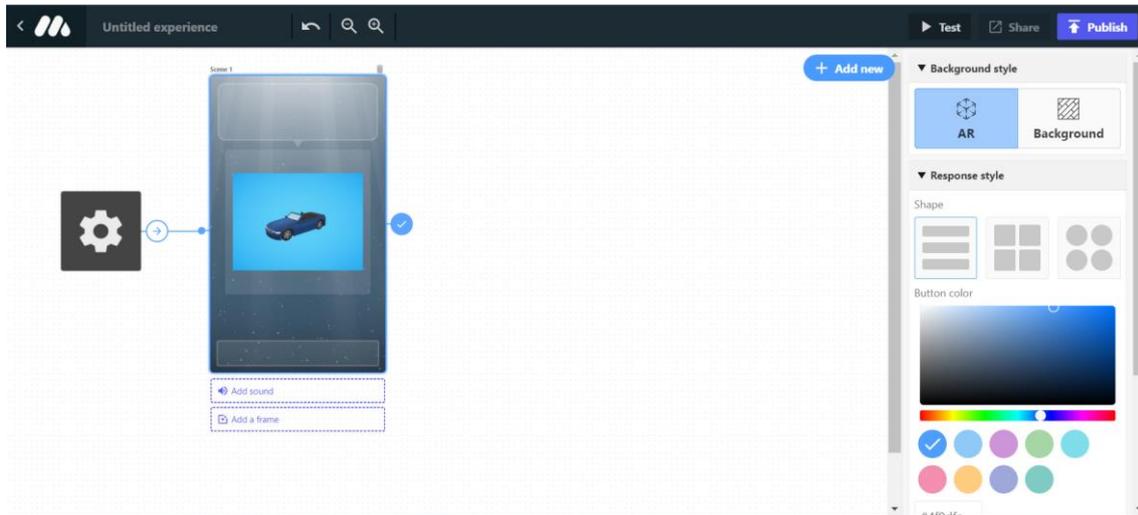


Nota: Existen 4 galerías en donde escoger la opción que se puede utilizar

Se selecciona el grafico que se desee observar y se aplica en la página de diseño, esta imagen puede ser en 2D, 3D normal o animada.

Figura 20

Objeto insertado para visualizar en RA

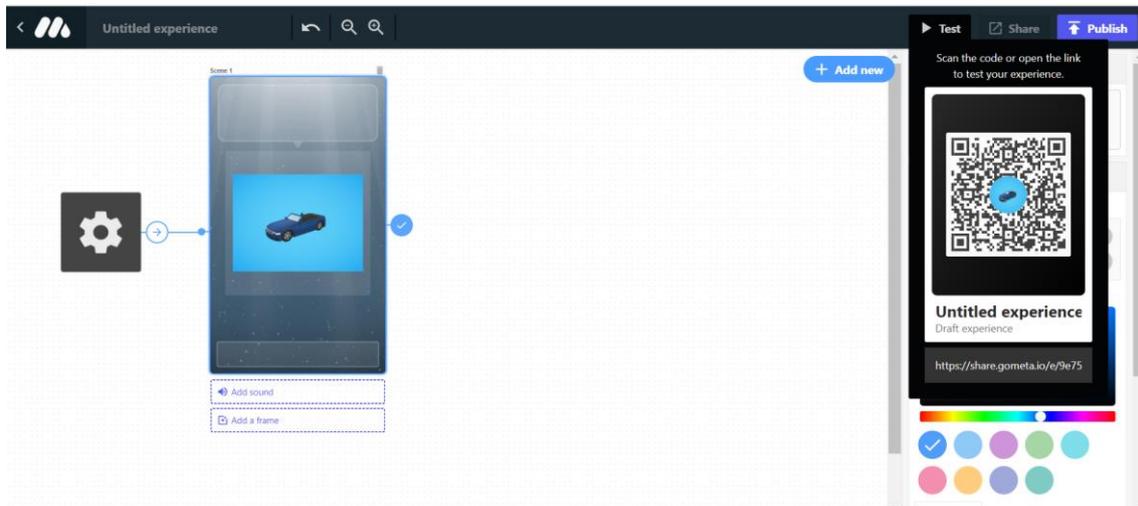


Nota: Imagen estática en 3D

Cada que se va enlazando un objeto, un botón, texto, video o cualquier opción que permite el Metaverse se puede hacer una prueba del funcionamiento, para ello se hace clic en la opción Test y genera un código QR el cual al escanear con el dispositivo que se va a utilizar para pruebas muestra el objeto en la realidad.

Figura 21

Código QR para prueba



Nota: El código QR se puede generar por cada objeto o por el conjunto de objetos.

Una vez escaneado el código QR y girando el dispositivo a la ubicación que indica se puede observar el objeto dentro de la realidad como se muestra en la figura 22, para poder mostrar el objeto en RA previamente se debe descargar la aplicación de Metaverse en la tienda digital del dispositivo a utilizar, para Windows en la siguiente dirección <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.gometa.metaverse>.

Figura 22

Objeto de prueba en RA



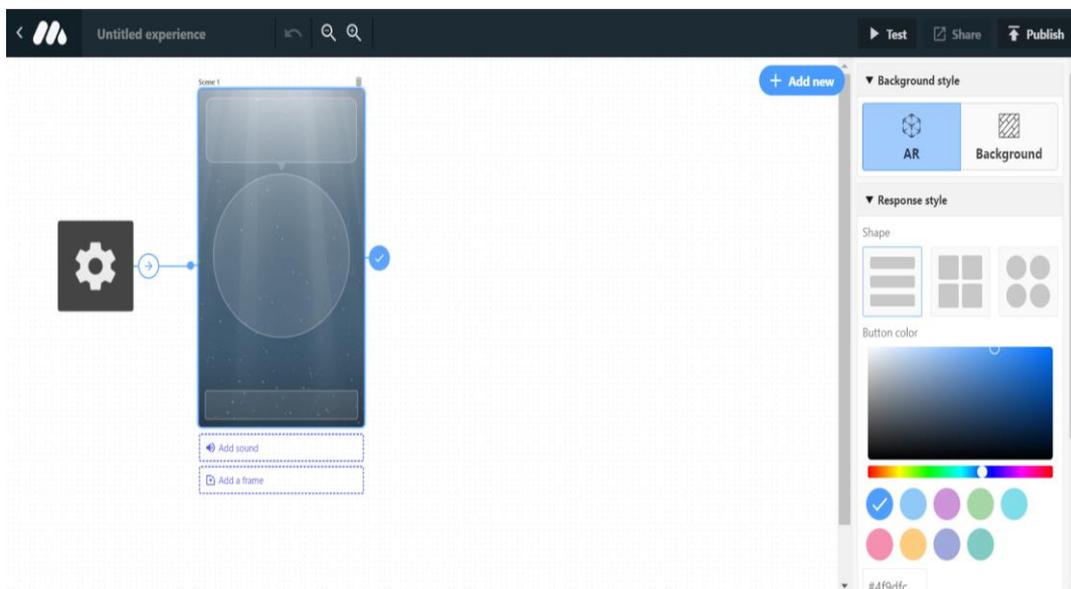
Nota: Objeto de prueba en RA visualizado en un ambiente real

5.4.3 Elaboración del proyecto en RA

Establecidos los pasos a seguir con la construcción de cada escena para ser visualizada en RA, se procede a la ubicación y concatenación de cada uno de los objetos y si lo requiere videos y enlaces a otra paginas para una mejor experiencia.

Figura 23

Creación de una nueva experiencia

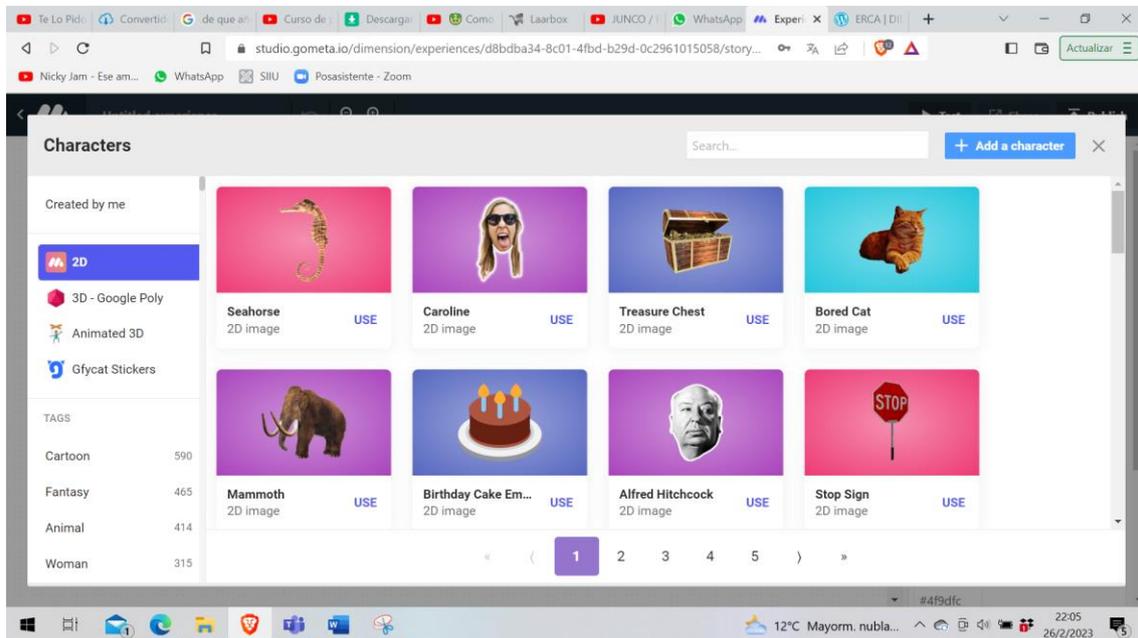


Nota: Esta página inicial es por default

Para iniciar se busca el objeto a colocar en la primera pantalla que aparece, para acceder a la galería se debe hacer clic dentro del círculo, en la galería en la opción de búsqueda se coloca la palabra clave de búsqueda.

Figura 24

Galería de búsqueda de objetos para RA



Nota: Galería de Metaverse

Para el primer objeto a utilizar se buscó un objeto en movimiento que represente la energía cinética, en este caso se eligió un objeto que está corriendo, con un clic se coloca dentro del círculo

Figura 25

Selección del primer objeto a mostrar en RA

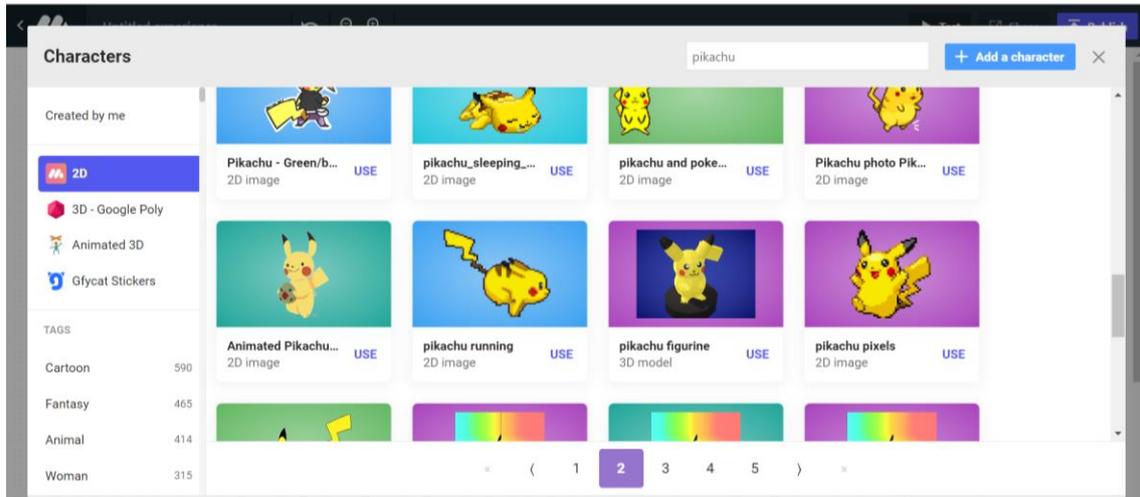
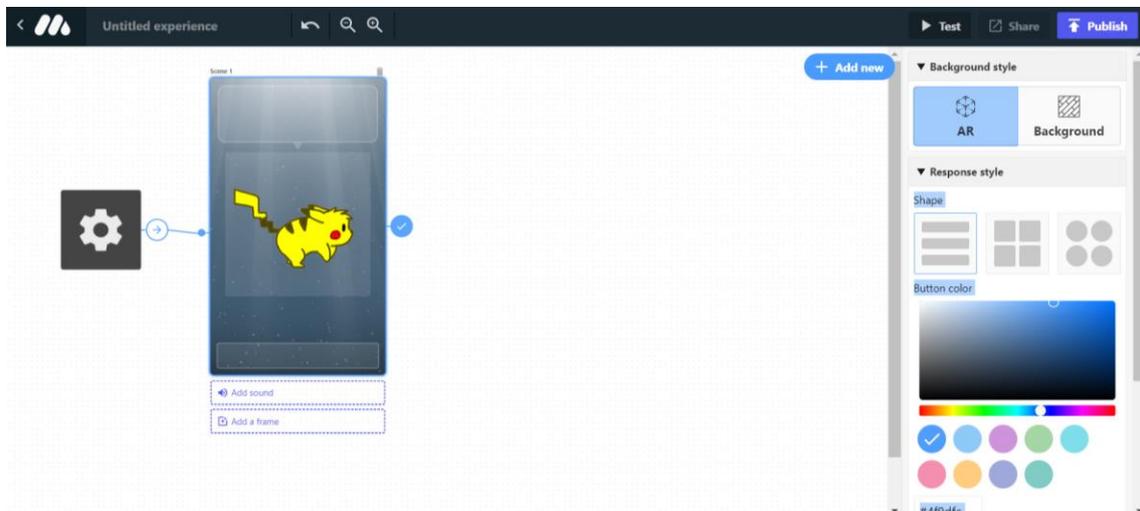


Figura 26 Primer objeto utilizado en la aplicación de RA



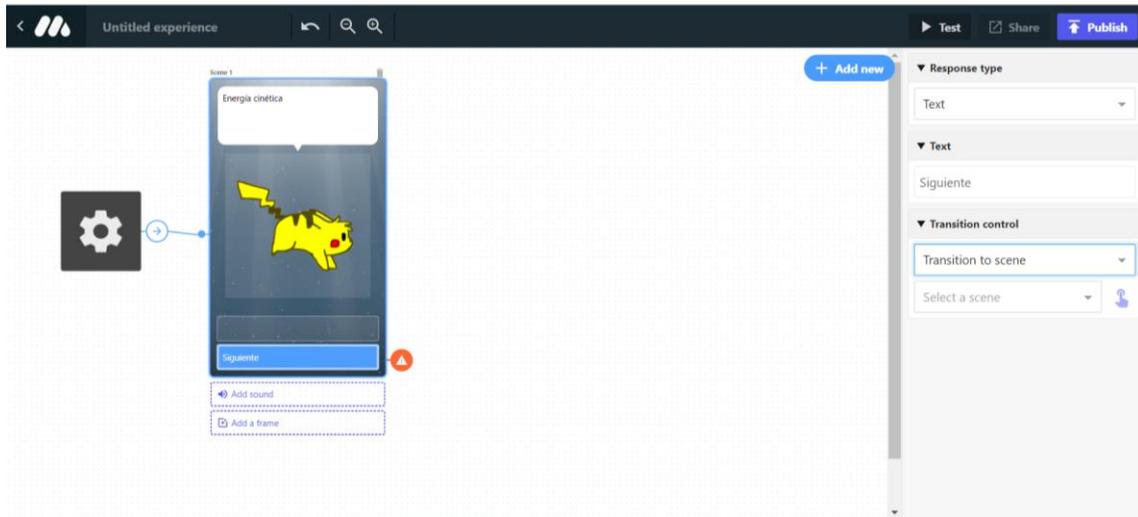
En la parte superior del cuadro de trabajo se puede colocar un texto referente a la temática que está tratando o a la imagen que está colocada, en este caso como es relacionado a la energía cinética, se coloca la fórmula y algo referente al tema de energía cinética.

Por otro lado, en la parte inferior se puede establecer botones de concatenación con otra imagen, esta concatenación puede ser automática, pero para el caso de estudio no se requiere que se automática ya que debe seguir de acuerdo con cómo se vaya presentando

la clase y el objeto que se vaya necesitando para realizar la respectiva explicación que conlleva cada objeto mostrado.

Figura 27

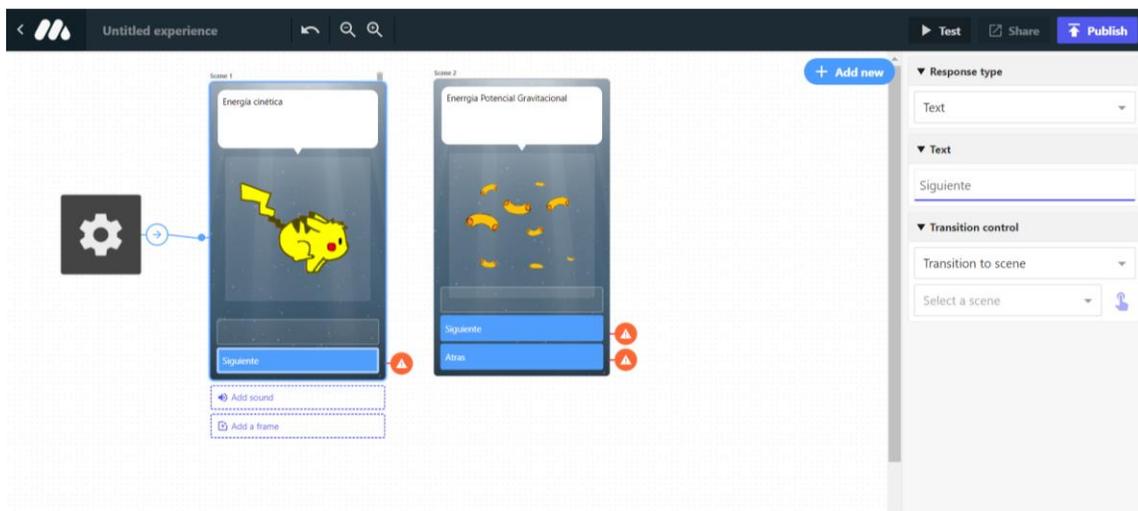
Ingreso de texto y creación de botones



Al hacer clic en la opción “add new” pasa a la galería de formato como se muestra en la imagen 18, en esta galería se selecciona el mismo formato que se utilizó anteriormente y se procede con la selección de una imagen y la creación de botones que en este caso serán dos uno para siguiente y el otro para regresar

Figura 28

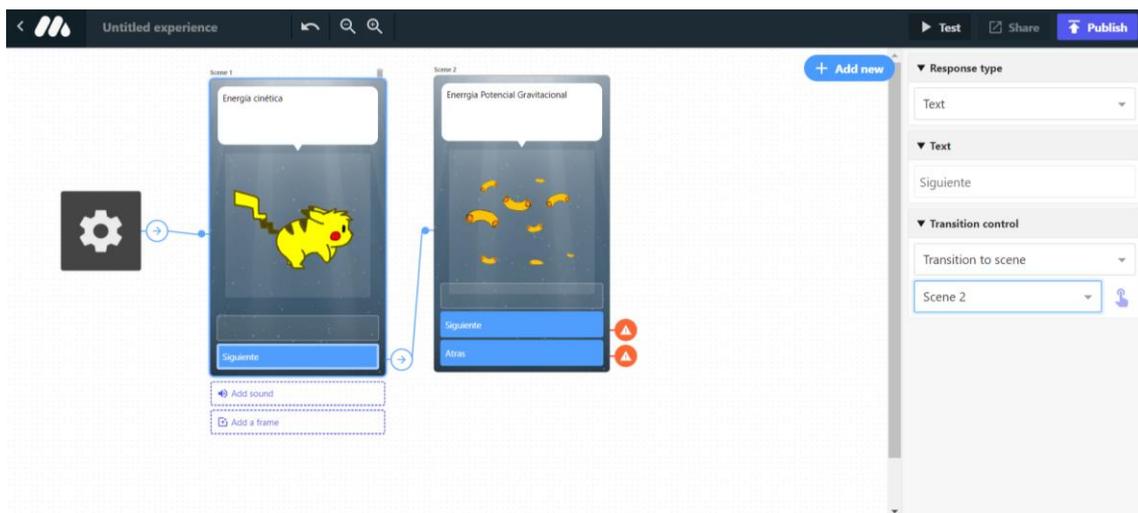
Adición de escenas o pantallas para RA



Al hacer clic en la escena sobre el botón “siguiente”, en la parte derecha de la pantalla muestra el control de transición que en este caso es hacia otra escena como se muestra en la Figura 28, se selecciona la escena que se quiere mostrar a continuación y automáticamente aparece una línea de color azul indicando la concatenación de escenas.

Figura 29

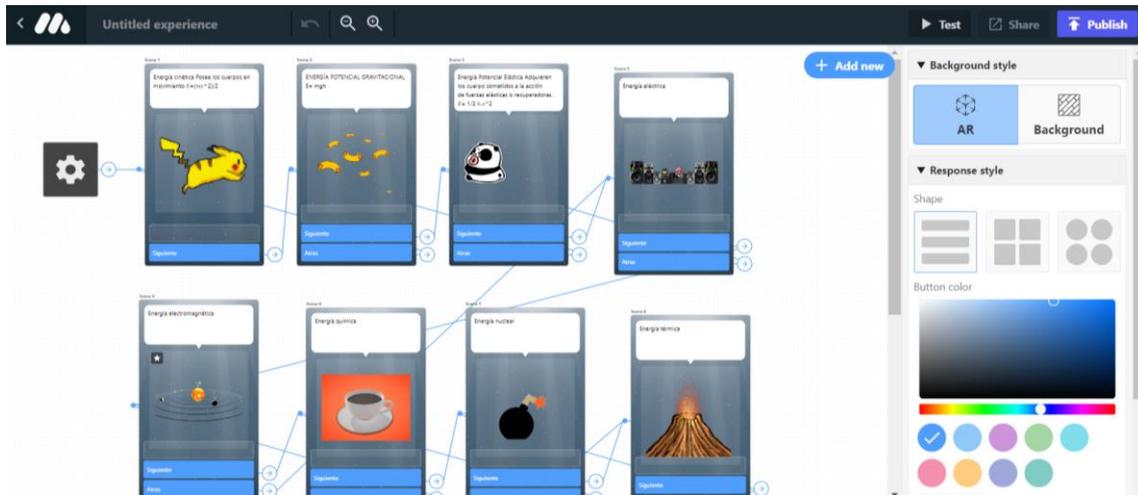
Concatenación de escenas



El botón “atrás” se concatena de la misma forma ya indicada con anterioridad con la única diferencia que al seleccionar la escena se elige la escena anterior. El procedimiento para realizar la presentación completa de la clase con RA es el mismo ya expuesto, dando como resultado el mostrado a continuación:

Figura 30

Aplicación final de objetos en RA



Nota: Aplicación completa utilizada para el taller de refuerzo académico

Finalmente se genera el código QR en la opción test, este código debe ser impreso o colocado dentro de la presentación para que el estudiante pueda escanear y tenga acceso a la aplicación y visualización de objetos en RA.

Figura 31

Código QR de la aplicación completa

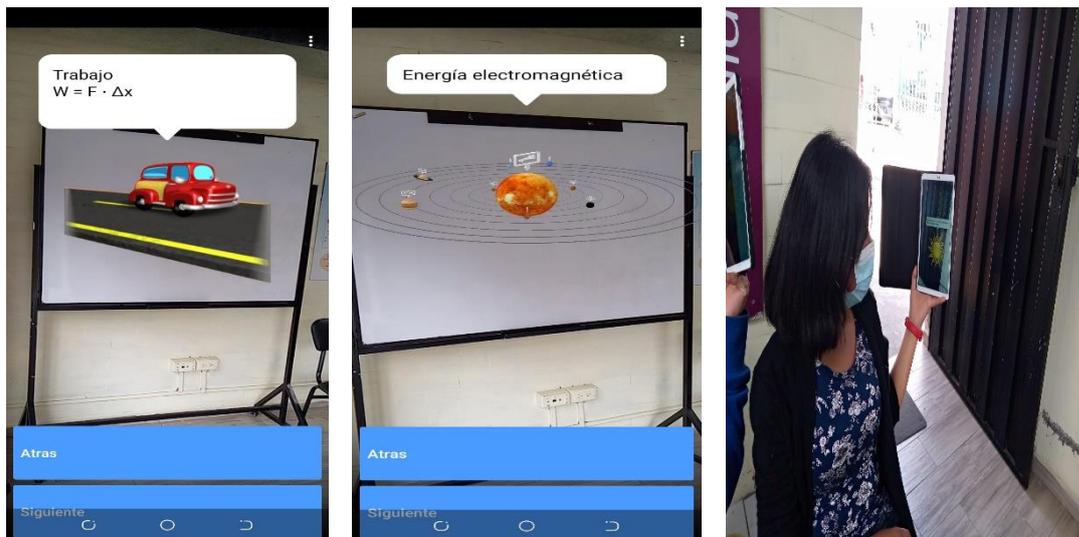


5.4.3 Aplicación de la propuesta

Finalizada la aplicación y creado el código QR se debe tener en cuenta algunos detalles antes de proceder con la realización del taller de refuerzo académico, el o los dispositivos que vayan a ser utilizados en el taller deben contar con un escáner de QR y la aplicación de Metaverse instalado, estas dos aplicaciones se las encuentra en las respectivas tiendas virtuales que posean los dispositivos electrónicos.

Figura 32

Visualización de objetos en el taller de refuerzo académico



CAPÍTULO VI

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Para terminar este trabajo de tesis, en este capítulo se dará a conocer las conclusiones y recomendaciones obtenidas en este proyecto de tesis, además este trabajo puede ser el inicio para nuevos proyectos que contengan RA.

6.1 Conclusiones

De acuerdo con la evaluación realizada a los estudiantes inscritos al taller de física de primer año de bachillerato se observó que el 68.4 % de los estudiantes tienen bajo conocimiento sobre la temática tratada en la unidad didáctica de energía.

En esta investigación se ocupó el programa Metaverse para la utilización de objetos creados en RA, ya que es de fácil acceso y utilización, además dispone de una amplia biblioteca de objetos que pueden ser utilizados para crear una presentación con RA.

Los dispositivos para mostrar objetos en RA deben ser de gama media y alta con mínimo 4GB de memoria RAM para tener una mejor experiencia y visualización, además que permiten que los objetos se carguen más rápido y la clase sea más dinámica.

La utilización de objetos en RA para la enseñanza de física en primero de bachillerato favorece para que los estudiantes comprendan de mejor manera los temas tratados y puedan observar de una forma práctica como se aplican los conceptos presentados.

El uso de esta tecnología de RA como incentivo ayuda a mejorar la enseñanza del estudiante ya que esta herramienta brinda un espacio de atención hacia el objeto que se está observando, el docente realiza la temática de la clase mientras se va mostrando los

objetos virtuales utilizados en el software de realidad aumentada haciendo las clases más dinámicas e interactivas.

La realidad aumentada ha demostrado ser una estrategia efectiva de apoyo para el refuerzo académico en la asignatura de Física, específicamente en el tema de "Energía" en el primer año de bachillerato. A lo largo de esta investigación, se ha evidenciado que la implementación de la realidad aumentada en el proceso educativo brinda beneficios tanto para los estudiantes como para los docentes.

La implementación de la RA en el aula brinda beneficios tanto a nivel de los estudiantes, en términos de comprensión, participación y autonomía, como a nivel de los docentes, en términos de diversificación pedagógica y personalización del aprendizaje. La realidad aumentada tiene el potencial de transformar la forma en que se enseña y se aprende la Física, abriendo nuevas posibilidades educativas y mejorando la calidad del proceso educativo.

6.2 Recomendaciones

La realidad aumentada requiere el uso de dispositivos tecnológicos, por lo que es importante evaluar la accesibilidad de estos recursos para garantizar que todos los estudiantes tengan igualdad de oportunidades. Esto implica considerar aspectos como la disponibilidad de dispositivos móviles en el entorno educativo y buscar alternativas accesibles para aquellos que no tengan acceso a esta tecnología.

Se recomienda leer el manual y realizar algunas pruebas con el software Metaverse y la observación con los dispositivos a utilizar antes de impartir el taller o clase donde se vaya a aplicar objetos con RA.

Objetos en realidad aumentada (RA) se pueden utilizar en todas las asignaturas impartidas tanto en nivel básico como en bachillerato, depende de la planificación micro

curricular del docente y la experiencia al momento de desarrollar la presentación de la información en RA.

Es esencial brindar capacitación y apoyo a los docentes para que puedan aprovechar al máximo la realidad aumentada como herramienta de enseñanza. Esto incluye proporcionarles formación en el uso de las aplicaciones y herramientas de realidad aumentada, así como orientación sobre cómo integrarla de manera efectiva en el currículo y en sus prácticas pedagógicas.

Se sugiere llevar a cabo investigaciones comparativas entre el uso de realidad aumentada y otros métodos de enseñanza para evaluar su efectividad en el refuerzo académico. Estos estudios podrían incluir grupos de control y grupos experimentales, y medir los resultados académicos, la motivación y la participación de los estudiantes.

Es recomendable desarrollar contenido de realidad aumentada adaptado a toda la temática tratada en la asignatura de Física. Esto implica diseñar simulaciones, modelos 3D y actividades interactivas que se enfoquen en los conceptos y fenómenos energéticos relevantes para el currículo de primer año de bachillerato.

Se recomienda establecer espacios de colaboración y compartir experiencias entre docentes que hayan utilizado la realidad aumentada en la enseñanza. Esto permitirá identificar y difundir buenas prácticas, lecciones aprendidas y recomendaciones para mejorar la implementación de esta estrategia en el aula.

Sería beneficioso realizar estudios de seguimiento a largo plazo para evaluar el impacto a largo plazo del uso de realidad aumentada en el aprendizaje. Estos estudios podrían analizar el rendimiento académico de los estudiantes en etapas posteriores de la educación, así como su interés y participación continua en el campo de la física y las diferentes asignaturas de nivel básico o bachillerato.

REFERENCIAS

Administración de la Comunidad del País Vasco. (2012). Orientaciones para la elaboración del plan individual de refuerzo educativo (PIRE) en la educación básica. Servicio Central de Publicaciones Del Gobierno Vasco, 1, 7–19. Recuperado de http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/contenidos/informacion/dig_publicaciones_innovacion/es_diversid/adjuntos/17_aniztasuna_120/120011c_Pub_EJ_plan_refuerzo_basica_c.pdf

Arias, F. (2012). El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. (6a ed.). Caracas, Venezuela: Episteme.

Barriga, F. D. (2007). Educación y nuevas tecnologías de la información: ¿hacia un nuevo paradigma educativo innovador? (Universidad Nacional Autónoma de México ed.). México.

Basogain, X., Olabe, M. Espinosa, K. Rouèche, C., Olabe, J.C. (2019). Realidad Aumentada en la Educación: una tecnología emergente. Escuela Superior de Ingeniería de Bilbao, EHU. Bilbao, España.

Blasco P., Pérez A., (2012), *Enfoques y aplicaciones prácticas de orientación y acción tutorial*. Madrid: Nau LLibres.

Blázquez, A. (2017). *Realidad Aumentada en Educación*. Madrid, España: Universidad Politécnica de Madrid.

Burbules. N. (2008). Riesgo y promesas de las TIC en la educación.

Cabero, J., & Barroso, J. (2015). *Realidad Aumentada: posibilidades educativas*. Innovaciones con tecnologías emergentes.

Calucho Herrera, M. C. (2018). *El refuerzo pedagógico como herramienta para el mejoramiento de los aprendizajes* [Tesis]. Quito, Pichincha, Ecuador.

Carrió, M. (2007). Ventajas del uso de la Tecnología en el aprendizaje colaborativo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 41(4), 91–102. Recuperado de <https://www.camjol.info/index.php/PARADIGMA/article/view/1426>

Craig, A. B. (2013). *Understanding Augmented Reality Concepts and Applications*. USA: Morgan Kaufmann.

Deimann, M. (2019). Openness. En I. Jung (ed.), *Open and Distance Education Theory Revisited: Implications for the Digital Era* (pp. 39-46). Springer. <https://bit.ly/3Gj4o7h>

Dodge, J.C.M., y De León, I.S. (2012). *Uso de la realidad aumentada para enseñanza de conceptos básicos de física mecánica*. *Ingeniare*, (12), 11-26

Duart, J., & Martínez, M. J. (2001). *Evaluación de la calidad docente en entornos virtuales de aprendizaje*. Recuperado de: https://cmapspublic2.ihmc.us/rid=1JDJ1SFVP-X2JLXJ11MG/Evaluacion_de_la_calidad_docente.pdf

Dunser, A., Walker, I., Horner, H., y Bentall, D. (2012). Creating interactive physics education books with augmented reality. *In proceedings of the 24th Australian computer-human interaction conference* (pp. 107-114). ACM

Fallas, J. G. (2004). *Ambientes con recursos tecnológicos*. San José, Costa Rica: Editorial Universidad Estatal a Distancia

Fundación Telefónica. (2011). *Realidad Aumentada: Una nueva lente para ver el mundo*. Barcelona: España.

García, S., & Cabero, J. (2016). Realidad aumentada: Tecnología para la formación.

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2016). Metodología de la investigación (6a ed.). México, D.F: McGraw-Hill.

Johnson, L., Adams Becker, S., Gago, D., Garcia, E., & Martín, S. (2013). NMC Perspectivas Tecnológicas: Educación Superior en América Latina 2013-2018. Un Análisis Regional del Informe Horizon del NMC. Austin, Texas: The New Media Consortium.

Jones. A. y Issroff. K. (2007). Motivación y dispositivos móviles: explorar el papel de la apropiación y estrategias de afrontamiento.

Madrigal Lucero, C. I. (2016). El refuerzo educativo, factor clave en el aprendizaje eficaz de los estudiantes de los colegios privados laicos de El Salvador, 2014-2015 [Tesis]. San Salvador, El Salvador. Recuperado el 10 de diciembre de 2022, de https://issuu.com/bibliotecapedagogica/docs/el_refuerzo_educativo

Melo, I. M. (2018). Realidad aumentada y aplicaciones. TIA, Vol. 6(1), Bogotá, Colombia pp. 28-35.

Mena Proaño, L. H. (2021) La herramienta de realidad aumentada para la asignatura de física en el primer año de bachillerato [Tesis de Maestría, Universidad Técnica del Norte de Ecuador].
<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/11829/2/PG%20959%20TRABAJO%20GRADO.pdf>

Ministerio de Educación del Ecuador. (2017). Instructivo para la aplicación de la evaluación estudiantil. Quito, Ecuador. Recuperado de <https://academico.ecuador->

online.net/wpcontent/uploads/2016/10/Instructivo_para_la_aplicacion_de_la_evaluacion_-estudiantil_-22-07-2016.pdf

Navarrete, L. N., Pozos, S. L. A., Perez, M. F., Avedoy, V. C., Navarrete, L., Alvarez, S. ... y Gonzalez, E. (2017). Evaluación de la integración de realidad aumentada en un curso básico de laboratorio de mecánica. *Innovación docente y uso de las TIC en educación*. Universidad de Málaga.

Oliva, H. (2015). El Refuerzo Educativo. (EDITORES UFG, Ed.) (Primera Ed). San Salvador. Recuperado de <http://icti.ufg.edu.sv/doc/el.refuerzo.educativo.pdf>

Pan, I., Regueiro, B., Ponte, B., Rodríguez, S., Isabel, P., y Valle, A. (2013). Motivación, implicación en los deberes escolares y rendimiento académico. *Aula Abierta*, 41(3),13–22. Recuperado de http://www.uniovi.net/ICE/publicaciones/Aula_Abierta/números_anteriores_hasta_2013

Pedro, J. D., & Martinez, C. (2012). Realidad Aumentada: Una Alternativa Metodológica en la Educación Primaria Nicaragüense. *Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*, Vol. 7 (Num. 2).

Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025

Rivero, I., Gómez, M., y Abrego, R. (2013). Tecnologías Educativas Y Estrategias Didácticas: criterios de selección. *Revista Educación y Tecnología*, 3, 190–206. Recuperado de <https://www.mendeley.com/catalogue/tecnologías-educativas-yestrategias-didácticas-criterios-selección/>

Rodríguez, M. (2005). Aplicación de las TIC a la evaluación de alumnos universitarios. *Revista Electrónica Teoría de la Educación*, 6 (2). Recuperado de: <http://revistas.usal.es/index.php/eks/article/view/18185>

Roberts. E. (1987). Gestión de la innovación tecnológica.

Ruiz, M., Borboa, M., y Rodríguez, J. (2013),. El enfoque mixto en los estudios Fiscales. Revista Académica de Investigación. Editada por Eumed.net. Recuperado 12 de marzo del 2022 de <https://studylib.es/doc/5137007/1>

Sánchez, G. (2015). Aprendizaje Entre Iguales Y Aprendizaje Cooperativo: principios psicopedagógicos y Métodos de Enseñanza. Revista Ensayos Pedagógicos, X(1), 103 – 123. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5409511>

Sánchez Rodríguez, J., Ruiz Palmero, J., & Sánchez Vega, E. (2016). Artículo de pág. web: I congreso internacional de innovación y tecnología educativa en educación infantil: realidad aumentada en educación infantil. https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/11204/CITEI2016_Pepe_Julio_Elena.pdf?sequence=1

Silva Salinas, S. (2007). Atención a la diversidad. Necesidades educativas: Guía para docentes. España: Ideaspropias Editorial, S.L. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?id=FYIIMqHNgsC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Valdebenito, V., y Duran, D. (2013). La tutoría entre iguales como un potente recurso de aprendizaje entre alumnos: efectos, fluidez y comprensión lectora. *Perspectiva Educacional*, 52(2), 154–176. <https://doi.org/10.4151/07189729-Vol.52-Iss.1-Art.141>

Zuñiga, P.S.G. (2018). *Realidad aumentada para experiencias de Electromagnetismo* (Tesis de grado). Escuela de Ingeniería Eléctrica Facultad de Ingeniería, Valparaíso. Recuperada de http://opac.pucv.cl/pucv_txt/txt-8000/UCC8127_01.pdf

ANEXOS

Anexo 1

Validación del instrumento de evaluación



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Resolución No. 001-073 CEAACES-2013-13
INSTITUTO DE POSGRADO



Instituto de
Posgrado

CUESTIONARIO PARA ESTUDIANTES

Lineamientos Generales: El presente cuestionario forma parte del trabajo de titulación “Realidad aumentada como estrategia de apoyo para el refuerzo académico de “Energía” en la asignatura de física de primer año de bachillerato”, el mismo permite analizar el conocimiento de los estudiantes con respecto a los temas tratados en la unidad didáctica Energía de primero de bachillerato y así diseñar objetos en realidad aumentada para aplicar en un refuerzo académico de la unidad didáctica.

Estimado validador a continuación se presenta el sistema de objetivos de la investigación con la finalidad de proporcionar información para la evaluación de la pertinencia y coherencia del presente instrumento.

Objetivo general

Proponer el uso de realidad aumentada para el refuerzo académico de “Energía” de la asignatura de Física para estudiantes de primero de bachillerato.

Objetivos específicos

- Diagnosticar el conocimiento de la unidad didáctica de “Energía” en los estudiantes de primero de bachillerato con el fin de planificar el diseño de los objetos de aprendizaje basados en realidad aumentada.
- Aplicar la realidad aumentada mediante el diseño de objetos de aprendizaje para

la unidad “Energía” de la asignatura de Física de primero de bachillerato.

- Evaluar el conocimiento de la unidad didáctica de “Energía” a los estudiantes por medio de los objetos de aprendizaje basados en realidad aumentada

Física primero de bachillerato

Contenido: Energía

Datos Informativos

Nombre:

Calificación:

Fecha:

Curso:

CUESTIONARIO

Seleccionar la respuesta correcta (1 punto c/u)

1.- ¿Cuáles son las unidades de medida de la energía en el Sistema Internacional de Unidades?

1. Julio
 2. Metro
 3. Kilovatio-hora
 4. Kilovatio-metro
-
- a) 1, 2
 - b) 1, 3
 - c) 2, 4
 - d) 3, 4

2.- En el siguiente ejemplo identifique el tipo de energía que existe:

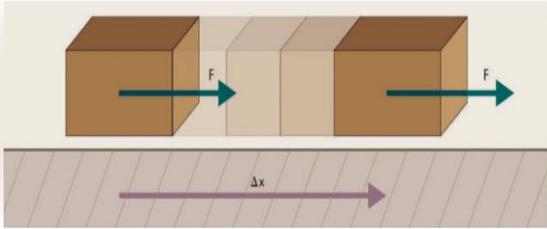
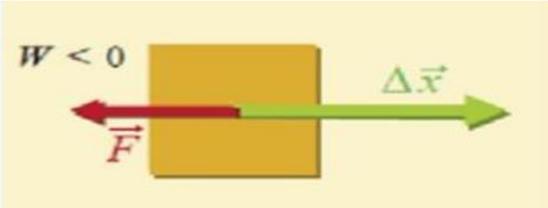
Un jugador de fútbol patea un balón de tal manera que este se desplaza horizontalmente sobre el césped de la cancha; considere la elasticidad del balón como nula.

- a. Energía eléctrica
- b. Energía elástica
- c. Energía cinética
- d. Energía potencial gravitatoria

3.- De los siguientes elementos todos los elementos corresponden a los tipos de energía renovables, **excepto**:

- a) Biomasa
- b) Eólica
- c) Solar
- d) **Carbón**

4.- **Relacione la representación gráfica con el tipo de trabajo realizado (1 punto)**

Trabajo	Ejemplo
1) Nulo	a) 
2) Positivo	b) 
3) Negativo	c) 

- a) 1a; 2b; 3c
- b) 1b; 2c; 3a
- c) **1c; 2a; 3b**
- d) 1a; 2c; 3b

Resolver el siguiente ejercicio y seleccionar la respuesta correcta (1 punto c/u)

5.- Una grúa eleva un contenedor de 5 toneladas hasta una altura de 4 metros, con rapidez constante. Determine el trabajo, en Julios, realizado por la grúa.

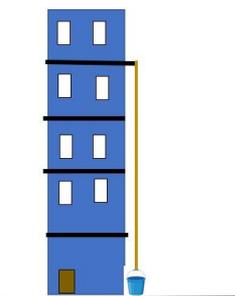
- a) 163000
- b) 150000
- c) 200200
- d) **196000**

6.- Para desplazar un objeto 10 m en sentido horizontal se ha realizado un trabajo de 2000J. ¿Qué fuerza en Newtons, se ha aplicado sobre el objeto para tal desplazamiento?

- a) 350
- b) 600
- c) **200**
- d) 210

7.- Una cubeta de agua de 10kg está atada con una cuerda como se muestra en la figura. Si se sube la cubeta de agua hasta el tercer piso del edificio, donde cada piso mide 2 m de altura. Calcular el trabajo, en Julio, que se realizó para subir la cubeta, considere la aceleración de la gravedad igual a $9,8 \frac{m}{s^2}$.

- a) 596
- b) 500
- c) 580
- d) **588**



8.- Al aplicar una fuerza de 25N sobre un cuerpo se ha realizado un trabajo de 500J.

¿Qué desplazamiento, metros, ha experimentado dicho cuerpo?

a) 25

b) 18

c) 20

d) 16

9.- **Relacione los siguientes conceptos (1 punto)**

Concepto	Tema
1) Magnitud física por la que los cuerpos tienen capacidad para realizar transformaciones en ellos mismos o en otros cuerpos.	a) Fuentes de energía
2) Conjunto de recursos naturales que se utilizan para obtener energía	b) Máquinas mecánicas
3) Dispositivo que recibe el trabajo procedente de una fuerza externa y lo transmite a algún cuerpo	c) Energía

a. 1b; 2c; 3a

b. 1c; 2b; 3a

c. 1c; 2a; 3b

d. 1a; 2c; 3b

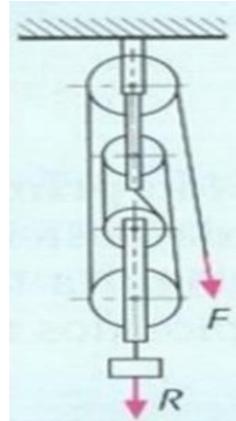
10.- Un polipasto que se compone de 2 poleas fijas y 2 poleas móviles, como se muestra en la figura. Si se desea levantar un cuerpo de peso, R . Determine, la expresión que representa la fuerza F , que se necesita para levantar al cuerpo, R .

a. $F = \frac{1R}{2}$

b. $F = \frac{1R}{3}$

c. $F = \frac{1R}{4}$

d. $F = \frac{2R}{3}$



Gracias por su colaboración



INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN

Instrucciones: En el siguiente formato, indique según la escala excelente (E), bueno (B) o mejorable (M) en cada ítem, de acuerdo con los criterios de validación (coherencia, pertinencia, redacción), si es necesario agregue las observaciones que considere. Al final se deja un espacio para agregar observaciones generales.

Ítem Nro.	Validación			Observación
	Coherencia	Pertinencia	Redacción	
1	B	B	E	Pasable
2	B	B	E	Pasable
3	B	B	E	Pasable
4	B	B	E	Pasable
5	B	B	E	Pasable
6	B	B	E	Pasable
7	M	B	E	Pasable
8	B	B	E	Pasable
9	B	B	E	Pasable
10	B	B	E	Pasable

Observaciones generales

Datos del Validador

Nilo Javier Deleg Tanchim



Firmado electrónicamente por:
**NILO JAVIER
DELEG**

Magister en Astronomía y Astrofísica

Anexo 2

Aplicación en el taller de refuerzo utilizando RA



