



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE DISEÑO Y ARQUITECTURA
CARRERA DE DISEÑO GRÁFICO

Proyecto de Investigación previo a la obtención del Título de
Licenciada en Diseño Gráfico

**“La realidad aumentada en el proceso de aprendizaje de los
alumnos de segundo de bachillerato en el Colegio Juan León
Mera La Salle en la ciudad de Ambato.”**

Autora: Gómez Carrillo Valeria Alejandra

Tutor: Nájera Galeas, Carlos Enrique

Ambato. - Ecuador

Octubre, 2022

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Proyecto de Investigación sobre el tema: **“La realidad aumentada en el proceso de aprendizaje de los alumnos de segundo de bachillerato en el Colegio Juan León Mera La Salle en la ciudad de Ambato.”** De la alumna Valeria Alejandra Gómez Carrillo, estudiante de la carrera de Diseño Gráfico, considero que dicho proyecto de investigación reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por el H. Consejo Directivo de la Facultad.

Ambato, febrero de 2023

EL TUTOR

.....
Nombres y Apellidos

AUTORÍA DEL TRABAJO DEL TITULACIÓN

Los criterios emitidos en el Proyecto de Investigación **“La realidad aumentada en el proceso de aprendizaje de los alumnos de segundo de bachillerato en el Colegio Juan León Mera La Salle en la ciudad de Ambato.”**, como también los contenidos, ideas, análisis, conclusiones y propuesta son de exclusiva responsabilidad de mi persona, como autora de este trabajo de grado.

Ambato, febrero de 2023

LA AUTORA

.....
Valeria Alejandra Gómez Carrillo
C.C: 1804871125

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Proyecto de Investigación, sobre el tema **“La realidad aumentada en el proceso de aprendizaje de los alumnos de segundo de bachillerato en el Colegio Juan León Mera La Salle en la ciudad de Ambato.”** de Valeria Alejandra Gómez Carrillo, estudiante de la carrera de Diseño Gráfico, de conformidad con el Reglamento de Graduación para obtener el título terminal de Tercer Nivel de la Universidad Técnica de Ambato

Ambato, febrero de 2023

Para constancia firman

Nombres y Apellidos

PRESIDENTE

NOMBRES Y APELLIDOS

MIEMBRO CALIFICADOR

NOMBRES Y APELLIDOS

MIEMBRO CALIFICADOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Proyecto de Investigación o parte de él un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los derechos patrimoniales de mi Proyecto de Investigación, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de esta tesis, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autora

Ambato, febrero de 2023

LA AUTORA

.....
Valeria Alejandra Gómez Carrillo
C.C: 1804871125

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mi abuelita Graciela por cuidarme siempre incluso sin encontrarse presente en la actualidad. Me faltaría vidas enteras para agradecer a mis padres Karina y Rolando, que nunca se rindieron conmigo. A mis hermanas Emilia y Martina que en cada noche de desvelo fueron un apoyo fundamental en mi proceso de convertirme en una profesional. Y, por último, pero no menos importante, quiero agradecer a la mujer con el corazón más puro y sin maldad que conozco, mi amiga Carolina Maite, gracias por siempre estar en las buenas y en las malas. Y claro sin olvidarme de mi mascota Concha María que siempre estuvo a mi lado todas las madrugadas, haciéndome compañía y brindándome ese lugar seguro que solo ella puede darme.

Valeria Alejandra Gómez Carrillo

AGRADECIMIENTO

A mis padres que en cada etapa de mi vida se han encontrado presentes sin excepción con su apoyo moral, sentimental y gracias a todo su amor que me han brindado a través de su preocupación por saber cómo me encuentro, a mis hermanas menores que siempre estuvieron ahí para escucharme. A mi amiga que siempre estuvo pendiente de brindarme su ayuda en todo aspecto. A mi mascota que siempre me dio la felicidad más pura que he podido experimentar. También quiero agradecer a todos mis docentes, han sido un ejemplo en todo sentido.

Valeria Alejandra Gómez Carrillo

Abstract	xiii
Agradecimiento (opcional).....	vii
Aprobación del tribunal de grado.....	iv
Aprobación del tutor.....	ii
Autoría del trabajo de titulación.....	iii
Dedicatoria (opcional).....	vi
Derechos de autor.....	v

ÍNDICE DE GENERAL

Índice de gráficos.....	xi
Índice de tablas.....	ix
Índice general.....	viii
Introducción.....	1

A. CONTENIDOS

A. CONTENIDOS	9
<i>RESUMEN EJECUTIVO</i>	16
<i>ABSTRACT</i>	17
<i>INTRODUCCIÓN</i>	18
1 <i>CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO</i>	19
1.1 Tema.....	19
1.2 Planteamiento del problema.....	19
1.2.1 Contextualización (Macro, Meso, Micro).....	19
1.2.2 Árbol de problemas.....	25
1.3 Justificación.....	25
1.4 Objetivos.....	27
1.4.1 Objetivo general.....	27

1.4.2	Objetivos específicos	27
1.5	Antecedentes de la investigación (Estado del Arte)	27
1.6	Fundamentación (Legal, Axiológica, Ontológica)	28
1.6.1	Fundamentación Legal	28
1.6.2	Fundamentación Axiológica	29
1.6.3	Fundamentación Ontológica	29
1.7	Categorías fundamentales.	30
1.7.1	Redes conceptuales.	30
1.7.2	Constelación de ideas.	31
1.8	Bases Teóricas.....	32
1.8.1	Variable Independiente: Realidad aumentada.....	32
1.8.2	Dispositivos Tecnológicos	37
1.8.3	Realidad aumentada en la educación	39
1.8.4	Programas para realizar RA	41
1.8.5	NTIC's.....	45
1.8.6	Realidades Virtuales.....	49
1.8.7	Variable Dependiente : Procesos de aprendizaje	50
1.8.8	Didáctica Educativa.....	56
1.8.9	Metodología de enseñanza	58
1.9	Formulación de hipótesis.	64
1.9.1	H0: Hipótesis Nula.....	64
1.9.2	H1: Hipótesis alterna.....	64
1.10	Señalamiento de las variables.	64
1.10.1	Variable dependiente.....	64
1.10.2	Variable independiente.....	64
2	<i>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....</i>	65
2.1	Método.....	65
2.1.1	Enfoque de la investigación.	65
2.1.2	Modalidad Básica de la Investigación.....	66

2.1.3	Nivel o tipo de Investigación.	66
2.2	Población y muestra	67
2.2.1	Muestreo no probabilístico.....	67
2.3	Operacionalización de variables	69
2.4	Técnicas de recolección de datos.....	75
2.4.1	Entrevistas	77
2.4.2	Encuesta	80
2.4.3	Ficha de observación.....	83
3	<i>CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</i>	85
3.1	Análisis y discusión de los resultados.	85
3.2	Verificación de hipótesis.	127
3.2.1	Triangulación concurrente.....	128
3.3	Propuesta	140
3.3.1	Descripción general.....	140
3.3.2	Objetivos	140
3.3.3	Construcción del Prototipo.....	141
3.3.4	Prototipo final.....	148
3.3.5	Comparación de las medias de dos poblaciones independientes	155
4	<i>CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</i>	162
4.1	Conclusiones	162
4.2	Recomendaciones	162
4.3	Bibliografía	164
4.4	ANEXOS	169

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1.</i>	Resultdos de encuesta sobre el analfabetismo digital.....	24
-----------------	---	----

Tabla 2. Elementos para realidad aumentada.	34
Tabla 3. Clasificación de dispositivos portátiles	38
Tabla 4. Rastreadores de Spark AR	42
Tabla 5. Procesos de aprendizaje.....	52
Tabla 6. Modelos Pedagógicos	62
Tabla 7. Distribución de la muestra poblacional	67
Tabla 8. <i>Tabla de población y muestra.</i>	68
Tabla 9. <i>Tabla de perfil de profesionales.</i>	68
Tabla 10. <i>Operacionalización de variables (Independiente)</i>	69
Tabla 11. <i>Operacionalización de variables (Dependiente)</i>	72
Tabla 12. <i>Técnicas de recolección de datos</i>	75
Tabla 13. <i>Plan de recolección de información</i>	75
Tabla 14. <i>Plan de recolección de información (Entrevista)</i>	77
Tabla 15. <i>Entrevista para docentes/psicopedagogos</i>	78
Tabla 16. <i>Entrevista para diseñadores de RA</i>	79
Tabla 17. <i>Plan de recolección de información (Encuesta)</i>	80
Tabla 18. <i>Encuesta previa</i>	81
Tabla 19. <i>Encuesta posterior</i>	82
Tabla 20. <i>Ficha de observación</i>	83
Tabla 21. <i>Resultado pregunta 1</i>	85
Tabla 22. <i>Resultado pregunta 2</i>	86
Tabla 23. <i>Resultados pregunta 3</i>	87
Tabla 24. <i>Resultados pregunta 4</i>	88
Tabla 25. <i>Resultados pregunta 5</i>	90
Tabla 26. <i>Resultados pregunta 6</i>	91
Tabla 27. <i>Resultado pregunta 7</i>	92
Tabla 28. <i>Resultados pregunta 8</i>	93
Tabla 29. <i>Resultados pregunta 9</i>	94
Tabla 30. <i>Resultados pregunta 10</i>	95
Tabla 31. <i>Resultados pregunta 1</i>	97
Tabla 32. <i>Resultados pregunta 2</i>	98

Tabla 33. Resultado pregunta 3	99
Tabla 34. Resultado pregunta 4	100
Tabla 35. Resultado pregunta 5	101
Tabla 36. Resultados pregunta 6	103
Tabla 37. Indicadores de atención	104
Tabla 38. Resultados atención	104
Tabla 39. Indicadores de comprensión	105
Tabla 40. Resultados comprensión	105
Tabla 41. Indicadores de memoria	106
Tabla 42. Resultados memoria	106
Tabla 43. Datos de docentes	107
Tabla 44. Entrevista de docentes	109
Tabla 45 Datos de especialistas RA	116
Tabla 46. Entrevistas especialistas RA	117
Tabla 47. Matriz de triangulación concurrente	128
Tabla 48. Grupo 1 RA	155
Tabla 49. Grupo 2 sin RA	156
Tabla 50. Prueba de normalidad	158
Tabla 51. Prueba T STUDENT de muestras independientes	159
Tabla 52. Tabla resumen de estadísticas de grupo	Error! Bookmark not defined.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Resultados pregunta 1	85
Figura 2. Resultados pregunta 2	86
Figura 3. Resultados pregunta 3	88
Figura 4. Resultados pregunta 4	89
Figura 5. Resultados pregunta 5	90
Figura 6. Resultados pregunta 6	91
Figura 7. Resultados pregunta 7	92
Figura 8. Resultados pregunta 8	94
Figura 9. Resultados pregunta 9	95

Figura 10. Resultados pregunta 10	96
Figura 11. Resultados pregunta 1	97
Figura 12. Resultados pregunta 2	98
Figura 13. Resultados pregunta 3	99
Figura 14. Resultados pregunta 4	101
Figura 15. Resultados pregunta 5	102
Figura 16. Resultado pregunta 6	103
Figura 17. Variable estadística de los grupos	160

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Analfabetismo digital, por área (2013-2020)	23
Gráfico 2. Árbol de problemas	25
Gráfico 3. Jerarquización de variables	30
Gráfico 4. Variable Independiente	31
Gráfico 5. Variable Dependiente	31
Gráfico 6. Funciones de AR Foundation	45

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Casilla de assets	44
Ilustración 2. Retícula para infografía	142
Ilustración 3. Pantalla de inicio en Meta Spark Ar	143
Ilustración 4. Distribución de la interfaz de Meta Spark Ar	143
Ilustración 5. Textura en Meta Spark Ar	144
Ilustración 6. Importar recursos 3D en Meta Spark AR	144
Ilustración 7. Target Tracker con recurso 3D	145
Ilustración 8. Upload del proyecto de R.A	146
Ilustración 9. Web Meta Spark	146
Ilustración 10. Camara instagram	147
Ilustración 11. Infografía	148
Ilustración 12. Mockup de infografía	149
Ilustración 13. Recurso 3D del prototipo	150

<i>Ilustración 14.</i> Recurso que se observara en la realidad aumentada	150
<i>Ilustración 15.</i> Retícula para Brochure.....	152
<i>Ilustración 16.</i> Brochure	153
Ilustración 17. Mockup del brochure.....	154

Portada.....	i
Resumen ejecutivo.....	xii

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto de investigación corresponde a un análisis sobre la realidad aumentada en el proceso de aprendizaje de los alumnos de segundo de bachillerato en el Colegio Juan León Mera La Salle en la ciudad de Ambato provincia de Tungurahua, con la finalidad de determinar los beneficios que se proyectan al uso de la tecnología dentro de los procesos de aprendizaje. Por lo que se busca hacer uso de herramientas tecnológicas como la realidad aumentada. Además de buscar su funcionabilidad mediante metodologías de observación y de estadística para comprobar el beneficio que provee para mejorar los procesos de aprendizaje evitando el uso repetitivo de una educación tradicional y enfocándose en una educación tecnológica.

PALABRAS CLAVES: realidad aumentada, educación, Tungurahua, aprendizaje, conocimiento, tecnología.

ABSTRACT

This research project corresponds to an analysis of augmented reality in the learning process of second-year high school students at the Juan León Mera La Salle School in the city of Ambato, Tungurahua province, in order to determine the benefits that They are projected to the use of technology within the learning processes. Therefore, it seeks to make use of technological tools such as augmented reality. In addition to seeking its functionality through observation and statistical methodologies to verify the benefit it provides to improve learning processes, avoiding the repetitive use of traditional education and focusing on technological education.

KEYWORDS: augmented reality, education, Tungurahua, learning, knowledge, technology.

INTRODUCCIÓN

En el presente proyecto se han proyectado IV capítulos para el desarrollo completo de este proyecto, donde se cumplen los objetivos planteados a lo largo de la investigación, los. Se mencionan así los beneficios y ventajas del uso de la tecnología como lo es la realidad aumentada frente al aporte en los procesos de aprendizaje en estudiantes de segundo de bachillerato en el colegio Juan León Mera “La Salle” en Ambato. A continuación, se detalla la estructura del proyecto de investigación:

Para el Capítulo I: Contextualización, Antecedentes investigativos, muestra de la fundamentación teórica en base a la investigación, soporte teórico, donde se procede al análisis del problema planteado. Con el uso de libros, artículos científicos, investigaciones realizadas posteriormente. Y se mencionan los objetivos que fundamentan la investigación.

Para el Capítulo II: Metodología, para mencionar la modalidad y niveles que se utilizan en el desarrollo de la investigación. Se mencionan entonces los instrumentos de recolección de información necesarios para el correcto desarrollo del presente proyecto.

Para el Capítulo III: Resultados e interpretación, presentes en este capítulo. Donde se busca la obtención de resultados cuantitativos y cualitativos mediante el uso de la ficha de observación para determinar la funcionabilidad de la realidad aumentada en los estudiantes, entrevistas a profesionales con respecto a las dimensiones planteadas y encuestas a los estudiantes como forma de conocer sobre el público objetivo.

Para el Capítulo IV: Conclusiones y recomendaciones, en donde se describe el resultado obtenido mediante la comparación de variables de estudio en base a los objetivos mencionados previamente, y finalmente las recomendaciones en base a la información recolectada para el presente proyecto.

1 CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO

1.1 Tema.

“La realidad aumentada en el proceso de aprendizaje de los alumnos de segundo de bachillerato en el Colegio Juan León Mera La Salle en la ciudad de Ambato.”

1.2 Planteamiento del problema

El aprendizaje en torno a la educación regular aprovecha levemente el uso de herramientas TIC's como la realidad aumentada.

1.2.1 Contextualización (Macro, Meso, Micro).

1.2.1.1 Macro

Sobre la implementación de recursos económicos en el área educativa aplicada en el Ecuador el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2018) menciona que:

En el caso del gasto social, este pasó de representar el 9,4% del PIB en el 2013 a 8,6% del PIB en el 2015 y, para el 2016, se incrementó a 10,2%. Por otra parte, el gasto en educación pasó de representar el 4,9% del PIB en el 2013 a 4,4% del PIB en el 2016. A nivel regional, Ecuador ha experimentado un crecimiento del porcentaje del PIB destinado a la educación, pero aún se encuentra por debajo de los países con mayores niveles de inversión en educación (p. 18).

A nivel regional, se puede observar que Ecuador es uno de los países en los que la inversión en educación tiene una menor participación dentro del PGE para el año 2015. Además, se puede observar un decrecimiento de esta participación en el período 2008-2015 (p. 20).

En este estudio de contextualización macro podemos observar que en Ecuador la inversión aplicada en la educación a nivel de Ecuador no ha sido favorable por factores de deudas o problemas económicos que ha tenido que afrontar el país, por lo que en los años mencionados de 2013 a 2016 ha variado totalmente la inversión representada en la educación.

Para poder comprender el problema debemos conocer el proceso de inmersión que se dio en Ecuador para el uso de TIC'S es así que Loja (2020) menciona que:

Desde 2010, bajo el convenio entre MINEDUC y MINTEL, se implementa el proyecto Sistemas Integrados de Tecnología para Escuelas y Comunidades (SITEC), que incluye la provisión de equipos (computadoras, proyectores, pizarras digitales, sistemas de audio y equipos de comunicación). A instituciones de educación media básica (OOO) y licenciaturas del sistema estatal. Se divide en dos fases: la primera fase (2010-2014) se centra en categorías de equipamiento, contenidos de aprendizaje, aulas de tecnología social, aprendizaje comunitario y formación de docentes. Se han realizado convenios y contratos con empresas públicas y privadas para el suministro de equipamiento y conectividad. En la segunda fase (2015-2017), se mantuvo el convenio MINEDUC-MINTEL y se ampliaron los convenios de conectividad con empresas como TELCONET (p.4).

Por lo que se comprende que la implementación inicial de TIC's se realizó en base a la implementación básica de equipos, y capacitaciones para docentes e instituciones, sucedido desde 2010 hasta 2017 como primer acercamiento para la educación y la tecnología.

Sobre la población que existe en Ecuador y porcentajes relevantes sobre el grupo específico de estudiantes el Ministerio de Educación en el Ecuador (2019) afirma:

Ecuador tiene una población de 17.267.986. El 36,55% de esta población tiene entre 0 y 18 años. La densidad de población es de 63 habitantes/km². En 2019, la población de 3 a 17 años fue de 4.998.169. Hay 4.385.168 estudiantes matriculados para estudiar en 16.316 instituciones de educación general y un total de 217.351 docentes a nivel nacional en el sistema educativo en todos los niveles, modalidades de educación general y educación especial. El sistema educativo nacional opera bajo dos regímenes o periodos escolares diferentes: el sistema costero de mayo a febrero se aplica a las provincias costeras e islas; y modo Sierra, de septiembre a junio, donde se utiliza en las provincias Sierra y Amazonía (p.11-13).

Gracias a las bases en porcentajes de los adolescentes que tienen acceso a la educación registra un total de 4.385.168 estudiantes en Ecuador con educación escolarizada en los dos regímenes a nivel nación los cuales son el Régimen Sierra y el Régimen Costa. Por lo cual, es importante entender este porcentaje para el estudio de la problemática de educación con una mínima aplicación de TIC's o herramientas tecnológicas como la es la realidad aumentada.

1.2.1.2 Meso

Dentro de la contextualización meso se mencionara la campaña e inversión que se ha proporcionado para el implemento de TIC's a nivel nacional por lo cual Bozada (2020) menciona que:

...mediante la secretaria nacional de Ciencia y Tecnología, promovió el desarrollo informático. Un ejemplo de ello es que en enero de este año se sostuvo que la inversión en ciencia y tecnología pasó de US\$1,8 millón, en 2006, a US\$31,9 millones, en 2009. Una clara evidencia de todo ello se visualiza en los laboratorios implementados en las escuelas colegios y hasta universidades, además a nivel nacional se estableció una campaña de entrega de computadoras a la mayoría de docentes fiscales y se implementó redes de internet a todas las instituciones del Estado, adicional a esto las campañas de varios municipios, entregando laptops y Tablets a los mejores estudiantes (p.504).

Es necesario mencionar entonces las campañas nacionales donde se han brindado implementos necesarios como equipo y redes de internet en base a la inversión mencionada de \$31,9 millones que a generado brindar instrumentos que sean útiles en el área educativa de manera adicional por parte de varios municipios que aportan al desarrollo educativo y tecnológico.

Sobre la población de estudiantes a nivel nacional el Ministerio de educación en el Ecuador (2019) menciona que:

En el período escolar 2019-2020, el Sistema Nacional de Educación registra 4.374.799 estudiantes en todos los niveles de educación ordinaria de los diferentes sostenimientos, en 16.003 instituciones educativas y con un total de 215.255 docentes a nivel nacional. Del total de estudiantes del Sistema Educativo Nacional ordinario, el 74% (3.235.159) se encuentra en 12.254 instituciones educativas fiscales. Por otro lado, 168.029 docentes conforman el Magisterio Nacional, que abarca instituciones educativas fiscales y fiscomisionales, las cuales son financiadas por el Gobierno Central. Al analizar la distribución de la matrícula por área geográfica en el período 2019-2020, se observa que cerca del 24% de los/las estudiantes están matriculados en instituciones educativas del área rural (p. 19).

Gracias a esta mención meso podemos observar que el grupo de estudio para estudiantes matriculados en el área rural es del 76% de las cuales el 74% se encuentran en instituciones educativas fiscales lo cual nos presenta un 26% de Estudiantes en instituciones privadas donde la implementación de tecnología se implementa diferente gracias al apoyo económico que se presentaría en cada institución por separado.

1.2.1.3 Micro

Sobre la provisión de servicios educativos a nivel rural el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (2018) menciona que:

Otro aspecto fundamental al considerar en la provisión de servicios educativos es la distribución de población en áreas urbanas y rurales. Las áreas rurales se caracterizan por tener una mayor dispersión geográfica de la población y deficientes redes de conectividad, por lo tanto, la provisión de servicios educativos resulta más desafiante (p. 28).

Por lo que se podría entender que en las áreas rurales no se logra implementar aun correctamente las herramientas tecnológicas necesarias dentro de un contexto social económico actual ya que la dispersión que se encuentra allí es problemática.

Acerca de los porcentajes en instituciones educativas públicas y privadas en zonas rurales Cruz (2017) menciona que:

...4559 instituciones educativas privadas en el Ecuador para el año 2014, el 73,15% fueron consideradas por el INEC con un manejo adecuado de las TIC y el 26,85% con escaso o nulo uso de las tecnologías de información y comunicación. Por otra parte, de las 18 128 instituciones educativas públicas del país, un gran porcentaje (63,46%) tiene un escaso o nulo uso de las TIC, mientras que el 36,54% ha implementado las TIC a sus funciones educativas. De este último valor, el 1% constituye Unidades Educativas del Milenio (p.16).

Esto se considera una ventaja al momento de manejar la aplicación del recurso de la realidad aumentada en base a una institución educativa privada ya que el porcentaje del manejo adecuado de TIC's es alto con respecto al uso de tecnologías de información y comunicación.

Se debe mencionar entonces como contextualización micro los porcentajes de uso de dispositivos móviles en instituciones educativas públicas y privadas por parte de los estudiantes y sus razones por lo que Rugel & Calle (2020) menciona que:

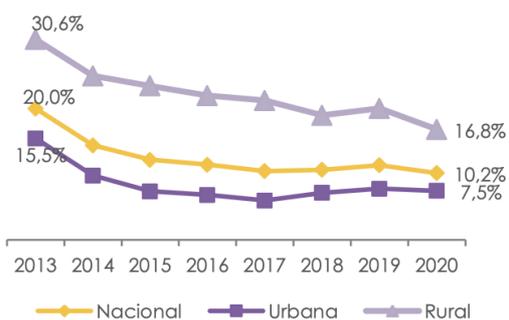
Las razones por la cual los estudiantes utilizan más el teléfono móvil en las instituciones educativas son: Redes sociales 72 %, Juegos 35 %, Videos 31 %, Video llamadas 23 %, Educación personalizada (permite realizar el seguimiento del método de enseñanza-aprendizaje) 73 %, Adquisición de alumnos con dificultades de aprendizajes 47 %, Aprender hacer un buen uso de la tecnología 58 %, Acceso a internet 89 personas, Uso de software educativos 63 %, Aumento de la motivación 40 % y Aumento de la participación en clases 52 % (p.63).

Por consiguiente, el uso común de dispositivos móviles en instituciones educativas públicas y privadas por parte de los estudiantes va desde el uso por ocio y comunicación, donde cabe mencionar el porcentaje más importante que es sobre el uso de software educativos que da con el 63% el aumento de motivación que es notorio y con el aumento de participación en clases.

Es importante también mencionar el analfabetismo digital, en áreas rurales y áreas urbanas por lo que Peña & Herrera (2021) menciona que:

Se considera Analfabeta Digital a una persona de 15 a 49 años cuando cumple simultáneamente tres características: 1) No tiene celular activado, 2) En los últimos 12 meses no ha utilizado computadora y 3) En los últimos 12 meses no ha utilizado internet. En la figura se observa la evolución de la tasa de analfabetismo digital respecto a la población de 15 a 49 años. En el periodo 2019-2020 existió un decremento de 1,2 p.p. a nivel nacional y 3,2 p.p. en el área rural (p.21).

Gráfico 1. Analfabetismo digital, por área (2013-2020)



Fuente: ENEMDU Diciembre (2013-2017). Encuesta Multipropósito (2018-2020)

Tabla 1. Resultados de encuesta sobre el analfabetismo digital

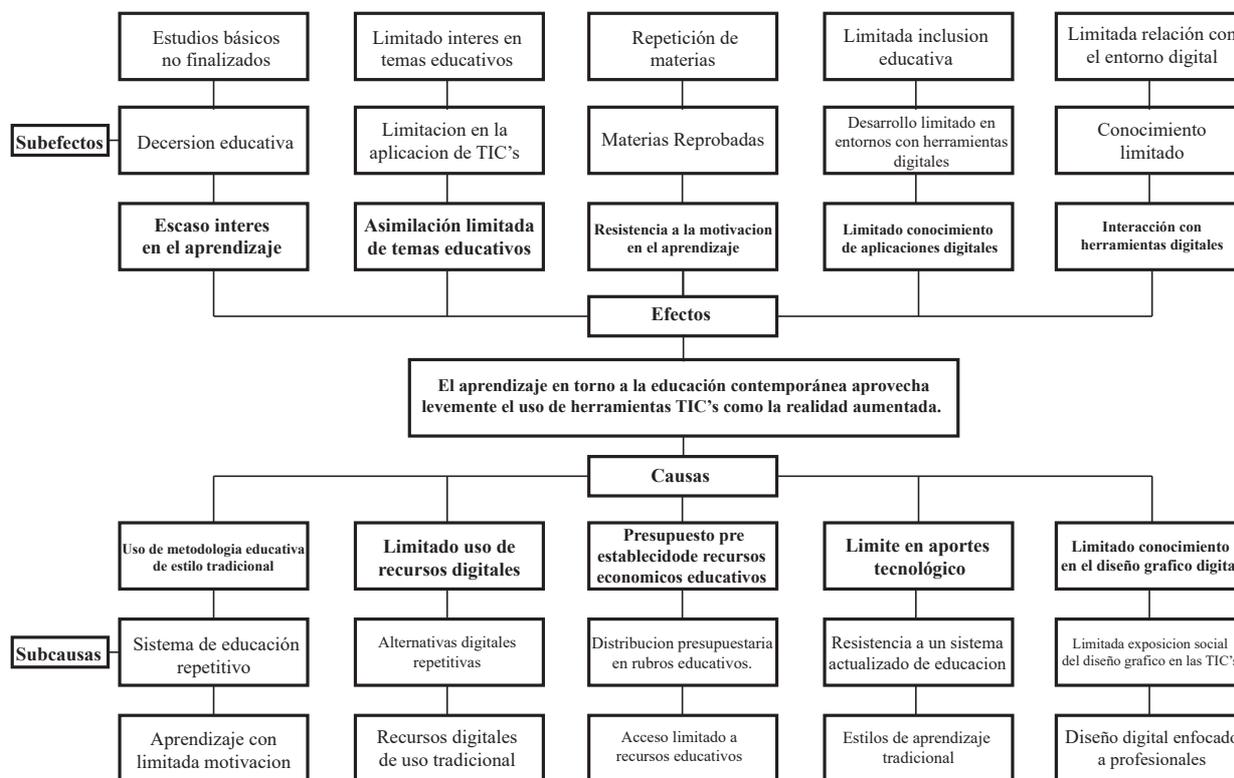
Área	2019	2020	Variación 2019 y 2020
Nacional	11,4%	10,2%	Si
Urbana	7,8%	7,5%	No
Rural	20,0%	16,8%	Si

Fuente: Encuesta Multipropósito (2019 y 2020).

Es necesario la mención de este ítem sobre el analfabetismo digital y el decremento que este ha tenido durante este periodo de tiempo, ya que así se puede considerar factible la inmersión de nuevos recursos tecnológicos como lo es la Realidad Aumentada para la educación.

1.2.2 Árbol de problemas.

Gráfico 2. Árbol de problemas



Elaborado por: Gómez (2022)

1.3 Justificación.

El uso de tecnología dentro del área de aprendizaje actualmente ha incrementado, esto se da gracias al fácil acceso de estas herramientas. El hecho del fácil acceso, no da por sentado el uso constante de las TIC's como apoyo en el desarrollo de las clases. Sin embargo, la tecnología usada se basa en la aplicación de plataformas virtuales comúnmente, lo cual no genera mayor interés en los estudiantes por el uso repetitivo que se ha dado en los últimos años.

La realidad aumentada es una herramienta nueva aplicada dentro de áreas de diseño, entretenimiento, comercio, entre otros. Esta herramienta no tan solo funcionaria en esos ámbitos, ya que sería una herramienta beneficiosa como recurso educativo por su fácil acceso con aplicaciones y el apoyo necesario del diseño para los recursos 2D o 3D que se presentaran en la realidad aumentada.

Es así que el tema de investigación se considera de gran importancia al reconocer el apoyo de esta herramienta dentro de las áreas educativas, aplicado en función de resolver la problemática, se busca determinar el aporte de la realidad aumentada como un apoyo en métodos de enseñanza efectiva para la resolución del problema dentro de la investigación.

Por la constante evolución en los diseños digitales y los métodos de enseñanza, deben considerarse estas herramientas como complemento para una educación no convencional enfocado para los estudiantes. Lo que genera curiosidad en estudiantes y apoya a los docentes de unidades educativas privadas como una herramienta para el aprendizaje basado en el diseño de recursos 2D o 3D para aplicar la realidad aumentada.

La investigación es viable gracias a los recursos humanos, tecnológicos y económicos que este proyecto cuenta, estos recursos ayudan en la obtención viable de resultados y conclusiones.

Se investigará así el apoyo que brinda el diseño 2D o 3D para realidad aumentada en la educación de segundo de bachillerato basado en innovar los métodos convencionales que se imparte dentro de instituciones de educación privadas como método de enseñanza. Considerando a los estudiantes como usuarios con una familiaridad con el uso de dispositivos móviles, por lo que la innovación se considera una necesidad para este tipo de usuario, para ello se utilizará diferentes campos de estudio como el tecnológico que se usará en el proyecto.

Entre los múltiples beneficios que esta investigación proporcionara está el determinar el apoyo de la realidad aumentada en la enseñanza. También brindar una propuesta con la herramienta mencionada para una mejor experiencia de aprendizaje en las instituciones educativas privadas, ya que estas instituciones cuentan con el apoyo económico destinado a las TIC's para generar una simulación de la aplicación de la realidad aumentada dentro de las aulas.

Los beneficiarios de esta investigación serán los estudiantes de segundo de bachillerato de la ciudad de Ambato en el Colegio Juan León Mera La Salle gracias a la investigación del apoyo que brindara la realidad aumentada en su educación.

Con esta investigación se busca determinar la importancia del uso de métodos no convencionales e innovadores en la educación siendo apoyadas con herramientas de diseño de realidad aumentada para generar interés en los estudiantes de bachillerato.

1.4 Objetivos.

1.4.1 Objetivo general

Determinar el aporte de la realidad aumentada en el aprendizaje de los estudiantes de segundo ciclo de bachillerato en la Unidad Educativa “La Salle” en la ciudad de Ambato mediante el uso de dispositivos digitales.

1.4.2 Objetivos específicos

- Determinar los procesos y metodologías de aprendizaje - enseñanza en instituciones educativas de Ecuador mediante el uso de TICS para la recolección de información sobre el tema.
- Analizar los tipos de realidad aumentada mediante recolección de información bibliográfica para comprender el uso de esta herramienta en el área académica aplicada en los estudiantes.
- Plantear la funcionabilidad de la realidad aumentada como apoyo en la educación de los estudiantes de bachillerato mediante el uso de técnicas de recolección de datos.

1.5 Antecedentes de la investigación (Estado del Arte)

La importancia de las TICS y el uso de tecnología en la educación ha permitido la búsqueda e investigación del aporte de la realidad aumentada como elemento de diseño en los métodos actuales de enseñanza y gracias al campo de interés que representa el tema se encuentran proyectos de investigación de tesis y artículos académicos. Por lo que para esta investigación se han encontrados los siguientes antecedentes investigativos encontrados en bibliotecas virtuales revistas digitales y repositorios como el repositorio de la Universidad Técnica de Ambato.

Mediante el Desarrollo de tecnologías emergentes para la educación se observa una evolución al complementar la docencia por lo que considera la aplicación de RA como relevante en el ámbito educativo para el enriquecimiento de los contenidos mediante un aprendizaje interactivo (Marín-Díaz & Sampedro-Requena, 2020) refiere en su trabajo final de grado “*La Realidad Aumentada en Educación Primaria desde la visión de los estudiantes*” en cómo es necesario la implementación de herramientas tecnológicas aplicadas con diseño para generar interés en las nuevas generaciones de estudiantes entorno a la educación pues la implementación de RA dentro de las aulas ayudara a una mejor captación visual de parte de los estudiantes.

Es así que se toma como tema principal la RA en el diseño ya que como principal objetivo se busca captar mayor interés en el proceso educativo en ambos casos como docentes y Estudiantes obteniendo experiencias enriquecedoras para el aprendizaje y su vínculo educativo (Gutiérrez, 2018) en su trabajo final de grado *“La realidad aumentada en el diseño editorial para el aprendizaje del lenguaje en niños de segundo año de educación básica en la Unidad Educativa Vicente Anda Aguirre del cantón Mocha”* donde se menciona la aplicación del diseño digital como la realidad aumentada dentro del área del diseño como en el diseño editorial impulsa la curiosidad en el conocimiento de tecnología y diseño como herramientas educativas e informativas con un objetivo de innovación y no tan solo de entretenimiento.

La realidad aumentada mejora el vínculo existente en el aprendizaje y la tecnología para elevar un interés por parte del alumno y el docente en búsqueda de nuevas aplicaciones y conocimientos para el manejo de esta herramienta de RA utilizado como herramienta de diseño (Herrera, Guevara-Vizcaino, & Álvarez, 2020) en su trabajo final de grado *“Realidad aumentada y educación en el Ecuador”* refiere que en todos los trabajos de investigación sobre la realidad aumentada en aporte al aprendizaje en los distintos niveles de educación es indispensable en la actualidad como herramienta para mejorar la experiencia educativa asegurando la eficiencia de esta herramienta como impulsador del diseño en la educación.

1.6 Fundamentación (Legal, Axiológica, Ontológica)

1.6.1 Fundamentación Legal

El presente proyecto se desarrolla con base al Régimen del Buen Vivir en su capítulo primero de *“Inclusión y equidad”* de la sección octava sobre la *“Ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales”* en la Constitución de la República del Ecuador (Constituyente, 2008) redacta:

Art. 387.- ...promover la generación y producción de conocimiento, fomentar la investigación científica y tecnológica, y potenciar los saberes ancestrales, para así contribuir a la realización del buen vivir, al sumak kawsay... (p.174).

Debemos recalcar la importancia de fomentar los saberes tecnológicos dentro de la educación para generar un buen vivir en el desarrollo personal de la ciudadanía, es importante para así promover constantemente el crecimiento en todas las áreas de conocimiento.

Además, incluye al Plan Nacional del buen vivir del artículo 343 extraído de la Ley Orgánica de Educación Intercultural (Ejecutiva, 2011) redacta lo siguiente:

Art. 343. El sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje, y la generación y utilización de conocimientos, técnicas, saberes, artes y cultura. El sistema tendrá como centro al sujeto que aprende, y funcionará de manera flexible y dinámica, incluyendo, eficaz y eficiente (p. 6).

Es así que este artículo y esta investigación tiene como fundamentación legal el aprendizaje como una finalidad de desarrollo para la potencialización de un bien mayor de la población, impulsando sus técnicas, saberes, entre otros.

1.6.2 Fundamentación Axiológica

La fundamentación axiológica se basa en los valores presentes para el buen desarrollo de la investigación considerando la responsabilidad, respeto y cooperación solidaria para el desarrollo ameno que genere un apoyo de conocimiento con resultados positivos.

La axiología es una rama de la filosofía que se caracteriza por el estudio de la naturaleza de los valores. Estos son los que dan sentido y coherencia a las acciones humanas, ya que para una determinada situación se ve implicada la noción de elección del ser humano por valores morales, éticos, estéticos y espirituales (Hartman, 1967, p. 25).

Por consiguiente, la fundamentación axiológica parte de la rama filosófica que busca el uso de los valores aplicada a las nociones de orden moral y ético como base para la medición un sistema formal de identificación y medición.

1.6.3 Fundamentación Ontológica

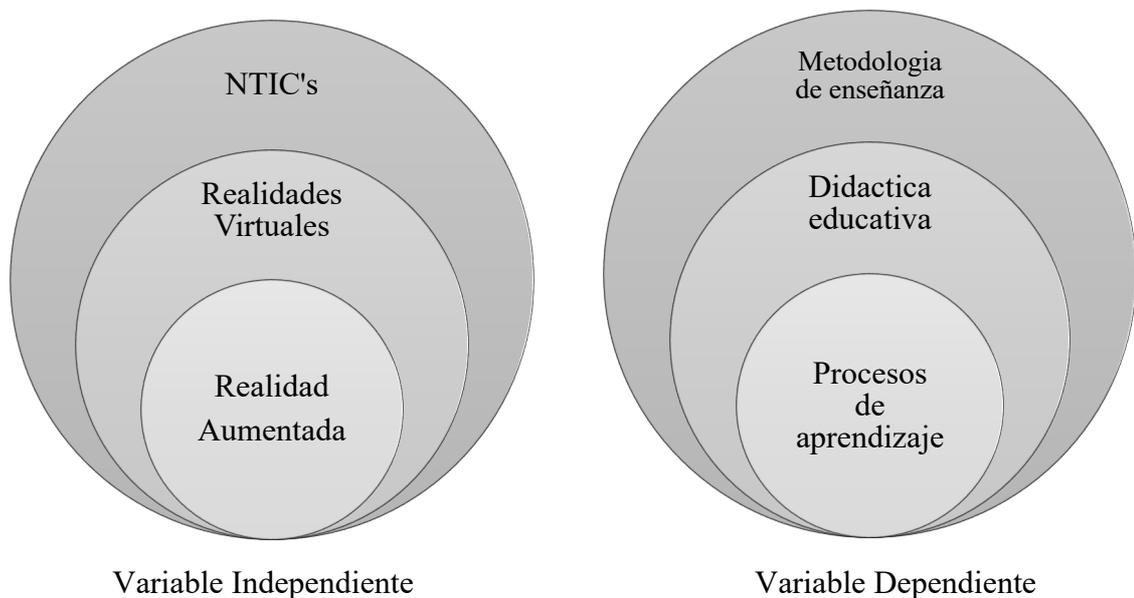
En base a la obtención adecuada de los resultados del presente proyecto, se comprende necesario la comprensión del ser humano en su propia esencia y existencia en su cultura, historia, sociedad, política y su impulso por la relación con sus entornos lo que ayudara de cierta manera a reconocer resultados a largo plazo. Esto sucede en el análisis modal del ser real y del ideal, donde todo es función de las relaciones internas existentes entre posibilidad, realidad y necesidad. Estas

relaciones son completamente diferentes en cada esfera de la existencia e incluso difieren en la lógica y el conocimiento. Su investigación constituye todo un tema científico, además de uno nuevo: el análisis modal. Esto forma el núcleo de la nueva ontología. (Hartmann, 1949). La fundamentación ontológica de este trabajo de titulación se fundamenta en los conceptos de la realidad aumentada principalmente en el área de diseño gráfico y su relación con la tecnología como apoyo en el desarrollo del aprendizaje para áreas académicas, para proyectar recursos de diseño por medio de dispositivos móviles en apoyo al aprendizaje.

1.7 Categorías fundamentales.

1.7.1 Redes conceptuales.

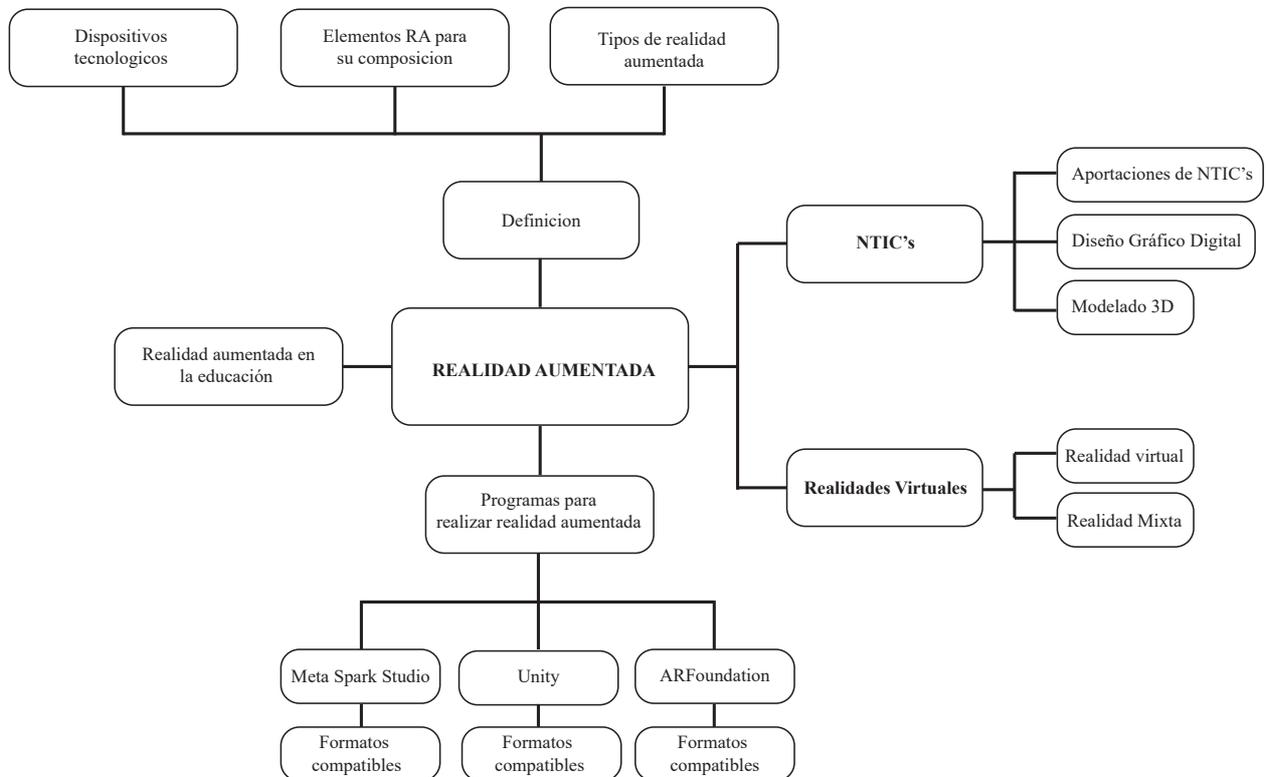
Gráfico 3. Jerarquización de variables.



Elaborado por: Gómez (2022)

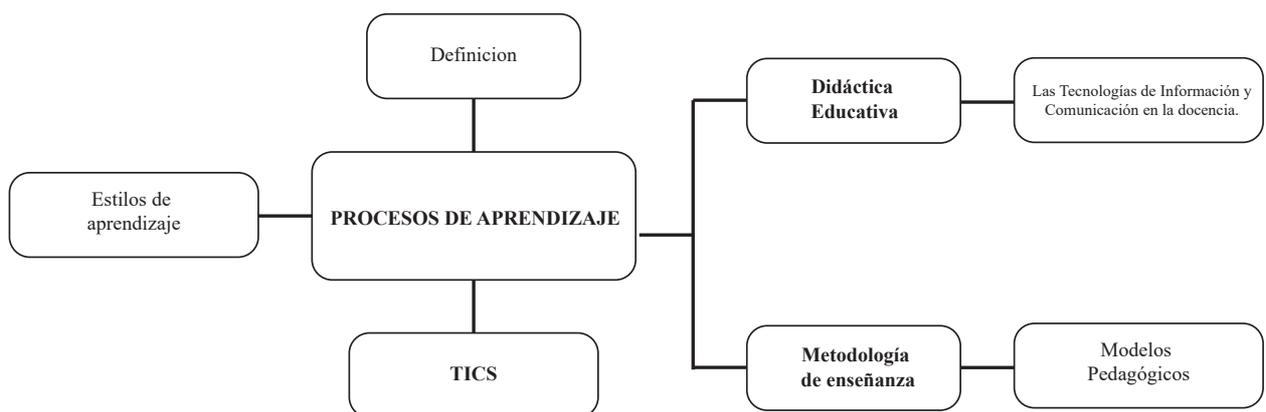
1.7.2 Constelación de ideas.

Gráfico 4. Variable Independiente.



Elaborado por: Gómez (2022)

Gráfico 5. Variable Dependiente.



Elaborado por: Gómez (2022)

1.8 Bases Teóricas.

1.8.1 Variable Independiente: Realidad aumentada

Como concepto de realidad aumentada en cuestión a la forma de uso y su conjunto de herramientas entre la realidad y la inmersión de la tecnología Lara & Benítez (2004) menciona que:

La realidad aumentada es una tecnología que integra capturadas en el mundo real con señales generadas desde computadoras; los combina para construir nuevos mundos coherentes y enriquecidos hace objetos del mundo real y objetos del mundo virtual coexisten en el ciberespacio. La característica de la realidad aumentada es la forma en que completa la realidad con gráficos objetos que suman la experiencia de usar esta tecnología como objetos 3D o videos que brindan información presentada en la realidad. La Realidad Aumentada es una variante de la Realidad. Las tecnologías de Realidad Virtual sumergen al usuario en un mundo completamente sintético, sin ser consciente del mundo real que AR, sin embargo, permite al usuario ver el mundo en el que se superponen o componen objetos virtuales. Así, la Realidad Aumentada no sustituye a la realidad, la complementa. La RA ha experimentado un creciente interés en estos últimos años. En septiembre de 2009, The Economist afirmó que "tratar de imaginar cómo se usará la Realidad Aumentada es como intentar predecir la web en 1994". Según la consultora Juniper Research, los dispositivos móviles AR generarán más de 732 millones en 2014 (p.4).

Por lo que la realidad aumentada es una herramienta tecnológica que tiene la función de juntar entornos virtuales con entornos realidad o la realidad, los cuales como elementos podemos encontrar a objetos tridimensionales u objetos 2D. Además de que la realidad aumentada no sustituye la realidad, solo la complementa lo que ha generado el interés de millones de usuarios.

En cuestión al funcionamiento con los dispositivos en la realidad aumentada y en cómo funciona en el entorno Navarro, Martínez, & Martínez, (2018) menciona que:

A finales de esta década, aparece un nuevo concepto de Realidad Aumentada, la Realidad Aumentada Espacial o SAR, acrónimo de Space Augmented Reality, consistente en que los elementos virtuales que complementan a los objetos en el mundo real no están limitados a un usuario en concreto y por lo tanto no se muestran en unas gafas o en un dispositivo independiente, sino que están disponibles para todo el mundo que acceda al entorno real que

dispone de capacidades de Realidad Aumentada. Esto tiene como ventaja que el usuario no tiene que llevar equipo encima y que varios usuarios pueden estar trabajando a la vez con el mismo elemento, pero evidentemente la infraestructura necesaria para lograr esto es mucho más costosa y compleja, y crece dependiendo de lo complejo que sea el Sistema de Realidad Aumentada (p.31).

Por lo que podemos comprender a la realidad aumentada como un elemento virtual de uso ilimitado habilitado a un amplio campo de usuario por su fácil accesibilidad al solamente necesitar un dispositivo móvil para visualizar la realidad aumentada en el lugar.

1.8.1.1 Elementos de la realidad aumentada

Por elementos nos referimos a todas las herramientas que se deben aplicar para poder vivir la experiencia de realidad aumentada por lo que Telefónica (2011) menciona sobre los 4 elementos que son:

- 1) Primer elemento, que capture las imágenes de la realidad que están viendo los usuarios. Basta para ello una sencilla cámara de ordenadores o teléfonos móviles.
- 2) Segundo elemento, sobre el que proyectar la mezcla de las imágenes reales con las imágenes sintetizadas. Para ello se puede utilizar la pantalla de un ordenador, de un teléfono móvil o de una consola de videojuegos.
- 3) En tercer lugar, es preciso tener un elemento de procesamiento, o varios de ellos que trabajen conjuntamente. Su cometido es el de interpretar la información del mundo real que recibe el usuario, generar la información virtual que cada servicio concreto necesite y mezclarla de forma adecuada. Nuevamente encontramos en los PCs, móviles o consolas estos elementos.
- 4) Finalmente se necesita un elemento al que podríamos denominar «activador de realidad aumentada». En un mundo ideal el activador sería la imagen que están visualizando los usuarios, ya que a partir de ella el sistema debería reaccionar. Pero, dada la complejidad técnica que este proceso requiere, en la actualidad se utilizan otros elementos que los sustituyen. Se trata entonces de elementos de localización como los GPS que en la actualidad van integrados en gran parte de los Smartphone, así como las brújulas y acelerómetros que permiten identificar la posición y orientación de dichos dispositivos, así como las etiquetas o marcadores del tipo

RFID o códigos bidimensionales, o en general cualquier otro elemento que sea capaz de suministrar una información equivalente a la que proporcionaría lo que ve el usuario, como por ejemplo sensores...(p.11).

La realidad aumentada necesita de dispositivos que permitan la visualización de la experiencia de la realidad aumentada por lo que como elemento principal se cuentan los celulares o computadores, los cuales en la actualidad la mayor cantidad de personas poseen este tipo de dispositivos los cuales son de acceso libre, es también importante el uso de un elemento de procesamiento el cual trabaja como interpretador para el usuario y por último el elemento activador que requiere del GPS o etiquetas o códigos bidimensionales, por lo que es importante el uso de estos 4 elementos para poder divisar la realidad aumentada.

Tabla 2. Elementos para realidad aumentada.

Elemento que captura imágenes R.A.		Cámara de smartphone o pc
Elemento donde se proyecta la R.A de las imágenes presentadas		Pantalla smartphone o pc
Elemento procesador		Hardware y software smartphone o pc
Activador de la realidad aumentada		Código o marcador (QR o Bidi impreso en soporte de papel) GPS del smartphone

Elaborado por: Gómez (2022) en base a información de Telefónica 2011

1.8.1.2 Tipos de realidad aumentada

Podemos encontrar la realidad aumentada por reconocimiento de formas los cuales (Martínez, Olivencia, & Almenara, (2014) mencionan como los siguientes:

RA por reconocimiento de formas: En este caso, la aplicación que ejecuta la RA se activa cuando la cámara de un dispositivo móvil o de un ordenador reconoce una forma determinada. En este tipo de RA la aplicación hace «aparecer» algún elemento sobre la forma enfocada por la cámara. Este elemento suele ser un objeto 3D, aunque también es frecuente utilizar fotografías o vídeos. Estas formas pueden ser de distintos tipos en función de la complejidad de la aplicación ejecutada:

- **Marcadores (markers):** Es la manera más sencilla de reconocimiento basado en las formas. Los marcadores son unas imágenes en blanco y negro, generalmente cuadradas, con dibujos sencillos y asimétricos.
- **Imágenes:** Cualquier dibujo o fotografía puede ser válido para activar la aplicación de realidad aumentada. A esta técnica se la conoce como markerless y representa una evolución de las formas anteriores.
- **Objetos:** Los estudios actuales están encaminados a desarrollar aplicaciones que se ejecuten al reconocer objetos determinados. Se está avanzando mucho en el campo del reconocimiento facial, en este caso podemos presentar los ejemplos de las aplicaciones Face You y Taggar (p.102).

Mencionando entonces así los tipos de formas en las que se puede presentar la realidad aumentada los cuales son los marcadores, imágenes y objetos que ayudan a la aplicación y posterior aparición de elementos que usualmente son en 2D o 3D como modelado, videos o fotografías.

También se menciona la realidad aumentada sin marcadores los cuales se basan en la ubicación GPS o conocido como realidad por reconocimiento de posición donde (Martínez et al; 2014) menciona:

RA basada en el reconocimiento de la posición: En este caso, la información que se añade sobre el escenario real viene condicionada por la posición, orientación e inclinación del dispositivo móvil utilizado. Para ello es imprescindible disponer de un sistema global de navegación por satélite (GNSS) capaz de determinar en cualquier lugar del mundo la posición de un objeto, de una persona o de un vehículo con una elevada precisión (GPS). De esta forma,

el GPS detecta la posición exacta en la que se encuentra el usuario, la brújula descubre la orientación y los acelerómetros obtienen información de la inclinación del dispositivo móvil (p.103).

Este tipo de RA sin marcadores se maneja en tiempo real por lo que se basa en el hardware del smartphone por medio de la cámara o GPS y se lo completa gracias al software del RA, por lo que esta tecnología es capaz de detectar objetos y características de la escena en la que se colocó el RA.

Y para comprender de mejor manera cuales son los tipos de activadores por categoría de marcadores, sin marcadores, objetos e imágenes (Martínez et al; 2014) menciona las siguientes clasificaciones:

Según Muñoz (2013), en función al tipo de activadores de la información asociada a elementos para crear escenarios aumentados, podemos distinguir los siguientes niveles:

- Nivel 0. Códigos QR, como activadores de la información asociada a un elemento, mayoritariamente hipervínculos, pero también texto, SMS, VCards o números de teléfono.

- Nivel 1. Marcadores, formas geométricas sencillas, generalmente cuadrados que permiten, entre otras cosas, la superposición de formas geométricas en 3D.

- Nivel 2. Sin marcadores, reconocimiento de imágenes y objetos (markerless).

1. Imágenes como activadores: fotografías, dibujos que contienen activadores (markerless).

2. Objetos o personas que son reconocidos como tales y que activan la información de la RA.

3. RA Geolocalizada, activada mediante GPS (pp.104 -106).

Comprendemos entonces que en organización y separación por niveles encontramos 3 importantes los cuales van desde los códigos QR, los que tienen marcadores como formas y cuadros y por últimos los sin marcadores que consisten en imágenes, objetos y la geolocalización que ayudaran con la proyección posterior de los elementos en RA.

1.8.2 Dispositivos Tecnológicos

En base al uso de dispositivos tecnológico y de los dispositivos portátiles y sus clasificaciones Cadavieco, Sevillano, & Amador (2012) menciona que:

Dado el elevado número de funcionalidades y dispositivos móviles DuPont Global Mobility Innovation Team y otros propusieron en el año 2005 los siguientes estándares para la definición de dispositivos móviles en función al tamaño de sus pantallas. Actualmente esta clasificación puede completarse con las funcionalidades del equipo:

- Computadores PC portátiles y Netbooks. Son equipos computadores tradicionales de reducido tamaño, por lo que en ocasiones eliminan los dispositivos de reproducción de CD/DVD (Netbooks).
- Tabletas PC (Tablet). Son equipos computadores de reducido tamaño que realizan la gestión de los datos a través de una pantalla táctil, eliminando el teclado tradicional (que se puede conectar opcionalmente). En algunos casos incluyen las posibilidades de la telefonía celular, interconexión bluetooth o Wifi. Dos grandes empresas se reparten la gestión del software: Microsoft con su sistema operativo Windows y Android, y Apple con su sistema iOS (iPad).
- PDAs, Palm PC y POKeC PC. Son computadores de bolsillo, incorporan servicio de telefonía con conectividad a Internet y funciones básicas de computación, además algunas poseen pantallas táctiles u otros dispositivos de entrada de datos, gestores de posicionamiento GPS, y acceso a redes inalámbricas. Sus sistemas operativos son Symbian y Windows Mobile. Actualmente están desapareciendo con la universalización de los teléfonos móviles avanzados.
- Teléfonos móviles. Además de la comunicación por voz, pueden incorporar funciones avanzadas (smartphones), mensajería, acceso a Internet móvil, pantalla táctil u otros dispositivos de entrada de datos, captura de imágenes fijas y en movimiento, reproducción de documentos digitales, posicionamiento GPS, acceso a redes inalámbricas. Estos equipos avanzados incorporan sistemas operativos tales como son Symbian, Android, iOS (p.e. iPhone), Windows Phone y BlackBerry.
- Reproductores multimedia y pocket-book. Almacenan y reproducen audio y video, algunos permiten una conexión limitada a Internet (p.e. iPod). Los lectores de libros digitales (pocket-

book) son pantallas de reducidas dimensiones que almacenan y reproducen textos e imágenes digitales.

- Videoconsola de juegos. Además de permitir el juego electrónico, algunas videoconsolas posibilitan el acceso limitado a Internet, la interconexión en red, captura de imágenes, y otras aplicaciones como las tecnologías de Realidad Aumentada. Tres empresas controlan la mayoría del mercado: Microsoft con sus equipos Xbox, Sony con PlayStation, y Nintendo con Wii (p.203).

Tabla 3. Clasificación de dispositivos portátiles

Clasificación por tamaño de pantalla	Descripción	Imagen
Computadores PC portátiles y Netbooks	Computadores de tamaño reducido, ocasionalmente sin entradas para CD/DVD	
Tabletas PC (Tablet)	Computadores de tamaño reducido sin teclado, de pantalla táctil.	
PDAs, Palm PC y Pocec PC.	Computadores de bolsillo con servicio telefónico con internet con pantallas táctiles.	

Teléfonos móviles.	Con funciones avanzadas y comunicación, internet, conectividad y pantalla táctil.	
Reproductores multimedia y pocket-book.	Presentan pantalla táctil con audio y video, internet, y pocket – book presentan pantallas reducidas con textos e imágenes.	
Videoconsola de juegos	Presenta juegos electrónicos, acceso a internet, captura de imágenes y uso de realidad aumentada.	

Elaborado por: Gómez (2022) en base a Cadavieco, Sevillano, & Amador (2012)

Es necesario mencionar esta clasificación ya que para el correcto uso de la experiencia de la realidad aumentada se necesita el uso de teléfonos móviles por su fácil manejo, esto no quiere decir que la realidad aumentada se limita al uso de este tipo de dispositivos, pero si facilita la accesibilidad para los usuarios.

1.8.3 Realidad aumentada en la educación

Existe una amplia cantidad de aplicaciones para explotar la herramienta de RA dentro de las aulas es así que Sevilla (2017) menciona las siguientes aplicaciones:

PRÁCTICAS EN LABORATORIOS: los laboratorios, poseen instrumental de aprendizaje que engloba más información de la que por su apariencia aporta, lo que hace que sea un escenario ideal para el uso de tecnología como la realidad aumentada. A todos aquellos elementos que lo

integran pueden asociarse vídeos con instrucciones de uso, aplicaciones en texto, archivos audibles, etc.,

TRABAJOS DE CAMPO: de igual forma que en el caso de los laboratorios cualquier experiencia o práctica que hagamos es susceptible del uso de la realidad aumentada. Se podrá asociar información a un entorno objeto de estudio tanto por parte del alumnado como el profesorado para su trabajo de forma experimental de una forma muy sencilla. Un par de ejemplos pueden ser la realización de rutas por ciudad visitando lugares emblemáticos y descubriendo la información asociada a esos sitios, estatuas, edificios, monumentos, etc.

EVENTOS: en este tipo de ejemplo de uso cabrían las exposiciones, seminarios, jornadas, encuentros, etc. A través de la documentación que se realiza para los asistentes, ponentes y a modo de publicidad se pueden incluir códigos QR en posters informativos, en folletos, catálogos o en las webs de los eventos. Si utilizamos una aplicación específica de igual manera puede incluirse información adicional.

LIBROS: a los libros electrónicos o en formato papel se añade realidad aumentada utilizando como activador de la información los textos, ilustraciones, encabezados, pies de página, etc., y como información adicional en muchos casos se incluye la biografía del autor, los pies de página, vídeos que desarrollan la acción más ampliada, textos adicionales y audios. Se denominan libros aumentados.

VISITAS: en muchos casos, a lo largo del curso académico se realizan salidas fuera del aula y se visitan lugares como complemento educativo a las clases regladas. Los museos, galerías, fábricas, empresas, incorporan la realidad aumentada en sus recorridos proporcionando una información completa y audiovisualmente muy atractiva a los visitantes. Los estudiantes además de aprender la materia objeto de la visita desarrollan las destrezas que el manejo de esta tecnología les proporciona.

APRENDIZAJES EXPERIMENTALES: prácticamente todas las disciplinas tienen una parte experimental que pueden realizarse con realidad aumentada facilitando en gran medida el aprendizaje y el desarrollo de destrezas transversales. Ejemplos claros pueden ser en medicina, donde el uso de las Google glass de forma experimental hace un par de años fue muy mediático, en arquitectura e ingenierías, la posibilidad de realizar y ver modelos en 3D de diferentes

edificios y construcciones es muy útil en el aprendizaje del alumno. En química o física con aplicaciones como las que aparece en el bloque 3 dedicado a programas y aplicaciones, también en ramas como la biología, arte, historia, diseño, idiomas, geografía, matemáticas, urbanismo, música, geometría, etc. (pp. 23 – 25).

La aplicación de la realidad aumentada dentro de la educación es amplia por lo cual podemos poner en práctica cualquiera de estas aplicaciones mediante el proceso mencionado previamente de los elementos para la creación de RA en apoyo al aprendizaje.

La educación tradicional lleva tiempo ejerciendo en el aprendizaje educativo en instituciones educativas es así que Gabellone (2015) menciona que:

La educación sobre el patrimonio como un proceso, se basa en teorías del aprendizaje y metodologías didácticas específicas, con el fin de lograr la apropiación y la participación genuina de los ciudadanos, esto como consecuencia conserva el patrimonio de utilizarlo correctamente. Se ha llevado a cabo tradicionalmente contextos de aprendizaje informal, donde los actores principales son los estudiantes y profesores que interactúan utilizando un programa ajustado a un patrón o tipo común para lograr una comprensión básica de la herencia (p.16).

Por lo que podemos entender como la realidad aumentada a un paso de innovación en el área de aprendizaje en comparación a la metodología didáctica tradicional usada constantemente en instituciones educativas que se basan en el aprendizaje mediante teorías.

1.8.4 Programas para realizar RA

1.8.4.1 Meta Spark Studio (Spark AR)

Se menciona sobre los programas que permiten la aplicación de RA en herramientas con y sin marcadores por la cual Siranula (2022) menciona sobre Spark AR que:

Spark AR puede definirse brevemente como un software en el que se fusionan algunas Illustrator, Photoshop y herramientas 3D, tanto para desarrolladores de JavaScript, modeladores y diseñadores de efectos visuales como 2D, sin tener ninguna experiencia en codificación. Por eso los efectos están creciendo en complejidad y a una velocidad sin precedentes. Lo más

destacable es que cada filtro puede transformarse en una experiencia para el usuario, implicando en cierto modo que él le da un nuevo significado y novedad a una imagen (p.27).

Por consiguiente, se puede comentar sobre que Spark AR funciona como un programa que diseña con el apoyo de herramientas como Illustrator, Photoshop y 3D diseñadas para desarrolladores de JavaScript, modeladores 3D y diseñadores de efectos visuales y 2D, sin necesidad de conocimientos de codificación.

Ahora se mencionarán los elementos básicos y layout del programa. El programa trabaja principalmente con 4 escenas o rastreadores (trackers), que te permiten desarrollar efectos (Siranaula, 2022). Los rastreadores son: **Face tracker**, **Plane tracker**, **Target tracker** y **Hand tracker**, estos rastreadores cumplen con distintas funciones.

Tabla 4. Rastreadores de Spark AR

Rastreadores	Descripción	Disponible para
Face Tracker	Rastreador de reconocimiento facial, aplica mascarar como el uso de maquillaje, elementos decorativos faciales entre otros efectos.	<ul style="list-style-type: none"> • Compartir efectos • Ads • Efectos en video llamadas
Plane tracker	Un reconocimiento de superficies es lo que nos permite el uso de este rastreador. Puede trackear pisos, techos, paredes, mesas y así puede colocar objetos o personajes encima.	<ul style="list-style-type: none"> • Compartir efectos • Ads
Target tracker	Se basa en usar texturas en específico. Estas pueden ser fotos o posters.	<ul style="list-style-type: none"> • Compartir efectos • Ads • Efectos en video llamadas

Hand tracker	Hace uso del reconocimiento de manos al permitir la colocación de relojes y elementos como pulseras.	<ul style="list-style-type: none"> • Compartir efectos • Ads <p>Efectos en video llamadas</p>
---------------------	--	---

Elaborado por: Gómez (2022) en base al programa Meta Spark Studio (Spark AR)

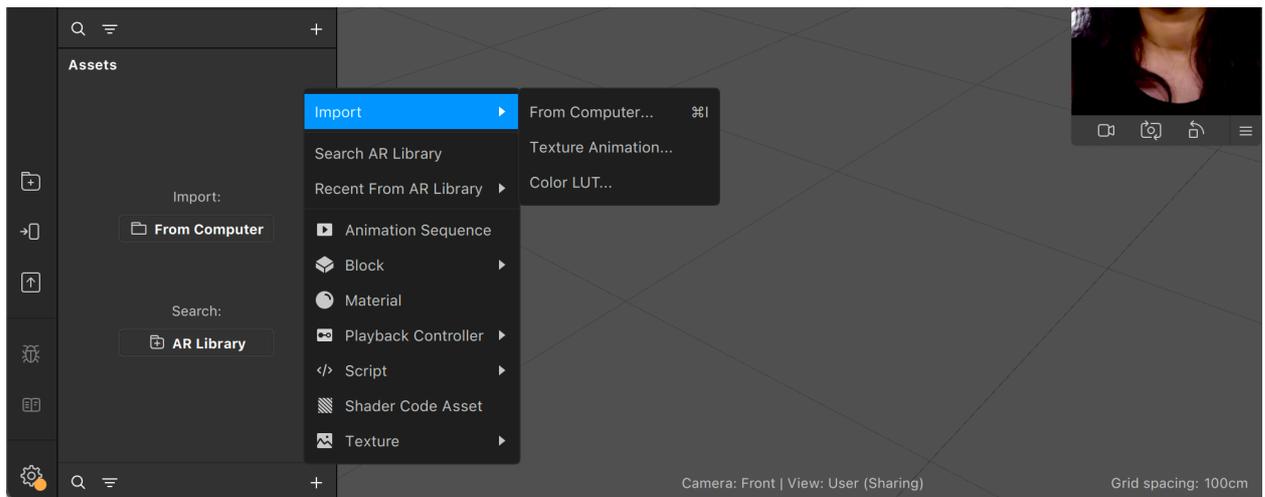
Sobre su interfaz se menciona que es similar a programas para trabajar en 3D, para combinar los efectos se tiene un display de la cámara del celular además de existir clips de caras reales preestablecidas que muestran diferentes tipos de personas, por lo que permite probar cómo se ve el filtro en diferentes caras y refinarlo para lograr un mayor impacto.

1.8.4.2 Formatos compatibles para el uso de Spark AR

Es importante mencionar que este programa facilita la creación de elementos de realidad aumentada lo único que se necesitaría es el conocimiento básico del uso de Ilustrador o creación de modelado 3d para la aplicación de estos recursos dentro del programa (Murcia, 2022). Cualquiera puede crear efectos con Spark Ar y publicarlos en Instagram, Facebook o Messenger, necesita una computadora, ya sea que tenga Mac o PC, todo lo que necesita es para tener en cuenta los conceptos básicos, que se pueden encontrar en Spark AR, en la sección de aprendizaje y descarga. Además es beneficioso presentar conocimientos en Photoshop y también en un programa 3D, si no tienes estos conocimientos.

En cuestión de assets Spark AR es compatible con archivos FBX u OBJ principalmente, mas es necesario explicar que en este programa se facilita el uso de distintos archivos, como el uso de archivos directos de Blender, lo cual facilita la creación de assets en nuestros rastreadores.

Ilustración 1. Casilla de assets



Fuente: Spark AR Studio. Software

1.8.4.3 Unity 3D

Para poder conocer más acerca de Unity 3d con respecto a su función y aplicación Fuente (2021) menciona:

Unity es un software de desarrollo de videojuegos en tiempo real. Esta herramienta, creada por Unity Technologies, engloba motores para renderizar imágenes, motores de audio y motores de animación. En la actualidad es la plataforma líder en la creación de contenido interactivo en tiempo real. Unity está disponible como plataforma de desarrollo para Microsoft Windows, Mac OS y Linux (p.29).

Por lo que entendemos que este programa trabaja también con renders de imágenes, audio y animación lo cual nos deja una amplia variedad de usos, además de ser considerada una plataforma para desarrollo de contenido interactivo.

1.8.4.4 AR Foundation

Como último programa observamos el AR Foundation que es complementario para el programa mencionado Unity 3D es así que Cao (2021) menciona que:

AR Foundation es una plataforma unificada para desarrollar todo tipo de aplicaciones AR. Los desarrolladores ya no necesitan preocuparse por cómo usar el SDK para la plataforma IOS y

cómo usar 10 Aplicación de prueba de concepto del software Unity AR Foundation de Realidad Aumentada plataforma Android. AR Foudation hace un paquete de ellos. De esta manera, las personas solo deben prestar atención al desarrollo de la aplicación AR en sí, y su capa inferior juzgará por sí misma y llamará a la API correspondiente de acuerdo con las diferentes plataformas (pp. 10 – 11).

Esta plataforma se apoya a Unity 3d ya que complementa al programa en forma de paquete para la creación de RA donde ya no es necesario la creación de un Kit de desarrollo de software para IOS el cual se basaba en la creación de herramientas en base a la programación de aplicaciones al igual que se utilizara la API (interfaz de programación de aplicaciones) de forma intuitiva a las plataformas.

Gráfico 6. Funciones de AR Foundation.

	ARCore	ARKit	Magic Leap	HoloLens
Device tracking	✓	✓	✓	✓
Plane tracking	✓	✓	✓	
Point clouds	✓	✓		
Anchors	✓	✓	✓	✓
Light estimation	✓	✓		
Environment probes	✓	✓		
Face tracking	✓	✓		
Meshing			✓	✓
2D Image tracking	✓	✓		
Raycast	✓	✓	✓	
Pass-through video	✓	✓		
Session management	✓	✓	✓	✓

Fuente: Cao (2021)

1.8.5 NTIC's

Para comprender sobre las NTIC's se debe hablar de sus siglas y su concepto por lo que Casanova (2002) menciona que:

La integración de las nuevas tecnologías de información y comunicación (NTIC) para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias tiene, al parecer, un alto potencial de desarrollo. Una de las principales ventajas de su utilización apunta en la dirección de lograr una

forma (quizás la única) de recapturar el “mundo real” y reabrirlo al estudiante en el interior del aula, con amplias posibilidades de interacción y manipulación de su parte (p.2).

Ahora conocemos que las siglas de NTIC’s significa Nuevas tecnologías de información y comunicación, estas tecnologías también son conocidas como Tecnologías avanzadas donde se busca que en el proceso de enseñanza y aprendizaje se unifique un entorno multimedia y virtual.

También se debe mencionar sobre cómo se maneja las NTIC’s y sus enfoques es así que Muñoz (2008) menciona que las:

NTIC muestra una serie de nuevos conceptos y nuevos enfoques que han hecho evolucionar notablemente el campo de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. Señalemos, por ejemplo, los acercamientos de la *cognición situada*, el *aprendizaje colaborativo*, la *cognición mediada*, los *entornos tecnológicamente enriquecidos*, las *comunidades de aprendizaje*, la *cognición distribuida*, etcétera (p.4).

Entonces se comprende que las NTIC’s han apoyado a la evolución en la enseñanza y aprendizaje donde se utiliza o se enfoca en el área de cognición de diferentes tipos.

Se mencionan entonces como parte importante, los elementos necesarios como factores o dimensiones en los NTIC’s es así que Benítez (2006) menciona:

- El alumno, como principal agente activo del proceso de enseñanza aprendizaje
- El profesor, como facilitador por medio de la influencia educativa que realiza
- El grupo, dado el carácter social del aprendizaje
- El entorno tecnológico en el que se desarrolla el proceso de enseñanza aprendizaje, como elemento mediador
- Los contenidos que son objeto de estudio
- La institución en la que tienen lugar el aprendizaje. Este último elemento no tiene un reflejo en la figura que se presenta a continuación al no haber formado parte de la investigación realizada. La organización y el funcionamiento de la institución es, a pesar de ello, un elemento a atender (p.7).

Cada uno de los factores dimensionales para el correcto uso de las NTIC's brinda una visión en conjunto de los elementos al interactuar entre si durante el proceso de enseñanza aprendizaje.

1.8.5.1 Aportaciones de las NTIC's

Es importante observar cuales son las aportaciones que nos brindan las Nuevas Tecnologías por lo que Conchiña (1999) menciona:

Las nuevas formas de comunicación e información como es Internet pueden contribuir al enriquecimiento de los sistemas educativos, así como acercar a las comunidades estudiantiles, docentes e investigadoras, permitiendo un intercambio de información y experiencias siempre positivas y acordes con las modificaciones implícitas en los nuevos modelos educativos que se proponen para el entrante siglo XXI. En este sentido, Internet, rompe con las limitaciones tradicionales espacio/temporales y propone un acercamiento y acceso a la información globalizada. Las posibilidades de Internet en el mundo de la educación y la investigación aplicadas a la historia poseen unas dimensiones hasta el momento poco exploradas pero que desde luego y en cualquier caso son dignas de ser tenidas en consideración (p.46).

Ahora es importante mencionar que en las aportaciones se puede concluir que la NTIC's ayudan en el acceso fácil para distintas fuentes de información digital y la comunicación eficaz e instantánea. Al igual que el almacenamiento digital de información con calidad grafica digital.

1.8.5.2Diseño Gráfico Digital

Para poder realizar los elementos que estarán compuesta nuestra RA, se necesita comprender como funciona el diseño gráfico digital por lo que se comprende como el desarrollo de material que implica movimiento, animación, interacción en páginas y el modelado 2D y 3D es así que Cerezo (1999) menciona que:

En el campo del diseño, este proceso supuso una de las tantas rupturas que nos han acompañado desde que el plomo dio paso al ófset, y este, a su vez al mundo digital. Estas rupturas no fueron nítidas ni fragmentarias, más bien se han ido situando en una nebulosa de la que van surgiendo nuevos cuestionamientos (p.12).

Podemos entender que se usa continuamente el diseño gráfico en la era digital como una herramienta constante gracias a la implementación permanente de la era digital en la tecnología que se ve diariamente.

1.8.5.3 Modelado 3D

El modelado 3D se basa totalmente en la aplicación de las tres dimensiones y para comprender mejor sobre el tema Ortega (2017) menciona que:

Tal y como introdujimos en la apartado 1, utilizando software CAD, también conocido como software de modelado 3D, podemos representar objetos en tres dimensiones. Más específicamente, modelar es el proceso de creación de una representación matemática de superficies utilizando geometría. El resultado generado se conoce como un modelo 3, este se puede representar de dos maneras: en pantalla como una imagen bidimensional a través de un proceso conocido como 3D rendering o bien como objeto físico, a través de una impresora 3D o herramienta fabricación por control numérico. Casi todos los modelos 3D pueden ser divididos en dos categorías principales; modelos sólidos y modelos poligonales.

- Modelos sólidos - este tipo de modelos representan objetos utilizando volumen y fórmulas matemáticas para representar superficies. Son más realistas si los comparamos con el mundo real pero menos intuitivos a la hora de trabajar con ellos. Los modelos sólidos se utilizan mucho en simulaciones no visuales como por ejemplo en la industria médica, también son utilizados en programas de modelado paramétrico avanzados como pueden ser Catia o Solidworks.

- Modelos poligonales (o de superficie) - este tipo de modelos representa únicamente la superficie o límite de un objeto. La suma de muchos polígonos produce una representación tridimensional de un objeto y se conoce como una malla poligonal. Un polígono se compone de tres elementos básicos: el punto, la línea y el plano (el polígono). Solo a partir de la unión de tres o más puntos (también conocidos como vértices) podemos hablar de un polígono (p.16).

Gracias a lo antes mencionado conocemos los principales modelos que se pueden realizar en el modelado 3D los cuales son los sólidos y los modelos poligonales, estos se diferencian a los objetos utilizados mediante el volumen y la superficie.

1.8.6 Realidades Virtuales

1.8.6.1 Realidad Virtual

Como parte complementaria es importante mencionar la realidad virtual ya que es una variación de las realidades virtuales y con la definición y explicación nos ayudara a conocer la diferencia con la realidad aumentada es así que Carbajal, Zárate, & Montañez (2006) menciona que:

Realidad Virtual (RV) es la simulación de un ambiente real o imaginario que puede ser experimentado en tres dimensiones, proporcionando una experiencia interactiva completa en tiempo real con video, sonido e incluso retroalimentación táctil. Cuando se usa un sistema de RV todo parece simple; para lograr esta aparente sencillez, el sistema de RV tiene una cantidad enorme de trabajo por hacer (p.12).

Por lo que se menciona entonces comprendemos que la realidad virtual habla sobre escenas y objetos realistas generados con tecnología donde se puede experimentar con video, sonido o incluso el uso de lo táctil, cabe mencionar entonces que este tipo de realidad, ayuda al usuario a estar inmerso en una nueva experiencia.

Para reconocer como tal la instalación que se necesita para la creación de la realidad virtual debe cumplir una serie de condiciones las cuales se debe destacar es por eso que Ocete (2003) menciona:

- Simulación: Capacidad para representar un sistema con suficiente parecido a la realidad, para convencer al usuario de que constituye una situación paralela a aquella. Este entorno estará regido por una serie de reglas, no necesariamente iguales a las del mundo real.
- Interacción: Tener el control del sistema creado para que las acciones del usuario produzcan cambios en el mundo artificial. Para lograr esta interacción existen diversos interfaces hombre-máquina, que van desde los más sencillos como teclado y ratón hasta otros más avanzados como guantes o trajes sensoriales.
- Percepción: Es el factor más importante de todos. Actualmente los sistemas de Realidad Virtual se dirigen principalmente a los sentidos (vista, oído, tacto) mediante elementos externos

(cascos de visualización HMD, guantes de datos, etc....), pero es posible que en el futuro traten de llegar directamente al cerebro, evitando así los interfaces sensoriales externos (p.4).

Es así que se considera entonces como principales condiciones la simulación, interacción y percepción como base de una correcta creación de realidad virtual. Donde se considera la simulación como la construcción necesariamente con un parecido a la realidad para generar un entorno reconocible para el usuario. La interacción habla sobre el uso de interfaces hombre máquina que deben ser sencillas de comprender y utilizar. Y por último la percepción que habla de los sentidos que es la parte más importante para la realización de la realidad virtual.

1.8.6.2 Realidad Mixta

Para comprender la realidad mixta se puede conocer más gracias a Bockholt (2017) menciona que:

Este término hace referencia a los vídeos en los que se combinan y se superponen secuencias en tiempo real dentro del contenido de realidad virtual. Para conseguir este resultado, se graba a la persona que está en el entorno imaginario con la tecnología de pantalla verde. La posición de la cámara real se conecta con la de la cámara virtual, y así las personas que están en el mundo físico pueden ver lo que está haciendo el usuario inmerso en esa realidad paralela (p.4).

Este tipo de realidad tiende a generar una inmersión en tiempo real de las personas dentro de la realidad virtual la cual se genera mediante la grabación de la persona al combinarlo con la realidad virtual se genera una mezcla de realidades.

1.8.7 Variable Dependiente : Procesos de aprendizaje

En una introducción a los procesos de aprendizaje se puede mencionar que este refiere a la adquisición de un conjunto de conocimientos y habilidades en base a la observación y experiencias es así que Gregori, Majós, Goñi, & Aguado (2008) mencionan:

Los aprendizajes son el resultado de procesos cognitivos individuales mediante los cuales se asimilan informaciones (hechos, conceptos, procedimientos, valores), se construyen nuevas representaciones mentales significativas y funcionales (conocimientos), que luego se pueden aplicar en situaciones diferentes a los contextos donde se aprendieron. Es un proceso interno de cambio en las representaciones mentales de los contenidos que se tratan. Así la clave del

aprendizaje escolar está en la actividad mental (intrapsicológica) constructiva del conocimiento de los alumnos. Pero esta dinámica se insiere en la actividad conjunta que realizan profesores y alumnos en el contexto del aula en que interactúan y en los procesos intrapsicológicos (comunicativos y lingüísticos) asociados de apoyo a la actividad mental del alumno (p.27).

Por lo que se considera entonces a los procesos de aprendizaje como el resultado de procesos cognitivos individuales sobre alumno profesor y contenido. El mismo que se construye de los conocimientos impartidos y recibidos.

Entorno con los procesos de aprendizaje se debe conocer su concepto y cómo funciona este proceso es por esto que Porto & Gardey (2013) menciona a este proceso de aprendizaje como parte del proceso educativo el cual consta también de un proceso de enseñanza donde se habla en si de asimilación y recepción en el área de los saberes compartidos.

Ahora es importante mencionar las etapas que existen en el proceso de aprendizaje que ayudaran a comprender al proceso de mejor manera, y como se desarrollara en conjunto es así que Porto & Gardey (2013) menciona:

1) Incompetencia inconsciente: Antes de aprender algo nuevo para nosotros, lo normal es que no seamos conscientes de no conocerlo, quizás por no haberlo necesitado hasta ese momento, o bien porque aún no estábamos en condiciones de hacerlo. Para entender esta primera etapa del proceso de aprendizaje con un ejemplo cotidiano, pensemos en la primera vez que un niño pequeño se encuentra frente a un ordenador, un teléfono móvil o cualquier otro dispositivo; antes de su descubrimiento, no sentía angustia por no saber usarlos, ya que no era consciente de su existencia y, mucho menos, del disfrute y los beneficios que podrían brindarle.

2) Incompetencia consciente. En esta segunda etapa, cobramos conciencia de nuestra falta de conocimiento. Por esta razón, comenzamos a poner atención en los detalles que antes ignorábamos por completo, para intentar satisfacer esta nueva necesidad que ha nacido en nosotros. Continuando con el ejemplo anterior, el niño se enfrenta a su incompetencia en el uso de los dispositivos mencionados y decide superarla acercándose a ellos.

3) Competencia consciente. Luego de mucha práctica, logramos desarrollar habilidades nuevas que nos permiten desenvolvemos con éxito en ese terreno que poco tiempo atrás

desconocíamos. Junto con la incompetencia consciente, ésta es una de las dos etapas cruciales del proceso de aprendizaje.

4) Competencia inconsciente Se trata del punto en el cual hemos interiorizado los nuevos conocimientos y podemos usarlos sin ser conscientes de ello. A diferencia del aprendizaje forzoso, típico del sistema educativo, que consiste en memorizar una serie de conceptos para superar un examen, alcanzamos la competencia inconsciente cuando hacemos de dicha información parte de nosotros (p.1).

Ahora comprendemos las etapas que conlleva el proceso de aprendizaje, las cuales van desde el uso de la conciencia y la inconciencia pasando por la incompetencia a la competencia, lo que habla en general de un proceso donde en principio no conocemos conscientemente sobre algún tema, y pasa al conocimiento absoluto del mismo.

Tabla 5. Procesos de aprendizaje.

Procesos de aprendizaje			
Acceso informativo	Procesos informativos	Producto final	Evaluación de conocimiento
- Entorno y personas - Material didáctico - Entorno comunicación - Internet	- Análisis - Interpretación - comunicación y negociación de significados - Elaboración síntesis	- Recordación - Habilidad- rutina/motriz - Comprensión - Conocimiento	- Repetición - Procesos de transferencia comunicativa

Fuente: (Gregori et al, 2008)

1.8.7.1 Estilos de aprendizaje

En este apartado se debe conocer a fondo sobre los tipos de aprendizaje para mejorar la aplicación que se plantea utilizar en esta investigación López (2018) menciona que:

Aprendizaje activo. - El estudiante pasa por una experiencia vivencial, la cual va a ser recordada de mejor manera, haciendo que indague mucho más a fondo sobre los temas que disfrutó escuchar en tal momento.

Aprendizaje reflexivo. - De igual manera parte de una experiencia, pero, en este caso, según diferentes puntos de vista y la debida indagación realizada por el estudiante, se genera conceptos propios a partir de los que ya existen.

Aprendizaje teórico. - El estudiante se prepara de basta y amplia información para seguido a ello, desarrolla un concepto mucho más claro y específico, dando como resultado mejor entendimiento del tema.

Aprendizaje pragmático. - Desde principios teóricos, el estudiante se plantea que a partir de ellos se pueda experimentarlos o desarrollarlos de manera práctica, así poder determinar de mejor manera los conceptos descritos (p.30).

Debemos considerar este tipo de aprendizaje para el empleo correcto en el uso de la RA dentro de los elementos académicos para su mejor comprensión.

1.8.7.2 TIC's en la educación

Ahora es importante la mención sobre las TIC's o tecnologías de la información y las comunicaciones en la educación es por esto que Hernández, Torrero, & Leyva (2014) menciona:

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC'S) son de suma importancia para el proceso enseñanza-aprendizaje, y se deben considerar un elemento clave para el desarrollo de la educación, además de ser un elemento que influye en los docentes, alumnos, comunidad educativa y sociedad en general. A nadie le sorprende estar informado minuto a minuto, comunicarnos con personas del otro lado del planeta, ver videos, películas, capítulos de telenovelas, programas, etc. o trabajar en equipo sin estar en un mismo sitio. Las tecnologías de la información y comunicación se han convertido en parte importantes de nuestras vidas. Sin duda, las TIC'S han modificado muchos aspectos de la vida, como los nuevos códigos, lenguajes y están influyendo notoriamente en la opinión pública a través de la televisión, el

celular, las computadoras (internet) y la radio, están constantemente transmitiendo mensajes, intentando llevar a su terreno a los oyentes, telespectadores o usuarios de estos medios (p.28).

Como se menciona en su nombre las TIC's se refieren al uso de tecnología en su hardware y software para contribuir en el proceso de aprendizaje y enseñanza. Menciona también la importancia de implementar la tecnología como elemento clave para el desarrollo educativo.

Ahora se necesitan mencionar las características que dan paso a la tecnología de la información y comunicación es así que St-Pierre & Kuttcher (2001) menciona:

- La potencia que permiten los aparatos al trabajar con una gran cantidad de diferente información y de forma simultánea.
- La miniaturización de los componentes de los aparatos, lo que los vuelve más compactos y portátiles.
- Y la presencia de la fibra óptica como medio ultra rápido de transporte de la información en más y más redes (p. 31).

Entonces se comprende sobre estas características que una TIC necesita constar de potencia para trabajar correctamente con la información de forma simultánea. Se necesita la miniaturización lo que vuelve portátiles a los aparatos. Y la fibra óptica para el transporte inmediato de información.

Con respecto a los recursos con mayor incidencia en la educación Kuttcher y St.Pierre (2001) menciona las TIC's con mayor impacto en la educación:

- Las computadoras y los periféricos que manejan, utilizan, almacenan información digital (velocidad, potencia, sonido, una variedad de colores, video, unidad de CD-ROM, calculadora, cámara digital, impresora a color, scanner).
- Información digital (programas de aplicación y programas que muestran o administran la información: programa de aplicación didáctica, página WEB, base de datos, programa de aplicación de procesamiento de palabras, hoja electrónica de cálculo).

- Comunicación digital (mensajería electrónica, “charla”, foros electrónicos, novedades electrónicas, telecopiador, tele conferencia, audio y videoconferencia) (p.31).

En general el uso de computadoras, aplicaciones y foros son los recursos que ayudan como herramientas TIC’s con el alcance máximo de aprovechamiento en la educación. Dentro de cada recurso se menciona una variedad de ejemplos que se podrán encontrar fácilmente en la actualidad gracias a las plataformas virtuales que existen.

Recordemos entonces que el uso de TIC’s en la educación cuenta con una gran variedad de ventajas por su aplicación en la educación es así que

Estas herramientas pueden elevar la productividad, la creatividad y realizar la presentación del contenido en la clase, en la oficina, taller, conferencia, etc. Además de estas herramientas, existen los paquetes computacionales diseñados por las universidades que tienen educación a distancia dentro de sus planes de estudio, y las cuales traen su propio material didáctico el cual se presenta de una forma amigable y atractiva para el alumno (p.31).

Las TIC’s entonces son las herramientas que ayudan de una manera gigante al entusiasmo por el conocimiento y la productividad de los estudiantes que experimentan con este tipo de herramientas. Además de impulsar la creatividad lo cual es importante para el constante desarrollo educativo y en el aprendizaje.

En el proceso de implementación de TIC’s es necesario la comprensión de cómo se compone enteramente una herramienta TIC por lo que Castells y otros, (1986); Gilbert y otros, (1992); y Cebrián Herreros, (1992) citados por Castro, Guzmán, & Casado (2007) menciona a los siguientes componentes:

- *Inmaterialidad*: su materia prima es la información en cuanto a su generación y procesamiento, así se permite el acceso de grandes masas de datos en cortos períodos de tiempo, presentándola por diferentes tipos de códigos lingüísticos y su transmisión a lugares lejanos.
- *Interactividad*: permite una relación sujeto-maquina adaptada a las características de los usuarios.

- *Instantaneidad*: facilita que se rompan las barreras temporales y espaciales de las naciones y las culturas.
- *Innovación*: persigue la mejora, el cambio y la superación cualitativa y cuantitativa de sus predecesoras, elevando los parámetros de calidad en imagen y sonido.
- *Digitalización de la imagen y sonido*: lo que facilita su manipulación y distribución con parámetros más elevados de calidad y a costos menores de distribución, centrada más en los procesos que en los productos.
- *Automatización e interconexión*: pueden funcionar independientemente, su combinación permite ampliar sus posibilidades así como su alcance.
- *Diversidad*: las tecnologías que giran en torno a algunas de las características anteriormente señaladas y por la diversidad de funciones que pueden desempeñar.

Es entonces importante el mencionar la necesidad de todos estos componentes que ayudan al correcto desarrollo de las TIC's como lo enlista posteriormente. La inmaterialidad, interactividad instantaneidad, innovación, digitalización de la imagen y sonido, automatización e interconexión y la diversidad.

1.8.8 Didáctica Educativa

Para poder comprender sobre la didáctica educativa se debe considerar la definición de la misma. “La didáctica educativa son los métodos y técnicas usadas por los docentes en el salón de clases con sus estudiantes con el firme objetivo de lograr aprendizaje entre ellos, la didáctica con lleva una planificación muy consiente aplicando un conocimiento muy extenso que ha ido evolucionado por largo tiempo” (Perera, Cuevas, & Santana, 2002, p. 12). Es aquí que podemos entender que la didáctica educativa consiste en métodos y técnicas de enseñanza que se imparte en el aprendizaje.

1.8.8.1 Las tecnologías de la información y comunicación en la docencia

En este caso se debe conocer como la influencia de la tecnología en la docencia llega a implicar en sus métodos de enseñanza es así que Yaruscuan (2020) menciona:

Hopenhayn (2003) menciona la necesidad de replantear el papel del estado en las prácticas pedagógicas en las instituciones educativas, es decir, implementar nuevas estrategias de aprendizaje en las cuales están inmersas las TIC por parte de los docentes. Tenemos a Bonilla (2003) quien señala que “las nuevas tecnologías no fueron concebidas para la educación, por lo tanto, no son demandadas por la comunidad docentes y no se adaptan con facilidad al uso pedagógico”, por este motivo, el docente debe otorgar importancia al momento de incorporar estas nuevas herramientas, para que los resultados en el aula sean positivos y potencialice las habilidades de los estudiantes en el ámbito investigativo... (p.34).

Lo que entendemos por los cambios e implementaciones de nuevas estrategias pedagógicas que se deben implementar desde las bases de las instituciones educativas es necesaria. Siendo aún más importante el compromiso que el docente debe implementar al momento de aprender e impartir conocimiento de formas actualizadas a la tecnología.

Por lo tanto, es necesario la mención del uso de modelos pedagógicos que ayuden a la implementación de TIC's en la docencia UNESCO (2004) menciona:

Con el propósito de implementar estándares sobre TIC's en una variedad de cursos para futuros docentes de diversas áreas disciplinarias, se identificó un conjunto de métodos y estrategias. Muchas de estas estrategias utilizan herramientas de productividad de uso común, tales como procesadores de texto, bases de datos, hojas de cálculo o navegadores. Estas herramientas de software pueden utilizarse de incontables maneras para apoyar los contenidos del plan de estudios. También pueden utilizarse otras estrategias adicionales, aplicables con diversos propósitos, para ayudar a los futuros docentes a desarrollar rápidamente clases ricas en tecnología en sus áreas específicas. (p.66).

La mención de herramientas de productividad de uso común, como los procesadores de texto, bases de datos, hojas de cálculo o navegadores, se podrá mencionar que estas herramientas son una forma de apoyo para la enseñanza. Aquí podremos encontrar las lecciones impartidas por la web, presentaciones multimedia, discusiones online entre otros.

Cabe recalcar la importancia, de promover el conocimiento en parte de los cambios que se presentan diariamente dentro de las áreas del conocimiento es por ello que Yaruscuan (2020) menciona que:

Las tecnologías de información y comunicación deben funcionar de manera que mejore la creatividad, aprendizajes significativos, espacios de diálogo, promueva el empleo de competencias, para poder enfrentar las dificultades y retos que se plantean en la sociedad del conocimiento (Iriarte et al., 2017)...tenemos a Pozuelo (2014) muestra que la capacitación en competencias digitales del profesorado es clave para el cambio de las metodologías de aprendizaje de los docentes y hace hincapié en que los docentes más capacitados tecnológicamente utiliza las TIC con mayor frecuencia promoviendo la competencia de TIC en los estudiantes, cabe señalar que Avello, López, & Vázquez (2016) señalan que es necesario un proceso permanente en la formación de TIC en los docentes, esto se debe al rápido desarrollo y cambios tecnológicos los cuales deben incorporarse a la educación (p.36).

Encontramos entonces la necesidad que el docente presenta de crear un cambio en su metodología de enseñanza mediante su capacitación con el uso de tecnología para poder mejorar la creatividad, el aprendizaje, el espacio de dialogo mediante el uso de tecnologías de información y comunicación.

1.8.9 Metodología de enseñanza

Cabe mencionar como primer punto, la búsqueda del concepto o explicación de lo que la metodología de la enseñanza se basa, es así que Nebrija (2016) menciona que:

Uno de los aspectos más relevantes a la hora de establecer la metodología sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje es la selección de las distintas modalidades y métodos de enseñanza que se van a utilizar para que los estudiantes adquieran los aprendizajes requeridos. En cuanto a la estrategia metodológica a seguir por parte del profesorado, dependerá del **método docente**. El método docente es, según la definición propuesta por De Miguel (2004:36) el “conjunto de decisiones sobre los procedimientos a emprender y sobre los recursos a utilizar en las diferentes fases de un plan de acción que, organizados y secuenciados coherentemente con los objetivos pretendidos en cada uno de los momentos del proceso, nos permiten dar una respuesta a la finalidad última de la tarea educativa”. Por lo tanto, el método se concreta en una variedad de

modos, formas, procedimientos, estrategias, técnicas, actividades y tareas de enseñanza y aprendizaje (p.25).

Para poder comprender la metodología de enseñanza, es necesario la mención de las distintas modalidades y métodos que se imparten por parte del método del docente. Estos métodos se basan en el procedimiento y los recursos que se utilizaran como formas de actividades, técnicas y estrategias para el aprendizaje.

En parte de la comprensión sobre las metodologías de enseñanza se deben mencionar los enfoques que se pueden encontrar en el ámbito académico De Díaz (2006) menciona los siguientes:

1. El enfoque didáctico para la individualización, que centra la atención en el estudiante en cuanto a sujeto individual. Las propuestas didácticas que responden a este método son:

- **Enseñanza programada.** Se presenta una secuencia lógica y gradual, con lo que todas las variables que intervienen en el proceso están organizadas a partir de los objetivos. El estudiante puede aprender por sí mismo, sin necesidad de ayuda y siguiendo su propio ritmo de aprendizaje.
- **Enseñanza modular.** Se considera una variante de la enseñanza programada, que se articula a través de módulos o unidades básicas con entidad y estructura completa en sí mismo y ofrecen una guía de aprendizaje siguiendo unas pautas preestablecidas.
- **Aprendizaje auto-dirigido.** El estudiante asume la responsabilidad de su propio aprendizaje a lo largo de todas sus fases de manera autónoma, sin interacción con los otros participantes.
- **Investigación.** Requiere al estudiante identificar el problema objeto de estudio, formularlo con precisión, desarrollar los procedimientos pertinentes, interpretar los resultados y sacar conclusiones oportunas del trabajo realizado.
- **Tutoría académica.** El profesor guía y orienta en múltiples aspectos académicos al estudiante ajustando la enseñanza a sus características personales para la consecución de los aprendizajes establecidos.

2. El enfoque de la socialización didáctica, que se centra en la dimensión social del proceso didáctico y los modelos de enseñanza, como son:

- La **lección tradicional o logocéntrica**. Se polariza en el docente y queda determinado fundamentalmente por el objeto a transmitir. El profesor monopoliza las iniciativas y la enseñanza se vehicula a través del lenguaje oral que se imparte para que todos los alumnos aprendan en bloque y a un ritmo que todos han de seguir.
- El **método del caso**. La descripción de una situación real o hipotética que debe ser estudiada de forma analítica y exhaustiva de forma que se encuentre la solución o soluciones a la situación planteada.
- El método del incidente. Es una variante al método del caso. Los estudiantes analizan un incidente que exige tomar decisiones a partir de una descripción en la que generalmente los hechos no aparecen completos. Los estudiantes deben obtener la información necesaria para resolver el problema interrogando al profesor, que asume el papel de las diferentes personas que intervienen en el incidente.
- Enseñanza por centro de interés. Diversos subgrupos se constituyen libremente en torno a un tema o tarea que consideran más interesante. La distribución de los temas en los subgrupos se hace libremente.
- Seminario. Enseñanza de trabajo en pequeños grupos de interés y nivel de formación comunes. Permite investigar con profundidad y de forma colectiva un tema especializado acudiendo a fuentes originales de información.
- La tutoría entre iguales. Un estudiante más aventajado enseña a otro que lo es menos, bajo la supervisión del profesor. Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias.
- El grupo pequeño de trabajo. El profesor programa diversas propuestas de trabajo que deberán afrontar los grupos formados por estudiantes.
- La metodología de aprendizaje cooperativo. Un grupo pequeño y heterogéneo de estudiantes colaboran en la consecución de los objetivos de aprendizaje por parte de todos y cada uno de los participantes a partir de una propuesta de trabajo determinada.

3. El enfoque globalizado, que incluye los métodos que pueden abordar interdisciplinariamente la realidad, como pueden ser:

- Los proyectos. Se trata de un trabajo globalizador, individual o grupal, emprendido de forma voluntaria por los estudiantes en función de sus intereses naturales. El profesor orienta a los alumnos y resuelve sus dudas e incentiva su trabajo.
- La resolución de problemas. Es una metodología de carácter interdisciplinar, que consiste en identificar una situación problemática, definir sus parámetros, formular y desarrollar hipótesis y proponer una solución o soluciones alternativas por parte de un grupo de estudiantes (p. 26).

Por consiguiente, se puede determinar que los enfoques se dividen en 3 principales enfoques. El primer enfoque se basa en la atención del estudiante. El segundo enfoque habla de los modelos didácticos en base con el área social. Y el tercer enfoque menciona los métodos de resolución de problemas.

1.8.9.1 Modelos Pedagógicos

Un modelo pedagógico se caracteriza por presentar un proceso de formación para el individuo además de describir métodos y técnicas para la enseñanza y aprendizaje por lo que Vásquez & León (2013) mencionan que:

Un modelo pedagógico incluye la relación existente entre Contenido de la enseñanza, el desarrollo del niño y las características de la práctica docente, pretende lograr aprendizajes que se concretan en el aula, es un instrumento de Investigación de carácter teórico, creado para reproducir idealmente el proceso de enseñanza-aprendizaje y sirve para entender, orientar y dirigir la educación en un contexto institucional (p.6).

Lo que nos menciona entonces el autor sobre los modelos pedagógicos es la importancia de relación entre el contenido de enseñanza y el desarrollo del estudiante. Esto ayudara al desarrollo de entendimiento y orientación educativa.

Tabla 6. Modelos Pedagógicos

Modelos Pedagógicos			
Modelo	Definición	Autores	Evaluación
Tradicional	Formación moldeable ideal humanístico y ético. Uso de voluntad y rigor.	Metafísica religiosa medieval	Evaluación sumativa: cuali o cuantitativa
Romántico	Contenido más importante del desarrollo intelectual que se identifica con el aprendizaje.	Rosseau, Illich, Neil, Summerhill	Sin evaluación
Conductista	Fijación y control de objetivos específicos de instrucción. Adquisición de, códigos, destrezas y competencias: conducta.	Skinner, Gagne Bloom	evaluación y control constante
Cognitiva	Se construye a base de las propias experiencias, creando sus contenidos de aprendizaje.	Psicogenética: Etapa superior de desarrollo: Dewey, Piaget, Kolhriberg Enfoque cognitivo: Contenido	Evaluación por Generación de Conflicto Cognitivo: Problema-Experiencias-Confirmación de Hipótesis:

		<p><i>1. Aprendizaje por descubrimiento:</i> Brunner.</p> <p><i>2. Aprendizaje significativo:</i> Ausubel.</p> <p><i>3. Cambio conceptual:</i> Posner, Driver et al.</p> <p><i>4. Formación de Habilidades Cognitivas:</i> Hilda Tabbá, De Bono, Eisner.</p> <p><i>5. Social-Cognitiva:</i> Interacción y comunicación de los estudiantes.</p>	Indicadores de avances
<i>Social - Cognitiva</i>	Desarrollo multifacético de intereses y capacidades de los estudiantes, por medio de la influencia social por	Makarenko Freinet Paulo Freyre	Evaluación dinámica, uso de retroalimentación constante.

el trabajo
productivo.

Fuente: (Ochoa, 1999) *Evaluación Pedagógica y Cognición*

1.9 Formulación de hipótesis.

1.9.1 H0: Hipótesis Nula

La realidad aumentada no aporta en el proceso de aprendizaje para estudiantes de segundo de bachillerato en el Colegio Juan León Mera La Salle en la ciudad de Ambato.

1.9.2 H1: Hipótesis alterna

La realidad aumentada aporta en el proceso de aprendizaje para estudiantes de segundo de bachillerato en el Colegio Juan León Mera La Salle en la ciudad de Ambato.

1.10 Señalamiento de las variables.

1.10.1 Variable dependiente

Procesos de aprendizaje

1.10.2 Variable independiente

Realidad aumentada

2 **CAPÍTULO II. METODOLOGÍA**

2.1 Método

Cabe mencionar la importancia de conocer sobre el método inductivo – deductivo es así que Newman (2006) menciona que:

El razonamiento deductivo e inductivo es de gran utilidad para la investigación. La deducción permite establecer un vínculo de unión entre teoría y observación y permite deducir a partir de la teoría los fenómenos objeto de observación. La inducción conlleva a acumular conocimientos e informaciones aisladas (p.181).

Por consiguiente, para el presente proyecto se utiliza el método inductivo - deductivo que, a partir de la observación de datos generales en relación de la realidad aumentada con el uso del diseño y el aprendizaje educativo apoyado en una hipótesis realizada para la interpretación de la investigación, aplicando conceptos sobre el diseño gráfico. Busca el análisis de las hipótesis redactadas y la factibilidad de las mismas. Sin embargo, también contiene un método inductivo que presenta una simulación de la realidad aumentada para los estudiantes de segundo de bachillerato en el Colegio Juan León Mera “La Salle” y evidenciar el comportamiento de estos a partir de la simulación.

2.1.1 Enfoque de la investigación.

Basado en los tipos de enfoques se decidió seleccionar como enfoque para este proyecto el enfoque mixto por lo que Ortega (2018) menciona que:

El método de este enfoque mixto busca responder a un problema de investigación desde un diseño concurrente, secuencial, de conversión o de integración según sea los logros planteados. Jick, (1979), introdujo los términos básicos de los diseños mixtos al recurrir a técnicas e instrumentos proporcionados por paradigmas positivistas y naturalistas para la recolección de datos, dando un lugar prioritario a la triangulación de los mismos (p.19).

El enfoque que se usara en este proyecto es el enfoque mixto utilizando el enfoque cualitativo y el enfoque cuantitativo ya que se pretende recolectar información mediante la realización de entrevistas, a estudiantes, maestros de bachillerato docentes psicopedagogos y diseñadores

expertos en el área de realidad aumentada. Y en el enfoque cuantitativo mediante recolección de datos por encuestas a estudiantes lo que ayudara en la investigación del proyecto. Gracias al uso de este enfoque se obtendrán datos reales para brindar un resultado medianamente certero.

2.1.2 Modalidad Básica de la Investigación.

Mediante el uso de la investigación documental se analizará la obtención de información para comparar el objeto de estudio con fuentes documentales como libros, artículos entre otros, por lo cual se buscará el acceso a las instalaciones y documentos del Colegio Juan León Mera “La Salle” dirigido a analizar el uso de TICS como herramienta de apoyo en el aprendizaje.

Además, se utilizará la investigación de campo donde se aplicará el contacto directo con la población para obtener datos mediante la recolección de los mismo por el uso de encuestas, observación y la observación dirigida a la población lo que permitirá analizar la hipótesis planteada.

2.1.3 Nivel o tipo de Investigación.

Investigación Exploratoria

Para la correcta realización del proyecto es parte importante el uso de la investigación exploratoria para la recopilación de información, antecedentes, datos y contextualización del tema y el problema de la investigación, mediante la obtención de referencias bibliográficas que brindaran apoyo en el desarrollo del proyecto. A través de esta investigación se comprende la importancia del aporte del diseño digital como el uso de la realidad aumentada en apoyo al aprendizaje y señalando el problema donde surge un aporte investigativo mediante el desarrollo de la investigación que sirva como herramienta innovadora y actualizada en el área educativa.

Investigación Descriptiva

En este nivel de investigación se llevará a cabo la recopilación de información mediante datos obtenidos por parte de conocedores del tema o expertos en el área del diseño digital, diseño gráfico, tecnología y pedagogía. Además, se pretende interactuar mediante una simulación con el uso de un prototipo a los estudiantes de bachillerato con el fin de analizar la interacción de la realidad aumentada como uso de apoyo académico. Esta investigación claramente se llevará a cabo mediante herramientas como las entrevistas y encuestas.

Investigación Explicativa

Los resultados obtenidos en la investigación se organizaron de forma que alcanzaran los objetivos planteados acerca de los métodos de enseñanza con aplicación de TICS dentro del aprendizaje, permitiendo el mejor uso de estas respuestas como herramienta de aporte a la investigación.

2.2 Población y muestra

2.2.1 Muestreo no probabilístico

Dentro de las variaciones y tipos de muestreo no probabilístico se ha decidido realizar un muestreo no probabilístico por conveniencia. Otzen & Manterola (2017) afirma sobre este muestreo que permite la selección de casos que convengan en proximidad y accesibilidad con el investigador.

La información será recolectada de manera documental, sobre el Colegio Juan León Mera La Salle lo que permitirá recopilar la información necesaria mediante las encuestas que se plantea realizar a los estudiantes de segundo bachillerato, mencionando así su población, de un total de 59 alumnas de segundo de bachillerato y 75 alumnos de segundo de bachillerato dando un total de 134 alumnos de bachillerato. Por lo que para el grupo de enfoque se considera trabajar con el total de la población mencionada.

Tabla 7. Distribución de la muestra poblacional

Unidad de observación	Población
Inicial	68
Primero EGB	108
Segundo EGB	118
Tercero EGB	104
Cuarto EGB	117
Quinto EGB	148
Sexto EGB	113
Séptimo EGB	117
Octavo EGB	181

Noveno EGB	148
Décimo EGB	178
Primero BGU	112
Segundo BGU	134
Tercero BGU	114
TOTAL	1760

Elaborado por: Gómez (2022) en base a datos informativos de la institución.

Tabla 8. Tabla de población y muestra.

Fuente.	Encargo	Cantidad.
Estudiantes.	Estudiantes cursando el segundo de bachillerato.	134

Elaborado por: Gómez (2022) en base a datos informativos de la institución.

Es así importante enlistar los profesionales que brindan información especializada sobre las variables a tratar.

Tabla 9. Tabla de perfil de profesionales.

Cargo.	Especialidad.	Cantidad
Docente.	Psicopedagogo	4
Diseñador	Realidad aumentada	4

Elaborado por: Gómez (2022)

2.3 Operacionalización de variables

Tabla 10. Operacionalización de variables (Independiente)

Conceptualización.	Dimensiones.	Indicadores.	Ítems.	Instrumentos.
<p>Realidad Aumentada</p> <p>La realidad aumentada se basa en el uso de herramientas tecnológicas para la combinación de la realidad con el ámbito virtual, el cual se desarrolla mediante indicadores que mejoran la comunicación y aprendizaje mediante dispositivos inteligentes como los smartphones</p>	<p>Programas y herramientas de diseño</p> <p>Conocimiento sobre la realidad aumentada</p>	<p>-Uso de programas y apps de realidad aumentada</p> <p>-Recursos tecnológicos Aplicaciones para facilitar la creación del RA</p> <p>-Realidad aumentada como apoyo</p>	<p>1. ¿Cómo definiría la diferencia entre Realidad Virtual y Realidad Aumentada?</p> <p>2. ¿En qué ámbitos cree que la realidad aumentada se puede aplicar?</p> <p>3. ¿Cuáles son los aspectos en el proceso de creación de realidad aumentada?</p>	<p>Entrevista para especialistas de RA.</p> <p>Encuesta para estudiantes</p>

del
aprendizaje
-Elementos
para RA

4. ¿Con qué frecuencia aplica la realidad aumentada en el área laboral?
 5. ¿Cuáles son las maneras de generar realidad aumentada actualmente?
 6. ¿Conoce de aplicaciones que facilitan la creación de realidad aumentada?
 7. ¿Ha escuchado sobre la realidad virtual y la realidad aumentada como herramienta para material educativo?
-

-
8. ¿Cree que la aplicación de realidad aumentada en el área educativa es provechosa?
 9. ¿Alguna vez ha aplicado realidad aumentada para un recurso académico?
 10. ¿Ha escuchado sobre la realidad virtual y la realidad aumentada como herramienta para material educativo?

Elaborado por: Gómez (2022)

Tabla 11. Operacionalización de variables (Dependiente)

Conceptualización.	Dimensiones.	Indicadores.	Ítems.	Instrumentos.
<p>Procesos de aprendizaje</p> <p>Los aprendizajes son el resultado de procesos cognitivos individuales mediante los cuales se asimilan informaciones (hechos, conceptos, procedimientos, valores), se construyen nuevas representaciones mentales significativas y funcionales (conocimientos), que luego se pueden aplicar en situaciones diferentes a los contextos donde se aprendieron. Es un proceso interno de cambio en las representaciones mentales</p>	<p>Reconocimiento De pedagogías</p> <p>Uso de metodología educativa</p> <p>Apoyo de herramientas tecnológicas</p>	<p>-Definiciones de contenido</p>	<p>1. ¿Cómo define el termino aprendizaje?</p>	<p>Entrevista para docentes.</p>
		<p>-Metodología de enseñanza</p>	<p>2. ¿Cómo define el termino enseñanza?</p>	
		<p>- Innovación en metodologías de la enseñanza</p>	<p>3. ¿Durante su trayectoria en el área de enseñanza ha presenciado cambios en los métodos de aprendizaje?</p>	
		<p>-Uso de tecnología para la educación</p>	<p>4. ¿Actualmente qué método de enseñanza se utiliza en su unidad educativa?</p>	
		<p>-Manejo de dispositivos</p>	<p>5. ¿Existen métodos de enseñanza que utilicen material gráfico o interactivo?</p>	

de los contenidos que se
tratan.

- Relación con
dispositivos
móviles como
apoyo
educativo.

6. ¿Actualmente
permite el uso de
dispositivos móviles
como apoyo
didáctico en clase?
 7. ¿Cree útil el uso de
recursos tecnológicos
en la educación?
 8. ¿Qué tipo de
herramientas
digitales y
tecnológicas ha
ocupado dentro de
sus clases?
 9. ¿Conoce sobre
novedades de
herramientas
digitales educativas?
 10. ¿Ha tenido alguna
experiencia con la
realidad aumentada?
-

11. ¿Conoce los
diferentes tipos de
tecnologías como
realidad aumentada
en la educación?

Elaborado por: Gómez (2022)

2.4 Técnicas de recolección de datos

Tabla 12. Técnicas de recolección de datos

Tipo de información	Técnicas de investigación	Instrumentos de recolección de información
Primaria	Encuestas	Cuestionario dirigido al público objetivo
	Entrevistas	Cuestionario dirigido a diseñadores con experiencia en realidad aumentada profesionales, docentes en el area educativa y psicopedagogos.
	Observación	Registro fotográfico, ficha de observación del area cognitiva como resultado de la simulacion de la realidad aumentada
Secundaria	Análisis de contenidos: Libros Artículos Tesis	Ficha de registro informativo sobre el uso de realidad aumentada en la educación.

Elaborado por: Gómez (2022)

Tabla 13. Plan de recolección de información

Preguntas Básicas	Explicación
¿Para qué?	Para alcanzar los objetivos de investigación

¿De qué personas u objetos?	Docentes, psicopedagogos y diseñadores con experiencia en el área de Realidad Aumentada.
¿Sobre qué aspectos?	Procesos de aprendizaje, metodologías de enseñanza, TIC's, Realidad aumentada.
¿Quien o quienes?	Valeria Gómez (investigador)
¿A quiénes?	Público objetivo y profesionales
¿Cuándo?	Segundo semestre del 2022
¿Dónde?	Provincia del Tungurahua
¿Cuántas veces?	El número de veces necesarios de cada instrumento
¿Cómo?	Encuestas, Entrevistas, Observación, Análisis de contenidos
¿Con que?	Cuestionario dirigido al público objetivo Entrevistas dirigidas a docentes profesionales, diseñadores de realidad aumentada, y psicopedagogos. Registro fotográfico, ficha de observación del área cognitiva al usar realidad aumentada en el proceso de aprendizaje dentro de las aulas

Elaborado por: Gómez (2022)

2.4.1 Entrevistas

En el caso de las entrevistas se realizan preguntas en base a las dimensiones planteadas posteriormente en la operacionalización de variables, estas entrevistas se dividen en 2 ámbitos. Entrevistas para docentes/psicopedagogos y entrevistas para diseñadores gráficos expertos en realidad aumentada.

Tabla 14. Plan de recolección de información (Entrevista)

Preguntas básicas	Explicación
¿Para qué?	Conocer e interpretar el impacto del uso de herramientas tecnológicas como lo es la realidad aumentada en ámbitos educativos
¿De qué personas u objetos?	Estudiantes, y área educativa en general
¿Sobre qué aspectos?	Realidad aumentada, educación con tecnología, metodologías educativas, herramientas tecnológicas.
¿Quién?	Valeria Gómez
¿A quiénes?	Diseñadores gráficos con experiencia en realidad aumentada, docentes y psicopedagogos.
¿Cuándo?	Enero
¿Dónde?	Ambato
¿Cuántas veces?	Una vez
¿Qué técnicas de recolección?	Entrevista virtual o física
¿Con qué?	Cuestionario para entrevista estructurado

Elaborado por: Gómez (2022)

2.4.1.1 Entrevista para docentes

Tabla 15. Entrevista para docentes/psicopedagogos

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE DISEÑO Y ARQUITECTURA CARRERA DE DISEÑO GRAFICO</p> 
Tema: “La realidad aumentada en el proceso de aprendizaje de los alumnos de segundo de bachillerato en el Colegio Juan León Mera La Salle en la ciudad de Ambato.”
ENTREVISTA PARA DOCENTES
1. ¿Cómo define el termino aprendizaje?
2. ¿Cómo define el termino enseñanza?
3. ¿Durante su trayectoria en el área de enseñanza ha presenciado cambios en los métodos de aprendizaje?
4. ¿Actualmente qué método de enseñanza se utiliza en su unidad educativa?
5. ¿Existen métodos de enseñanza que utilicen material gráfico o interactivo?
6. ¿Actualmente permite el uso de dispositivos móviles como apoyo didáctico en clase?
7. ¿Cree útil el uso de recursos tecnológicos en la educación?
8. ¿Qué tipo de herramientas digitales y tecnológicas ha ocupado dentro de sus clases?
9. ¿Conoce sobre novedades de herramientas digitales educativas?
10. ¿Ha tenido alguna experiencia con la realidad aumentada?
11. ¿Conoce los diferentes tipos de tecnologías como realidad aumentada en la educación?

Elaborado por: Gómez (2022)

2.4.1.1 Entrevista para diseñadores con experiencia en realidad aumentada

Tabla 16. Entrevista para diseñadores de RA

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE DISEÑO Y ARQUITECTURA CARRERA DE DISEÑO GRAFICO</p> 
Tema: “La realidad aumentada en el proceso de aprendizaje de los alumnos de segundo de bachillerato en el Colegio Juan León Mera La Salle en la ciudad de Ambato.”
ENTREVISTA PARA DISEÑADORES DE RA
1. ¿Cómo definiría la diferencia entre Realidad Virtual y Realidad Aumentada?
2. ¿En qué ámbitos cree que la realidad aumentada se puede aplicar?
3. ¿Cuáles son los aspectos en el proceso de creación de realidad aumentada?
4. ¿Con qué frecuencia aplica la realidad aumentada en el área laboral?
5. ¿Cuáles son las maneras de generar realidad aumentada actualmente?
6. ¿Conoce de aplicaciones que facilitan la creación de realidad aumentada?
7. ¿Ha escuchado sobre la realidad virtual y la realidad aumentada como herramienta para material educativo?
8. ¿Cree que la aplicación de realidad aumentada en el área educativa es provechosa?
9. ¿Alguna vez ha aplicado realidad aumentada para un recurso académico?
10. ¿Ha escuchado sobre la realidad virtual y la realidad aumentada como herramienta para material educativo?

Elaborado por: Gómez (2022)

2.4.2 Encuesta

Las encuestas se realizan para los estudiantes de segundo de bachillerato para analizar de forma post y pre test, al interactuar con la realidad aumentada en una simulación con un prototipo de realidad aumentada en una infografía.

Tabla 17. Plan de recolección de información (Encuesta)

Preguntas básicas	Explicación
¿Para qué?	Observar los cambios que experimentan los estudiantes y la funcionabilidad del uso de realidad aumentada como apoyo en una simulación de una clase.
¿De qué personas u objetos?	Estudiantes
¿Sobre qué aspectos?	Realidad aumentada, educación con tecnología
¿Quién?	Valeria Gómez
¿A quiénes?	Estudiantes de segundo de bachillerato del Colegio Juan León Mera “La Salle”
¿Cuándo?	Enero
¿Dónde?	Ambato
¿Cuántas veces?	Una vez
¿Qué técnicas de recolección?	Encuestas digitales y física
¿Con qué?	Cuestionario para encuestas

Elaborado por: Gómez (2022)

2.4.2.1 Encuestas previas a la simulación con prototipo de realidad aumentada

Tabla 18. Encuesta previa

 <p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE DISEÑO Y ARQUITECTURA CARRERA DE DISEÑO GRAFICO</p> 
Tema: “La realidad aumentada en el proceso de aprendizaje de los alumnos de segundo de bachillerato en el Colegio Juan León Mera La Salle en la ciudad de Ambato.”
ENCUESTA PREVIA A R.A.
1. ¿A qué tipo de dispositivo móvil tiene acceso?
2. ¿Considera frecuente el uso de dispositivos móviles como herramientas de apoyo en clase?
3. ¿Cuántas horas utiliza su dispositivo móvil?
4. ¿Considera que sus maestros permiten el uso de dispositivos móviles como apoyo en clases?
5. ¿Qué tipos de recursos tecnológicos ha utilizado en su educación?
6. ¿Ha escuchado sobre la realidad aumentada?
7. ¿Usted a experimentado una clase donde se ha utilizado realidad aumentada como apoyo?
8. ¿Cree necesario el apoyo de algún instrumento tecnológico como apoyo en clase?
9. ¿Alguna vez a tenido un taller donde se utiliza como herramienta los dispositivos móviles como método de visualización?
10. ¿Le parecería innovadora una clase con apoyo de realidad aumentada?

Elaborado por: Gómez (2022)

Posteriormente a la realización de esta pre encuesta, se presentó una simulación de clase con el uso del prototipo creado con una infografía donde se hace el uso de la realidad aumentada. Esta simulación se realizó mediante comparación. En donde un curso a elección aleatoria se le presento esta simulación, y por otro lado se presentó una simulación de clase sin el uso del prototipo con realidad aumentada. Para observar la funcionabilidad de la realidad aumentada como aporte en el aprendizaje se realizó un test evaluativo de selección múltiple donde se colocó la información presentada en la simulación de la clase. Para observar el test ver en Anexo 1.

2.4.2.2 Encuesta posterior a la simulación con prototipo de realidad aumentada

Tabla 19. Encuesta posterior

	<p align="center">UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE DISEÑO Y ARQUITECTURA CARRERA DE DISEÑO GRAFICO</p>	
<p>Tema: “La realidad aumentada en el proceso de aprendizaje de los alumnos de segundo de bachillerato en el Colegio Juan León Mera La Salle en la ciudad de Ambato.”</p>		
<p align="center">ENCUESTA POSTERIOR A R.A.</p>		
<p>1. ¿Cómo considera que fue su experiencia en el manejo de realidad aumentada en la educación?</p>		
<p>2. Para usted el uso de la realidad aumentada como apoyo en clase fue...</p>		
<p>3. ¿Cómo le resulto manipular el recurso de realidad aumentada?</p>		
<p>4. Considera que este tipo de material interactivo es de apoyo en su proceso de aprendizaje.</p>		
<p>5. ¿Le gustaría volver a usar realidad aumentada en su proceso de aprendizaje?</p>		
<p>6. ¿Le gustaría que la realidad aumentada se aplicara a otras áreas académicas?</p>		

Elaborado por: Gómez (2022)

2.4.3 Ficha de observación

El uso de una ficha de observación es necesario en esta investigación para conocer los aspectos cognitivos del grupo objetivo.

Tabla 20. Ficha de observación



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE DISEÑO Y ARQUITECTURA
CARRERA DE DISEÑO GRAFICO



Tema: “La realidad aumentada en el proceso de aprendizaje de los alumnos de segundo de bachillerato en el Colegio Juan León Mera La Salle en la ciudad de Ambato.”

FICHA DE OBSERVACIÓN

La presente ficha de observación se aplicará a los alumnos de segundo de bachillerato en el Colegio Juan León Mera La Salle en la ciudad de Ambato, contando con la autorización y permisos necesarios. El objetivo de esta ficha es el análisis del área cognitiva en los estudiantes frente al uso de la realidad aumentada en una simulación de clases.

AREA COGNITIVA

- **Atención:** Indicadores

Indicadores: Marque del 1 al 4 siendo 4 el valor más alto

	INDICADOR	Puntuación
1	Se concentra con facilidad en la infografía y el recurso de realidad aumentada	
2	Falta de concentración	
3	Mejora la atención por la estimulación visual	
4	Presta atención por periodo largo de tiempo	

- **Comprensión:** Indicadores

Indicadores: Marque del 1 al 4 siendo 4 el valor más alto

	INDICADOR	Puntuación
1	Tiene dificultad en comprender la información presentada en la realidad aumentada	
2	Tiene dificultad en entender la actividad	
3	Su comprensión aumente favorablemente por el uso del recurso de realidad aumentada	
4	Su comprensión de la información presentada en la realidad aumentada es lenta	

- **Memoria:** Indicadores

Indicadores: Marque del 1 al 4 siendo 4 el valor más alto

	INDICADOR	Puntuación
1	Le cuesta memorizar la información presentada en la simulación	
2	Olvida la información presentada en el prototipo de realidad aumentada	
3	Olvida la información presentada en la simulación y en la infografía	

Elaborado por: Gomez (2022)

3 CAPITULO III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Análisis y discusión de los resultados.

Posterior a la aplicación de todas las técnicas de obtención de información antes mencionadas. Se procede al análisis y resultado mediante la interpretación. Aquí se analiza, las entrevistas con su respectivo análisis, las encuestas con su respectivo análisis y la ficha de observación.

- **ENCUESTA (Previa)**

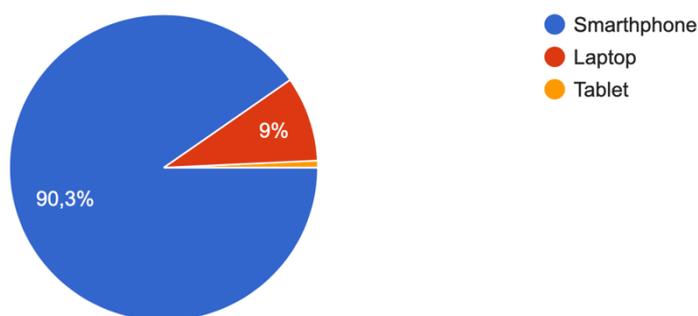
Pregunta 1: ¿A qué tipo de dispositivo móvil tiene acceso?

Tabla 21. Resultado pregunta 1

Alternativas	Muestra	Porcentaje
Smartphone	121	90,3%
Laptop	12	9%
Tablet	1	1%
TOTAL	134	100%

Elaborado por: Gómez (2022)

Figura 1. Resultados pregunta 1



Fuente: Gómez (2022)

Análisis

De los datos obtenidos de la primera interrogante, sobre el 100% de los alumnos encuestados el 90,3% tienen acceso de un dispositivo smartphone propio y el 9% tiene acceso propio a una laptop y tan solo el 1% tiene acceso a Tablets.

Interpretación

De acuerdo con los resultados se puede reconocer que los alumnos son un público objetivo útil ya que por medio del uso de dispositivos móviles como lo es un smartphone, facilitara la aplicación de la realidad aumentada como apoyo dentro de una demostración en una clase estándar. Además, facilitara el proceso de uso de la realidad aumentada por la familiaridad con el dispositivo móvil.

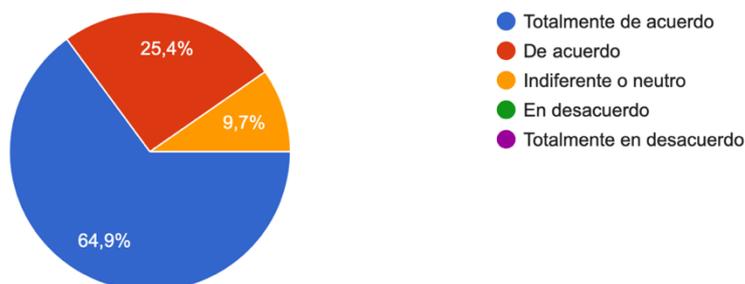
Pregunta 2: ¿Considera frecuente el uso de dispositivos móviles como herramientas de apoyo en clase?

Tabla 22. Resultado pregunta 2

Alternativas	Muestra	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	87	64,9%
De acuerdo	34	25,4%
Indiferente o neutro	13	9,7%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	134	100%

Elaborado por: Gómez (2022)

Figura 2. Resultados pregunta 2



Fuente: Gómez (2022)

Análisis

De los datos obtenidos de la segunda interrogante, sobre el 100% de los alumnos encuestados el 64,9% considera frecuente el uso de dispositivos móviles como herramienta de apoyo en clases el 25,4% está de acuerdo y tan solo el 9,7% es indiferente al tema.

Interpretación

De acuerdo con los resultados podemos conocer de mejor manera la frecuencia del uso de dispositivos móviles como herramientas de apoyo en clases, esto nos da una pauta para poder aplicar el prototipo de realidad aumentada, ya que el uso de dispositivos móviles no sería una herramienta extraña a los estudiantes.

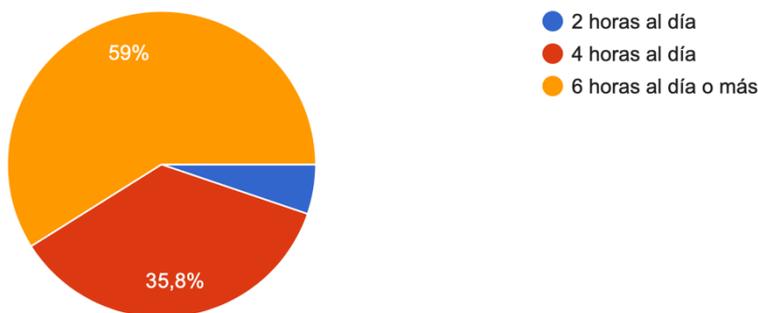
Pregunta 3: ¿Cuántas horas utiliza su dispositivo móvil?

Tabla 23. Resultados pregunta 3

Alternativas	Muestra	Porcentaje
2 horas al día	87	5,2%
4 horas al día	34	35,8%%
6 horas al día	13	59%
TOTAL	134	100%

Elaborado por: Gómez (2022)

Figura 3. Resultados pregunta 3



Fuente: Gómez (2022)

Análisis

De los datos obtenidos de la tercera interrogante, sobre el 100% de los alumnos encuestados 59% hace uso de su dispositivo móvil por más de 6 horas al día, el 35,8% lo utiliza por 4 horas al día y el 5,2% tan solo 2 horas al día.

Interpretación

En base a los resultados se puede considerar favorable el uso de más de 6 horas de los dispositivos móviles, por la incidencia y familiaridad que presentan los estudiantes en frente a dispositivos tecnológicos.

Pregunta 4: ¿Considera que sus maestros permiten el uso de dispositivos móviles como apoyo en clases?

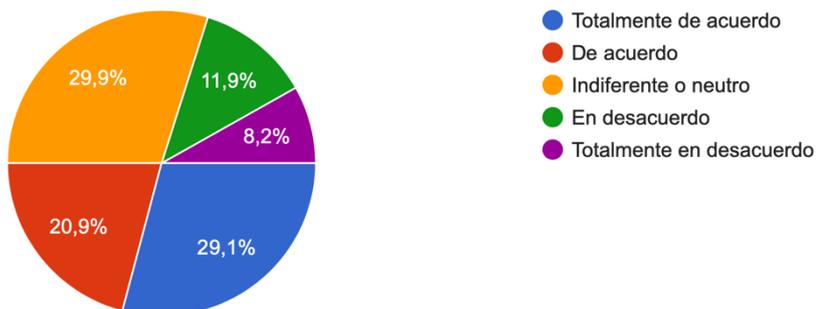
Tabla 24. Resultados pregunta 4

Alternativas	Muestra	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	39	29,1%
De acuerdo	28	20,9%
Indiferente o neutro	40	29,9%

En desacuerdo	16	11,9%
Totalmente en desacuerdo	11	8,2%
TOTAL	134	100%

Elaborado por: Gómez (2022)

Figura 4. Resultados pregunta 4



Fuente: Gómez (2022)

Análisis

De los datos obtenidos de la cuarta interrogante, sobre el 100% de los alumnos encuestados se puede observar una variedad de opiniones donde el 29,9% considera neutro el uso de dispositivos móviles permitido por parte de los maestros o docentes como aporte en clases. Y contrarrestando esa opinión neutra el 8,2% está en desacuerdo.

Interpretación

En base a los resultados se observa una discrepancia en el uso de dispositivos móviles permitidos por maestros o docentes como aporte en clase. Lo que vuelve a esta información de importancia es el conocer si el uso de tecnología dentro de las actividades educativas es constante o casi nulo. Lo que en parte afectaría al proceso de implementación de realidad aumentada en la educación.

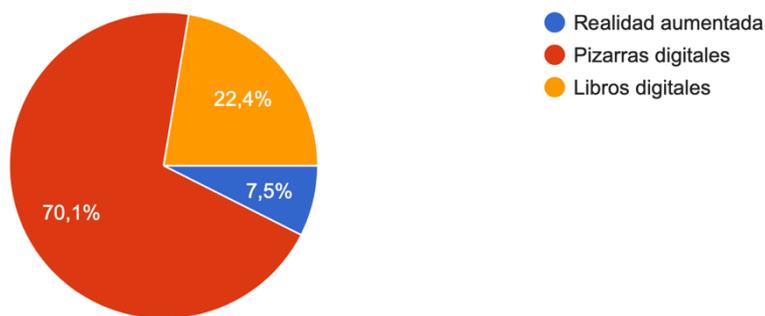
Pregunta 5: ¿Qué tipos de recursos tecnológicos ha utilizado en su educación?

Tabla 25. Resultados pregunta 5

Alternativas	Muestra	Porcentaje
Realidad aumentada	10	7,5%
Pizarras digitales	94	70,1%
Libros digitales	30	22,4%
TOTAL	134	100%

Elaborado por: Gómez (2022)

Figura 5. Resultados pregunta 5



Fuente: Gómez (2022)

Análisis

De los datos obtenidos de la quinta interrogante, sobre el 100% de los alumnos encuestados el 70,1% ha hecho uso de pizarras digitales en sus procesos de aprendizaje, el 22,4% de libros digitales y por último tan solo con el 7,5% de realidad aumentada.

Interpretación

En base a los resultados podemos observar la carencia de implementación de nuevas tecnologías como lo es la realidad aumentada en base a la experiencia de los estudiantes de segundo de

bachillerato del Colegio Juan León Mera “La Salle”. Pero se debe mencionar que si se ha hecho uso de herramientas tecnológicas como lo es las pizarras graficas.

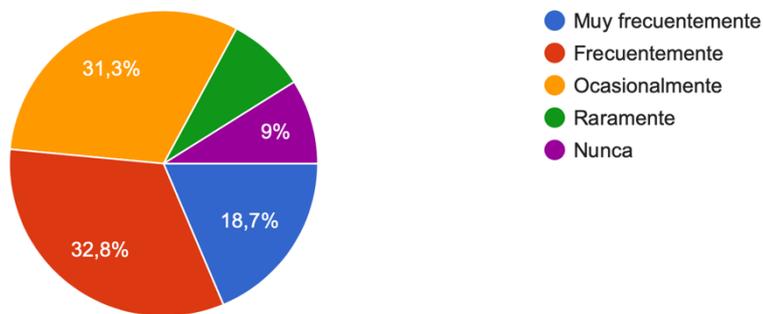
Pregunta 6: ¿Ha escuchado sobre la realidad aumentada?

Tabla 26. Resultados pregunta 6

Alternativas	Muestra	Porcentaje
Muy frecuentemente	25	18,7%
Frecuentemente	44	32,8%
Ocasionalmente	42	31,3%
Raramente	11	8,2%
Nunca	12	9%
TOTAL	134	100%

Elaborado por: Gómez (2022)

Figura 6. Resultados pregunta 6



Fuente: Gómez (2022)

Análisis

De los datos obtenidos de la sexta interrogante, sobre el 100% de los alumnos encuestados 32,8% tiene un poco de conocimiento de lo que se hace en la realidad aumentada, esto quiere decir

que se debe realizar una explicación detallada a los estudiantes, antes de cualquier actividad que implique el uso de realidad aumentada.

Interpretación

En base a los resultados se puede considerar no favorable el desconocimiento sobre la herramienta de la realidad aumentada. Por lo mismo se considera presentar de cualquier forma, una explicación o información acerca de la realidad aumentada para su correcto uso y manejo.

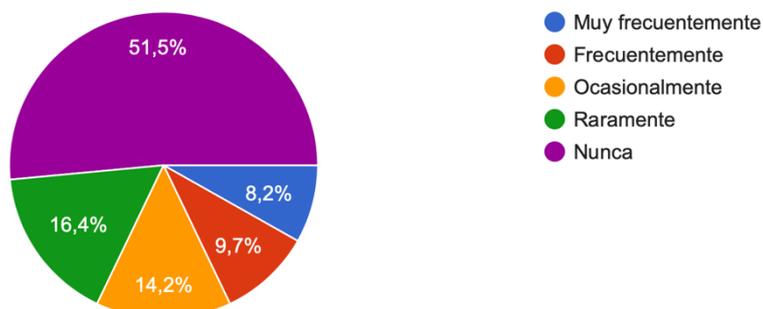
Pregunta 7: ¿Usted a experimentado una clase donde se ha utilizado realidad aumentada como apoyo?

Tabla 27. Resultado pregunta 7

Alternativas	Muestra	Porcentaje
Muy frecuentemente	11	8,2%
Frecuentemente	13	9,7%
Ocasionalmente	19	14,2%
Raramente	22	16,4%
Nunca	69	51,5%
TOTAL	134	100%

Elaborado por: Gómez (2022)

Figura 7. Resultados pregunta 7



Fuente: Gómez (2022)

Análisis

De los datos obtenidos de la séptima interrogante, sobre el 100% de los alumnos encuestados el 51,5% nunca ha experimentado o ha tenido una experiencia educativa con realidad aumentada. Considerando entonces que tan solo el 8,2% ha tenido alguna experiencia de realidad aumentada en la educación.

Interpretación

En base a los resultados entendemos el nulo o escaso uso de realidad aumentada en el área educativa, lo mismo que se debe rectificar mediante la aplicación progresiva de esta herramienta. Cabe mencionar que el 32,1% de los estudiantes han tenido una aproximación con la realidad aumentada en una experiencia dentro de clases.

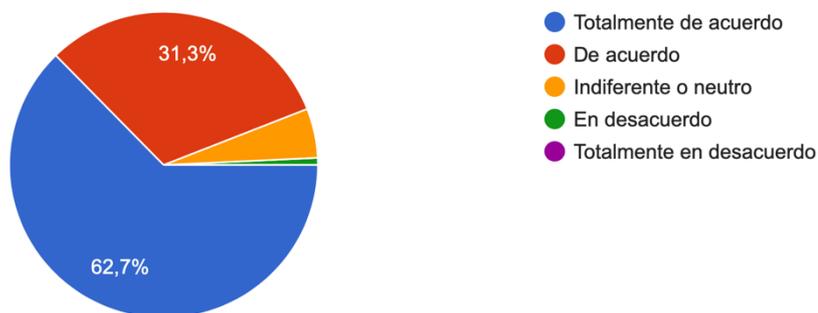
Pregunta 8: ¿Cree necesario el apoyo de algún instrumento tecnológico como apoyo en clase?

Tabla 28. Resultados pregunta 8

Alternativas	Muestra	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	84	62,7%
De acuerdo	42	31,3%
Indiferente o neutro	7	5,2%
En desacuerdo	1	0,7%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	134	100%

Elaborado por: Gómez (2022)

Figura 8. Resultados pregunta 8



Fuente: Gómez (2022)

Análisis

De los datos obtenidos de la octava interrogante, sobre el 100% de los alumnos encuestados la gran parte está de acuerdo con el uso de herramientas tecnológicas en la educación, es así que el 62,7% de encuestados acepto como totalmente de acuerdo, el uso de TIC’s como apoyo en clase. Y tan solo el 5,2% tiene una opinión indiferente ante el uso de herramientas tecnológicas.

Interpretación

En base a los resultados se puede considerar que es importante el uso de TIC’s gracias a las respuestas favorables que se obtuvo de la encuesta. Es fácil entender lo necesario que se ha vuelto el uso de tecnología en el área académica.

Pregunta 9: ¿Alguna vez a tenido un taller donde se utiliza como herramienta los dispositivos móviles como método de visualización?

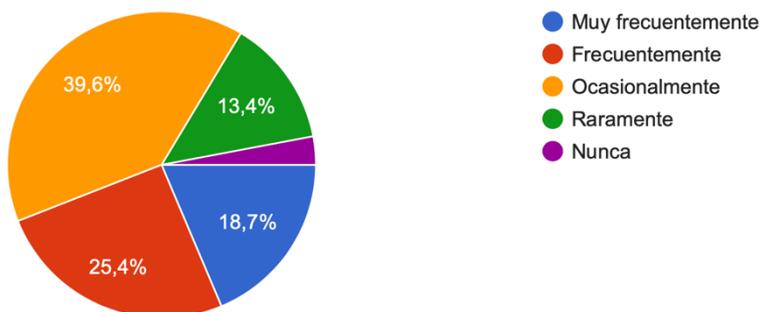
Tabla 29. Resultados pregunta 9

Alternativas	Muestra	Porcentaje
Muy frecuentemente	25	18,7%
Frecuentemente	34	25,4%
Ocasionalmente	53	39,6%

Raramente	18	13,4%
Nunca	4	3%
TOTAL	134	100%

Elaborado por: Gómez (2022)

Figura 9. Resultados pregunta 9



Fuente: Gómez (2022)

Análisis

De los datos obtenidos de la novena interrogante, sobre el 100% de los alumnos encuestados el 39,6% ha experimentado con un taller donde se utilizan dispositivos móviles con herramientas visuales y tan solo el 13,4% raramente ha experimentado.

Interpretación

En base a los resultados se puede considerar que la mayor parte de la población ha tenido experiencia en el área académica mediante talleres con uso de dispositivos móviles. La constante utilización de este tipo de herramientas visuales, es favorable para la investigación ya que no se consideraría extraño la aplicación de realidad aumentada con dispositivos móviles.

Pregunta 10: ¿Le parecería innovadora una clase con apoyo de realidad aumentada?

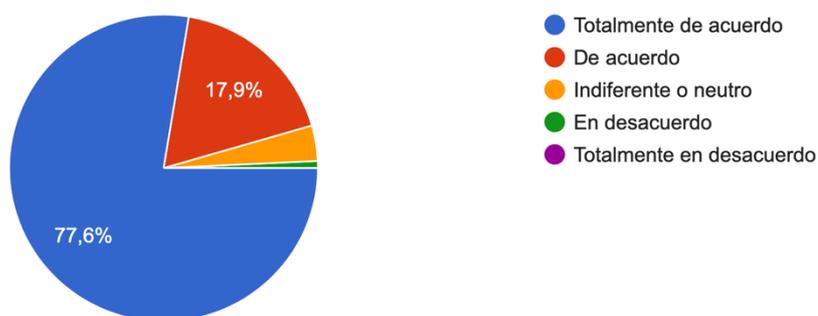
Tabla 30. Resultados pregunta 10

Alternativas	Muestra	Porcentaje
---------------------	----------------	-------------------

Totalmente de acuerdo	104	77,6%
De acuerdo	24	17,9%
Indiferente o neutro	5	3,7%
En desacuerdo	1	0,7%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	134	100%

Elaborado por: Gómez (2022)

Figura 10. Resultados pregunta 10



Fuente: Gómez (2022)

Análisis

De los datos obtenidos de la décima interrogante, sobre el 100% de los alumnos encuestados el 77,6% está interesado totalmente en la implementación de la realidad aumentada como apoyo en apoyo a una clase.

Interpretación

En base a los resultados se puede considerar favorable el uso de realidad aumentada como herramienta de apoyo, ya que se presenta entusiasmo y curiosidad por parte de los estudiantes que serán los beneficiados del uso de esta herramienta.

- **ENCUESTA (Posterior)**

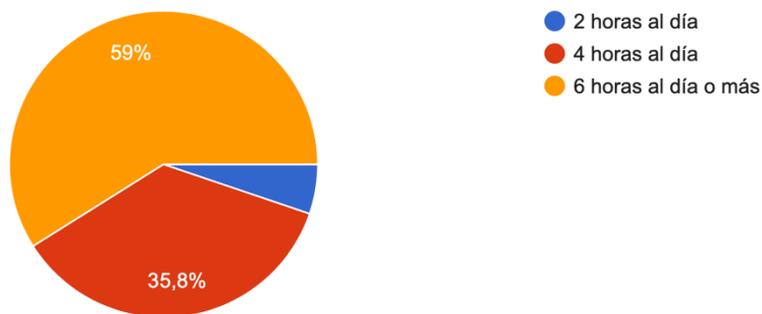
Pregunta 1: ¿Cómo considera que fue su experiencia en el manejo de realidad aumentada en la educación?

Tabla 31. Resultados pregunta 1

Alternativas	Muestra	Porcentaje
Muy bueno	79	80,2%
Bueno	12	17,4%
Regular	2	2,3%
Malo	0	0%
Muy malo	0	0%
TOTAL	66	100%

Elaborado por: Gómez (2022)

Figura 11. Resultados pregunta 1



Fuente: Gómez (2022)

Análisis

De los datos obtenidos de la primera interrogante, sobre el 100% de los alumnos encuestados después de la simulación realizada con un previo test de conocimiento, se puede observar que el 80,2% considero muy buena la experiencia con el manejo de realidad aumentada.

Interpretación

En base a los resultados se puede considerar funcional el uso de la realidad aumentada. También se puede considerar que esta herramienta generó una buena respuesta en los estudiantes, lo que se puede considerar el entusiasmo y la curiosidad por el uso de esta herramienta nuevamente.

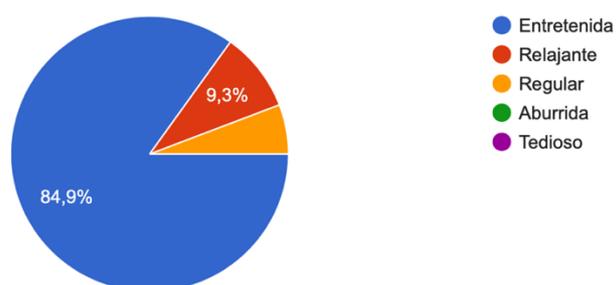
Pregunta 2: Para usted el uso de la realidad aumentada como apoyo en clase fue...

Tabla 32. Resultados pregunta 2

Alternativas	Muestra	Porcentaje
Entretenida	56	84,9%
Relajante	7	9,3%
Regular	3	5,8%
Aburrida	0	0%
Tedioso	0	0%
TOTAL	66	100%

Elaborado por: Gómez (2022)

Figura 12. Resultados pregunta 2



Fuente: Gómez (2022)

Análisis

De los datos obtenidos de la segunda interrogante, sobre el 100% de los alumnos encuestados después de la simulación realizada con un previo test de conocimiento, se puede observar que el 84,9% considero entretenida la experiencia de la realidad aumentada, el 9,3% le pareció relajante y al 5,8% le pareció regular.

Interpretación

En base a los resultados se puede considerar que la herramienta es interesante frente a los procesos de aprendizaje de los estudiantes ya que lo consideraron entretenida. Esto favorece en si a la factibilidad que tendrá esta herramienta en el uso como apoyo en el área académica.

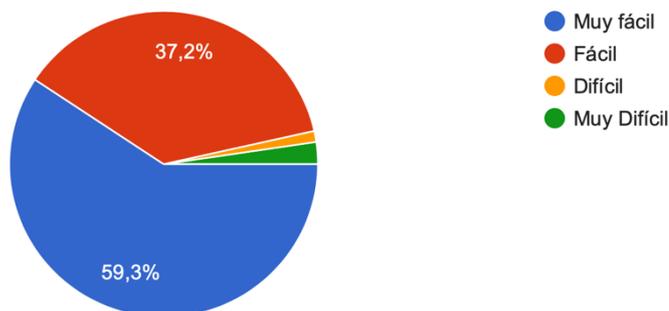
Pregunta 3: ¿Cómo le resulto manipular el recurso de realidad aumentada?

Tabla 33. Resultado pregunta 3

Alternativas	Muestra	Porcentaje
Muy fácil	39	59,3%
Fácil	25	37,2%
Difícil	2	1,2%
Muy difícil	0	2,3%
TOTAL	66	100%

Elaborado por: Gómez (2022)

Figura 13. Resultados pregunta 3



Fuente: Gómez (2022)

Análisis

De los datos obtenidos de la tercera interrogante, sobre el 100% de los alumnos encuestados después de la simulación realizada con un previo test de conocimiento, se puede observar que el 59,3% considera la experiencia con el uso de esta herramienta Muy fácil. Y tan solo el 2,3% muy difícil.

Interpretación

En base a los resultados se entiende que la mayor parte del grupo objetivo se puede considerar nativos digitales, los mismos que se tienen la familiaridad con la tecnología y eso ayuda a poder implementar diferentes tipos de herramientas tecnológicas como lo es la realidad aumentada a los procesos de aprendizaje actuales.

Pregunta 4: Considera que este tipo de material interactivo es de apoyo en su proceso de aprendizaje.

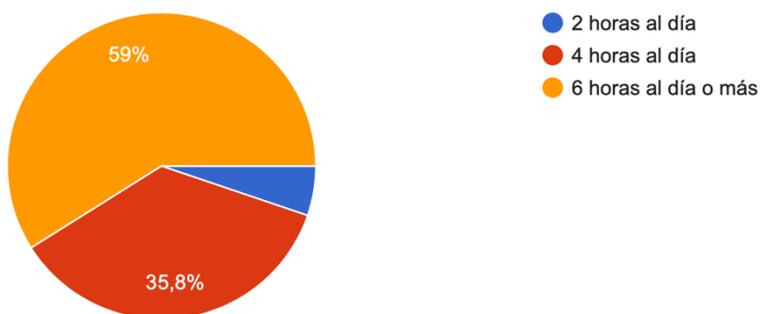
Tabla 34. Resultado pregunta 4

Alternativas	Muestra	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	53	80,2%
De acuerdo	12	18,6%
Indiferente o neutro	0	0%
En desacuerdo	1	1%

Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	66	100%

Elaborado por: Gómez (2022)

Figura 14. Resultados pregunta 4



Fuente: Gómez (2022)

Análisis

De los datos obtenidos de la cuarta interrogante, sobre el 100% de los alumnos encuestados después de la simulación realizada con un previo test de conocimiento, se puede observar que el 80,2% está de acuerdo en usar realidad aumentada como material de apoyo.

Interpretación

En base a los resultados se puede observar como la realidad aumentada genera interés en los estudiantes ya que consideran que esta herramienta si sirve como apoyo de los procesos de aprendizaje.

Pregunta 5: ¿Le gustaría volver a usar realidad aumentada en su proceso de aprendizaje?

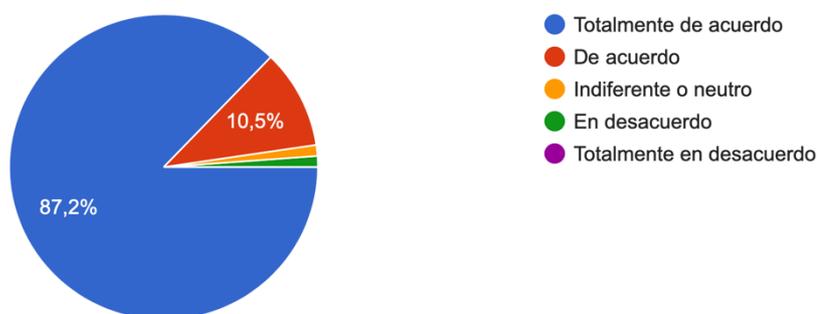
Tabla 35. Resultado pregunta 5

Alternativas	Muestra	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	57	87,2%

De acuerdo	7	10,5%
Indiferente o neutro	1	1%
En desacuerdo	1	1%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	66	100%

Elaborado por: Gómez (2022)

Figura 15. Resultados pregunta 5



Fuente: Gómez (2022)

Análisis

De los datos obtenidos de la quinta interrogante, sobre el 100% de los alumnos encuestados después de la simulación realizada con un previo test de conocimiento, se puede observar que el 87,2% está totalmente de acuerdo en volver a usar realidad aumentada en su proceso de aprendizaje.

Interpretación

En base a los resultados se puede observar que la factibilidad en el uso de la realidad aumentada es favorable en el caso de las experiencias de los estudiantes, ya que han reaccionado positivamente al uso de esta herramienta.

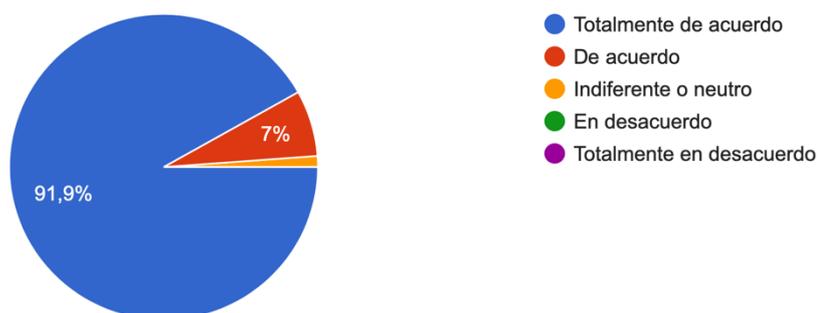
Pregunta 6: ¿Le gustaría que la realidad aumentada se aplicara a otras áreas académicas?

Tabla 36. Resultados pregunta 6

Alternativas	Muestra	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	60	91,9%
De acuerdo	5	7%
Indiferente o neutro	1	1,2%
En desacuerdo	0	0%
Totalmente en desacuerdo	0	0%
TOTAL	66	100%

Elaborado por: Gómez (2022)

Figura 16. Resultado pregunta 6



Fuente: Gómez (2022)

Análisis

De los datos obtenidos de la quinta interrogante, sobre el 100% de los alumnos encuestados después de la simulación realizada con un previo test de conocimiento, se puede observar que el 91,9% le gustaría utilizar esta herramienta en otras materias de su educación.

Interpretación

En base a los resultados consideramos viable el uso de la realidad aumentada como aporte en el área de aprendizaje y sus procesos gracias a la aceptación de los individuos. Esta herramienta se puede implementar en diferentes áreas de académicas lo que mejorara el aprendizaje de los estudiantes.

- **FICHA DE OBSERVACIÓN**

- **Área cognitiva**

- **Atención**

Indicadores:

Tabla 37. Indicadores de atención

1	Se concentra con facilidad en la infografía y el recurso de realidad aumentada
2	Falta de concentración
3	Mejora la atención por la estimulación visual
4	Presta atención por periodo largo de tiempo

Elaborado por: Gómez (2022)

Tabla 38. Resultados atención

INDICADORES	Puntuación	PORCENTAJE
1	4	100%
2	2	50%
3	4	100%
4	3	75%

Elaborado por: Gómez (2022)

Análisis

En esta ficha de observación se dividió la puntuación de 100 por ciento cada indicador, es por ello que al recabar la información tenemos un resultado favorable con respecto a la atención presentada al momento de uso de la realidad aumentada. Con el 100% de fácil concentración en el

primer indicador. El 50% de desconcentración de los estudiantes al momento de utilizar realidad aumentada. el 100% en el mejoramiento de la estimulación visual y por último un 75% de atención prestada por un largo periodo de tiempo.

Interpretación

Por lo que se puede entender el resultado es favorable ya que la atención y concentración que presentaron los individuos fue favorable entorno a la simulación con el prototipo de realidad aumentada.

- **Comprensión**

Tabla 39. Indicadores de comprensión

1	Tiene dificultad en comprender la información presentada en la realidad aumentada
2	Tiene dificultad en entender la actividad
3	Su comprensión aumente favorablemente por el uso del recurso de realidad aumentada
4	Su comprensión de la información presentada en la realidad aumentada es lenta

Elaborado por: Gómez (2022)

Tabla 40. Resultados comprensión

INDICADORES	Puntuación	PORCENTAJE
1	1	25%
2	2	50%
3	4	100%
4	1	25%

Elaborado por: Gómez (2022)

Análisis

En esta ficha de observación se dividió la puntuación de 100 por ciento cada indicador, es por ello que al recabar la información tenemos un resultado relativamente favorable ya que en el primer indicador menciona con un 25% a la dificultad de comprender la información que se les presenta a los estudiantes en la infografía con realidad aumentada. El segundo indicador con el 50% de dificultad en entender la actividad de cómo se desarrolla la realidad aumentada. El tercer indicador menciona el 100% en el aumento favorable en torno al uso de realidad aumentada. Y el cuarto indicador con el 25% de comprensión lenta del recurso presentado en la realidad aumentada.

Interpretación

Es necesario mencionar que esta ficha de observación se realizó en base a la simulación realizada a los segundos de bachillerato, en conjunto con un docente para su mayor fiabilidad. Podemos considerar que en la comprensión este recurso tiene medianamente fiabilidad, ya que existen algunos puntajes que no favorecen a esta área cognitiva.

- **Memoria**

Tabla 41. Indicadores de memoria

1	Le cuesta memorizar la información presentada en la simulación con RA
2	Olvida la información presentada en el prototipo de realidad aumentada
3	Olvida la información presentada en la simulación y en la infografía

Elaborado por: Gómez (2022)

Tabla 42. Resultados memoria

INDICADORES	Puntuación	PORCENTAJE
1	1	25%
2	1	25%
3	2	50%

Elaborado por: Gómez (2022)

Elaborado por: Gómez (2022)

Análisis

En esta ficha de observación se dividió la puntuación de 100 por ciento cada indicador, es por ello que al recabar la información tenemos un resultado factible en respecto de parámetros de buen alcance. Ya que podemos observar que el recurso presentado dentro de la realidad aumentada fue fácil de memorizar con el 25% de falta de retención de la información, y problemas al memorizar la información con el recurso de la realidad aumentada. Mas cabe recalcar que algunos elementos presentados en la infografía fueron un 50% más difíciles de memorizar.

Interpretación

En el área cognitiva de la memoria se consideró un buen resultado con base al recurso 3d con estructura de ADN que se presentó en la realidad aumentada, mas es necesario mencionar que alguna de la información proyectada en la infografía, fue un poco más complicada de memorizar y recordar.

- **ENTREVISTAS DOCENTES**

Tabla 43. Datos de docentes

	Nombre	Cargo	Experiencia
Docente 1	Bilma Gavilánez	Ing. Sistema con maestría en tecnologías de la información y multimedia educativa.	20 años
Docente 2	Jaime Reyes	Lic. Ciencias de la educación	21 años

Docente 3	Roberto Alvarado	Lic. Ciencias de la educación con especialidad en pedagogía y filosofía.	13 años
Docente 4	Luis Indacochea	Lic. Psicólogo educativo de formación con especialidad en psicología educativa y especialidad en intervención psicológica.	15 años

Elaborado por: Gómez (2022)

Tabla 44. Entrevista de docentes

ENTREVISTAS DOCENTES				
PREGUNTA	RESPUESTAS			
	Bilma Gavilánez - Ing. Sistema con maestría en tecnologías de la información y multimedia educativa.	Jaime Reyes - Lic. Ciencias de la educación	Roberto Alvarado - Lic. Ciencias de la educación con especialidad en pedagogía y filosofía.	Luis Indacochea - Lic. Psicólogo educativo de formación con especialidad en psicología educativa y especialidad en intervención psicológica.
1	Consiste en adquirir conocimientos en forma dualizada donde tanto el estudiante como el docente pueda generar nuevas experiencias. Donde se lleve la teoría a la práctica.	Todos aquellos contenidos teóricos, prácticas y valores que el estudiante interioriza a lo largo de sus procesos de enseñanza y aprendizaje	Proceso que tiene un individuo para adquirir habilidades o conocimientos.	Hoy en día desde el enfoque constructivista los docentes incentivamos los conocimientos mediante una guía de experiencia.
2	Compartir conocimientos y	Es la labor del docente que, mediante el uso de	Son los procesos diseñados por los docentes para que el	Compartir conocimiento , entonces bajo lo teórico y

	<p>compartir experiencias de tal forma que los estudiantes adquieran conocimientos que derivan en procesos significativos para la vida y la profesionalización.</p>	<p>herramientas, hace que el estudiante interiorice y desarrolle los contenidos teóricos o aplique valores en circunstancias de vida para poderse desenvolver de manera adecuado ante esos problemas.</p>	<p>estudiante pueda entender conocimientos y adquirir habilidades.</p>	<p>practico que se trata de implementar es muy importante dentro de ese contexto.</p>
3	<p>Los procesos van avanzando acorde a la época. Como nosotros que manejamos un modelo constructivista, donde nosotros como docentes, somos guías y facilitadores de elementos de información y conocimiento.</p>	<p>Ha cambiado en muchos aspectos, sin embargo, no ha cambiado el enfoque que se le debe dar a los procesos de aprendizaje para poder orientar al estudiante en cómo debe aprender.</p>	<p>Si existen muchos cambios, con la nueva metodología de enseñanza a nivel de educación media. Aquí se habla mucho de teorías. Pero actualmente se trabaja con el método constructivista a nivel nacional. Este método consiste en poder enseñar al estudiante desde una experiencia. Luego se</p>	<p>Totalmente, la educación era rígida. Donde la relación del docente era netamente incuestionable.</p> <p>Hoy en día el cambio es increíble gracias a las TIC's por la facilidad de acceso a información.</p>

			conceptualiza y luego se aplica.	
4	Metodología constructivista, este se basa crear dentro del aula de clase los conocimientos en forma participe. Esto quiere decir que la teoría se vaya convirtiendo en un proceso practico.	En los últimos periodos académicos se ha venido utilizando la metodología de Desarrollo de pensamiento constructivista y el ERCA. Donde el estudiante debe aprender en base a su experiencia y su conocimiento.	Nuestros modelos universitario educativo también es constructivista, donde los estudiantes deben generar conocimientos en base a alas experiencias.	Se utiliza un modelo constructivista, donde se guía al estudiante para que cree su propio aprendizaje.
5	Claro, en mi materia que es TIC's se utilizan muchos elementos de gamificación y realidad aumentada. Aquí se presenta información mediante este tipo de recursos para que la	Por supuesto en todas las ramas nosotros contamos con material interactivo como las presentaciones. Estas se las realizan por el uso de power point y pizarras digitales al igual que el uso de canva.	Mas que todos estos métodos con material didáctico, ayuda a la enseñanza motora y aprendizaje como el método silábico.	Si sobre todo considero que las herramientas virtuales vienen a ser hoy en díade las mas importantes e las que hacemos uso.

	experiencia sea versátil e interesante.			
6	Por supuesto, en la actualidad la tecnología esta inmersa en todas las áreas, especialmente en la educación, por lo que se trata de que el celular se convierta en una herramienta en el aula de clases. Inclusive se puede utilizar las redes sociales de forma provechosa haciendo que de esta una herramienta provechosa mas no de distracción.	Totalmente, ya que son necesarios para mantenernos informados inmediatamente de lo necesario para el desarrollo de la clase. Nosotros nos enfocamos totalmente en mostrarle al estudiante a utilizar los dispositivos de una manera provechosa dentro del área académica y dentro de las aulas.	Si, son muy útiles. Sin olvidarse que del proceso de enseñanza el centro va a ser el estudiante. Y tomemos en cuenta que esta es una herramienta de apoyo.	Totalmente, en mi proceso de enseñanza se trata de presentar de toda forma el uso de dispositivos tecnológicos para la búsqueda de información.
7	Si trabajamos en determinados momentos, de manera dosificada. Con tiempo	No creo que sean útiles, creo que son fundamentales y necesarios.	Zoom, cuestionarios y evaluaciones en línea son las que más se han	Es necesario, ya que incluso provee la facilidad de hacer trabajos con mayor funcionalidad.

	<p>y horas específicas para hacer este tipo de actividades.</p> <p>Cabe mencionar que el tiempo estándar que se maneja de entre 10 a 15 min.</p>		<p>utilizado a lo largo de estos últimos años.</p>	
8	<p>Se utiliza el celular, proyector, pizarras digitales y herramientas como Kahoot entre otros.</p>	<p>De todo tipo. En base a las herramientas se ha utilizado el celular, Tablets, pizarras digitales. Y en base a los recursos le mencione el uso de canva, prezi.</p>	<p>Si, las herramientas digitales como zoom, canva, prezi, entre otras.</p>	<p>Se trabaja mucho con las plataformas de Moodle en donde elaboramos con foros interactivos, con el uso de canva, entre otros.</p>
9	<p>Si, siempre se está revisando varias herramientas que aporten en el ámbito educativo para que los estudiantes puedan</p>	<p>Desde hace 6 años nosotros trabajamos con pizarras digitales, actividades en línea, formularios en línea. Además de que se ha</p>	<p>Dentro del área académica no.</p>	<p>De hecho, si, se trabaja mucho de audiolibros y pizarras graficas.</p>

	replicar lo que experimentan en las aulas, fuera de las mismas.	empezado con un proceso de introducir la realidad aumentada en el proceso educativo.		
10	Si, yo trabajo mucho con esta herramienta. En este momento me encuentro realizando un trabajo doctoral sobre trabajar con procesos de realidad aumentada, donde diseñamos elementos de esta herramienta, se los presenta en la institución en clases y recabamos información y experimentación de procesos educativos.	Como mencionaba, estamos en el proceso. Por la creación del IB, pero todavía no se ha creado una experiencia con esta herramienta.	Lo que más he visto es en la aplicación de juegos y el área de ocio.	He escuchado e investigado sobre la realidad aumentada sobre la neuro psicología.

Elaborado por: Gómez (2022)

Análisis

En este proceso de recolección de datos, los docentes profesionales hablan sobre la importancia de la definición de métodos de enseñanza donde el estudiante aprenda mediante las experiencias. Esto es favorecedor para la aplicación de herramientas tecnológicas como lo es la realidad aumentada ya que, mediante el uso de estas herramientas, crean experiencias basadas en la tecnología en relación a los procesos de aprendizaje. Cabe mencionar que el uso de herramientas tecnológicas ha incrementado en los últimos años gracias a problemas sociales y de salud donde se enfrentó el distanciamiento y evitar las aglomeraciones. Es por ello que la mayor parte de docentes aplica hasta el día de hoy el uso de recursos tecnológicos como pizarras digitales, libros electrónicos, evaluaciones en plataformas digitales, entre otros. Además de ver un cierto interés en los docentes por seguir introduciendo más herramientas tecnológicas como lo es la realidad aumentada en el proceso de aprendizaje.

- **ENTREVISTA ESPECIALISTAS R.A.**

Se entrevistó a 4 profesionales especialistas cuya opinión y conocimiento consideramos primordiales para conocer el tema de la realidad aumentada como un tema de relevancia gracias a la experiencia y conocimiento de los expertos, los datos obtenidos de estas entrevistas se resumirán en un análisis general.

Tabla 45 Datos de especialistas RA

	Nombre	Cargo	Experiencia
Especialista 1	Solimán López	Historiador de arte y máster en Arte y Comunicación. Creador de realidad aumentada en instagram y director de innovación en la Escuela Superior de Arte y Tecnología de Valencia.	15 años
Especialista 2	José Arroyo	Ing. Diseño gráfico y posgrado en UXBS y products designer	14 años
Especialista 3	Santiago Brito	Lic. Diseño gráfico empresarial con master en diseño multimedia	10 años
Especialista 4	Roberto Moya	Ing. En Diseño de productos con un master en innovación de diseño	12 años

Elaborado por: Gómez (2022)

Tabla 46. Entrevistas especialistas RA

ENTREVISTAS ESPECIALISTAS				
PREGUNTA	RESPUESTAS			
	Solimán López - Historiador de arte y máster en Arte y Comunicación. Creador de realidad aumentada en instagram y director de innovación en la Escuela Superior de Arte y Tecnología de Valencia.	José Arroyo - Ing. Diseño gráfico y posgrado en UXBS y products designer	Santiago Brito - Lic. Diseño gráfico empresarial con master en diseño multimedia	Roberto Moya - Ing. En Diseño de productos con un master en innovación de diseño
1	Hay una gran diferencia entre ambas y tiene que ver con la cantidad de inmersión que se propone en ambas.	Realidad virtual es una de las evoluciones que ha tenido la interacción entre el usuario y un producto. Donde se pasa de la parte análoga a la parte digital.	Realidad virtual es un entorno de escenas y proyectos de manera virtual generado mediante tecnología informática. Realidad aumentada es el	Creo que la principal diferencia entre el uso de realidad virtual y realidad aumentada se basa en el público objetivo, ya que las

	<p>La realidad aumentada plantea un entorno que convive con el espacio físico a través de un dispositivo que conecta visualmente e interactivamente ambos.</p> <p>En cambio, la realidad virtual propone una inmersión y una aceptación al 100% de la digitalidad propuesta. Es decir, no hay interacción visual entre los dos “mundos”.</p>	<p>Realidad aumentada influye una experiencia que involucra a los sentidos. La parte sensorial como estímulos generando una experiencia única.</p>	<p>conjunto de tecnologías que permiten que un usuario visualice parte del mundo real a través de un dispositivo tecnológico con información gráfica añadida por este.</p>	<p>necesidades que presentan cada grupo.</p>
2	<p>La realidad aumentada va a estar presente en casi todo. Es la puerta de entrada al nuevo metaverso que estamos construyendo y dará</p>	<p>En base a mi experiencia la realidad aumentada actualmente está presente en muchas áreas sociales, de ocio, comerciales y</p>	<p>En 2023 el uso industrial de la realidad aumentada va a triplicar su uso en juego y entretenimiento, por lo tanto, la realidad aumentada va a</p>	<p>Realidad aumentada puede presentarse en el ocio, comercial o hasta en el área educativa. Pero viéndole</p>

	<p>sentido a la conexión entre lo digital y lo analógico. Así que las aplicaciones son infinitas.</p> <p>Entretenimiento, arte, medicina, consumo y moda, ingenierías, educación.</p>	<p>educativas. Mas hay que mencionar que esta herramienta se utiliza comúnmente en el comercio.</p>	<p>permitir probar producto desde la comodidad del hogar. Y va a crear experiencias inmersivas y realistas. Lo que cambiaría las reglas en el comercio electrónico.</p>	<p>desde el campo del ocio es donde más se aplicado.</p>
3	<p>Primero hay que elegir la tecnología oportuna. Software propio o software de terceros.</p> <p>Segundo definir el dispositivo de interacción. El móvil o aparato de los participantes u otros dispositivos fijos.</p> <p>Después debemos</p>	<p>Debe tener un objetivo en específico. Plantear para quien está dirigido, para que esta desarrollado. No es lo mismo presentar una realidad aumentada para niños que para adultos. Además de utilizar un journey. Un camino para la</p>	<p>Tres aspectos fundamentales. El primero son los aspectos tecnológicos en este caso tenemos los trackers o sensores y los medios lo cual es fundamental para poder iniciar.</p>	<p>Primero se identifica el problema o la necesidad. Posteriormente identificas a un usuario o publico relacionado al problema que se plantee. Y al final se presenta la solución para la creación de una correcta realidad aumentada</p>

	<p>seleccionar qué tipo de marcador necesitamos.</p> <p>Un objeto real, una imagen, un código QR o una ubicación en un mapa son algunos de los más típicos.</p> <p>Por último, debemos crear la escena que da vida a ese contenido aumentado en el software definido, así como su interacción, animaciones, objetos 3D o videos, imágenes, etc.</p>	<p>creación de un buen objetivo.</p>	<p>La siguiente parte corresponde a los soportes las apps y navegadores que se utilizara los cuales pueden ser un Smart glass o un jet set y como tercer punto es el objetivo principal.</p>	
4	<p>Ha estado muy presente en varios proyectos importantes que he desarrollado. Digamos que en un 20% de mis</p>	<p>En una agencia BTL, se realizaba constantemente eventos con enganche en base a la interacción con el</p>	<p>He realizado varios proyectos con esta tecnología sobre todo en el ámbito educativo.</p>	<p>Durante un largo periodo de tiempo lo utilice en mi etapa de freelance, de una forma demostrativa como apoyo en</p>

	<p>proyectos está presente de una manera u otra. Es también un recurso que no tienen por qué formar parte de la obra, si no que puede ser utilizado para la comunicación y entendimiento de la misma. Es decir, a veces no es un fin, es un complemento.</p>	<p>uso de esta herramienta de realidad aumentada.</p>		<p>proyectos. Haciendo que la visualización sea mucho más interesante.</p>
5	<p>Hoy en día las opciones son múltiples. Hay muchas aplicaciones que ya lo proponen, pero quizá la más típica es la utilización o bien de librerías que ya tienen el contenido nativo en el navegador, lo que posibilita la libertad de</p>	<p>Existen varios programas destinados a la creación, al igual que aplicaciones. Pero como te mencionaba, lo que les frena es la buena implementación de un objetivo para que esta herramienta pueda</p>	<p>Actualmente existe apps para generar o desarrollar esta herramienta, como por ejemplo Unity con euphoria.</p>	<p>Al inicio de mi experiencia con la realidad aumentada buscaba el uso de programas que me faciliten el desarrollo del proyecto. Para realizar el diseño orgánico del modelado 3d mucho más rápido. Por lo que utilizaba 3D studio max.</p>

	<p>no tener que hacer al usuario descargar una aplicación complementaria. Y si este es el caso, se suele usar softwares con Unity.</p>	<p>funcionar en base a su público objetivo.</p>		
6	<p>Si, había mencionado Unity, pero hay otros muchos. Spark Ar se ha convertido en uno de los más potentes para dar vida a los filtros de Instagram, Unreal Engine u otros servicios más orientados a productos concretos en los que usamos como CMS o templates de gestión de contenidos. Aquí hay gran cantidad de aplicaciones que</p>	<p>Existen aplicaciones que descargas de la app y tienes una versión móvil y web donde se puede subir cualquier tipo de recurso de diseño 2d o 3d. Y mediante la creación de un proyecto, se genera un código como parte final.</p>	<p>Existen un sin número de aplicaciones, sin embargo las que yo he utilizado han sido aumentaty autor que son 2 aplicaciones que una genera contenido y la otra permite su visualización.</p>	<p>Aplicaciones hay bastas y muy variadas que ayudan en la facilidad de crear realidad aumentada.</p>

	<p>ofrecen este servicio. No todas son gratuitas, así que los más potente es el desarrollo de aplicaciones nativas.</p>			
7	<p>Si, de hecho, ya se utilizan en muchos sectores e incluso para alumnos con algunas deficiencias cognitivas. Hay también libros e incluso editoriales que se han tomado esto como sector preferente y cada vez tenemos contenidos más potentes asociados con estas tecnologías.</p> <p>Yo tuve personalmente una experiencia muy interesante en colaboración con la Cruz</p>	<p>En general, he escuchado poco de este tipo de herramienta en la educación. Mas he tenido cercanía con la realidad aumentada en el área comunicativa visual y comercial.</p>	<p>Existen varias aplicaciones para el uso de esta herramienta en el área educativa. Las que son más comunes, son AR Anatomía 4d plus, aquí los estudiantes interactúan con las partes del cuerpo humano.</p>	<p>Si, hace poco pude ser parte de libros interactivos, donde se utilizaba la realidad aumentada como recurso visual.</p>

	<p>Roja y la Escuela Superior de Arte y Tecnología en la que utilizamos la realidad virtual para ayudar a jóvenes y niños con parálisis cerebral casi plena a poder comprender conceptos básicos que nos ayudan a enfrentarnos al mundo, como el simple concepto del fondo y la figura.</p>			
8	<p>Sí por supuesto. Aplicar los beneficios de la tecnología de manera positiva es siempre un valor añadido, así que en este caso no hay excepción. De hecho, debería ser ya casi una obligación, ya que aporta</p>	<p>Dentro de la universidad pude observar los beneficios de esta herramienta, ya que se utilizaba en un proyecto que generaba una experiencia sensorial y</p>	<p>Por supuesto que es provechoso, sobre todo porque facilita el aprendizaje. En este caso los estudiantes que portan material impreso pueden añadir este tipo de tecnología para añadir experiencias.</p>	<p>Totalmente provechoso. Desde mi disciplina, los niveles de interacción son importantes. Mientras más niveles de interacción tú tienes mejores resultados. Y a mayor nivel de interacción</p>

	<p>muchas posibilidades en la experiencia de aprender, lo cual a la postre, ayuda a la retención, la memoria y la “gamificación” del acto de enseñar/aprender.</p>	<p>volvieron al proyecto más interactivo.</p>	<p>Creando bases de un vínculo inmersivo.</p>	<p>mayor nivel de aprendizaje mediante las experiencias.</p>
9	<p>Si, como comentaba hicimos este proyecto con la Cruz Roja para niños con problemas cognitivos, pero más concretamente hice varias conferencias y workshop en el cual se aplican estas tecnologías. Además, tengo un gran recurso online que nos ayuda a entender todo está producción</p>	<p>Si como mencionaba anteriormente, en la universidad pude observar la implementación de esta herramienta en un proyecto.</p>	<p>Realice un proyecto de comics con realidad aumentada con estudiantes universitarios con un objetivo de impartir conocimiento sobre la educación sexual, vinculado a un proyecto del ministerio de educación. Aquí se presentaron temas específicos como la gestación humana.</p>	<p>Dentro del área académica, no se han presentado mayor cantidad de proyectos que algunos prototipos. Mas he visto presente la realidad aumentada en el área comercial.</p>

	tecnológica en la plataforma Domestika.			
--	--	--	--	--

Elaborado por: Gómez (2022)

Análisis

Para el correcto análisis se debe mencionar la importancia de los conocimientos planteados en cada entrevista. En general los diseñadores profesionales en el área de realidad aumentada consideran a esta herramienta con un potencial extenso, el cual se enfoca totalmente en las experiencias sensoriales que puede presentarse al usuario. Sin embargo, cabe mencionar que esta herramienta aún está siendo introducida en algunos ámbitos actuales como lo son especialmente en ámbitos de ocio y comercio. A pesar de que han experimentado medianamente con la realidad aumentada en el área académica, consideran provechoso la implementación de esta herramienta en esa área. Ya que el desarrollo de esta herramienta generara interés y presentara algo novedoso, lo cual es necesario dentro de ese público objetivo por su constante evolución tecnológica como nativos digitales.

3.2 Verificación de hipótesis.

Después del proceso de recolección análisis e interpretación de los datos, mediante el uso de entrevistas, encuestas y fichas de observación realizadas tanto fuera y dentro del Colegio Juan León Mera “La Salle” se procede a realizar la triangulación concurrente y la comparación de las medias de dos poblaciones independientes. Es así que a comparación entre medias poblacionales proporciona una forma para poder fomentar la hipótesis planteada de dos grupos diferentes entre sí (Holmes, Illofsk, & Dean, 2022). Esta comparación de medias usualmente se procede a realizarse aleatoriamente a 2 grupos.

Además, se utilizó la Prueba T Student para la correcta verificación de las medias de dos poblaciones. La prueba T Student habla sobre los casos para medidas repetidas como datos relacionados, es importante que la variable sea cuantitativa continua, que la muestra de pares de datos se obtenga aleatoriamente de la población y la distribución de las parejas sea normal (Sangrador, Arias, & Páez, 2020). Entonces podemos considerar que la prueba T Student es la encargada de realizar la comparación de nuestras medias.

3.2.1 Triangulación concurrente

Tabla 47. Matriz de triangulación concurrente

Indicadores	Entrevistas	Estudio de caso/ encuestas/ fichas	Teoría
<p>Innovación en el área académica por uso de tecnología</p>	<p>Docente: Los procesos van avanzando acorde a la época. Como nosotros que manejamos un modelo constructivista, donde nosotros como docentes, somos guías y facilitadores de elementos de información y conocimiento. Para el aprendizaje y la enseñanza debemos considerar el adquirir conocimientos en forma dualizada donde tanto el estudiante como el docente pueda generar nuevas experiencias. Donde se lleve la teoría a la práctica.</p>	<p>Los estudios de caso, fichas de observación y encuestas reflejan que la tecnología actualmente es parte primordial en el área académica sin embargo el uso de la realidad aumentada ha sido levemente utilizada dentro de esta área.</p>	<p>Hernández, Torrero, & Leyva (2014) establece que las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC'S) son de suma importancia para el proceso enseñanza-aprendizaje, y se deben considerar un elemento clave para el desarrollo de la educación, además de ser un elemento que influye en los docentes, alumnos, comunidad educativa y sociedad en general. A nadie le sorprende estar informado minuto a minuto, comunicarnos con personas del otro lado del planeta, ver videos, películas, capítulos de telenovelas, programas, etc. o trabajar en equipo sin estar en un mismo sitio.</p>

	<p>Experto en realidad aumentada:</p> <p>Aplicar los beneficios de la tecnología de manera positiva es siempre un valor añadido, así que en este caso no hay excepción. De hecho, debería ser ya casi una obligación, ya que aporta muchas posibilidades en la experiencia de aprender, lo cual a la postre, ayuda a la retención, la memoria y la “gamificación” del acto de enseñar/aprender.</p>		
<p>Recursos tecnológicos para el área educativa</p>	<p>Docente: TIC’s se utilizan muchos elementos de gamificación y realidad aumentada. Aquí se presenta información mediante este tipo de recursos para que la experiencia sea versátil e interesante.</p> <p>Experto en realidad aumentada:</p> <p>Existen varias aplicaciones para el</p>	<p>En la experimentación y observación realizada a los alumnos de segundo de bachillerato se analiza que el uso de recursos tecnológicos como apoyo en el aprendizaje ha incrementado con el uso de diferentes herramientas que</p>	<p>Kutstcher y St.Pierre (2001) Las computadoras y los periféricos que manejan, utilizan, almacenan información digital (velocidad, potencia, sonido, una variedad de colores, video, unidad de CD-ROM, calculadora, cámara digital, impresora a color, scanner). Información digital (programas de</p>

	<p>uso de esta herramienta en el área educativa. Las que son más comunes, son AR Anatomía 4d plus, aquí los estudiantes interactúan con las partes del cuerpo humano.</p>	<p>ayudan en el área cognitiva y visual del estudiante.</p>	<p>aplicación y programas que muestran o administran la información: programa de aplicación didáctica, página WEB, base de datos, programa de aplicación de procesamiento de palabras, hoja electrónica de cálculo). Comunicación digital (mensajería electrónica, “charla”, foros electrónicos, novedades electrónicas, telecopiador, tele conferencia, audio y videoconferencia).</p>
<p>Aporte de realidad aumentada en el aprendizaje</p>	<p>Docente: Sobre trabajar con procesos de realidad aumentada, donde diseñamos elementos de esta herramienta, se los presenta en la institución en clases y recabamos información y experimentación de cómo se desempeña esta herramienta en los procesos educativos.</p>	<p>Las instituciones educativas hacen uso mínimo de esta herramienta ya que en base a los conocimientos de los docentes sobre la elaboración de realidad aumentada es escasa. No existen capacitaciones para mejorar esta herramienta o implementarla como apoyo en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Esto no</p>	<p>Sevilla (2017) menciona que la realidad aumentada aporta en diferentes aplicaciones como lo son: PRÁCTICAS EN LABORATORIOS: los laboratorios, poseen instrumental de aprendizaje que engloba más información de la que por su apariencia aporta, lo que hace que sea un escenario ideal para el uso de tecnología como la realidad</p>

	<p>Experto en realidad aumentada:</p> <p>La realidad aumentada hace aporte en el área visual como parte de libros interactivos, donde se utilizaba esta herramienta. Además de mejorar la interacción y memorización de los Estudiantes que experimentan con esta herramienta en su educación.</p>	<p>quiere decir que la realidad aumentada no se haya aplicado actualmente en el área académica como lo es el aprendizaje ya que se ha conocido sobre varios casos de estudio mencionados los antecedentes como lo es (Marín-Díaz & Sampedro-Requena, 2020) refiere en su trabajo final de grado <i>“La Realidad Aumentada en Educación Primaria desde la visión de los estudiantes”</i> en cómo es necesario la implementación de herramientas tecnológicas aplicadas con diseño para generar interés en las nuevas generaciones de estudiantes entorno a la educación pues la implementación de RA dentro de las aulas ayudara a una mejor</p>	<p>aumentada. A todos aquellos elementos que lo integran pueden asociarse vídeos con instrucciones de uso, aplicaciones en texto, archivos audibles, etc.,</p> <p>TRABAJOS DE CAMPO: de igual forma que en el caso de los laboratorios cualquier experiencia o práctica que hagamos es susceptible del uso de la realidad aumentada. Se podrá asociar información a un entorno objeto de estudio tanto por parte del alumnado como el profesorado para su trabajo de forma experimental de una forma muy sencilla. Un par de ejemplos pueden ser la realización de rutas por ciudad visitando lugares emblemáticos y descubriendo la información asociada a esos sitios, estatuas, edificios, monumentos, etc.</p>
--	---	---	--

		<p>captación visual de parte de los estudiantes.</p>	<p>EVENTOS: en este tipo de ejemplo de uso cabrían las exposiciones, seminarios, jornadas, encuentros, etc. A través de la documentación que se realiza para los asistentes, ponentes y a modo de publicidad se pueden incluir códigos QR en posters informativos, en folletos, catálogos o en las webs de los eventos. Si utilizamos una aplicación específica de igual manera puede incluirse información adicional.</p> <p>LIBROS: a los libros electrónicos o en formato papel se añade realidad aumentada utilizando como activador de la información los textos, ilustraciones, encabezados, pies de página, etc., y como información adicional en muchos casos se incluye la biografía del autor, los pies de página, vídeos que</p>
--	--	--	---

		<p>desarrollan la acción más ampliada, textos adicionales y audios. Se denominan libros aumentados.</p> <p>VISITAS: en muchos casos, a lo largo del curso académico se realizan salidas fuera del aula y se visitan lugares como complemento educativo a las clases regladas. Los museos, galerías, fábricas, empresas, incorporan la realidad aumentada en sus recorridos proporcionando una información completa y audiovisualmente muy atractiva a los visitantes. Los estudiantes además de aprender la materia objeto de la visita desarrollan las destrezas que el manejo de esta tecnología les proporciona.</p> <p>APRENDIZAJES EXPERIMENTALES: prácticamente todas las disciplinas tienen una parte</p>
--	--	--

			experimental que pueden realizarse con realidad aumentada facilitando en gran medida el aprendizaje y el desarrollo de destrezas transversales.
Elementos necesarios para R.A.	<p>Docente: Usualmente el uso de elementos sobre realidad aumentada para los docentes se basa en manejar la herramienta con los dispositivos móviles y proyectores o pizarras digitales. Además, se identifica el problema o la necesidad. Posteriormente identificas a un usuario o publico relacionado al problema que se plantee. Y al final se presenta la solución para la creación de una correcta realidad aumentada.</p> <p>Experto en realidad aumentada: Se elige la tecnología oportuna. Software propio o software de terceros. Segundo definir el</p>	<p>En base a las entrevistas realizadas se concluyó que la gran parte de expertos de realidad aumentada realizan un proceso para la creación de esta herramienta. Aquí se mencionan elementos en parte de software y hardware para la correcta construcción de la realidad aumentada. Sin olvidar la definición primordial del objetivo y el público objetivo para la creación de R.A.</p>	<p>Telefónica (2011) menciona sobre los 4 elementos que son: 1) Primer elemento, que capture las imágenes de la realidad que están viendo los usuarios. Basta para ello una sencilla cámara de ordenadores o teléfonos móviles.</p> <p>2) Segundo elemento, sobre el que proyectar la mezcla de las imágenes reales con las imágenes sintetizadas. Para ello se puede utilizar la pantalla de un ordenador, de un teléfono móvil o de una consola de videojuegos.</p> <p>3) En tercer lugar, es preciso tener un elemento de procesamiento, o varios de ellos que trabajan</p>

	<p>dispositivo de interacción. El móvil o aparato de los participantes u otros dispositivos fijos. Después debemos seleccionar qué tipo de marcador necesitamos. Un objeto real, una imagen, un código QR o una ubicación en un mapa son algunos de los más típicos.</p>		<p>conjuntamente. Su cometido es el de interpretar la información del mundo real que recibe el usuario, generar la información virtual que cada servicio concreto necesite y mezclarla de forma adecuada. Nuevamente encontramos en los PCs, móviles o consolas estos elementos.</p> <p>4) Finalmente se necesita un elemento al que podríamos denominar «activador de realidad aumentada». En un mundo ideal el activador sería la imagen que están visualizando los usuarios, ya que a partir de ella el sistema debería reaccionar. Pero, dada la complejidad técnica que este proceso requiere, en la actualidad se utilizan otros elementos que los sustituyen. Se trata entonces de elementos de localización como los GPS que en la</p>
--	--	--	--

			<p>actualidad van integrados en gran parte de los Smartphone, así como las brújulas y acelerómetros que permiten identificar la posición y orientación de dichos dispositivos, así como las etiquetas o marcadores del tipo RFID o códigos bidimensionales, o en general cualquier otro elemento que sea capaz de suministrar una información equivalente a la que proporcionaría lo que ve el usuario, como por ejemplo sensores.</p>
<p>Relación de dispositivos móviles como apoyo en el área educativa</p>	<p>Docente: En la actualidad la tecnología está inmersa en todas las áreas, especialmente en la educación, por lo que se trata de que el celular se convierta en una herramienta en el aula de clases. Inclusive se puede utilizar las redes sociales de forma provechosa haciendo que de esta una</p>	<p>En la recolección de información mediante las entrevistas y encuestas. Tanto los estudiantes y los maestros concuerdan en el uso obligatorio y necesario de dispositivos móviles tanto como apoyo para recolección de información, al igual que el uso de esta herramienta como apoyo en</p>	<p>Hopenhayn (2003) menciona la necesidad de replantear el papel del estado en las prácticas pedagógicas en las instituciones educativas, es decir, implementar nuevas estrategias de aprendizaje en las cuales están inmersas las TIC por parte de los docentes. Tenemos a Bonilla (2003) quien señala que “las</p>

	<p>herramienta provechosa mas no de distracción.</p> <p>Experto en realidad aumentada: Existen aplicaciones usadas en base al uso de dispositivos móviles obligatoriamente, que al descargarlas de la app y tienes una versión móvil y web donde se puede subir cualquier tipo de recurso de diseño 2d o 3d. Y mediante la creación de un proyecto, se genera un código como parte final. Es impórtate mencionar que el uso de dispositivos móviles es indispensable en la actualidad ya que nos encontramos en una era digital donde los jóvenes hacen uso constante de estos dispositivos en el área académica por su familiaridad con la tecnología y gracias a que son nativos digitales, el manejo es</p>	<p>el proceso de enseñanza y aprendizaje como recurso visual e interactivo que mejora las experiencias educativas. Es importante la mención de la recolección de información mediante las encuestas a los estudiantes sobre la posesión personal de dispositivos digitales como los celulares y la familiaridad que poseen estos estudiantes considerados nativos digitales en este caso de estudio.</p>	<p>nuevas tecnologías no fueron concebidas para la educación, por lo tanto, no son demandadas por la comunidad docentes y no se adaptan con facilidad al uso pedagógico”, por este motivo, el docente debe otorgar importancia al momento de incorporar estas nuevas herramientas, para que los resultados en el aula sean positivos y potencialice las habilidades de los estudiantes en el ámbito investigativo.</p>
--	---	--	--

	mucho más natural y sin complicaciones.		
Usos para la realidad aumentada	<p>Docente: En general he escuchado e investigado sobre la realidad aumentada sobre la neuro psicología. Lo que más he visto es en la aplicación de juegos y el área de ocio.</p> <p>Experto en realidad aumentada: La realidad aumentada actualmente está presente en muchas áreas sociales, de ocio, comerciales y educativas. Mas hay que mencionar que esta herramienta se utiliza comúnmente en el comercio. En 2023 el uso industrial de la realidad aumentada va a triplicar su uso en juego y entretenimiento, por lo tanto, la realidad aumentada va a permitir probar producto desde la</p>	<p>En base a la información recolectada en las entrevistas se ha considerado los usos más comunes de la realidad aumentada actualmente, los cuales se enfocan en el área educativa, de comercio, ocio, artístico entre otros.</p> <p>Entendemos también que esta herramienta es usada dependiendo de las necesidades que se presenten en un tema, buscando generar entusiasmo y mejorar la interactividad y experiencia al usar esta herramienta.</p>	<p>Lara & Benítez (2004) menciona que Las tecnologías de Realidad Virtual sumergen al usuario en un mundo completamente sintético, sin ser consciente del mundo real que AR, sin embargo, permite al usuario ver el mundo en el que se superponen o componen objetos virtuales. Así, la Realidad Aumentada no sustituye a la realidad, la complementa. La RA ha experimentado un creciente interés en estos últimos años. En septiembre de 2009, The Economist afirmó que "tratar de imaginar cómo se usará la Realidad Aumentada es como intentar predecir la web en 1994". Según la consultora Juniper Research, los dispositivos móviles</p>

	comodidad del hogar. Y va a crear experiencias inmersivas y realistas.		AR generarán más de 732 millones en 2014.
--	--	--	---

Elaborado por: Gómez (2022)

3.2.2 Propuesta

Descripción general

Esta propuesta se realiza después del análisis de todos los resultados propuestos, el uso de encuestas a el público objetivo, entrevistas a especialistas en docencia y realidad aumentada y la ficha de observación de los resultados cognitivos ante la presentación de realidad aumentada al público objetivo. En el presente proyecto de investigación se plantea el desarrollo de un prototipo de una infografía donde se aplicará la herramienta de realidad aumentada mediante el uso de marcadores como lo es un código QR. Esta propuesta busca confirmar la funcionabilidad de la herramienta frente a los procesos de aprendizaje.

OBJETIVOS

Objetivo General

Desarrollar una infografía donde se desarrollará el prototipo del uso de realidad aumentada con recursos 3D mediante el uso de marcadores y dispositivos móviles.

Objetivo Específico

- Seleccionar la aplicación como herramienta de desarrollo para la creación del prototipo.
- Determinar mediante una encuesta y ficha de observación la funcionabilidad del prototipo de realidad aumentada
- Aplicar un test evaluativo mediante la comparación de las medias de dos poblaciones independientes

Target

Título de la propuesta: Uso de realidad aumentada en recursos educativos

Institución: Colegio Juan León Mera La Salle

País: Ecuador

Provincia: Tungurahua

Ciudad: Ambato

Dirección: Av. Los Chasquis y Guayllabamba

Población de estudio: Estudiantes de segundo de bachillerato del Colegio Juan León Mera La Salle

Tiempo estimado de la propuesta: 1 día

Responsable: Valeria Alejandra Gómez Carrillo

Construcción del Prototipo

Para la realización de la simulación se realizó una infografía sobre un tema enfocado a la biología. Y un Brochure donde se explican los pasos para el uso de la realidad aumentada dentro del flyer. Se decidió la utilización de estos recursos de diseño ya que el público objetivo es de estudiantes adolescentes. A lo que se debe utilizar información corta y relevante que llame la atención del estudiante sin llegar a ser excesiva y crear distracciones en su concentración.

3.2.2.1 Infografía

La infografía es una representación gráfica visual de datos informativos donde se utilizan recursos en imágenes o patrones como elementos visuales combinados con elementos textuales de ideas claves con el fin de informar.

Construcción: Esta infografía se lo realizo en base al target escogido para este proyecto. Por lo que consta de información clara corta e interactiva, gracias al uso del código QR ubicado en la parte superior derecha junto al título de la información del flyer como método de peso visual del público objetivo.

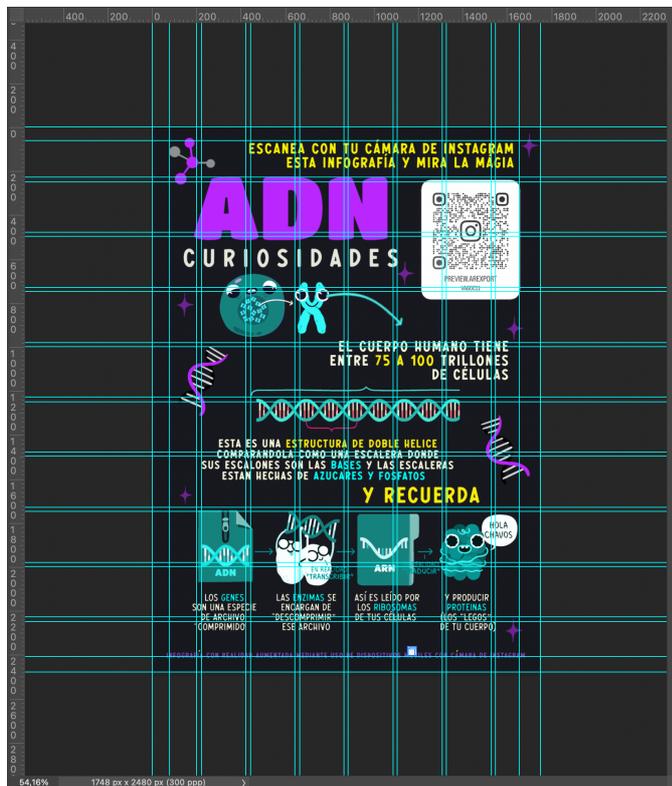
Gama de colores: La infografía presenta una gama de colores vibrantes la cual va sobre una base de color solido en un tono oscuro creando un contraste llamativo para el público objetivo. Los colores utilizados se tomaron de referencia a la psicología del color. Donde el color base (Morado opaco) ayuda a generar un contraste distinto a lo usualmente utilizado con hojas en color blanco, sobre los colores utilizados en el texto y la ilustración. Estos colores se dividen en violeta vibrante para remarcar los títulos y detalles del flyer. El amarillo, se utilizó en los datos importantes o de relevancia para el uso correcto del código QR ya que este color tiende a resaltar

inevitablemente de la composición visual. Y por último el color turqués se utilizó para la información en general y las ilustraciones ya que, según la psicología del color, el turquesa promueve la calma y ayuda a mejorar la eficiencia y la concentración

Tipografía: En esta infografía el uso de tipografías Sans Serif predominaron por su legibilidad en el momento de la lectura del público objetivo, al igual que se decidió usar como jerarquía de información, mediante el uso del peso en cada tipografía usando negritas para datos importantes o títulos y tipografía con peso medio para la información en general.

Ilustraciones: Se decidió utilizar en esta infografía, ilustraciones con un estilo caricaturista, animado y personificar a los elementos dándoles cualidades humanas.

Ilustración 2. Reticula para infografía

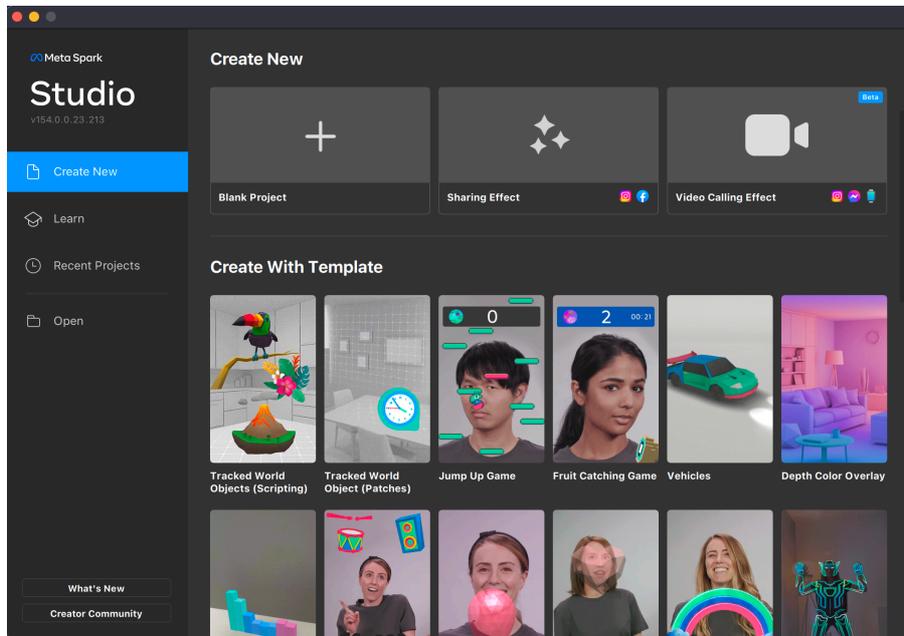


Infografía final realizada en el programa de Adobe Photoshop.

Proceso de creación de Recurso de realidad aumentada mediante la utilización del programa Meta Spark Ar

Paso 1: Se crea un proyecto en blanco en el programa Meta Spark Ar.

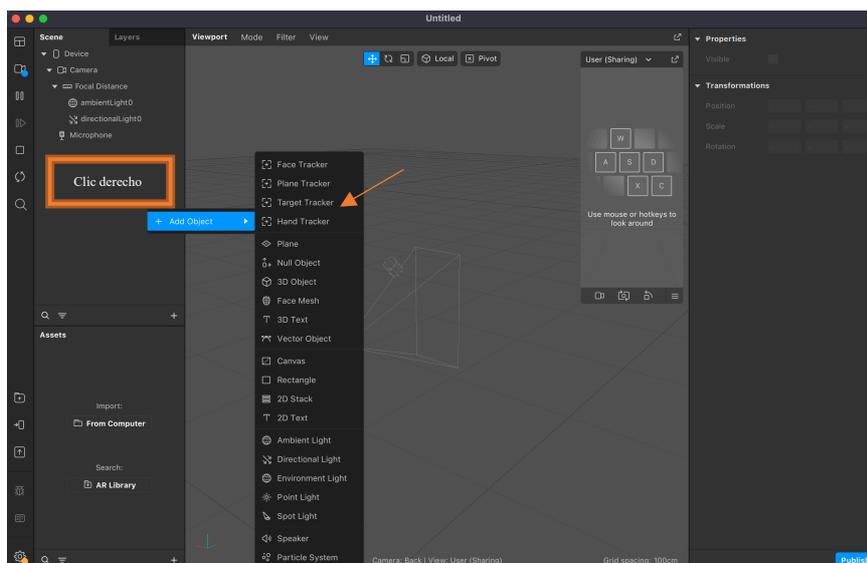
Ilustración 3. Pantalla de inicio en Meta Spark Ar



Fuente: Interfaz de Meta Spark Ar

Paso 2: Se crea en la parte de la escena con clic derecho un Target Tracker

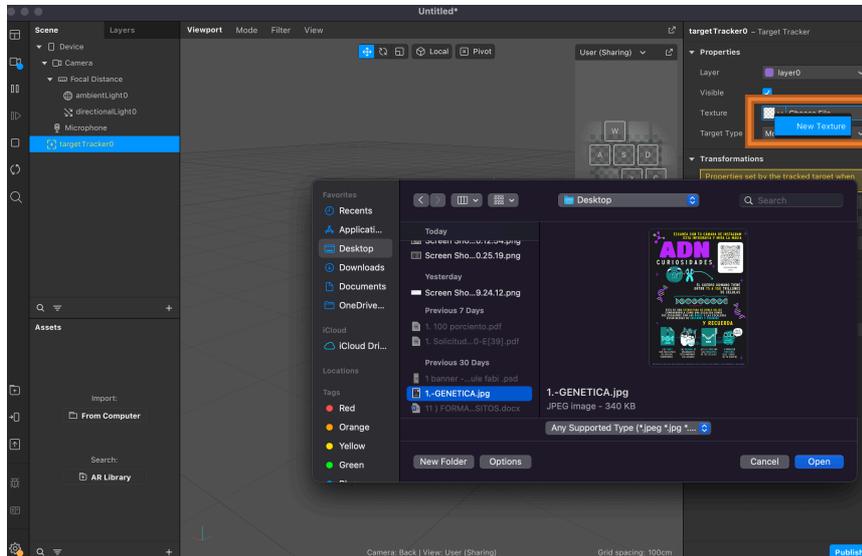
Ilustración 4. Distribución de la interfaz de Meta Spark Ar



Fuente: Interfaz de Meta Spark Ar

Paso 3: Colocar la imagen de la infografía en jpg en el apartado de textura ubicado en la parte derecha superior.

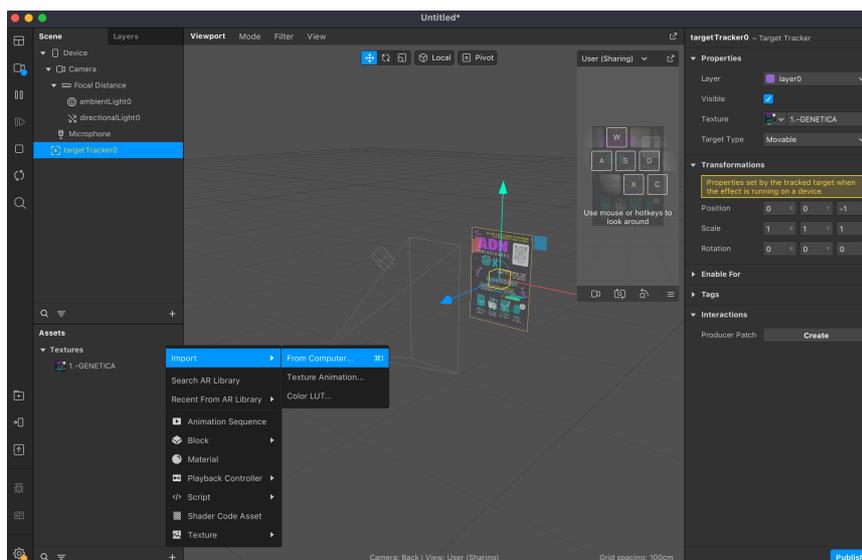
Ilustración 5. Textura en Meta Spark Ar



Fuente: Interfaz de Meta Spark Ar

Paso 4: Importar el recurso 3D de lo que se utilizara para visualizar la realidad aumentada. Esto se realiza en la parte posterior izquierda de la interfaz, ahí se logra visualizar la parte de importar desde la computadora. Este programa permite importar desde Blender el recurso 3D.

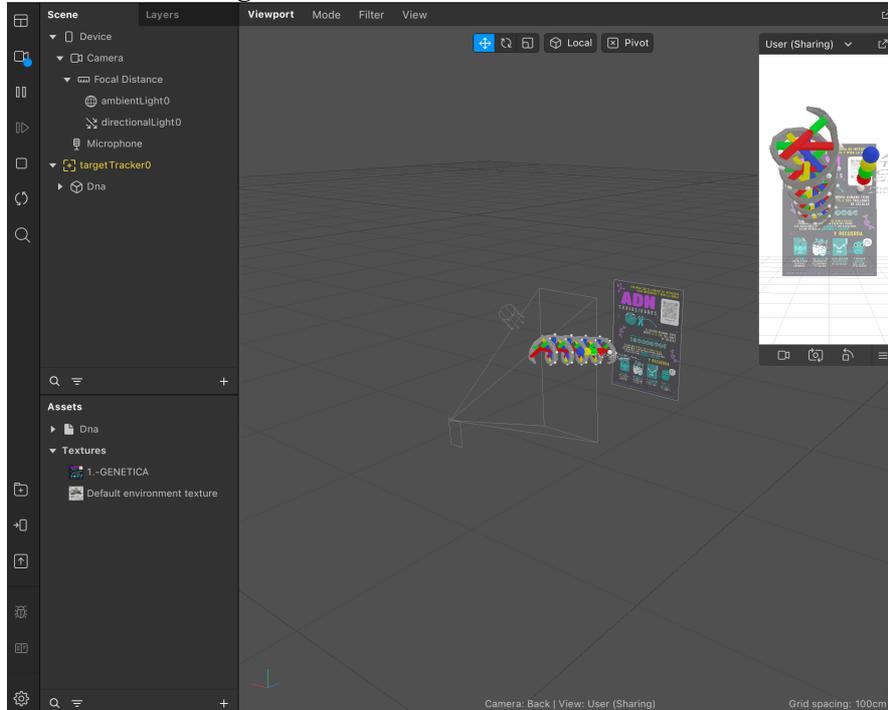
Ilustración 6. Importar recursos 3D en Meta Spark AR



Fuente: Interfaz de Meta Spark Ar

Paso 5: Se arrastra el recurso 3D sobre el apartado de target tracker y se observa en la pantalla posterior izquierda como se visualizará la realidad aumentada en la imagen (infografía).

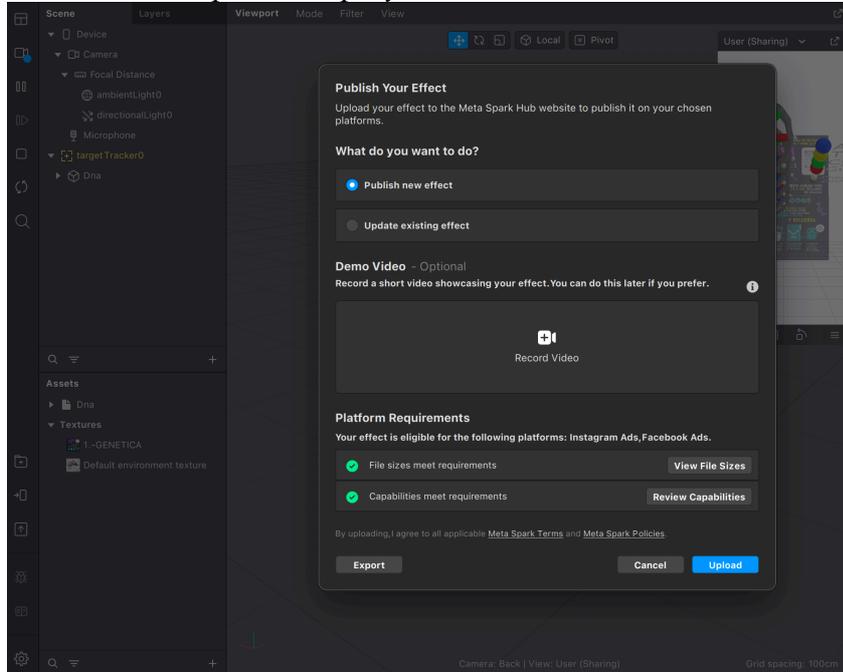
Ilustración 7. Target Tracker con recurso 3D



Fuente: Interfaz de Meta Spark Ar

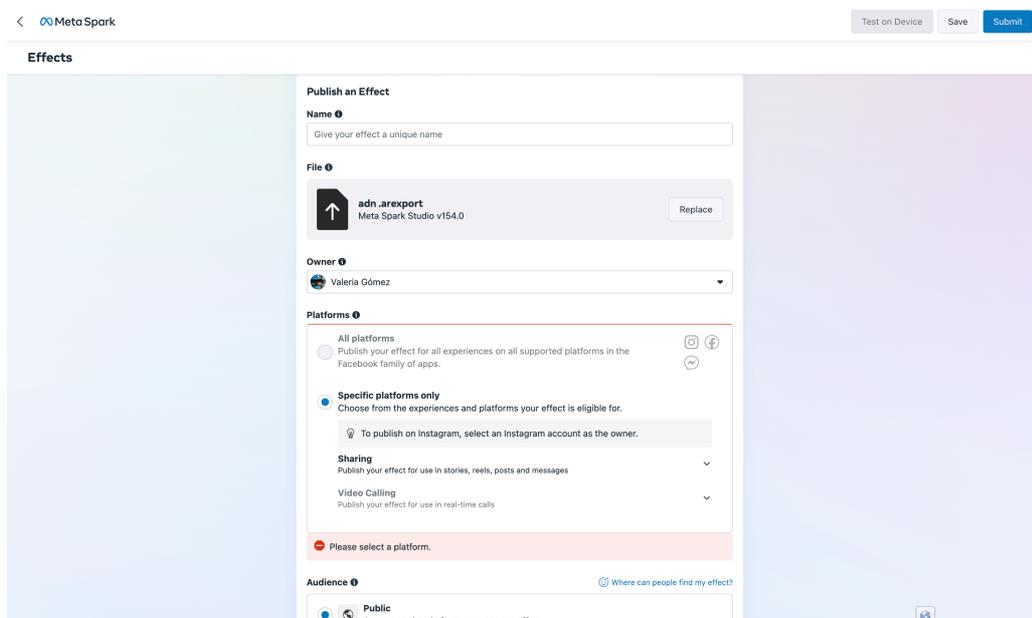
Paso 6: Se sube y publica el proyecto siguiendo los pasos requeridos en la web de Meta Spark AR.

Ilustración 8. Upload del proyecto de R.A



Fuente: Interfaz de Meta Spark Ar

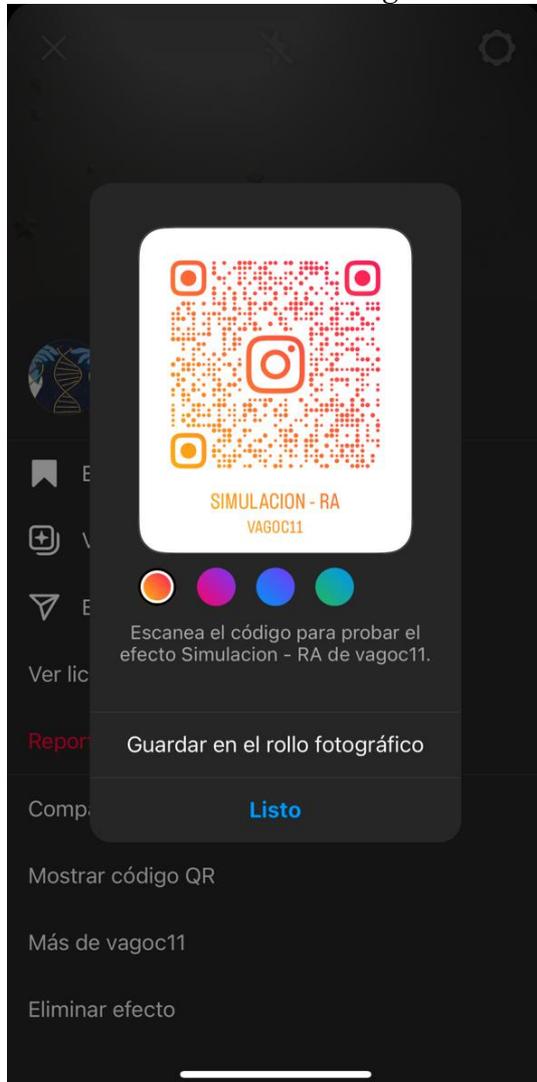
Ilustración 9. Web Meta Spark



Fuente: Interfaz de Meta Spark Ar

Paso 7: Seleccionas el código QR que te proporciona la app de instagram y el link de ingreso al filtro creado en instagram. Esto se encuentra en la cámara de instagram en la parte de efectos proporcionados en instagram.

Ilustración 10. Camara instagram

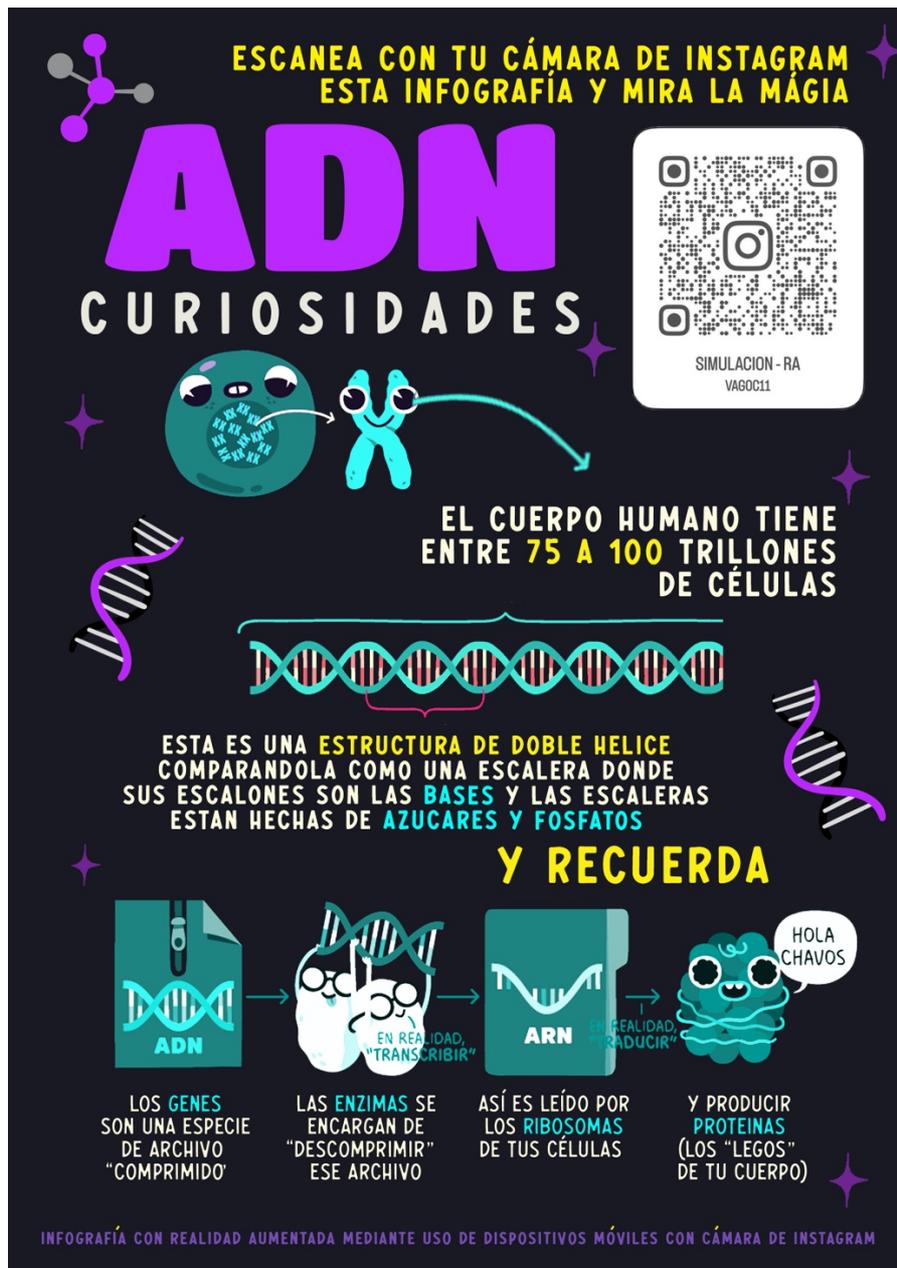


Fuente: Interfaz instagram

Prototipo final

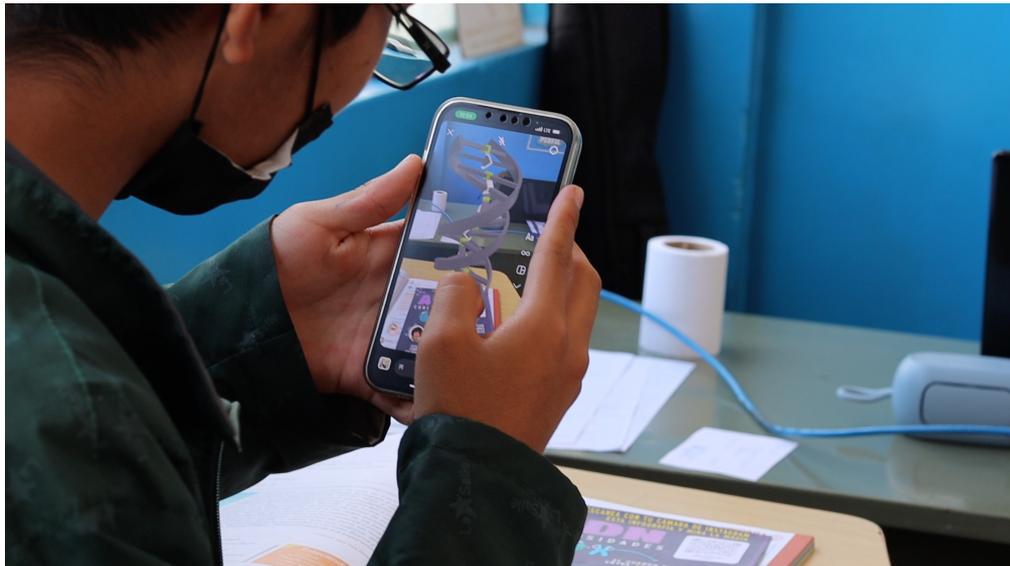
Para una mejor observación del prototipo final se observa la estructura final de diagramación. Y uso del código QR obtenido de la creación del proyecto de realidad aumentada mediante la interfaz de Meta Spark AR.

Ilustración 11. Infografía



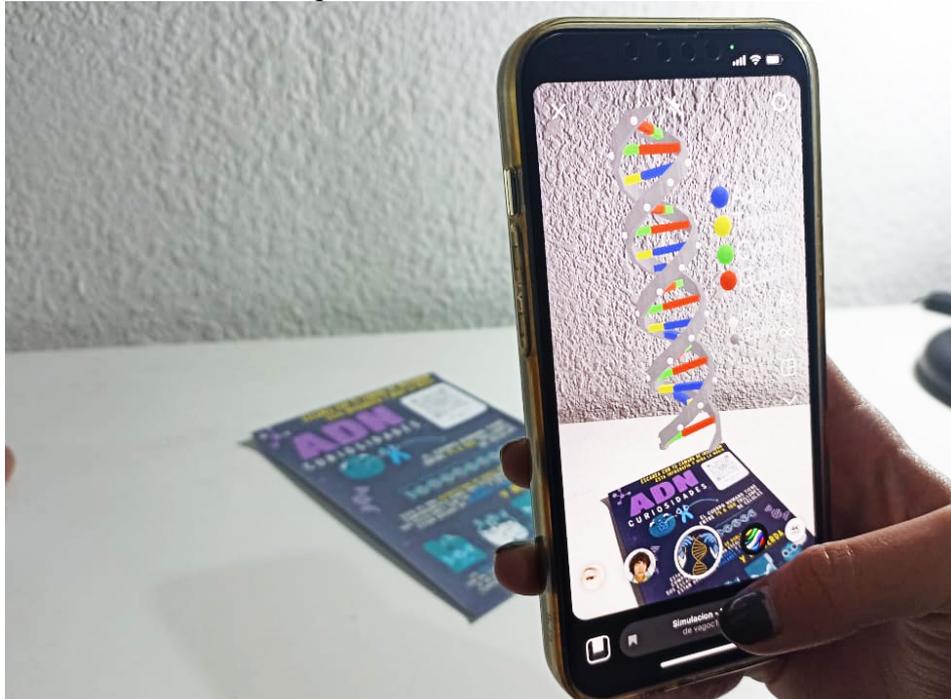
Prototipo de la infografía para el uso de la realidad aumentada.

Ilustración 13. Recurso 3D del prototipo



NOTA: En la imagen se observa cómo se ve el prototipo de la realidad aumentada en la primera simulación realizada. Uso de dispositivos móviles en simulación de clases. También observar resultados en el Anexo 6.

Ilustración 14. Recurso que se observara en la realidad aumentada



NOTA: En la imagen se observa el segundo uso de modelado en 3D como prototipo para la simulación de clase.

Funcionabilidad de la propuesta

Para concluir con la funcionabilidad del prototipo se basó en los resultados de las encuestas y fichas de observación sobre la simulación realizada con el prototipo de realidad aumentada. Estos resultados se determinaron en la comprobación de las medias de dos poblaciones independientes. Donde se observó un resultado positivo al observar cómo se desempeñaron los test realizados para los estudiantes que experimentaron la simulación de realidad aumentada en clase, obteniendo un mejor resultado que con los estudiantes en una simulación normal sin ningún recurso de realidad aumentada. además, en los resultados de las técnicas de recolección de datos, en la parte de ficha de observación, se notó en el área cognitiva un desempeño positivo en los estudiantes gracias a la estimulación que se reconoció por el uso de la realidad aumentada como herramienta.

3.2.2.2 Brochure

Se dio uso de un Brochure para brindar información del paso a paso para el uso del prototipo de realidad aumentada. Cabe mencionar que un Brochure es un documento informativo el cual puede ser un díptico con 4 caras o un tríptico con 6 caras. Este se utiliza para presentar productos, servicios e informar de organización para clientes o público objetivo.

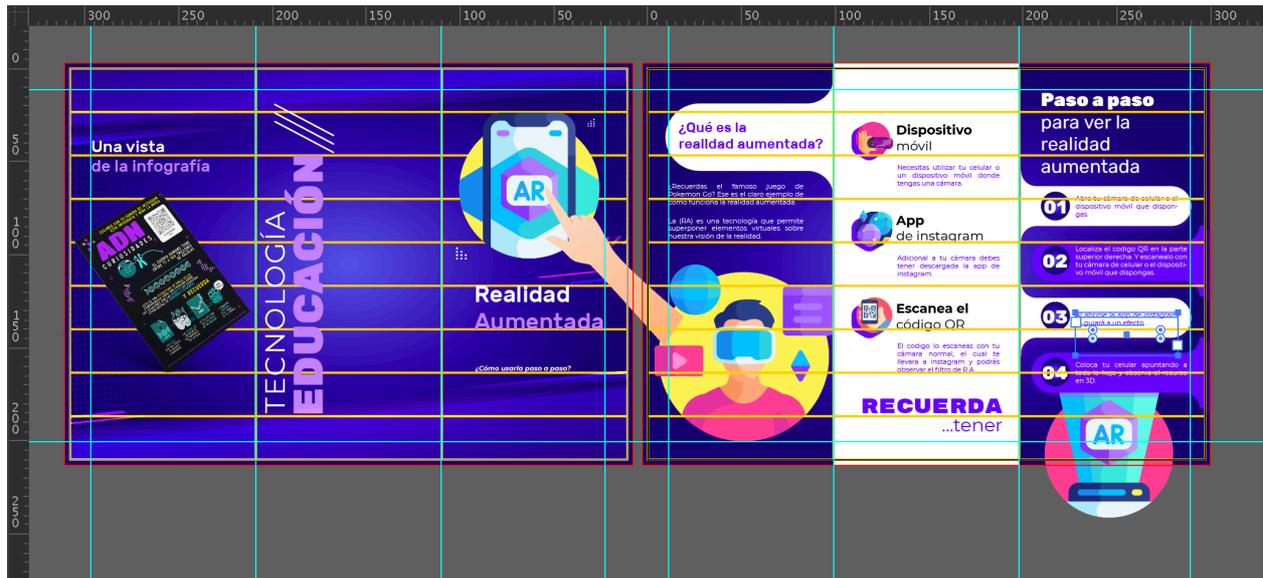
Construcción: Este Brochure se lo realizo en base al target escogido para este proyecto. Por lo que consta de información clara donde se observara el paso a paso para el uso de la realidad aumentada. Se realiza en base a una retícula estructurada con espacios de descanso para una fácil y correcta visualización del contenido.

Gama de colores: El Brochure presenta una gama de colores vibrantes que siguen la línea que se usa en la infografía realizada posteriormente. Los colores son utilizados en base a tonos de violetas y morados.

Tipografía: En esta infografía se hizo uso de tipografías Sans Serif predominaron por su legibilidad en el momento de la lectura para el target, al igual que se decidió usar como jerarquía de información, mediante el uso del peso en cada tipografía usando negritas para datos importantes o títulos y tipografía con peso medio para la información en general.

Ilustraciones: Las ilustraciones utilizadas son iconos simples y en 2d.

Ilustración 15. Retícula para Brochure



Brochure final realizada en el programa de Adobe Illustrator.

NOTA: En el Brochure se podrá encontrar información relevante sobre el tema de la realidad aumentada. Un mockup donde se observa la infografía y por último el paso a paso para poder observar la realidad aumentada en la infografía.

Ilustración 16. Brochure

Una vista de la infografía

TECNOLOGÍA EDUCACIÓN

Realidad Aumentada

¿Cómo usarla paso a paso?

¿Qué es la realidad aumentada?

¿Recuerdas el famoso juego de Pokemon Go? Ese es el claro ejemplo de como funciona la realidad aumentada.

La (RA) es una tecnología que permite superponer elementos virtuales sobre nuestra visión de la realidad.

Dispositivo móvil

Necesitas utilizar tu celular o un dispositivo móvil donde tengas una cámara.

App de instagram

Adicional a tu cámara debes tener descargada la app de instagram.

Escanea el código QR

El código lo escaneas con tu cámara normal, el cual te llevara a instagram y podrás observar el filtro de R.A.

RECUERDA ...tener

Paso a paso para ver la realidad aumentada

- 01** Abre tu cámara de celular o el dispositivo móvil que dispongas.
- 02** Localiza el código QR en la parte superior derecha. Y escanealo con tu cámara de celular o el dispositivo móvil que dispongas.
- 03** Al abrirse la app de instagram te guiará a un efecto.
- 04** Coloca tu celular apuntando a toda la hoja y observa el recurso en 3D.

NOTA: En la ilustración 16 podemos observar las 6 caras donde se encuentra la información necesaria para enseñar el correcto uso de la realidad aumentada proyectada en la infografía realizada posteriormente.

Ilustración 17. Mockup del brochure



Mockup del Brochure sobre el uso de la realidad aumentada en la infografía.

3.2.3 Validación de la propuesta

Comparación de las medias de dos poblaciones independientes

Se decidió escoger a 2 cursos de segundo de bachillerato del Colegio Juan León Mera “La Salle”. Los cuales fueron parte de un test sobre la infografía presentada donde se observa la realidad aumentada. En el grupo 1 se encontraban 34 personas. En el grupo 1 se les presento la simulación con el prototipo de realidad aumentada. Y el grupo 2 se encontraban 32 personas donde sus calificaciones después de realizar el test fueron las siguientes:

NOTA: La tabla 48 y 49 menciona las calificaciones de los dos grupos de control que se seleccionaron como parte de la experimentación y simulación de una clase demostrativa corta con el uso del prototipo de realidad aumentada.

Es importante mencionar que se ha seleccionado 2 grupos diferentes como muestras independientes para la aplicación de este prototipo ya que se necesita los datos de estos grupos al recibir el mismo contenido en la simulación, pero usando metodologías de enseñanza con recursos y herramientas diferentes.

Tabla 48. Grupo 1 RA

Grupo	Persona	total
1	Persona 1	10
1	Persona 2	10
1	Persona 3	10
1	Persona 4	10
1	Persona 5	9
1	Persona 6	9
1	Persona 7	9
1	Persona 8	9
1	Persona 9	9
1	Persona 10	9
1	Persona 11	9
1	Persona 12	9
1	Persona 13	9
1	Persona 14	9
1	Persona 15	9
1	Persona 16	9

1	Persona 17	9
1	Persona 18	9
1	Persona 19	9
1	Persona 20	8
1	Persona 21	8
1	Persona 22	8
1	Persona 23	8
1	Persona 24	8
1	Persona 25	8
1	Persona 26	8
1	Persona 27	7
1	Persona 28	7
1	Persona 29	7
1	Persona 30	7
1	Persona 31	7
1	Persona 32	7
1	Persona 33	6
1	Persona 34	5

NOTA: Esta tabla son los resultados en calificaciones en base a los estudiantes que utilizaron el prototipo de realidad aumentada en la simulación realizada a los estudiantes de segundo de bachillerato del Colegio Juan León Mera La Salle en la ciudad de Ambato. Estos resultados se dividen en el tipo de grupo, la numeración de personas y al final en el apartado azul, se menciona la nota final del test realizado posterior a la simulación con el prototipo de realidad aumentada.

Tabla 49. Grupo 2 sin RA

Grupo 2	Persona	total
2	Persona 1	10
2	Persona 2	10
2	Persona 3	9
2	Persona 4	9
2	Persona 5	9
2	Persona 6	9
2	Persona 7	8
2	Persona 8	8

2	Persona 9	8
2	Persona 10	8
2	Persona 11	8
2	Persona 12	8
2	Persona 13	8
2	Persona 14	8
2	Persona 15	7
2	Persona 16	7
2	Persona 17	7
2	Persona 18	7
2	Persona 19	7
2	Persona 20	7
2	Persona 21	7
2	Persona 22	7
2	Persona 23	7
2	Persona 24	7
2	Persona 25	7
2	Persona 26	5
2	Persona 27	5
2	Persona 28	5
2	Persona 29	5
2	Persona 30	5
2	Persona 31	4
2	Persona 32	4

NOTA: Esta tabla son los resultados en calificaciones en base a los estudiantes que no hicieron uso del prototipo de realidad aumentada en la simulación realizada a los estudiantes de segundo de bachillerato del Colegio Juan León Mera La Salle en la ciudad de Ambato. Estos resultados se dividen en el tipo de grupo, en este caso el grupo 2 (sin experimentación de R.A), la numeración de personas y al final en el apartado naranja, se menciona la nota final del test realizado posterior a la simulación de clases normales sin el uso del prototipo de realidad aumentada.

3.2.3.1 Prueba T Student

Al realizar la prueba T Student estos fueron los resultados que nos brindó la verificación, los cuales se pueden observar mediante los siguientes gráficos estadísticos. Cabe mencionar que esta prueba según Tucios (2015) menciona que:

La t de Student, inicialmente se diseñó para examinar las diferencias entre dos muestras independientes y pequeñas que tengan distribución normal y homogeneidad en sus varianzas (en el artículo original, el autor no define qué es una muestra grande y/o pequeña). Gosset hace hincapié en la normalidad de las dos muestras como crucial en el desarrollo de la prueba (p.59).

Es por ello necesario la mención inicial de la Prueba de normalidad mencionado en la tabla 47 donde se observan los resultados necesarios para poder realizar la Prueba T Student. Esta prueba se realiza entonces para determinar la diferencia entre dos muestras independientes.

Tabla 50. Prueba de normalidad

		Curtosis		-0,333	0,809		
Pruebas de normalidad							
grupo		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
total	1	0,267	34	0,000	0,880	34	0,001
	2	0,234	32	0,000	0,918	32	0,019
a. Corrección de significación de Lilliefors							

Análisis e interpretación

La prueba de normalidad se realiza para validar que los datos mencionados en las tablas 48 y 49 para comprobar que siguen correctamente la normal. Por lo que en la Tabla 50 se observa el valor de significancia donde este valor es menor a 0,5, lo cual se considera favorable en los grupos ya que los dos grupos siguen la distribución normal. Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula ya que como se mencionó se considera que los grupos siguen la distribución normal.

Tabla 51. Prueba T STUDENT de muestras independientes

Estadísticas de grupo					
grupo		N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
total	1	34	8,35	1,178	0,202
	2	32	7,19	1,595	0,282

Prueba de muestras independientes										
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
total	Se asumen varianzas iguales	1,447	0,233	3,391	64	0,001	1,165	0,344	0,479	1,852
	No se asumen varianzas iguales			3,360	56,898	0,001	1,165	0,347	0,471	1,860

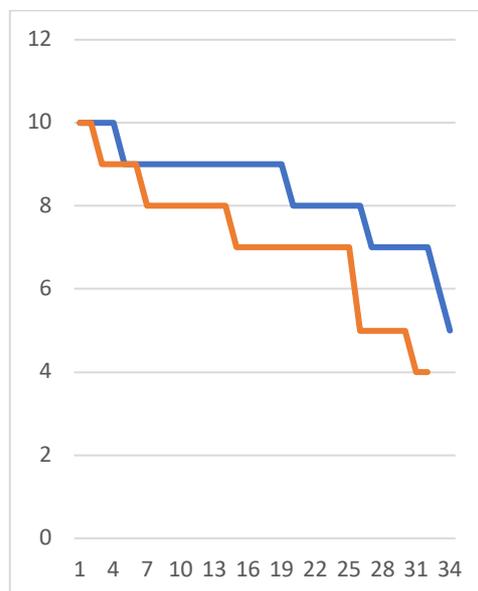
Análisis e Interpretación

Es así que los resultados arrojados de la prueba de muestras independientes se consideran en la varianza mínima y arroja un resultado de variedad entre variables, con una leve diferencia en el factor F. Por lo que se explica primero la homogeneidad de varianza mediante la Prueba F de Levene donde se puede observar que el factor F arroja una cifra de 1,447 lo que se considera mayor que 0.05, entonces no se rechaza a la homogeneidad entre varianzas y se asume que las varianzas son iguales.

Entonces como la hipótesis nula planteada anteriormente: La realidad aumentada no aporta en el proceso de aprendizaje para estudiantes de segundo de bachillerato en el Colegio Juan León Mera La Salle en la ciudad de Ambato.

Con $t: 3,391$; $gl: 64$; $p: 0,001$ con una significancia menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula ya que se obtuvo un resultado levemente diferente al nivel de aprendizaje que se obtuvo en los dos grupos, donde uno tuvo la simulación con realidad aumentada y el otro grupo tuvo una simulación sin realidad aumentada. En conclusión se puede entender que gracias a los resultados arrojados, la hipótesis alterna es válida.

Figura 17. Variable estadística de los grupos



Análisis e interpretación

Se encontraron diferencias en el nivel de aprendizaje con el apoyo de la realidad aumentada en una simulación de clase y entre el grupo de la simulación de clase sin el apoyo de realidad aumentada ($t(64) = 3.391$, $p < 0.05$). Se observó un mayor aprovechamiento en el grupo número uno representado con el color azul. La grafica donde se muestran los resultados de los test realizados posteriormente a la simulación con el prototipo de realidad aumentada en el grupo 1 (azul) y en contraste al grupo 2 (naranja), donde se realizó la simulación sin la realidad aumentada.

En relación a la línea naranja donde se presentan los resultados del grupo 2. Mencionando que el grupo 2, recibió la simulación sin el uso del prototipo de la realidad aumentada. El gráfico de la

línea naranja muestra la diferencia en la normal, al estar por debajo a los resultados de la línea azul. Esto nos afirma que se apoya a la hipótesis alterna.

NOTA: Es importante mencionar que estos resultados se dieron en base a la simulación de una clase rápida sobre un tema educativo, por lo que se podría mejorar esta prueba realizando una clase mayormente larga y con mayor frecuencia, se obtendrían resultados con una mayor diferencia.

4 **CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

4.1 Conclusiones

- Mediante las técnicas de recolección de información y datos, se ha llegado a determinar los tipos de procesos de aprendizaje que se aplican actualmente. Y como tiene la influencia directa en el uso de tecnologías de la comunicación en el área educativa. Siendo parte fundamental en la innovación constante que permite el desarrollo intelectual en los estudiantes.
- En conclusión, del presente proyecto se puede confirmar el uso directo actualmente que tienen las herramientas TIC's como aporte importante en el aprendizaje y enseñanza. Mas es necesario mencionar que el uso de los distintos tipos de TIC's aún está limitado a los más comunes como pizarras graficas o plataformas virtuales. Por lo que se considera que la realidad aumentada en la educación actualmente tiene una incidencia mínima en el area académica.
- Al finalizar la recolección de datos y resultados se comprendido la funcionabilidad de la realidad aumentada como una herramienta tecnológica de comunicación que aporta a los procesos de aprendizaje. Gracias a la familiaridad que los estudiantes presentan, en base a los conocimientos de dispositivos tecnológicos y el uso de aplicaciones relacionadas al uso de realidad aumentada. Se puede comprender a esta herramienta como beneficiosa en los ámbitos académicos en base a los resultados cognitivos de memorización, reconocimiento y atención que presentan los estudiantes.

4.2 Recomendaciones

- Se recomienda la implementación de contenidos y sistemas de capacitación a los docentes. Para poder implementar esta tecnología, es necesario el conocimiento impartido por metodologías a docentes ya que ellos serán los encargados de manejar este tipo de herramientas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Para el correcto desarrollo y experimentación del uso del recurso de la realidad aumentada es necesario una previa experimentación del recurso con base en los

diferentes dispositivos móviles con los que se trabajaran ya que es necesario la correcta lectura de los marcadores y su reconocimiento en el funcionamiento de la herramienta.

- Se recomienda la creación y presentación de proyectos que tengan relación a la realidad aumentada como herramienta para mejorar la práctica y familiaridad que se podrán implementar en diferentes áreas de conocimiento que son manejados en cada institución respectivamente. Esto ayudara a generar la didáctica en los procesos de aprendizaje.

4.3 Bibliografía

- Almenara, J. C. (01 de Enero de 2006). *Nuevas tecnologías, comunicación y educación*.
Obtenido de Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa :
<https://doi.org/10.21556/edutec.1996.1.576>
- Benítez, G. M. (2006). Universidad: NTIC, interacción y aprendizaje. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 12.
- Bockholt, N. (2017). *Realidad virtual, realidad aumentada, realidad mixta. y ¿qué significa "inmersión" realmente?* Think with google. Obtenido de
https://www.thinkwithgoogle.com/_qs/documents/2027/c922f_15_perspectivas_realidadvirtual_quesignificainmersion.pdf
- Bozada, C. M. (2020). Tecnología en la educación ecuatoriana logros, problemas y debilidades. *Revista Científica Dominio de las Ciencias* , 496-516.
- Cadavieco, J. F., Sevillano, M. A., & Amador, M. F. (2012). REALIDAD AUMENTADA, UNA EVOLUCIÓN DE LAS APLICACIONES DE LOS DISPOSITIVOS MÓVILES. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 197-210.
- Cao, R. (2021). *Prueba de concepto de la aplicación del software de realidad aumentada Unity AR Foundation* . Valencia - España: Universitat Politècnica de València.
- Carbajal, M. O., Zárate, I. R., & Montañez, E. H. (2006). Introducción a la Realidad Virtual. *Polibits*, 11-15.
- Casanova, G. W. (2002). El uso de las nuevas tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. *Redie*, 2-22.
- Castro, S., Guzmán, B., & Casado, D. (2007). Las Tic en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Laurus*, 213-234.
- Cerezo, J. M. (1999). *Diseñadores en la nebulosa. El diseño gráfico en la era digital*. Valencia; España: Campgràfic Editors Valencia.
- Conchiña, J. L. (1999). *Aportaciones de las N.T.I.C. al mundo de la enseñanza y la investigación: Internet y sus aplicaciones en la Historia*. Campo Abierto: DEPARTAMENTO DE HISTORIA. FACULTAD DE EDUCACIÓN UNIVERSIDAD DE EXTREMADURA .

- Constituyente, D. E. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Quito, Ecuador: Asamblea Constituyente.
- Cruz, N. B. (2017). *IMPACTO DE LAS TIC EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS: PÚBLICAS Y PRIVADAS EN ECUADOR*. Guayaquil: UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO FACULTAD DE ECONOMÍA Y CIENCIAS EMPRESARIALES.
- Díaz, M. D. (2006). Metodologías para optimizar el aprendizaje. Segundo objetivo del Espacio Europeo de Educación Superior. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado* , 71-91.
- Ejecutiva, F. (2011). *Ley Orgánica de Educación Intercultural. Segundo Suplemento del Registro Oficial*. Quito, Ecuador: Registro Oficial Suplemento 417 del 31-Mar.
- Fuente, P. G. (2021). *REALIDAD AUMENTADA PARA LA VISUALIZACIÓN E INTERACCIÓN CON OBJETOS 3D EN UNITY*. Valladolid: Departamento de Informática Área de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial.
- Gabellone, F. (2015). Digital Technologies and Communication : Prospects and Expectations. *De Gruyter Open Access*, 2300-6560.
- Global Campus Nebrija. (2016). *Metodología de enseñanza y para el aprendizaje*. Madrid: Global Campus Nebrija.
- Gregori, E. B., Majós, T. M., Goñi, J. O., & Aguado, G. (2008). *Cómo valorar la calidad de la enseñanza basada en las TIC*. España: Graó.
- Gutiérrez, D. R. (Marzo de 2018). “La realidad aumentada en el diseño editorial para el aprendizaje del lenguaje en niños de segundo año de educación básica en la Unidad Educativa Vicente Anda Aguirre del cantón Mocha.”. “*La realidad aumentada en el diseño editorial para el aprendizaje del lenguaje en niños de segundo año de educación básica en la Unidad Educativa Vicente Anda Aguirre del cantón Mocha.*”. Ambato, Ecuador, Ambato, Ecuador . Obtenido de Repositorio UTA:
<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/27266/1/David%20Herrera.pdf>
- Hartman, R. S. (1967). *The Structure of Value: Foundations of a Scientific Axiology*. Carbondale. Illinois : Southern Illinois University Press.
- Hartmann, N. (1949). *Ontología, I : fundamentos*. Buenos Aires, Argentina: Fondo de Cultura Económica .

- Hernández, L. M., Torrero, P. E., & Leyva, D. E. (2014). *¿Qué son las TIC'S?* México: Red Durango de Investigadores Educativos, A. C.
- Herrera, D. G., Guevara-Vizcaino, C., & Álvarez, J. C. (1 de diciembre de 2020). *Realidad aumentada y educación en el Ecuador*. Santa Ana de Coro.
- Holmes, A., Illowsk, B., & Dean, S. (2022). *Introducción a la estadística empresarial*. Houston: RICE .
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2018). *La educación en Ecuador: logros alcanzados y nuevos desafíos Resultados educativos 2017-2018*. Quito, Ecuador: Instituto Nacional de Evaluación Educativa.
- ECUADOR, M. D. (2019). *Informe preliminar Rendición de Cuentas 2019*. Quito, Ecuador: Ministerio de Educación del Ecuador.
- Lara, L. H., & Benítez, J. L. (10 de agosto de 2004). LA REALIDAD AUMENTADA: UNA TECNOLOGÍA EN ESPERA DE USUARIOS. *Revista Digital Universitaria, Volumen 5 Número 7*, 1067-6079.
- Loja, E. (2020). Policy Design of ICT for education in Ecuador: the case of Agenda Educativa Digital 2017-2021. *Revista Estudios de Políticas Públicas*. , 1-30.
- López, J. M. (2018). *Estilos de aprendizaje y métodos de enseñanza*. Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Marín-Díaz, V., & Sampredo-Requena, B. E. (2020). La Realidad Aumentada en Educación Primaria desde la visión de los estudiantes. *Alteridad Revista de Educación* , 61-73.
- Martínez, N. M., Olivencia, J. J., & Almenara, J. C. (2014). *Realidad aumentada y educación: innovación en contextos formativos*. Barcelona; España: Ediciones Octaedro, S.L.
- Muñoz, J. M. (febrero de 2008). *NNTT, TIC, NTIC, TAC... en educación ¿pero esto qué es?* Obtenido de http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/hemeroteca/r_1/nr_773/a_10430/10430.pdf
- Murcia, D. (22 de Febrero de 2022). *Platzi*. Obtenido de Platzi: <https://platzi.com/blog/que-es-spark-ar-filtros/>
- Navarro, F., Martínez, A., & Martínez, J. (2018). *Realidad virtual y realidad aumentada: desarrollo de aplicaciones*. Madrid, España: RA-MA Editorial.
- Newman, G. D. (2006). El razonamiento inductivo y deductivo dentro del proceso investigativo en ciencias experimentales y sociales. *Laurus*, 180-205.

- Ocete, G. V. (2003). La realidad virtual y sus posibilidades didácticas. *Eticanet*, 1-17.
- Ochoa, R. F. (1999). *Evaluación, pedagogía y cognición*. Santafé de Bogotá: Editorial McGraw Hill.
- Ortega, A. J. (2017). *Fabricación Digital: introducción al modelado e impresión 3D*. Madrid; España: Ministerio de Educación y Formación Profesional de España.
- Ortega, A. O. (2018). *Enfoques de investigación*. Obtenido de Reasearch gate: https://www.researchgate.net/profile/Alfredo-Otero-Ortega/publication/326905435_ENFOQUES_DE_INVESTIGACION/links/5b6b7f9992851ca650526dfd/ENFOQUES-DE-INVESTIGACION.pdf
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International journal of morphology*,, 227-232.
- Peña, A., & Herrera, L. (2021). *Indicadores de tecnología de la información y comunicación*. Ecuador : INEC.
- Perera, M. V., Cuevas, J. I., & Santana, J. A. (2002). *Cultura y educación en la sociedad de la información*. España: Netbiblo.
- Porto, J. P., & Gardey, A. (2 de agosto de 2013). *Definición de proceso de aprendizaje - Qué es, Significado y Concepto*. Obtenido de Definicion de: <https://definicion.de/proceso-de-aprendizaje/>
- Rugel, J. R., & Calle, A. I. (2020). Inferencia del Uso de Dispositivos Móviles en las Instituciones. *In Genio Revista de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería* , 49-65.
- Sangrador, C. O., Arias, M. M., & Páez, E. O. (2020). Comparación de dos medias. Pruebas de la t de Student. *Evid Peditr*, 16-51.
- Senplades. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Toda una Vida*. Quito, Ecuador: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo.
- Sevilla, A. B. (2017). *Realidad Aumentada en Educación* . Madrid - España: Gabinete de Tele-Educación del Vicerrectorado de Servicios Tecnológicos de la Universidad Politécnica de Madrid.
- Silverman, D. E. (2021). *REALIDAD AUMENTADA EN LA ENSEÑANZA DE LA HISTORIA DEL DISEÑO GRÁFICO*. Córdoba; España: RED COMEDHI.
- Siranaula, G. C. (2022). *Diseño de filtros para stories en Instagram sobre la Cosmovisión Andina del Ecuador*. Cuenca, Ecuador: Universidad de Cuenca .

- St-Pierre, A., & Kustcher, N. (2001). *Pedagogía e Internet Aprovechamiento de las Nuevas Tecnologías*. DF México : Editorial Trillas.
- Telefónica, A. y. (2011). *Realidad Aumentada: una nueva lente para ver el mundo*. Madrid; España: Editorial Planeta.
- Turcios, R. A. (2015). t-Student. Usos y abusos. *Revista Mexicana de Cardiología*, 59 - 61.
- UNESCO. (2004). *Las tecnologías de la información y la comunicación en la formación docente*. Paris, Francia: Ediciones Trilse .
- Vásquez, E. L., & León, R. M. (2013). *Educación y Modelos Pedagógicos* . Tunja: Secretaria De Educación De Boyacá Area Misional.
- Yaruscuán, N. J. (2020). *Inversión en tecnologías de información y comunicación en las instituciones de educación superior del Ecuador*. Ibarra, Ecuador: Universidad Técnica del Norte.

4.4 ANEXOS

Anexo 1. Test Evaluativo



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE DISEÑO Y ARQUITECTURA
CARRERA DE DISEÑO GRÁFICO

Test evaluativo de la infografía de curiosidades de ADN

SELECCIÓN MÚLTIPLE

Subraye o encierre la respuesta correcta.

1. El cuerpo humano tiene entre _____ trillones de células.
- 75 a 100
 - 15 a 30
 - 100 a 200

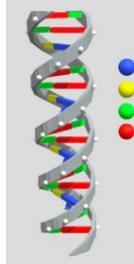
2. ¿Qué tipo de estructura tiene el ADN?



- Estructura lineal
 - Estructura de doble hélice
 - Estructura simétrica
3. Los _____ son una especie de archivo “comprimido”
- Células
 - Azúcares
 - Genes
4. Las _____ se encargan de descomprimir el archivo “comprimido”
- Enzimas
 - Células
 - Ribosomas
5. Los _____ son los encargados de leer las enzimas.
- Ribosomas
 - Enzimas
 - Genes
6. Y se producen las _____ que son los “legos de tu cuerpo”
- Ribosomas

- Proteínas
- Fosfatos

De la siguiente imagen selecciona la respuesta correcta de la estructura



7. Siendo del grafico el color azul la ...
- Adenina
 - Timina
 - Guanina
8. Siendo del grafico el color amarillo la ...
- Adenina
 - Timina
 - Citocina
9. Siendo del grafico el color verde la ...
- Guanina
 - Timina
 - Citocina
10. Siendo del grafico el color rojo la ...
- Guanina
 - Timina
 - Citocina

Ambato, 11 de enero del 2023
Of. FDA-PI-001-2023

Mg.
Silvana Meléndez
Rectora
COLEGIO JUAN LEÓN MERA LA SALLE
Presente. -

De mi consideración:

*Por medio del presente me permito solicitar de la manera más comedida se permita realizar el levantamiento de información necesaria en el Colegio Juan León Mera la Salle para la estudiante **Valeria Alejandra Gómez Carrillo** con CI. 1804871125, el cual se encuentra realizando el proceso de titulación en la carrera de Diseño Gráfico, con el “**La realidad aumentada en el proceso de aprendizaje en el área de biología de los alumnos de segundo de bachillerato en el Colegio Juan León Mera la Salle en la ciudad de Ambato**” bajo la dirección del Mg. Carlos Nájera.*

Su gentil atención compromete mi agradecimiento.

Atentamente,



Ing. Diego René Cabrera Yaguana Mg.
DECANO
FACULTAD DE DISEÑO Y ARQUITECTURA



Anexo 3. Cuestionario previo a la simulación de realidad aumentada



UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE AMBATO



FACULTAD DE
DISEÑO Y ARQUITECTURA

Cuestionario sobre la realidad aumentada en el proceso de aprendizaje

Este cuestionario está dirigido a los alumnos de segundo de bachillerato en el Colegio Juan León Mera La Salle en la ciudad de Ambato, para recabar información valiosa sobre conocimiento de las herramientas tecnológicas en la educación.

Indicaciones:

Esta encuesta consta de 5 ítems siendo **"Totalmente de acuerdo"** el valor más alto y **"Totalmente en desacuerdo"** el valor mas bajo.

1. ¿A qué tipo de dispositivo móvil tiene acceso?

Smarthphone

Laptop

Tablet

2. ¿Considera frecuente el uso de dispositivos móviles como herramientas de apoyo en clase?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Indiferente o neutro

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

3. ¿Cuántas horas utiliza su dispositivo móvil?

2 horas al día

4 horas al día

6 horas al día o más

4. ¿Considera que sus maestros permiten el uso de dispositivos móviles como apoyo en clases?

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Indiferente o neutro

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

5. ¿Qué tipos de recursos tecnológicos ha utilizado en su educación?

Realidad aumentada



Pizarras digitales



Libros digitales



6. ¿Ha escuchado sobre la realidad aumentada? *

Muy frecuentemente

Frecuentemente

Ocasionalmente

Raramente

Nunca

7. ¿Usted a experimentado una clase donde se ha utilizado realidad aumentada como apoyo? *

Muy frecuentemente

Frecuentemente

Ocasionalmente

Raramente

Nunca

8. ¿Cree necesario el apoyo de algún instrumento tecnológico como apoyo en clase? *

Totalmente de acuerdo

De acuerdo

Indiferente o neutro

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

9. ¿Alguna vez a tenido un taller donde se utiliza como herramienta los dispositivos *
móviles como método de visualización?

- Muy frecuentemente
- Frecuentemente
- Ocasionalmente
- Raramente
- Nunca

10. ¿Le parecería innovadora una clase con apoyo de realidad aumentada? *

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Indiferente o neutro
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

Anexo 4. Cuestionario posterior a la simulación de realidad aumentada



UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE ÁMBATO



FACULTAD DE
DISEÑO Y ARQUITECTURA

Cuestionario sobre la realidad aumentada en el proceso de aprendizaje

Este cuestionario está dirigido a los alumnos de segundo de bachillerato en el Colegio Juan León Mera La Salle en la ciudad de Ambato, sobre un post-test de realizar la simulación del uso de realidad aumentada.

Indicaciones:
Contesta todas las preguntas con sinceridad.

...

1. ¿Cómo considera que fue su experiencia en el manejo de realidad aumentada en la educación? *

- Muy bueno
- Bueno
- Regular
- Malo
- Muy malo

2. Para usted el uso de la realidad aumentada como apoyo en clase fue... *

- Entretenida
- Relajante
- Regular
- Aburrida
- Tedioso

3. ¿Cómo le resulto manipular el recurso de realidad aumentada? *

- Muy fácil
- Fácil
- Difícil
- Muy Difícil

4. Considera que este tipo de material interactivo es de apoyo en su proceso de aprendizaje. *

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Indiferente o neutro
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

5. ¿Le gustaría volver a usar realidad aumentada en su proceso de aprendizaje? *

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Indiferente o neutro
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

6. ¿Le gustaría que la realidad aumentada se aplicara a otras áreas académicas? *

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Indiferente o neutro
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

7. ¿Cree que el uso de realidad aumentada vuelve al aprendizaje de la materia más interesante? *

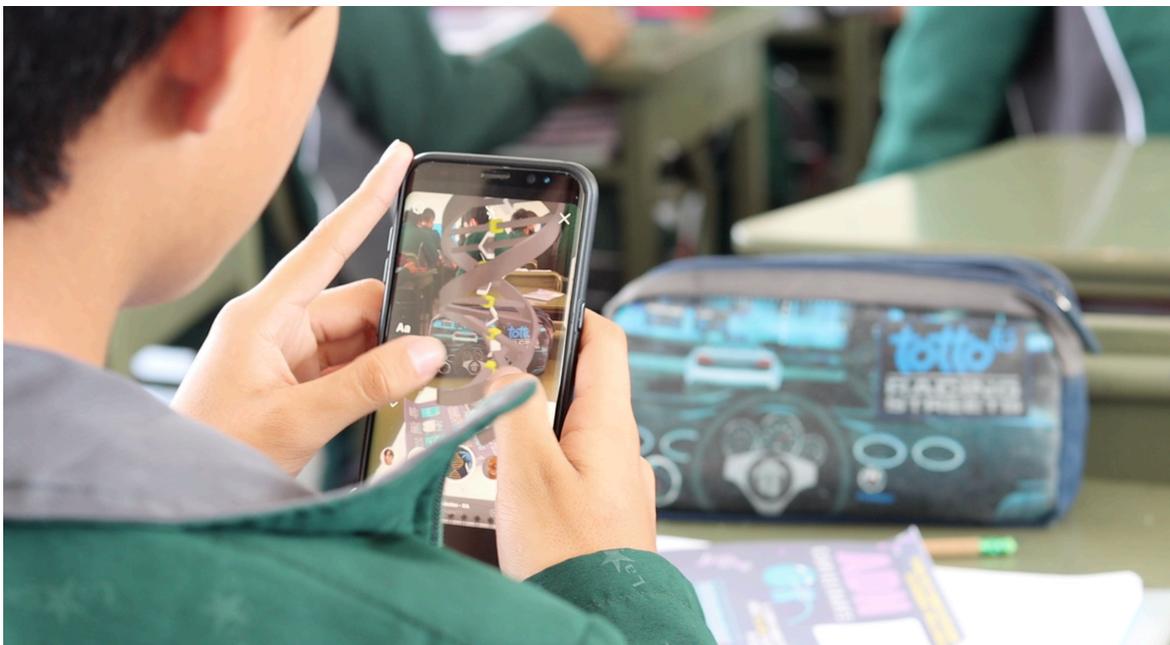
- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Indiferente o neutro
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

Anexo 5. Fotografías de evidencia



Estudiantes de segundo de bachillerato del Colegio Juan león Mera “La Salle”

Anexo 6. Primer prototipo de Realidad Aumentada





Uso de dispositivos móviles en simulación de clases