



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

**PROPUESTA PARA EL USO DE LA REALIDAD AUMENTADA EN
LA ASIGNATURA DE BIOLOGÍA DEL NIVEL BACHILLERATO
DE LA UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL “HERMANO
MIGUEL”**

Trabajo de Titulación

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO DE EMPRESAS

AUTOR: WILMAN DAMIAN GUILCAPI SHIGUANGO

DIRECTOR: ING GERMÁN PATRICIO TORRES GUANANGA

Riobamba – Ecuador

2023

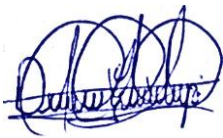
© 2023, Wilman Damian Guilcapi Shiguango

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, Wilman Damian Guilcapi Shiguango, declaro que el presente Trabajo de Titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 16 de enero de 2023



Wilman Damian Guilcapi Shiguango

C.I: 150104123-8

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

El Tribunal del Trabajo de Titulación certifica que: El Trabajo de Titulación; Tipo: Proyecto de Investigación, **PROPUESTA PARA EL USO DE LA REALIDAD AUMENTADA EN LA ASIGNATURA DE BIOLOGÍA DEL NIVEL BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL “HERMANO MIGUEL”**, realizado por el señor: **WILMAN DAMIAN GUILCAPI SHIGUANGO**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Carina del Rocío Cevallos Ramos PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2023/01/16
Ing. Germán Patricio Torres Guananga DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN		2023/01/16
Econ. Adriana Margarita Morales Noriega MIEMBRO DEL TRIBUNAL		2023/01/16

DEDICATORIA

A Dios, por direccionar mi caminar en lo efímero que llamamos vida, a mi madre por compartir sus enseñanzas hasta su último día en este mundo y ser el más grande apoyo en el logro de mis objetivos, a mi hijo por ser mi fuente de inspiración para continuar día tras día en el alcance de nuevas metas.

Damian

AGRADECIMIENTO

Después de un largo trayecto quiero agradecer a Dios por darme la fuerza para lograr este paso muy importante en mi vida y brindarme la oportunidad de estar hoy aquí y a mi familia por el amor y la confianza depositada en mí. A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y a cada uno de los docentes que permitieron formarme como un gran profesional, gratitud a mis asesores al Ing. German Patricio Torres Guananga y la Econ. Adriana Margarita Morales Noriega, quienes compartieron sus conocimientos contribuyendo al desarrollo de este trabajo de titulación.

A mi familia por su apoyo y comprensión en todo momento.

Damian

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvi
RESUMEN.....	xvii
ABSTRACT.....	xviii
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
1.1. Planteamiento del Problema.....	3
1.2. Delimitaciones del objeto de investigación.....	4
1.3. Problema General de Investigación.....	4
1.4. Problemas específicos de Investigación.....	4
1.5. Objetivos.....	5
1.5.1. <i>Objetivo General</i>	5
1.5.2. <i>Objetivos Específicos</i>	5
1.6. Justificación.....	5
1.6.1. <i>Justificación Teórica</i>	5
1.6.2. <i>Justificación Metodológica</i>	6
1.6.3. <i>Justificación Práctica</i>	7

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. Antecedentes de investigación.....	8
2.2. Referencias Teóricas.....	8
2.2.1. <i>Tecnologías emergentes</i>	8
2.2.2. <i>Realidad aumentada</i>	8
2.2.2.1. <i>Definición de realidad aumentada</i>	8
2.2.2.2. <i>Componentes de la realidad aumentada</i>	9
2.2.2.3. <i>Características de la realidad aumentada</i>	10
2.2.2.4. <i>Sistemas interactivos de realidad aumentada</i>	11
2.2.3. <i>Dispositivos móviles</i>	12

2.2.3.1.	<i>Definición a los dispositivos móviles</i>	12
2.2.3.2.	<i>Tipos de dispositivos móviles</i>	13
2.2.3.3.	<i>Sistemas Operativos para dispositivos móviles</i>	14
2.2.3.4.	<i>Realidad Aumentada en dispositivos móviles</i>	15
2.2.3.5.	<i>Software de realidad aumentada</i>	16
2.2.4.	<i>Mobile – Learning</i>	17
2.2.4.1.	<i>Definición Mobile Learning</i>	17
2.2.4.2.	<i>Diferencias entre M-learning y E-learning</i>	18
2.2.4.3.	<i>Como introducir el Mobile Learning en el aula</i>	19
2.2.4.4.	<i>Ventajas del Mobile Learning</i>	20
2.2.5.	<i>Tipos de Realidad Aumentada</i>	20
2.2.5.1.	<i>Realidad Aumentada con marcadores</i>	21
2.2.5.2.	<i>Realidad Aumentada a través de imágenes tangibles</i>	21
2.2.5.3.	<i>Realidad Aumentada Mediante Smart terrain</i>	21
2.2.5.4.	<i>Realidad Aumentada por Geolocalización</i>	21
2.2.6.	<i>Campos de aplicación de la Realidad Aumentada</i>	22
2.2.6.1.	<i>Educación y Aprendizaje</i>	22
2.2.6.2.	<i>Industria del Entretenimiento Digital</i>	23
2.2.6.3.	<i>Marketing y Desarrollo de Productos</i>	23
2.2.6.4.	<i>Medicina</i>	23
2.2.6.5.	<i>Arte y Arquitectura</i>	23
2.2.6.6.	<i>Turismo</i>	24
2.2.7.	<i>La realidad aumentada en la educación</i>	24
2.2.7.1.	<i>Valor agregado de la Realidad Aumentada en la Educación</i>	27
2.2.7.2.	<i>Educación en Ciencias Naturales</i>	27
2.2.7.3.	<i>Contexto de la Realidad Aumentada en Biología</i>	28
2.2.7.4.	<i>Aplicaciones de realidad aumentada en Biología</i>	28
2.2.8.	<i>Proceso enseñanza – aprendizaje</i>	30
2.2.9.	<i>Enseñanza</i>	31
2.2.9.1.	<i>Definición de Enseñanza</i>	31
2.2.9.2.	<i>Rol que desempeña el docente</i>	31
2.2.9.3.	<i>Estrategias Metodológicas</i>	32
2.2.9.4.	<i>Enseñanza y aprendizaje con TICs</i>	32
2.2.10.	<i>Aprendizaje</i>	34
2.2.10.1.	<i>Definición de Aprendizaje</i>	34
2.2.10.2.	<i>Rol que desempeña el estudiante</i>	35
2.2.10.3.	<i>Estilos de aprendizaje</i>	36

2.2.10.4.	<i>El aprendizaje significativo</i>	38
2.2.10.5.	<i>Principios de fijación de aprendizaje</i>	41
2.2.11.	<i>Didáctica</i>	42
2.2.11.1.	<i>Didáctica como técnica para el aprendizaje</i>	42
2.2.11.2.	<i>Didáctica como teoría general de la enseñanza</i>	42
2.2.11.3.	<i>Dimensiones de las estrategias didácticas</i>	43
2.2.11.4.	<i>TICs como estrategias didácticas</i>	43
2.2.11.5.	<i>Principios metódicos de la acción didáctica</i>	44
2.2.11.6.	<i>Gamificación</i>	44
2.2.12.	<i>Educación tradicional y moderna</i>	46
2.2.12.1.	<i>Bachillerato General Unificado (BGU)</i>	47
2.2.12.2.	<i>Libros de Bachillerato (Biología)</i>	48

CAPÍTULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	51
3.1.	Enfoque de Investigación	51
3.1.1.	<i>Enfoque cuantitativo</i>	51
3.1.2.	<i>Enfoque cualitativo</i>	52
3.2.	Nivel de Investigación	52
3.2.1.	<i>Investigación exploratoria</i>	52
3.2.2.	<i>Investigación descriptiva</i>	53
3.2.3.	<i>Investigación analítica</i>	53
3.2.4.	<i>Investigación bibliográfica</i>	54
3.3.	Diseño de Investigación	54
3.3.1.	<i>No experimental</i>	54
3.4.	Tipo de Investigación	55
3.4.1.	<i>Exploratorio</i>	55
3.4.2.	<i>Descriptivo</i>	55
3.4.3.	<i>De campo</i>	55
3.5.	Población y muestra	56
3.5.1.	<i>Población</i>	56
3.5.2.	<i>Muestra</i>	57
3.6.	Métodos, técnicas e instrumentos de investigación	59
3.6.1.	<i>Métodos de investigación</i>	59
3.6.1.1.	<i>Análisis</i>	59
3.6.1.2.	<i>Síntesis</i>	59

3.6.1.3.	<i>Deductivo</i>	59
3.6.1.4.	<i>Inductivo</i>	60
3.6.2.	<i>Técnicas de investigación</i>	60
3.6.2.1.	<i>Encuestas</i>	60
3.6.2.2.	<i>Entrevistas</i>	61
3.6.3.	<i>Instrumentos de investigación</i>	61
3.6.3.1.	<i>Cuestionarios</i>	61

CAPÍTULO IV

4.	MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	62
4.1.	Resultados	62
4.1.1.	<i>Encuesta</i>	62
4.1.2.	<i>Entrevista</i>	74
4.2.	Discusión de resultados	78

CAPÍTULO V

5.	MARCO PROPOSITIVO	79
5.1.	Propuesta	79
5.1.1.	<i>Título</i>	79
5.1.2.	<i>Justificación</i>	79
5.1.3.	<i>Objetivos de la propuesta</i>	80
5.1.3.1.	<i>Objetivo General</i>	80
5.1.3.2.	<i>Objetivos Específicos</i>	80
5.1.4.	<i>Generalidades de la Unidad Educativa Fiscomisional “Hermano Miguel”</i>	80
5.1.4.1.	<i>Breve reseña histórica de la Unidad Educativa Fiscomisional “Hermano Miguel”</i>	80
5.1.4.2.	<i>Identificación de la Unidad Fiscomisional “Hermano Miguel”</i>	81
5.1.4.3.	<i>Estructura Orgánica</i>	81
5.1.4.4.	<i>Misión y Visión</i>	82
5.1.5.	<i>Aspectos Teóricos de la propuesta</i>	82
5.1.5.1.	<i>Aspecto pedagógico</i>	82
5.1.5.2.	<i>Aspecto psicológico</i>	83
5.1.5.3.	<i>Aspecto sociológico</i>	83
5.1.5.4.	<i>Aspecto legal</i>	83
5.1.5.5.	<i>Aspecto tecnológico</i>	85
5.1.6.	<i>Factibilidad de su aplicación</i>	85

5.1.6.1.	<i>Factibilidad Operacional</i>	85
5.1.6.2.	<i>Factibilidad Humana</i>	85
5.1.6.3.	<i>Factibilidad Técnica</i>	86
5.1.6.4.	<i>Factibilidad Financiera</i>	86
5.1.6.5.	<i>Factibilidad Legal</i>	87
5.1.7.	<i>Descripción de la propuesta</i>	87
5.1.8.	<i>Plan para el uso de Realidad Aumentada en la asignatura de biología</i>	88
5.1.8.1.	<i>Origen de la vida</i>	89
5.1.8.2.	<i>Anatomía y Fisiología Humana</i>	91
5.1.8.3.	<i>Biología Celular</i>	95
5.1.9.	<i>Manual de uso de aplicación móvil con realidad aumentada</i>	97
5.1.10.	<i>Plan de inducción a las aplicaciones de realidad aumentada</i>	103
5.1.10.1.	<i>Plan de trabajo proceso de inducción</i>	105
CONCLUSIONES		110
RECOMENDACIONES		111
GLOSARIO		
BIBLIOGRAFÍA		
ANEXOS		

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-2:	Antecedentes Investigativos	11
Tabla 2-2:	Características de los dispositivos móviles	12
Tabla 3-2:	Diferencias entre M-learning y E-learning.....	18
Tabla 4-2:	Beneficios de la Realidad Aumentada en la educación.....	25
Tabla 5-2:	Ventajas del uso de las TICs	33
Tabla 6-2:	Funciones del docente para el uso de TICs	34
Tabla 7-2:	Metáforas del aprendizaje según Mayer.....	35
Tabla 8-2:	Estilos de aprendizaje.....	37
Tabla 9-2:	Estilos de aprendizaje según el Sistema de Representación Sensorial Dominante	38
Tabla 10-2:	Requisitos para lograr un correcto aprendizaje significativo	40
Tabla 11-2:	Dimensiones de las estrategias didácticas	43
Tabla 12-2:	Adecuación de los métodos didácticos.....	44
Tabla 13-2:	Educación tradicional vs Educación Moderna	47
Tabla 14-2:	Modelo anterior de bachillerato frente al BGU.....	48
Tabla 1-3:	Población de la Unidad Educativa Fiscomisional "Hermano Miguel"	57
Tabla 2-3:	Muestra de la Unidad Educativa Fiscomisional "Hermano Miguel"	58
Tabla 1-5:	Abreviaturas y definiciones de la propuesta.....	88
Tabla 2-5:	Implementos para la creación de app con realidad aumentada	103
Tabla 3-5:	Modelo de plan de inducción para las aplicaciones móviles con RA	108
Tabla 4-5:	Plan de seguimiento y acompañamiento	108
Tabla 5-5:	Reporte de implementación.....	109
Tabla 6-5:	Conclusiones y cierre	109

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-2:	Realidad Aumentada.....	9
Figura 2-2:	Esquema de funcionamiento básico de RA.....	9
Figura 4-2:	Características de la Realidad	10
Figura 5-2:	Sistemas Interactivos	11
Figura 6-2:	Tipos de Realidad Aumentada	22
Figura 7-2:	Proceso enseñanza - aprendizaje.....	31
Figura 8-2:	Ciclo del aprendizaje según el Dr. David Kolb.....	36
Figura 9-2:	Estilos de aprendizaje según el Dr. David Kolb	37
Figura 10-2:	Tipos de aprendizajes significativos	39
Figura 11-2:	Ventajas del aprendizaje significativo	41
Figura 12-2:	Elementos de la gamificación	45
Figura 13-2:	Libro de Texto de Biología 1	49
Figura 14-2:	Libro de Texto de Biología 2	49
Figura 15-2:	Libro de Texto de Biología 3	50
Figura 1-5:	Estructura Orgánica U.E.F. "Hermano Miguel"	81
Figura 2-5:	App Augment, 3D Realidad Aumentada	86
Figura 3-5:	AR Solar Sytem	90
Figura 4-5:	Código QR AR Solar System.....	90
Figura 5-5:	WWF Free Rivers	91
Figura 6-5:	Anatomy AR	93
Figura 7-5:	Código QR Anatomy AR.....	93
Figura 8-5:	Humanoid 4D+.....	94
Figura 9-5:	Marcador AR Humanoid 4D+.....	94
Figura 10-5:	UTPL Biología.....	96
Figura 11-5:	Marcador RA UTPL Biología.....	96
Figura 12-5:	Quiver	97
Figura 13-5:	Marcador QR Quiver	97
Figura 14-5:	Manual de uso Anatomy 4D	98
Figura 15-5:	Marcador RA Anatomy 4D.....	99
Figura 16-5:	Instalación apk Anatomy 4D.....	99
Figura 17-5:	Preinstalación de la apk.....	100
Figura 18-5:	Abriendo la apk móvil.....	100
Figura 19-5:	Menú general Anatomy 4D.....	101
Figura 20-5:	Menú de aplicación Anatomy 4D	102

Figura 21-5: Plan de inducción..... 104

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1-4:	Preferencia al tipo de educación	62
Gráfico 2-4:	Importancia al uso de los recursos tecnológicos.....	63
Gráfico 3-4:	Uso de los recursos tecnológicos en las actividades académicas.....	64
Gráfico 4-4:	Recursos tecnológicos utilizados dentro de la institución	65
Gráfico 5-4:	Incentivación al uso de los recursos tecnológicos por el docente.....	66
Gráfico 6-4:	Software educativo empleado por el docente en la clase de biología.....	67
Gráfico 7-4:	Conocimientos previos sobre la realidad aumentada.....	68
Gráfico 8-4:	Uso de la RA para el desarrollo de aprendizajes significativos.....	69
Gráfico 9-4:	Aprendizaje significativo con técnicas activas y motivadoras	70
Gráfico 10-4:	Información adicional a los textos de biología	71
Gráfico 11-4:	Temas de acogida para el empleo de realidad aumentada	72
Gráfico 12-4:	Tecnologías emergentes en el salón de clase	73

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXOS A: ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES

ANEXOS B: ENCUESTA DIRIGIDA A LA RECTORA

ANEXOS C: ENCUESTA DIRIGIDA AL DOCENTE

RESUMEN

El presente trabajo de titulación tuvo como finalidad desarrollar una propuesta de uso de aplicaciones móviles con realidad aumentada que mejore el proceso de enseñanza – aprendizaje en el área de biología de los estudiantes del nivel bachillerato de la Unidad Educativa Fiscomisional “Hermano Miguel”, siendo este tipo de tecnologías las que más inciden en la actualidad en el marco de la educación. La metodología utilizada se basa en la realización de encuestas aplicadas a los estudiantes del nivel bachillerato de la institución, una entrevista al docente que imparte la cátedra de biología, así como también una entrevista a la rectora del plantel educativo, la cual pudo dar a conocer la situación actual de la institución. Los resultados determinaron que se necesita llevar a cabo un plan de uso de aplicaciones móviles con realidad aumentada y un manual de usuario de implementación de diversas apps, que contribuyan a mejorar de manera eficiente las metodologías y técnicas de saberes, demostrando que incorporar este mecanismo tecnológico es una oportunidad trascendental y pilar fundamental en el proceso de su desarrollo intelectual y educativo, convirtiéndose en un elemento más del proceso pedagógico. Se recomienda a las autoridades de la institución implementar el plan de inducción (programas de capacitación) al uso de aplicaciones móviles de realidad aumentada enmarcadas a la biología, permitiendo conocer más detalladamente este tipo de tecnologías emergentes y a los docentes hacer frente a las tecnologías actuales adecuándose a los cambios constantes y evitar impartir metodologías de enseñanzas monótonas que evitan explotar al máximo las capacidades de los estudiantes.

Palabras clave: <PROPUESTA DE USO>, <REALIDAD AUMENTADA>, <TECNOLOGÍA EMERGENTE>, <ENSEÑANZA>, <APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO>, <BIOLOGÍA>.



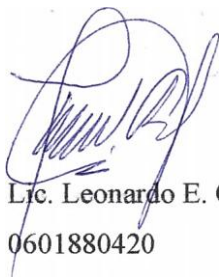
31-01-2023

0275-DBRA-UPT-2023

ABSTRACT

This research work aimed to develop a proposal for the use of mobile applications with augmented reality to improve the teaching-learning process in biology for high school students of the "Hermano Miguel" Fiscomisional Educational Unit, since this type of technology is the one that currently has the greatest impact in the field of education. The methodology used was based on surveys applied to the high school students in the institution, an interview with the biology teacher, as well as an interview with the school's principal, who could inform us about the institution current situation. The results determined that it was necessary to accomplish a plan for the use of mobile applications with augmented reality and a user manual for the implementation of several apps, which contribute to efficiently improving the methodologies and techniques of knowledge, demonstrating that incorporating this technological mechanism is a transcendental opportunity and a fundamental pillar in the process of their intellectual and educational development, becoming another element of the pedagogical process. It is recommended that the institution's authorities implement an induction plan (training programs) for the use of augmented reality mobile applications framed to biology, allowing them to learn more about this type of emerging technology and teachers to cope with current technologies, adapting to constant changes and avoiding imparting monotonous teaching methodologies that do not maximize students' capabilities.

Keywords: <PROPOSED USE>, <ENHANCED REALITY>, <EMERGING TECHNOLOGY>, <TEACHING>, <MEANINGFUL LEARNING>, <BIOLOGY>.



Ljc. Leonardo E. Cabezas A.
0601880420

31-01-2023

0275-DBRA-UPT-2023

INTRODUCCIÓN

Los sistemas educativos existentes enfrentan el desafío de implementar tecnologías actuales, que permitan a los estudiantes aprender de forma eficiente en cada una de sus etapas a lo largo de su vida estudiantil, permitiendo así, que estos sean reforzados por componentes tecnológicos que los apoyen, inclusive a los docentes, para que accedan a estas herramientas tecnológicas logrando potenciar su desarrollo. Siendo este sector, el más afectado por la pandemia tanto en instituciones públicas como privadas por lo que los métodos que se han enseñado presencialmente no logran ser lo suficientemente eficientes, enfocándose a receptor todo conocimiento de manera cien por ciento virtual.

Las metodologías de enseñanzas tradicionales a su época, implementadas actualmente por los docentes es uno de los problemas, entre muchos, que afectan en gran magnitud la educación, evitando progresivamente el desarrollo de aprendizajes significativos dentro de los salones de clase. Por lo tanto, la educación se preserva en un proceso efímero, lo que dificulta el desarrollo efectivo que la sociedad demanda. Para mejorar esto, se debe de tomar medidas que contribuyan a la mejora y el desarrollo del alumnado, de tal forma que, se sientan motivados a absorber todos los conocimientos dictados en las aulas. Utilizar nuevas tecnologías o tecnologías emergentes, permite acelerar el crecimiento de sus desarrollos, lo que provoca que el perfil académico de niños, niñas y adolescentes que asisten a las instituciones educativas refleje un avance en la ciencia y la tecnología.

El presente trabajo de titulación busca replantear las problemáticas existentes en la educación, brindando un mecanismo de apoyo en el desarrollo de los aprendizajes significativos a través del empleo de tecnologías emergentes mediante aplicaciones móviles que utilicen realidad aumentada, mejorando así la experiencia de enseñanza – aprendizaje en la Unidad Educativa Fiscomisional “Hermano Miguel”. Este estudio servirá también de fundamento teórico para realizar nuevas investigaciones centradas en los procesos de adaptabilidad de los estudiantes frente a los cambios tecnológicos y los efectos que puedan tener en las responsabilidades académicas del alumnado.

Se han desarrollado tres capítulos con los que se pretende ayudar al desarrollo del aprendizaje en el área de la biología en la Unidad Educativa Fiscomisional “Hermano Miguel” los mismo que están estructurados de la siguiente manera:

En el capítulo I se exponen los antecedentes de la investigación y el marco teórico, mismas que servirán al investigador para desarrollar teorías a partir de citas de diferentes autores, donde

señalan las tecnologías emergentes y el despliegue que estas tienen dentro de la educación, además se desglosa una de ellas siendo la Realidad aumentada la que se utiliza para poder llevar a cabo el presente proyecto, se define sus orígenes, bases, y sobre todo su aplicación y desenvolvimiento de aporte hacia la educación y como ayuda esta herramienta para el desarrollo del aprendizaje significativo, buscando antecedentes de estudios realizados por investigadores académicos, los cuales se emplearán como información base para la elaboración del presente trabajo de titulación.

En el capítulo II se presenta el marco metodológico, mismo que detalla el enfoque, nivel y diseño de investigación, observando también la población de estudio englobando el total de estudiantes del nivel bachillerato, y personal administrativo correspondiente, además de los instrumentos, técnicas, análisis de este e interpretación de datos recolectados.

En el capítulo III se detallan los resultados obtenidos en la tabulación de datos, la discusión de la información y la propuesta formulada para la Unidad Educativa Fiscomisional “Hermano Miguel” presentado y describiendo el uso de una aplicación móvil con realidad aumentada, la factibilidad de su aplicación, así como las conclusiones y recomendaciones subsiguientes al desarrollo de la propuesta.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del Problema

En la actualidad, a menudo se puede observar que los estudiantes en instituciones educativas se distraen, al menos en el aula, por lo que no alcanzan el nivel óptimo de concentración y no son propicios para las actividades propuestas por los docentes y en muchos de los casos, se considera que son obligados a ir a las aulas de clases, lo que provoca la pérdida de interés de los niños y jóvenes por el estudio, e incluso esto conlleva a que haya deserción estudiantil.

La razón más evidente de esta circunstancia se debe a que algunos de los docentes, muestran poco interés utilizando metodologías tradicionales de hace 10 años, por lo que sus clases se tornan aburridas, los alumnos no se empeñan en prestar atención, esto debe cambiar y los docentes adecuarse a los cambios constantes y a través de las tecnologías actuales adaptarlos al contenido de lo que enseñan para lograr aprendizajes más dinámicos, contemplando así una educación de calidad.

Muchos son los centros educativos que en la actualidad buscan el cambio, por eso han incorporado en las aulas diversas herramientas tales como: ordenadores, pizarras inteligentes, tables PC, proyectores etc., sin embargo, estas herramientas pueden no ser lo suficientemente efectivas, ya que la tecnología está en constante evolución y aunque parecen modernas, en realidad pueden llegar a convertirse en sinónimo de monotonía estudiantil.

La realidad aumentada se convierte en una de las herramientas factibles con grandes oportunidades educativas que permiten a los estudiantes acceder a la información a través de dispositivos móviles, un recurso que no debe olvidarse es también, una parte y medio de su aprendizaje, sin embargo, debemos tener en cuenta lo que está experimentando el sector educativo actualmente en todo el mundo, los métodos que se han enseñado presencialmente no logran ser lo suficientemente eficiente, que mejor ahora, al incorporar esta herramienta tecnológica, será una oportunidad a priori para difundir el conocimiento.

Por tanto, para determinadas ramas de las ciencias naturales (como la química y la biología) la presentación del contenido visual es fundamental; las innovaciones que involucran tecnologías virtuales en tiempo real en el aula podrían avivar la motivación de los estudiantes y promover la comprensión en el proceso de enseñanza – aprendizaje; asimismo, para motivar al estudiante actual

es necesario emplear programas o aplicaciones informáticas que permitan la comprensión, interpretación y observación de las estructuras y funciones de las ramas de la biología en general. Considerando las virtudes que brinda la realidad aumentada en el campo de la educación, se propone en esta investigación, estudiar su uso y las estrategias de aprendizaje que genera esta herramienta tecnológica para la enseñanza de la asignatura de biología.

1.2. Delimitaciones del objeto de investigación

En esta investigación, se considerarán todos los factores que se detallan en los objetivos de esta propuesta de estudio. Trabajaremos con estudiantes y maestros que imparten la cátedra de biología, presentándoles una propuesta de uso de la realidad aumentada como estrategia didáctica para dicha asignatura.

- a) **Campo de acción:** Estudiantes y Docentes
- b) **Área:** Biología
- c) **Aspecto:** Enseñanza – aprendizaje, tecnología emergente, realidad aumentada, educación.
- d) **Espacio:**
 - **País:** Ecuador
 - **Provincia:** Napo
 - **Cantón:** Tena
 - **Institución:** Unidad Educativa Fiscomisional “Hermano Miguel”
- e) **Unidad de Observación:** Se seleccionó como unidad de investigación la asignatura de biología de la Unidad Educativa Fiscomisional “Hermano Miguel” en la ciudad de Tena.

1.3. Problema General de Investigación

¿De qué manera el uso de la realidad aumentada como tecnología emergente favorece la innovación y mejora en los procesos de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de biología del nivel bachillerato de la Unidad Educativa Fiscomisional “Hermano Miguel”?

1.4. Problemas específicos de Investigación

Dentro de este trabajo de titulación se busca conocer diferentes formas de usar aplicaciones de realidad aumentada, dentro del aula de clase en la asignatura de biología, del nivel bachillerato. Para ello, se debe obtener respuestas para las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el grado de aceptabilidad por parte de estudiantes y maestros de la institución educativa?
- ¿De qué manera el uso de aplicaciones de Realidad Aumentada ayudaría el aprendizaje de los estudiantes del nivel bachillerato?
- ¿Para qué sirven las aplicaciones de Realidad Aumentada en el ámbito de educación?
- ¿Qué es una aplicación móvil de Realidad Aumentada?
- ¿Cuál es el proceso para la obtención de una aplicación móvil de realidad aumentada?
- ¿Cuál sería el nivel de conocimiento que se tiene por parte de estudiantes y maestros sobre las tendencias tecnológicas?

1.5. Objetivos

1.5.1. *Objetivo General*

Desarrollar una propuesta que mejore los procesos de enseñanza - aprendizaje a través del uso de la realidad aumentada en la asignatura de biología del nivel bachillerato de la Unidad Educativa Fiscomisional “Hermano Miguel”.

1.5.2. *Objetivos Específicos*

- Sustentar el marco teórico y metodológico, mediante del análisis de múltiples fuentes bibliográficas y referencias que permitan el desarrollo de la investigación del presente estudio.
- Diagnosticar como los métodos de enseñanza tradicionales influyen en el aprendizaje de los estudiantes de la institución.
- Presentar un plan de uso de aplicaciones de realidad aumentada en la asignatura de biología en la Unidad Educativa Fiscomisional “Hermano Miguel”

1.6. Justificación

1.6.1. *Justificación Teórica*

Actualmente existe un sin número de métodos que son alternativos y estrategias que nos permiten impartir conocimientos, por lo cual, en algunas áreas del conocimiento, se observan dificultades en términos de disponibilidad y forma de difusión. La percepción también juega un papel fundamental en lo que aprendemos y como conectamos el conocimiento teórico con lo práctico,

he aquí un ejemplo muy claro, inmerso dentro del área de las ciencias naturales en su rama de biología.

Por lo cual, pueden emplearse los recursos de las TIC para practicar a través de plataformas digitales vía web conjunto con la ayuda de un libro en la forma que logren asociar la asignatura, adquiriendo conocimientos relevantes, pero el acceso a estos sitios es limitado, la demanda de plazas también es grande, alta y existe la dificultad para aprender adecuadamente de las imágenes de un libro, es por ello, que la realidad aumentada se muestra como una alternativa innovadora que puede ayudar al sector estudiantil en diversos procesos del aprendizaje.

La forma en que las enseñanzas de los maestros se transmiten a sus alumnos es la misma hoy que hace diez años, aunque se sabe que las tecnologías que actualmente existen han tenido un progreso rápido, se sigue emprendiendo e innovando, y por tanto, se ha logrado que sean efectivas en el aprendizaje educativo, sin embargo, la sociedad y padres de familia adoptan un postura de idea errónea a los dispositivos móviles y los consideran solo como un medio de comunicación y distracción para sus hijos sin fines educativos.

La realidad aumentada (RA) es una tecnología emergente resultado de la combinación de la información tanto física como virtual, generando así una nueva realidad, lo que nos permite expandir el contenido captado por los sentidos para generar imágenes en tres dimensiones, por lo tanto, la realidad aumentada se ha convertido en una opción de aprendizaje ideal en diferentes campos del conocimiento, lo que permite ser puente entre el conocimiento teórico y el conocimiento práctico

1.6.2. *Justificación Metodológica*

Este tipo de tecnología emergente se utiliza cada vez más en el campo educativo, permitiendo un fácil acceso a la información y, por tanto, al conocimiento, lo cual se logra a través de dispositivos móviles que son ampliamente utilizados por los estudiantes en estos días y que permiten acceder al conocimiento de manera fácil, rápida e interactiva. Los diferentes beneficios que aporta su uso se consideran mejoras en el trabajo colaborativo, con una comprensión mayor sobre el conocimiento espacial, lo cual impide llevar a cabo construcciones de laboratorios, que son peligrosos y muy costosos en la vida real.

Esto permite llevarlo fuera del aula de clase, teniendo en cuenta la situación actual por la que los estudiantes estamos atravesando, de esta forma cada uno de ellos podrá continuar aprendiendo, potenciando su creatividad y fortaleciendo el trabajo colaborativo, sin embargo, conviene aclarar

que la realidad aumentada debe emplear su usos como un complemento y ayuda, por lo que generalmente, estos programas suelen tener un aprendizaje específico y, como cualquier proceso educativo, deben ser acompañados, guiados y apoyados de forma interdisciplinaria.

1.6.3. *Justificación Práctica*

Por ende, considerar la posibilidad de construir un modelo de enseñanza liderado por realidad aumentada que, como se anunció anteriormente, beneficie a múltiples áreas del conocimiento individual y al potencial de la docencia en las aulas educativas en educación, mientras reconocemos que la tecnología es en absoluto aplicable a todo el nivel educativo y enriquecedores a todo tipo de alumnos, incluidas las aulas académicas de primaria y secundaria.

Es hoy y ahora cuando observamos la versatilidad de esta tecnología en construir modelos específicos (como la biología) una rama del aprendizaje, que se encuentra desatendida de forma actual; considerando que es un campo muy marcado en cuanto al desempeño tecnológico aún no está muy considerado en los campos educativos, es por ello, el rol del docente es fundamental en este proceso, ya que esta tecnología será una herramienta educativa que posibilite la construcción del conocimiento, sin embargo el docente no debe ser ajeno a este proceso, ya que su guía académica permitirá el éxito en logro de los objetivos propuestos.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de investigación

El uso de nuevas tendencias, como las nuevas tecnologías – tecnologías emergentes – en una sociedad donde la innovación es constante, el concepto de aprendizaje se torna cada vez más complejo, sin embargo, el desarrollo continuo de las mismas ha permitido que sea más atractivo, en términos de contribución a la educación. En este entorno de innovación progresiva, los centros educativos afirman su compromiso de desarrollar enfoques de contenido que mejoren sus programas de aprendizaje y promuevan la participación de los estudiantes, partiendo previamente del conocimiento de sus intereses, de tal forma que, se presenten situaciones relevantes y directamente relacionadas con la vida real, así al emplear este tipo de tecnologías desarrollará el abordaje de los contenidos, volviéndolos poco visto en las instituciones educativas.

La nueva era de un mundo digitalizado y virtual que nos rodea nos presenta ciertas tecnologías, una de ellas es la realidad aumentada que integra las tecnologías emergentes. Estas contribuyen significativamente a la educación, así también, como al comercio, la política, la economía y la industria. Sin contemplar una definición exacta o específica es una tecnología en constante evolución. La realidad aumentada (RA) brinda a los usuarios una experiencia interactiva a partir de una combinación de dimensiones entre lo virtual y lo físico, abriendo paso a una realidad mixta donde lo inimaginable es observablemente intangible junto a lo real.

Según (Montecé, Verdesoto, Montecé, & Caicedo, 2017) afirman que “la realidad aumentada es un añadido que surgen de la observación del entorno con fines de innovación educativa brindando herramientas que presente al usuario: interacción, entretenimiento, colaboración participativa y motivación” (p. 130). Aunque las definiciones de realidad aumentada son ligeramente diferentes, pero entendibles a la percepción humana, es importante comprender un concepto asociado a lo técnico.

Apoyado teóricamente por una de las mentes más prestigiosas respecto a la tecnología emergente, Franklin Azuma alude que la (RA) debe tener particularidades primordiales para poderlo combinar como tal, entre ellas una combinación mixta (entre lo virtual y lo real), interacción en tiempo real y un registro en 3 dimensiones (3D). Del mismo modo (Rubio, 2015) afirma que “la (RA) permite la combinación del mundo real y el mundo virtual, siempre que se tenga claro las escalas continuas que oscilan entre ambas partes, intentando abarcar de esta forma todas las

posibles variaciones y composiciones de objetos virtuales y reales, basado bajo el concepto del “continuo de la virtualidad” definido por primera vez en el año de 1994 por Paul Milgram y Fumio Kishino”.

Teniendo en consideración que la realidad aumentada ha estado al margen en nuestro entorno desde ya hace tiempo atrás, no es hasta 1992 donde su nombre toma un giro trascendental para ser incursionado dentro de un área de comercio, es ahí que desde entonces se han registrado varios usos a la (RA).

Luego de un arduo trabajo de investigación entre 2006 y 2008 y un tímido lanzamiento, no es hasta 2016 donde según (Díaz, 2017) :

La aparición de Pokémon Go, ha permitido que una herramienta que hasta ese momento era una gran desconocida, tome forma en la retina de los usuarios, no solo de videojuegos, sino de todo producto que se lanza hoy tanto para el consumo social, económico como político o educativo.

Por su gran capacidad de mejorar los aprendizajes, la realidad aumentada comenzó a introducirse cada vez más en los tiempos modernos aportando gran valor a la educación. En este capítulo bajo conceptos sustentados teóricamente e investigaciones de otros autores que permiten verificar la credibilidad de los hechos que sostienen nuestro proyecto de investigación, las fuentes referenciales bibliográficas presentadas son el cimiento de la importancia de este estudio aplicado en el campo de la educación.

Según (Lerache, y otros, 2016) describen que:

En la actualidad, los avances tecnológicos han permitido que la experiencia de Realidad Aumentada sea posible tanto en computadoras personales como en Smartphone. Estos últimos son los que ofrecen mayor usabilidad de las aplicaciones creadas con esta tecnología al ser dispositivos potentes, portables y versátiles, debido a los servicios y sensores que brindan. (p.365).

Mejorar los aprendizajes significativos requiere mucha responsabilidad a medida que se implemente esta herramienta tecnológica, y es posible, a través de dispositivos electrónicos portátiles, donde su uso se vuelve más factibles y viable. Si bien es correcto deberá estar estrechamente vinculado con una capacitación para el buen empleo de esta tecnología, de forma que se perfeccionen las actividades instruidas por el docente logrando potenciar de forma eficaz los aprendizajes de los estudiantes.

En Ecuador, la implementación de nuevas herramientas en educación se vuelve más compleja, debido a que no se invierte por construir nuevos y mejores saberes en la educación, sino que para la mayoría de las instituciones es preferible seguir implementado metodologías de enseñanza tradicionales, aun sabiendo que, para el desarrollo de un país científico y tecnológico, la visión de la educación es esencial.

Para (Basogain, Olabe, Espinosa, & Rouèche, 2007):

La Tecnología de Realidad Aumentada (AR – Augmented Reality) está siendo desarrollada por diferentes grupos de investigación del mundo entero en las diversas tecnologías involucradas como son entre otras, el seguimiento de las posiciones del usuario, procesado de la señal, visualización de imágenes virtuales, renderizado de gráficos, estructuración, y computación distribuida. El portal de Realidad Aumentada es un referente a la hora de encontrar información relevante sobre tecnologías, grupos de investigación, proyectos, y recursos relativos a la Realidad Aumentada.

Debido a la suscitado en los últimos meses de lo que va el 2021 desde que comenzó la pandemia a inicios de marzo del 2020, las instituciones educativas a fuerza mayor tuvieron que paralizar el sistema de educación en todo el mundo, a medida que el tiempo avanzaba, se tuvo que rediseñar la forma de instruir las clases, volviéndose cien por ciento virtual a través de plataformas distribuidas por grandes empresas como Microsoft con su plataforma TEAMS y otras como MOODLE y ZOOM, con actividades sincrónicas y asincrónicas.

Los resultados no han sido los esperados por partes de las autoridades en función de querer implementar metodologías tradicionales instruidas en la forma que se dictaba de manera presencial, es aquí cuán importante es el uso de tecnologías emergentes con realidad aumentada potenciando el desarrollo de enseñanza – aprendizaje.

Según (Alvarez, 2020) alude que:

Puesto a que todo el mundo tiene acceso a todos los conocimientos producidos, no se reinventa dos veces la misma cosa, mientras que algunos nuevos conocimientos son producto de un esfuerzo colectivo de acción y mejora. De acuerdo con Alfonso (2016) su premisa fundamental es aprender a aprender, en una visión de aprendizaje permanente, tanto en contextos diversos, no constreñidos por el currículo. Surgen posibilidades de reorganización espacial de las actividades formativas y creación de comunidades virtuales.

Para la realización de esta investigación se tomará de referencia algunos documentos, textos, diversas fuentes bibliográficas y trabajos previos necesarios para cumplir con el objetivo del estudio.

A continuación, se citarán diferentes antecedentes investigativos de algunas Tesis presentadas a nivel del país con las cuales han sido de guía para poder desarrollar una propuesta efectiva para el uso de la realidad aumentada en la asignatura de biología.

Tabla 1-2: Antecedentes Investigativos

ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS				
TÍTULO	AUTOR	AÑO DE PUBLICACIÓN	INSTITUCIÓN	ASPECTOS SIGNIFICATIVOS DE LA INVESTIGACIÓN
Uso de las Tecnologías Emergentes en el Desarrollo del Aprendizaje significativo de las Ciencias Naturales	Cristhian Edison Párraga Valencia	2019	Universidad de Guayaquil	El sistema educativo actual afronta desafíos, negando proporcionalmente el acceso a la tecnología dentro de las aulas de clases, por lo cual, será de gran relevancia el implementar tecnologías que permitan a los estudiantes aprender con nuevos mecanismos, de tal forma, que sea el docente el medio para llevar a cabo cada una de las etapas en el proceso del aprendizaje potenciando así su desarrollo. (Párraga, 2019)
El autor nos habla acerca de identificar factores iniciales en el desarrollo del aprendizaje significadito mediante el uso de las tecnologías emergentes para lograr impulsar el mismo, en el ámbito educativo, teniendo en cuenta lo que ocurre actualmente, ya que el poder que conlleva estas tecnologías es aplicable en instrumentos tecnológicos portátiles previo a una capacitación y guía para su implementación, dejando de esta forma, un lado todo tipo de enseñanza moderna impartida en tiempos anteriores.				
TÍTULO	AUTOR	AÑO DE PUBLICACIÓN	INSTITUCIÓN	ASPECTOS SIGNIFICATIVOS DE LA INVESTIGACIÓN
La Realidad Aumentada en el Aprendizaje Significativo de las Ciencias Naturales de Octavo año de Educación General Básica	Montero Romero Katherine Lissette	2019	Universidad de Guayaquil	El continuo avance en las tecnologías es algo evidente en estos tiempos, con un impacto significativo en la educación, por lo que distintas instituciones educativas emplean este tipo de apoyos didácticos, lo que crea una motivación en el estudiante, de tal forma que sea participe su actuación en la clase, logrando así mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje que proporciona el docente con este medio tecnológico innovador. (Romero, 2019)
La autora nos menciona acerca del impacto significativo del aprendizaje en las ciencias naturales, teniendo en cuenta que aun los estudiantes siguen siendo memoristas debido a las metodologías tradicionales impartidas hoy en día, de tal forma que focaliza el problema para solucionarlo empleando la RA, siendo capaz de impulsarlo hacia una educación de calidad.				

TÍTULO	AUTOR	AÑO DE PUBLICACIÓN	INSTITUCIÓN	ASPECTOS SIGNIFICATIVOS DE LA INVESTIGACIÓN
Estudio del uso de realidad aumentada como herramienta de apoyo para estudiantes de medicina	Bernita Casto Evelin Paola	2018	Universidad de Guayaquil	La forma de transmitir información para los estudiantes sigue siendo la misma desde aquellos años pretéritos, teniendo en cuenta que las tecnologías avanzan conforme pasan los años, y no siendo utilizado en todo su contexto dentro el aprendizaje en los estudiantes, considerando también la visión de los padres conforme al uso de las tecnologías en los dispositivos móviles, haciéndose la falsa idea que solo sirven para poder comunicarse y distracciones en juegos sin fines académicos. (Bernita, 2018)
La autora nos menciona en el documento de investigación la importancia de introducir esta tecnología a los estudiantes, en la forma que se logre la recepción efectiva del conocimiento para la retención a largo plazo de la información, haciéndolo a través de la RA una herramienta interactiva innovadora en la que fusionan objetos reales y virtuales en un mismo escenario, es decir, una interacción amigable con la información de la carrera y con las actuales tecnologías existentes.				
TÍTULO	AUTORES	AÑO DE PUBLICACIÓN	INSTITUCIÓN	ASPECTOS SIGNIFICATIVOS DE LA INVESTIGACIÓN
Realidad Aumentada en los textos de segundo bachillerato en la Unidad Educativa Fiscomisional Santo Tomas Apóstol Riobamba, para reforzar el proceso de aprendizaje.	Lluma Noboa Amarilis Cristina, Paredes Velasgui Daniela Cristina	2017	Escuela Superior Politécnica de Chimborazo	El uso de técnicas de gamificación influye de manera positiva en los estudiantes de la institución, ya que esto motiva, dinamiza y enriquece las actividades instruidas por el docente, al grado de desarrollar un aprendizaje activo que permita al alumnado ser protagonista de su propio aprendizaje. (Lluma & Paredes, 2017)
Los autores nos dan a conocer que el incorporar estas herramientas tecnológicas, no solo a ciertas áreas ayudara al desarrollo del aprendizaje, sino que cada uno de los textos que facilita el gobierno a las instituciones educativas fiscales y fiscomisionales deben llevarse a cabo tras el uso de tecnologías emergentes con realidad aumentada, incrementado el interés de los estudiantes por la asignatura.				

Realizado por: Guilcapi, D. 2021.

2.2. Referencias Teóricas

2.2.1. *Tecnologías emergentes*

Según (Adell & Castañeda, 2012) sostiene que “las tecnologías emergentes no es relación de algo nuevo, es decir, aunque se desarrollen nuevas tecnologías no las convierte automáticamente en emergentes. Por lo que, estas tecnologías emergentes en el ámbito educativo u otros pueden entenderse como nuevos desarrollos tecnológicos ya existentes” (p. 17). Cabe destacar que las tecnologías emergentes no surgen en términos de novedad ni hay que confundir lo emergente con nuevo, ya que estas generan altas expectativas en todos los aspectos del conocimiento.

A modo de ejemplificación ante lo denominado tecnologías emergentes podemos resaltar algunas tales como los **MOOC** (Massive Open Online Course) o en español COMA (Curso Online Masivo Abierto) que trata sobre el aprendizaje a distancia acompañado de la evaluación; la **Gamificación** que intenta crear un nivel de compromiso y motivación para el trabajo o estudio y estas sean afín o semejante al que generan los juegos; y, la **Realidad Aumentada** siendo una herramienta que más aporte ha brindado a la sociedad en los diferentes campos.

2.2.2. *Realidad aumentada*

2.2.2.1. *Definición de realidad aumentada*

El término realidad aumentada se abrevia como R.A e incluye una extensión artificial de la percepción de la realidad a través de información virtual. La información virtual se crea utilizando tecnología asistida por computadora y está representada a través de componentes tecnológicos (Maquilón, Mirete, & Avilés, 2017). Teniendo en cuenta que el propósito no es solo incorporar gráficos digitales a la escena real, sino también obtener resultados realistas, adaptándose con el entorno, asimismo esta tecnología puede agregar todo tipo de información, desde imágenes 2D hasta formas en 3D, incluyendo textos y videos, convirtiéndolo en una realidad mixta.

En última instancia, la RA no reemplaza el mundo real por un mundo virtual. La realidad virtual (RV) es uno de los pilares fundamentales de la realidad aumentada, permitiendo a los usuarios adentrarse en un mundo completamente artificial, manifestándoles una sensación de realidad, aunque, estas no lo sean. Por tanto, la RA es solo un complemento que permite al usuario interactuar con información virtual superpuesta a la realidad, haciendo que este no pierda el contacto con su entorno.

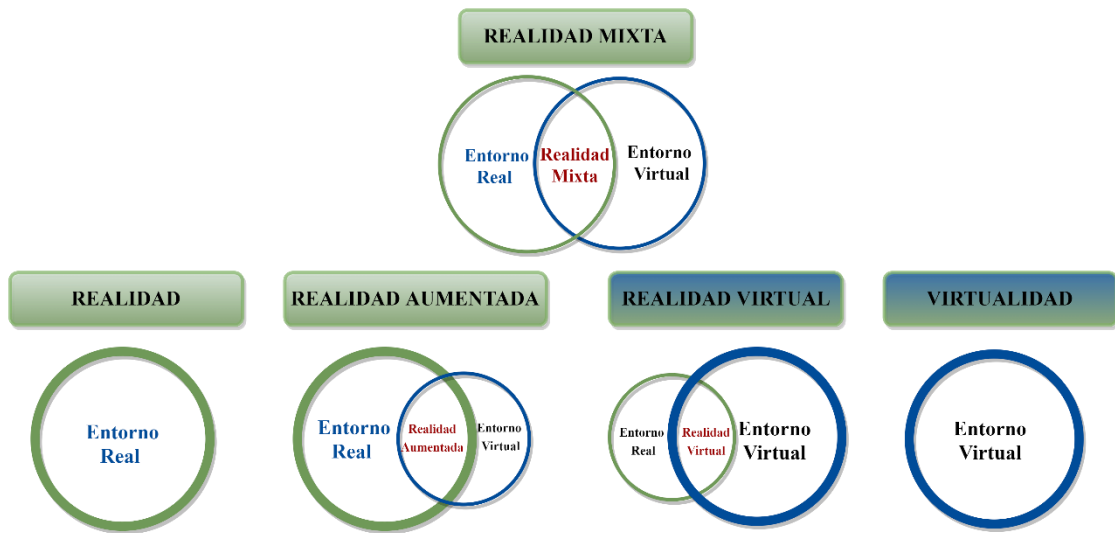


Figura 1-2: Realidad Aumentada

Realizado por: Guilcapi, D. 2021.

2.2.2.2. Componentes de la realidad aumentada

Un sistema de realidad aumentada está formado por cuatro elementos claves:

- **Pantalla del dispositivo o monitor.** Es la herramienta por la cual se observará la combinación entre componentes reales y virtuales.
- **Cámara.** Es el instrumento que captura la información real y la transmite al software de R.A., a través de información digital procesada.
- **Software.** Programa que recopila los datos reales y la combina, simulando una escena de RA.
- **Marcadores o Códigos QR.** Códigos de barras bidimensionales interpretadas por el software capaz de almacenar datos codificados digitalmente con el fin de realizar una acción específica.

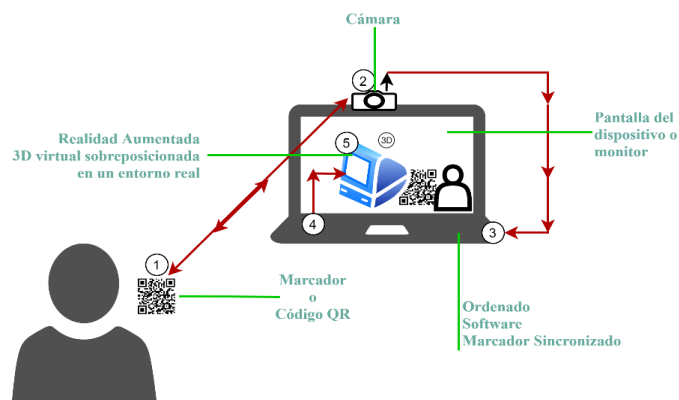


Figura 2-2: Esquema de funcionamiento básico de RA

Realizado por: Guilcapi, D. 2021

2.2.2.3. Características de la realidad aumentada

La realidad aumentada abre puertas a un mundo infinito de posibilidades, lo que nos permite utilizar dispositivos como la tecnología y los teléfonos móviles para agregar capas de información visual al mundo real en el que operamos. Permittiéndonos crear experiencias que brindan conocimientos relevantes sobre nuestro entorno, recibiendo esta información 3D en tiempo real. Según (Porter & Heppelmann, 2017) describen que la realidad aumentada tiene capacidades claves que son indispensables, los cuales describiremos a continuación:

Visualización: Visualizar de una manera divertida, atractiva, novedosa y emocionante más allá de lo que se muestra en el mundo real, la realidad aumentada nos permite explorar las tres dimensiones sin salir del mundo real, puesto que, el ojo humano se siente atraído por lo desconocido.

Instruir y guiar: Una tecnología emergente que se está implementando, donde la educación se presenta de forma directa, sencilla, ágil y eficiente a quienes lo utilizan. Es una forma innovadora de saber y poder aprender, por lo que orienta y dirige métodos de aprendizaje que tienen sentido en el campo en que la emplean.

Interacción: El vínculo entre el mundo físico con el emergente permite la conectividad en tiempo real para obtener continuamente información precisa y clara de nuevos resultados, por lo cual, trabajando en tiempo real, los usuarios pueden acoplarse a modelos de aprendizaje de realidad mixta.

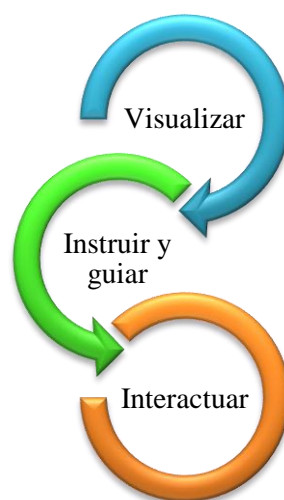


Figura 3-2: Características de la Realidad

Realizado por: Guilcapi, D. 2021.

2.2.2.4. *Sistemas interactivos de realidad aumentada*

Para llevar a cabo el proceso de realidad aumentada necesariamente se deberá tener un dispositivo que capture la información sobre el entorno real, de forma que, procese la información que esta contiene. En definitiva, el principal diferenciador entre las distintas arquitecturas de los sistemas de realidad aumentada es la forma en que esta realidad aumentada se presenta al usuario. Se utilizan tres métodos principales diferentes que son:

- Lentes reflectantes (Sistema óptico)
- Cascos con monitores (Sistemas de video)
- Monitores (Sistemas de video)

Lentes Reflectantes: Desde 2008 se han utilizado diferentes tipos y modelos de gafas, todos ellos persiguiendo el objetivo de poder visualizar en tres dimensiones la superficie que se esté observando.

Cascos con monitores: Proporcionar información permite una evaluación más segura de la realidad aumentada, puesto que, estos cascos con un visor de lente permiten confiar en su audiencia, siendo el intérprete principal, de forma que se enfoque directamente en el área proyectada del mundo real.

Monitores: Ideal para trabajar en superficies o en áreas específicas de enfoque. El sistema funciona no solo donde el usuario este observando, sino también donde la cámara este enfocando, lo que permite cubrir un área más grande que la permitida por las gafas y lentes.

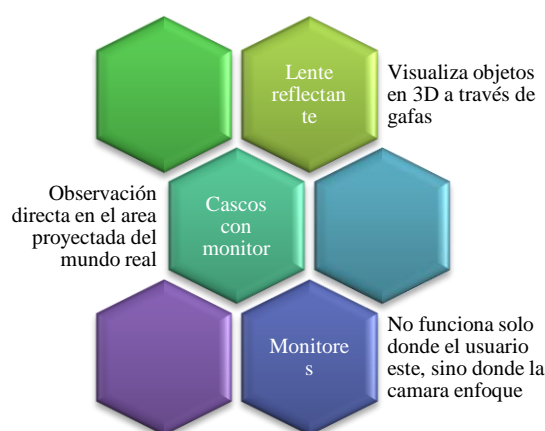


Figura 4-2: Sistemas Interactivos

Realizado por: Guilcapi, D. 2021.

Para que la realidad aumentada funcione correctamente en las áreas específicas, debe incluir una serie de adiciones que hagan de la arquitectura un modelo de uso coherente, puesto que su esquema básico se basa en dos eficientes principios de (RA), visualización y monitoreo que trabajado a la par logran la optimización propia de esta tecnología, que impregna todos los días.

2.2.3. *Dispositivos móviles*

2.2.3.1. *Definición a los dispositivos móviles*

Los dispositivos móviles son herramientas “monousuario” que se han convertido en protagonistas de la actividad educativa. Estas herramientas favorecen el mejoramiento de las condiciones de vida, la formación y el proceso de aprendizaje. Dichos dispositivos son aparatos de pequeñas dimensiones con variadas capacidades de procesamiento, con conexión constante o discontinua a una red y con memoria limitada. (Baz, Ferreira, Álvarez, & García, 2011)

De manera general, un dispositivo móvil se define con cuatro características que los distinguen de otros dispositivos, que pudieran parecerse, dichas características se detallan en la tabla a continuación:

Tabla 2-2: Características de los dispositivos móviles

Características	Descripción
Movilidad	El dispositivo puede ser transportado sin dificultad gran cantidad de veces y este debe poder ser utilizado durante el transporte.
Tamaño reducido	El individuo debe poder utilizar el dispositivo con una o dos manos con facilidad y no tener problemas al momento de trasladarlo cómodamente.
Comunicación inalámbrica	Capacidad del dispositivo de enviar y recibir datos sin mantener conexiones a través de cableado.
Interacción con las personas	Usabilidad y ergonomía.

Realizado por: Guilcapi, D. 2021.

2.2.3.2. *Tipos de dispositivos móviles*

Existen diferentes tipos de dispositivos móviles, en las cuales se destacan los siguientes:

Teléfonos móviles y smartphone. Entre los dispositivos móviles son los más ligeros, portátiles y cómodos (económicamente hablando). Su principal función es permitir recibir y realizar llamadas; sin embargo, cada vez tienen mayores aplicaciones y funcionalidades (smartphones) que los hacen más atractivos para los consumidores.

Teniendo en cuenta que existen dos tipos de smartphone, los de **gama baja** que fueron llamados así a las primeras versiones de estos dispositivos, en la que su capacidad de almacenamiento era mínima y su procesamiento era muy limitado; y los de gama alta que poseen sistemas operativos completos y una gran cantidad de memoria disponible para instalar nuevas aplicaciones posibilitando la realización de videollamadas, grabaciones, edición, etc.

Personal Digital Assistant (PDA). Son dispositivos que se manejan como una agenda personal, tiene la capacidad de instalación para varias aplicaciones y permite expandir la memoria, pueden conectarse a una red inalámbrica, posee capacidad de on y off instantáneo, lo que quiere decir que el dispositivo no tiene que arrancar cada vez que vaya a usarse.

Tabletas. Son dispositivos similares a los ordenadores portátiles pero que tienen una pantalla con la que se puede interactuar, ya sea con un stylus o con los dedos pudiendo tener como un accesorio el teclado externo.

Videoconsola portátil. Son dispositivos diseñados especialmente para jugar, como segundas opciones se puede escuchar música y almacenar información como fotos o archivos e incluso navegar en la Internet. Se diferencian de las consolas normales puesto que son más simples, ligeras y transportables.

Reproductores de música. El llevar la música de manera portátil no es una idea novedosa, los primeros dispositivos que grababan música para luego ser reproducida en otro espacio/tiempo datan de finales del siglo XIX.

Computador portátil. También llamadas Laptop, fueron desarrolladas desde el año 1981 con la iniciativa de poder transportar información de un lugar a otro. El primer modelo es considerado el Epson HX-20 hasta la diversidad de tamaños, formas, capacidades que conocemos actualmente.

Modem Inalámbrico. Un Modem Inalámbrico es un dispositivo electrónico que permite realizar una conexión a Internet utilizando la red celular o de telefonía móvil, la función principal del modem es solicitar el permiso de acceso a la red y enviar y recibir datos por medio de las redes.

E-book o lector de libros electrónicos. Los lectores de libros electrónicos son un tipo de dispositivo portátil que permite almacenar y leer libros digitalizados, o cualquier otro tipo de documento escrito que contenga imágenes, el objetivo de los E-Book es proveer una alternativa a los periódicos y libros tradicionales que están impresos en papel. (Cerro, 2015)

2.2.3.3. *Sistemas Operativos para dispositivos móviles*

Un sistema operativo es un programa que crea un vínculo entre el usuario, el hardware y las aplicaciones del dispositivo móvil. Se puede decir, que es una máquina virtual que ayuda al usuario a tener las herramientas o interfaces necesarias para realizar tareas en el dispositivo, eliminando procesos complicados para conseguirlas. (Baz et al. 2011).

Sistema Operativo Android. Desarrollado por Android Inc. Y comprado por Google en 2005, es un sistema operativo basado en Linux, un núcleo de sistema Operativo libre y gratuito y multiplataforma. Este busca tener un sistema estandarizado de programación, para que los programadores solo desarrollen sus creaciones una vez y estas puedan ser compatibles con diferentes terminales. (Baz et al. 2011).

Sistema Operativo IOS. Anteriormente iPhone OS. Es un sistema operativo desarrollado por Apple en enero del 2007. Originalmente para iPhone y después usado también en iPod Touch e iPad. iPhone OS es una versión reducida de Mac OS X que es el sistema de las computadoras de marca Apple. A pesar de que oficialmente no se puede instalar ninguna aplicación que no esté firmada por Apple. (Baz et al. 2011).

Una de las características más valoradas por quienes usan este sistema operativo móvil, es una funcionalidad y capacidad para operar con múltiples programas a la vez y en segundo plano, llamado multitarea (a partir del iOS 4). Este es un sistema operativo que está orientado exclusivamente para dispositivos móviles con pantalla táctil, incorporando la tecnología multi-touch, la cual reconoce múltiples gestos y toques en la pantalla.

Sistema Operativo Windows Phone. Anteriormente llamado Windows Mobile, es un sistema operativo móvil compacto desarrollado por Microsoft, está diseñado para ser similar a las versiones de escritorio de Windows estéticamente. Es predecesor del sistema operativo Windows

Phone 7 desarrollado desde septiembre de 2010. Una de las ventajas de Windows ante las empresas competidoras es que los programadores pueden desarrollar aplicaciones móviles usando el mismo lenguaje y entorno utilizados con Windows para PC. (Baz et al. 2011).

Sistema Operativo BlackBerry OS. Creado por Research In Motion para sus dispositivos BlackBerry, su desarrollo empieza en 1999 y estuvo orientado principalmente a usuarios dedicados a los negocios. Un dispositivo BlackBerry permite escribir, enviar y recibir cualquier tipo de correo electrónico al igual que en el ordenador, además de las funciones de un teléfono celular. Este sistema agrega varias aplicaciones y programas que transforman al dispositivo en un organizador de bolsillo con calendario, libreta de direcciones, notas tareas, etc. (Baz et al. 2011)

2.2.3.4. *Realidad Aumentada en dispositivos móviles*

La realidad aumentada se convierte en una tecnología emergente como una oportunidad con grandes beneficios para el uso en la educación, por lo que su materia principal para llevar a cabo es los dispositivos móviles, un recurso imprescindible en la formación de los estudiantes, la evolución de estos smartphone radica en el la evolución de su sistema de integración denominado Android, que permite la codificación de del software a emplear para el funcionamiento de la aplicación, ya que al disponer de un dispositivo móvil será necesario como para que el usuario emplee el uso de la realidad aumentada. (Cabero & Fernández, 2017).

Las aplicaciones móviles de realidad aumentada pueden ser diversas como, por ejemplo, “el caso de la herramienta Ngram Viewer desarrollada por Google, su finalidad es señalar el avance en similitud a la realidad aumentada.

Para (Cabero & Fernández, 2017) la realidad aumentada en dispositivos móviles:

“Superpone la fusión de un objeto real y virtual en un mismo escenario, contemplando una experiencia única para el estudiante, una interacción entre el dispositivo móvil, y las funciones empleadas en la creación de las apps de realidad virtual, con el entorno o el campo al que se incurrirán a emplear.”

2.2.3.5. *Software de realidad aumentada*

ARToolkit

Es un software que permite desarrollar RA, posee un acceso libre a la librería, pero su documentación desarrollada es muy limitada, su mayor beneficio es un código fuente abierto que permite el acceso libre a la biblioteca y los SDK compilados para todas las plataformas (Mac OS X, PC, Android, iOS) junto con el plug-in para ARToolkit Unity3D que se encuentran alojados en GitHub (plataforma para desarrolladoras de proyectos de software). Cada sistema operativo necesita su propio ambiente de desarrollo.

Aumentaty Author

Forma parte de las herramientas para generar contenidos de RA, la cual, la tecnología que utiliza es a través de marcas fiduciales que permite el reconocimiento del espacio tridimensional, indicado por la cámara del dispositivo que le admite ubicar el contenido. Para el diseño de este software han tomado en cuenta la facilidad de uso, sin ningún conocimiento previo de programación, permitiendo el desarrollo de RA en poco tiempo.

Unity3D unido a Vuforia

Vuforia es una plataforma de software que permite la creación de RA, los desarrolladores pueden agregar fácilmente la funcionalidad de la visión artificial para cualquier aplicación, admitiendo que pueda reconocer imágenes y objetos, o reconstruir ambientes en el mundo real.

La principal ventaja que muestra es la infraestructura que incluye soporte de dispositivos de realidad virtual y una app de prueba como comentarios que muestra las habilidades de Vuforia. Sin embargo, la falta de una infraestructura manual provoca complicaciones para los desarrolladores que trabajan con Vuforia por primera vez.

Vuforia y Unity han venido trabajando en conjunto para el desarrollo de la RA teniendo un poco de dificultades al momento de la actualización de sus versiones, pero en el año 2016 PTC, Inc. Y Unity Technologies anuncian que trabajaran juntos para integrar las plataformas de Vuforia AR en Unity con el objetivo de brindar una experiencia de desarrollo sin problemas, permitiendo al desarrollador trabajar de manera más aerodinámica y podrá alcanzar la competencia con mayor rapidez.

Layar

Esta plataforma de RA móvil de layar proporciona a los desarrolladores crear diversas experiencias de realidad virtual, así, por ejemplo, el reconocimiento de objetos del mundo real sobrepone contenido virtual a través de Layar Vision.

Layar está enfocado más a compañías publicitarias en medios impresos, debido a que su interfaz de desarrollo de contenidos brinda diferentes herramientas, siendo estas enfocadas a un ámbito publicitario.

2.2.4. Mobile – Learning

2.2.4.1. Definición Mobile Learning

El Mobile learning o m-learning es un tipo de aprendizaje que utiliza cualquier dispositivo móvil (smartphone, PDA, Tablet, PocketPC, etc.) conectados a una red inalámbrica permitiendo así una interacción más inmediata entre profesor y alumno. De esta forma, se democratiza la formación online que rompe con las barreras espacio - temporales y se adapta a las necesidades formativas del alumno en su día a día. Sus principales características son la multifuncionalidad, la conectividad, la personalización, la diversidad, la flexibilidad y la accesibilidad. Pero, sin lugar a duda, su punto fuerte es la motivación, ya que las nuevas generaciones de estudiantes están más familiarizadas con ellos. (Sánchez, 2017).

El Mobile learning es una realidad fruto del vertiginoso avance de la tecnología y nadie dentro del sector de la educación puede ser ajeno. Un dato: según GSMA (organización de operadores y compañías móviles), el número de usuarios de telefonía móvil supera ya los 5.000 millones (en el mundo viven 7.9 billones de personas) y no hace sino crecer diariamente. De ahí que el sector educativo, como también sucedió con el e-learning, haya visto en estos dispositivos un verdadero aliado para enseñar y adecuarse a los tiempos que corren.

El Mobile learning fomenta el desarrollo de las competencias digitales reforzando las habilidades relacionadas con el manejo las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs). Elegir este tipo de aprendizaje significa apostar por el trabajo colaborativo entre los miembros de una misma comunidad, ya que se trata de una herramienta de gran utilidad a la hora de consultar dudas, debatir ideas o realizar proyectos colaborativos a distancia.

Según (Santiago & Trbaldo, 2015) de acuerdo con el Global One Room Schoolhouse señala que “si el aprendizaje se moviliza...la educación también”. En efecto, algunos datos del contexto estadounidense, pero fácilmente trasladables al nuestro, apuntan a en esta dirección que son los siguientes:

- a) El porcentaje de directores que dicen que la tecnología inalámbrica será una prioridad en sus escuelas ha aumentado del 46% en 2010 al 85% en 2012; el 56% se declara partidario de los libros electrónicos y el 45% aumentara la implementación de dispositivos móviles en sus escuelas;
- b) Los profesores se apuntan a la movilidad, pues el 73% accede a contenidos digitales desde sus dispositivos móviles; un 20% más de profesores que en 2012 utilizaron una tableta o un e-Reader en su clase;
- c) También los estudiantes se apuntan a la movilidad, pues en 2016 el 100% de ellos utilizara dispositivos móviles para su aprendizaje, el 25% de los alumnos de 6to grado utiliza e-Reader y el 65% de los niños que ahora están en la escuela tendrán trabajos que aún no se han inventado;
- d) Los padres también se apuntan a la movilidad: el porcentaje de padres que comprará un dispositivo móvil a sus hijos para que lo utilicen en la escuela será del 63%, 69% y 70% en las franjas K-5, 6-8 Y 9-12, que como se sabe corresponden a primaria (hasta 6°), ESO (12-13) y bachillerato (14-16). El 75% de los padres accede a currículo digital para ayudar a sus hijos en su aprendizaje y facilitarles que tengan éxito en la escuela.

2.2.4.2. Diferencias entre M-learning y E-learning

Tabla 3-2: Diferencias entre M-learning y E-learning

	E - Learning	M - Learning
Contenido y diseño	El estudiante puede trabajar desde una computadora en la escuela o en casa	Los estudiantes pueden hacerlo en cualquier lugar desde un celular o Tablet.
Duración	Aprendizaje online entre 15 – 90 minutos	Aprendizaje móvil entre 3 -5 minutos
Enfoque educativo	Objetivos específicos de aprendizaje, siguen una estructura formal	Tienen un enfoque más creativo, flexible e informal

Realizado por: Guilcapí, D. 2021

2.2.4.3. *Como introducir el Mobile Learning en el aula*

El mercado del Mobile learning, impulsado por el auge del desarrollo de aplicaciones y la evolución de los dispositivos móviles, ha aumentado exponencialmente en la última década, el estudio *Transforming learning through mEducation* de la consultora McKinsey señala que en 2020 alcanzará la cifra de 38 billones de dólares (billón americano) gracias a su creciente presencia en las aulas. Para introducir esta tendencia en las aulas y aprovechar las ventajas que los dispositivos móviles ofrecen, es clave hacerlo de una forma organizada, gestionada y beneficiosa para todo el alumnado.

La posición de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) al respecto es clara: "Sí al uso del móvil en el aula si se trata de un uso apropiado". Para esta organización no se trata de utilizar este dispositivo de forma constante en el aula, sino de aprovechar las posibilidades que ofrece de forma diseñada, programada y definida de antemano por los docentes. En este sentido, la propia UNESCO establece una serie de Directrices para las políticas de aprendizaje móvil en las que marca algunas líneas generales para la adaptación del espacio escolar al Mobile learning. A continuación, las repasamos:

- Crear políticas relacionadas con el aprendizaje móvil o actualizar las ya existentes.
- Capacitar a los docentes para que impulsen el aprendizaje mediante tecnologías móviles.
- Crear contenidos pedagógicos para utilizarlos en dispositivos y optimizar los existentes.
- Velar por la igualdad de género de los estudiantes.
- Ampliar y mejorar las opciones de conectividad garantizando la equidad.
- Elaborar estrategias para proporcionar acceso en condiciones de igualdad para todos.
- Promover el uso seguro, responsable y saludable de las tecnologías móviles.
- Utilizar la tecnología móvil para mejorar la gestión de la comunicación y la educación.
- Aumentar la conciencia sobre el aprendizaje móvil mediante actividades de promoción.

Además, para introducir el Mobile learning en el aula es conveniente apoyarse en el uso de aplicaciones adecuadas. Por ejemplo, aplicaciones para crear listas de alumnos y de tareas, como Wunderlist o Google Talk; apps para crear la agenda de la clase, como Google Calendar; apps para tomar notas, como Evernote, Penultimate o Colomote, etc. También existen numerosas aplicaciones para crear contenido, presentaciones, fotografías, podcasts, etc., como Socrative, Movenote, Soundcloud o DownCast.

2.2.4.4. *Ventajas del Mobile Learning*

El Mobile learning es una tendencia educativa que se adapta a los nuevos tiempos y que, si se cumplen las directrices marcadas por la UNESCO, ofrece evidentes ventajas. A continuación, repasamos las principales:

- Aumenta el alcance de la educación y mejora la igualdad de oportunidades.
- Facilita el aprendizaje personalizado y en cualquier momento y lugar.
- Permite la respuesta y evaluación inmediata por parte de los docentes.
- Fomenta la creación de nuevas comunidades de estudiantes y del aprendizaje colaborativo.
- Favorece el aprendizaje continuo, tan necesario en un mundo cambiante.
- Apoya a los estudiantes con discapacidad gracias a su accesibilidad.
- Maximiza la eficiencia de la educación en relación con los costos.

Como cualquier otro cambio en torno a la educación, el Mobile learning genera debate.

En 2018, por ejemplo, la prohibición del uso del móvil en las aulas en Francia generó una controversia. Por esa razón, los expertos avisan sobre la necesidad de educar en el correcto uso de estas tecnologías y de establecer pautas claras de comportamiento, de salvar la brecha de conocimiento digital y de adaptar las infraestructuras en las aulas para hacer frente a las desventajas del Mobile learning.

2.2.5. *Tipos de Realidad Aumentada*

Durante este proyecto, observamos que la realidad aumentada ofrece una variedad de capacidades e implementaciones que nos permitan desarrollar diferentes tipos de trabajo.

Según el artículo publicado por (Imascono Team, 2017) establecer que:

La Realidad Aumentada necesita de un buen contenido que protagonice la experiencia. Existen cuatro tipos de Realidad Aumentada, y se diferencian en la manera en la que el contenido es integrado en la experiencia. Cada una de ellas tiene sus particularidades que las hacen más o menos idóneas para cada solución.

La realidad aumentada a medida que se va empleando se va aprendiendo de forma constante, por lo que mejora su esquema de aprendizaje en todas las áreas de estudio, desarrollando progresos

significativos dentro de toda superficie donde se encuentre. Sin embargo, para tener una noción más clara sobre su conceptualización de cada uno de los tipos de (RA) existentes, los describiremos a continuación.

2.2.5.1. Realidad Aumentada con marcadores

Este es el primero de los diferentes tipos de realidad aumentada e implica la visualización de una imagen o contenidos ocultos bajo la impresión de un marcador, para que esta funcione, debe estar en una superficie plana y transparente entre el foco de la lente y el espacio. Hay dos tipos de aplicación en los marcadores: una que utiliza para eliminar la proyección del holograma cuando la lente esta desenfocada y otra que realmente se activa para que el marcador pueda mantener la proyección incluso cuando este movimiento el lente o el visor de la (RA).

Los investigadores destacan los beneficios de desarrollar aplicaciones que se enfoquen en utilizar este tipo de realidad aumentada y la posibilidad de desarrollarlas y resolverlas sin acceso a internet, otro de los beneficios que encontraron los investigadores es su capacidad de estar ilustrada por varias imágenes que capturen el interés y agrado de la población a tratar.

2.2.5.2. Realidad Aumentada a través de imágenes tangibles

Otro método de aplicación es probablemente esta segunda opción ya que no utiliza marcadores y depende de la estructura física del renderizado virtual haciendo uso del espacio físico, para acceder a ello quienes lo requieran dependerán de su buena conectividad para que la realidad aumentada se ejecute correctamente.

2.2.5.3. Realidad Aumentada Mediante Smart terrain

Este tercer tipo de realidad aumentada brinda la capacidad de ver objetos virtuales sobre el físico en tiempo real, con o sin la necesidad de marcadores, siendo un ejemplo de la plataforma vuforia la que implica directamente este tipo “Smart Terrain” para desarrollo de videojuegos en 3D.

2.2.5.4. Realidad Aumentada por Geolocalización

La geolocalización hizo su aparición en el año 2016 tras el lanzamiento de la triunfal aplicación POKEMON GO, donde no solo popularizo la geo ubicación, sino que proporciono la combinación tanto de datos de información como la ubicación por GPS obtenidos a través de

internet, abriendo camino para que el mundo profundice sobre la realidad aumentada, que es lo que ofrece este último tipo.

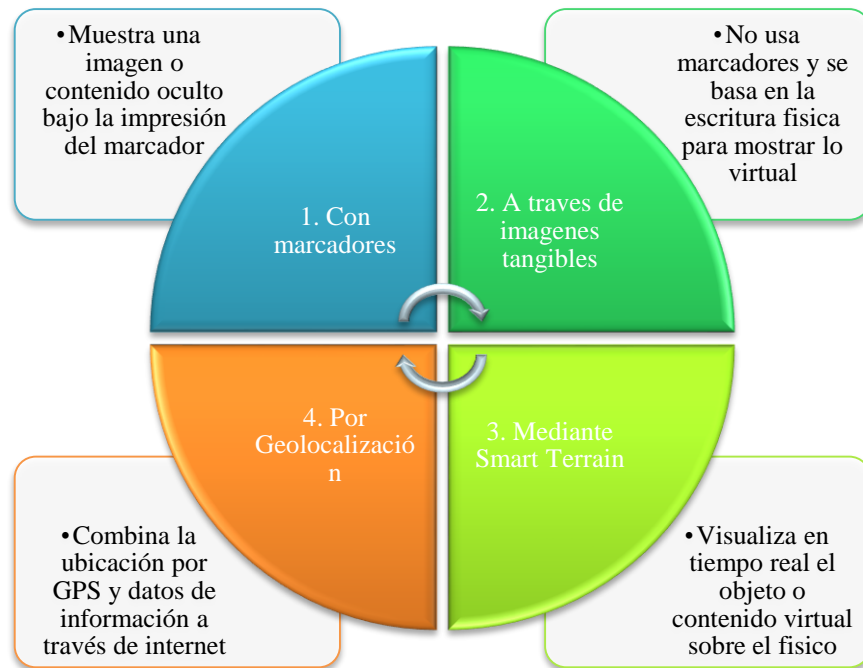


Figura 5-2: Tipos de Realidad Aumentada

Realizado por: Guilcapi, D. 2021

2.2.6. Campos de aplicación de la Realidad Aumentada

2.2.6.1. Educación y Aprendizaje

Al implementar la Realidad Aumentada en el área de educación se ha podido representar conceptos de una manera más intuitiva y amplia. Los estudiantes han conseguido acrecentar su comprensión en diversos conceptos, situaciones y estructuras a través de una interacción directa. Es importante la incorporación de la realidad aumentada en la educación por las siguientes razones:

- El mundo real puede ser amplio
- Los usuarios pueden relacionarse con objetos virtuales y físicos a la vez, teniendo la posibilidad de ver el modelo virtual desde todos sus ángulos.
- El usuario puede experimentar/probar con objetos virtuales en el mundo real, pero sin consecuencias.

2.2.6.2. *Industria del Entretenimiento Digital*

La inmersión de esta tecnología en el campo del entretenimiento digital ha sido para mejorar la interacción del usuario con videojuegos, películas, etc. De esta manera, el usuario encuentra un nuevo atractivo y la sensación del surgimiento mejora.

Es por ello por lo que empresas como: Sony, Ubisoft o SixFlags han empezado a trabajar con esta tecnología.

2.2.6.3. *Marketing y Desarrollo de Productos*

Existen empresas que han comenzado a introducir realidad aumentada en algunos de sus productos, siendo Lego una de las primeras en optar por esta tecnología. De esta manera presentan en los diferentes productos publicidad 3D, dando un valor añadido que beneficia su efectividad.

Otras compañías han optado por aplicaciones de realidad aumentada tales como: National Geographic, Coca Cola, Nestlé, Adidas, Nike, BMW, Burger King, produciendo más anuncios con este tipo de tecnologías.

2.2.6.4. *Medicina*

El área de medicina puede tener grandes beneficios con la aplicación de realidad aumentada en quirófanos y entrenamiento de médicos. En la actualidad se puede tener referencias 3D en tiempo real a través de resonancias magnéticas o tomografías, dando lugar a la superposición de la imagen real del paciente para mostrar una visión de rayos X al especialista.

A futuro incluso se podría realizar intervenciones quirúrgicas, indicando solo información adicional al cirujano en situaciones de tumores, etc.

2.2.6.5. *Arte y Arquitectura*

En este campo la realidad aumentada se ha convertido en una herramienta para la creación de obras artísticas. Actualmente algunos proyectos han permitido que el artista pueda trabajar en tiempo real, sobre objetos que están a vista del público. En cuanto al campo arquitectónico se ha implementado esta tecnología para entender la forma como se integrarían nuevas edificaciones en el entorno y poder realizar simulaciones de proyectos de una manera más realista.

2.2.6.6. *Turismo*

El turismo es uno de los ámbitos en donde más se ha complicado la realidad aumentada, con el fin de dar a conocer patrimonios históricos, culturales, etc. Esto ha permitido enriquecer y dar un valor a toda la información que desean transmitir.

2.2.7. *La realidad aumentada en la educación*

Manteniendo los grandes aportes en diferentes campos de estudios como la industria del entretenimiento digital, marketing y desarrollo de productos, medicina, arte y arquitectura, turismo, no cabe la menor duda que es en la educación donde se distingue un aporte muy notorio que sobresale, ya sean por los diferentes métodos que se pueden aplicar en el proceso formativo de los estudiantes. Siendo el instrumento perfecto para impulsar el aprendizaje de niños, niñas y adolescentes de hoy en día. El aprendizaje flexible y significativo cubre una amplia gama de áreas y sus contribuciones mejoran con los estándares educativos.

Para (Carrera, 2017) la realidad aumentada es:

Una tecnología que poco a poco se va incorporando a los distintos ámbitos de la vida cotidiana, incluyendo el mundo educativo. Gracias a ella podemos combinar elementos virtuales con el entorno físico real facilitando de esta forma el desarrollo de muchas actividades.

La realidad aumentada en educación forma parte de aquello que se denomina pedagogías emergentes, técnicas de enseñanza definidas como aquellas ideas pedagógicas que surgen por medio de las tecnologías de la información, proponiendo nuevos métodos o enfoques educativos basados en el trabajo conjunto, interacción, creatividad e innovación.

El objetivo de la realidad aumentada en educación es construir entornos factibles con un alto grado de participación e interacción del alumnado en la que sea capaz de construir, diseñar, modificar, experimentar e involucrarse de forma activa en el proceso de aprendizaje, de tal forma, que se destaca una mayor inmersión a los alumnos y potencia su interés en las materias.

Es decir, en este proceso es de vital importancia las destrezas y las habilidades que el alumnado desarrolla, pues como se ha mencionado fomenta su capacidad de investigación e indagación, aprende de los errores y contrasta sus pensamientos aproximándose a la realidad desde otra perspectiva.

Teniendo en cuenta que la realidad aumentada aporta información más selecta sobre los procesos conceptualizados que ya tenemos. Podemos decir que los principios de realidad aumentada se basan en aprendizaje significativos, brindando a los niños, niñas y adolescentes información más detallada sobre ciertos conceptos que ya existen y que, en definitiva, es una nueva forma de aprender a partir de lo que poseen, mostrándonos métodos de enseñanza más avanzados, fácil y entretenido de aprender.

Los docentes no deben atribuirse el rol de ser maestros en aspectos que desconocen, sino más bien deben contribuir al enriquecimiento continuo del alumnado con las herramientas actuales que se tienen a la mano, por ello, al utilizar este sistema, mejorará y enfatizará específicamente los mecanismos que se enseñan a los niños, niñas y adolescentes. Donde al promover que los estudiantes empleen la (RA) en los salones de clases podamos lograr que sean personas con capacidades de adaptación, superior y, lo que es más importantes, desarrollar su creatividad e innovación, según la sociedad lo requiera.

Comparando los métodos de enseñanza de las décadas de 1980 y 1990, podemos ver que el concepto de educación en el aula no ha cambiado bajo la definición de enseñanza con materiales didácticos físico. Por lo tanto, la adopción de esta herramienta requiere del trabajo exhaustivo de la predisposición total de un equipo de autoridades de planteles, docentes y estudiantes, donde puedan aprender en conjunto. Ya que el entorno educativo prioriza la enseñanza – aprendizaje, que al explorar lo desconocido por los estudiantes, pueden experimentar cualidades cognitivas superiores a través de esta herramienta tecnológica.

Tabla 4-2: Beneficios de la Realidad Aumentada en la educación

Beneficios de la (RA) en la educación	Descripción
Facilitar la interacción con la información	Esto, a lo visto mediante los marcadores donde el alumnado pueda reforzar lo ya aprendido.
Comprender conceptos difíciles de explicar	La proyección 3D impulsada por RA permite aprender desde diferentes puntos de vista sobre el tema, a diferencia de los textos tradicionales las cuales no se puede acceder.
Descubrir elementos y procesos en el entorno	En algunos campos, como la ciencia, la medicina, la historia y la educación, es posible comprender y experimentar más allá del marco tradicional

Crear y manipular objetos	Esta es la estructura central de la RA y está estrechamente relacionada con el aprendizaje significativo, lo que permite combinar lo que ha aprendido con lo que ha descubierto.
Activar Físicamente al usuario	Manteniéndolo conectado en tiempo real, lo que le llamará su atención sobre lo que visualiza.
Socializar y colaborar	Permite a los niños/as y adolescentes, abrir la puerta al diálogo, expresando sus inquietudes, por lo que se brinda un apoyo directo al aprendizaje sobre la RA.

Realizado por: Guilcapi, D. 2021.

Ventajas de usar la realidad aumentada en la educación

Entre las principales ventajas de la realidad aumentada en educación:

- Ofrece una experiencia más emocional e inmersiva, lo que atrae el interés de alumnado.
- Gracias a esta experiencia inmersiva e interactiva, facilita el aprendizaje y la transmisión de conceptos.
- Aumenta la motivación de los alumnos, al hacer las clases más amenas e interesantes.
- Fomenta la participación gracias a la interactividad.
- Rompe la tradicional monotonía de las clases gracias al uso de la tecnología, ofreciendo alicientes para aprender.
- Permite a los alumnos explotar las asignaturas y su realidad más cercana desde otra perspectiva.
- Prepara a los alumnos para la era digital.

Desventajas de usar la realidad aumentada en la educación

Sin embargo, la realidad aumentada en educación también se enfrena a una serie de inconvenientes o puntos a tener en cuenta.

- Los alumnos pueden caer en el aprendizaje vago. Consiste en dejar de lado el aprendizaje y la asimilación de conceptos en post de las soluciones que proporciona la tecnología.
- La realidad aumentada se suele considerar como un elemento lúdico, por lo que es necesario saber cómo orientarla hacia el ámbito educativo, no hacia el mero recreo.
- Supone un reto para los docentes, que deben adaptarse y formarse en nuevos métodos de pedagogía emergente.
- Se necesita material didáctico específico y dispositivos adaptados a la realidad aumentada.

- Puede ser cara de implantar y es posible que algunos centros educativos no tengan presupuesto necesario y dependan de que se pongan en marcha subvenciones.

2.2.7.1. Valor agregado de la Realidad Aumentada en la Educación

Al paso de los años el sector educativo se ha visto inmerso en el uso de nuevas tecnologías y procesos de aprendizaje en un nuevo entorno virtual. Según (Marín, 2017) las perspectivas del conocimiento se reflejan por medio de tecnologías emergentes como es la realidad virtual, una alternativa pedagógica, lo que hace sea más motivadora, agradable y enriquecedora, promoviendo una relación docente – alumno.

Según las ventajas son diversas frente a las metodologías tradicionales, esto quiere decir que la interactividad, la motivación y el interés en el aprendizaje son puntos importantes que destacar, y se vuelven una oportunidad para los estudiantes al hacer uso de esta herramienta.

La educación es uno de los ámbitos las cuales representan el grado de aprendizaje adquirido en los salones de clases, con particularidades como las tecnologías implementadas, su desarrollo, teoría y práctica, es por ello que la realidad aumentada viene a desempeñar un rol significativo en el proceso académico, un potencial que facilita las experiencias tanto contextuales de aprendizaje así como la exploración de información no inmiscuida en libros y el descubrimiento de la naturaleza de la información en el mundo real.

2.2.7.2. Educación en Ciencias Naturales

El desarrollo de las ciencias en los últimos años permitió que se transforme el modo de ver el mundo, por tal razón es de suma importancia en tiempos actuales, específicamente en la educación permitiendo considerar que la verdad no está dada, y su campo es muy extenso, de ahí la importancia de concebir a la ciencia como un conjunto de constructos científicos que tienen carácter de provisionalidad e historicidad, posibilitando la necesidad de tener espacios donde el alumnado aprenda de forma independiente a reconocer las relaciones existentes entre los campos del conocimiento y del mundo que los rodea, adaptándose así a situaciones presentes.

La enseñanza de las ciencias naturales debe ir acorde al proceso de desarrollo y maduración de los estudiantes, es decir que desde un nivel inicial no se busque explicar sucesos que se presentan en el mundo, sino más bien que lo conozcan, identifiquen y describan, direccionando su aprendizaje. En la primaria debe considerarse producir un acercamiento lento y progresivo, es decir, a percibir ciertas ideas que describen al mundo hacia la construcción del conocimiento que

vendrían hacer las primeras explicaciones. Terminando así en la secundaria, la cual se tendrá un pensamiento crítico y reflexivo, es decir que el estudiante adquiere las herramientas necesarias para poder operar la realidad, conociéndola y transformándola.

La educación en las ciencias naturales requiere de un paso innovador en el proceso de enseñanza, es decir, encontrar una forma didáctica para mejorar las metodologías de aprendizaje en las instituciones educativas de hoy, muchas de las cuales existen deficiencias en el sector académico del país, tal como sabemos las ciencias naturales es una asignatura que atrae interés por parte de los estudiantes y lo cual permite interactuar, existe un inconveniente en la enseñanza de las ramas derivadas de estas, como son la química, la biología y morfología, limitándose en solo proceder a dictar mas no a ponerlo en práctica, lo que inhabilita su máximo desempeño procediendo a estudiar de forma común y memorizada, esta enseñanza no marca sus vidas, y se vuelve rutinaria.

2.2.7.3. Contexto de la Realidad Aumentada en Biología

En una era tecnológica, donde los dispositivos móviles son más una necesidad que un lujo, aportan en gran medida a desarrollar nuestras habilidades de acuerdo con el área que se empleará, el manejo de los códigos QR en la mayoría de los casos es algo que comúnmente hoy se ve empleando por todos en su vida cotidiana. Se considera el uso de aplicaciones proporcionadas por los entornos Android y iOS, para aprender y enseñar diferentes temáticas de forma gratuita y sin costo alguno, haciendo uso e implementación de la realidad aumentada como tecnología emergente.

El interés de esta investigación, en este método de enseñanza debemos recalcar es inmiscuir la dotación de recursos electrónicos, el cual radica la importancia para lograr la efectividad y alcanzar un nivel óptimo de la información en la cátedra de biología, previo a la capacitación de sus docentes para que usen estas aplicaciones en el ámbito de realidad aumentada y resolver el contenido que se enseñara en el aula desde una perspectiva de enseñanza moderna.

2.2.7.4. Aplicaciones de realidad aumentada en Biología

Existen una diversidad de aplicaciones con realidad aumentada gratuitas en la plataforma de Google Play del sistema operativo Android enfocadas a áreas específicas, tal es el caso de Biología, las cuales se describirán a continuación:

SOLAR SYSTEM. – Es una aplicación que ayuda a introducir en las clases de biología de los niveles superiores el contenido curricular relacionado con el sistema solar. Desarrollado por

Arthur Arzumanyan, permite conocer a detalle cada uno de los planetas del Sistema solar, aprendiendo su tamaño, órbita, distancia del sol, composición.

WWF FREE RIVERS. – es una de las aplicaciones encargadas por la organización World Wildlife Fund y desarrollada por el estudio One Big Robot, el programa utiliza la realidad aumentada para explicarnos el ciclo natural del agua en un río desde que baja de su origen hasta que se evapora en el océano.

ANATOMY AR.- es una aplicación de realidad aumentada del cuerpo humano y sus componentes (sistema óseo, sistema nervioso, sistema muscular, órganos, etc.) a escala real con indicaciones y apuntes para el estudio y aprendizaje de estudiantes de secundaria y universidad enfocados a las enseñanzas de la biología, anatomía y medicina.

UTPL BIOLOGÍA. – La Universidad Técnica Particular de Loja, hace uso de la realidad aumentada como una novedosa herramienta para que los estudiantes puedan aprender de forma interactiva y combinar elementos físicos y virtuales mediante imágenes 3D, que es lo que emplea esta aplicación.

QUIVERVISION. – Es una compañía especialista en realidad aumentada, líderes en el mundo, proporcionando experiencias atractivas e interactivas que emocionan, educa e inspiran, por medio de la aplicación QUIVER crean actividades de realidad aumentada inmersivas que estimulan la creatividad e imaginación.

ANATOMY 4D. – es una aplicación que pretende hacer llegar al alumno los conocimientos vinculados a los diferentes sistemas corporales a través de un cauce tan atractivo como es la realidad aumentada, mucho más que una aplicación, la experiencia de Anatomy 4D lleva a los espectadores en un viaje al interior del cuerpo humano y el corazón, revelando las relaciones espaciales de los sistemas de órganos, esqueleto, los músculos, y el cuerpo.

POPAR HUMAN ANATOMY. – La incursión de esta aplicación trae beneficios al usuario teniendo una explicación escrita y a su vez por voz de las partes del cuerpo humano, detallando las partes del cerebro incluidas, neuronas y el efecto que se creó al unirse dos de ellas, así como los efectos que se tiene en cada órgano y el nervio del cuerpo humano.

LUNAR AND PLANETARY. – Esta aplicación detalla un recorrido interactivo por el cinturón de asteroides, la luna, marte, saturno, y el resto de los planetas proporcionando una experiencia

de realidad aumentada de la ciencia espacial del instituto lunar y planetario en los dispositivos móviles de cada usuario.

¡AGUA VA! – Una app de realidad aumentada desarrollada por la Fundación Canal en colaboración con Canal Isabel II para fomentar el uso sostenible del agua, es una herramienta digital española con gran potencial para complementar la labor educativa, reforzando contenidos curriculares de bachillerato.

CRISPR-3D.- Permite ver el mundo molecular en la palma de nuestras manos a través de dispositivos móviles con realidad aumentada, todo basado en datos científicos reales, descubriendo la diversidad del sistema CRISPR, desde sistemas inmunológicos para defenderse de un ataque viral, hasta examinar a fondo cada molécula existente en nuestro entorno.

BIG BANG AR. – Es una aplicación que permite un recorrido interactivo por el nacimiento y la evolución del universo, permitiendo retroceder en el tiempo 13.800 millones de años, descubriendo como surgió el espacio, el tiempo y el universo visible, siendo testigo de la formación de las primeras estrellas y de nuestro sistema solar.

2.2.8. *Proceso enseñanza – aprendizaje*

El camino que recorre el proceso de enseñanza – aprendizaje parten por el conjunto educativo (docente – estudiantes) analizando la variación del comportamiento del alumno, conocer lo que quiere lograr, hasta llegar a la solución del problema, definiéndolo como la brecha entre las dos situaciones (A y B), siendo este el procedimiento por el cual se transfiere conocimientos tanto generales como específicos sobre uno o más temas. (Martínez & Sánchez, 2016).

Entendiendo de otra manera el proceso de enseñanza – aprendizaje como un sistema de comunicación intencional que se produce en un marco institucional y en el que se generan estrategias encaminada a desarrollar el aprendizaje.

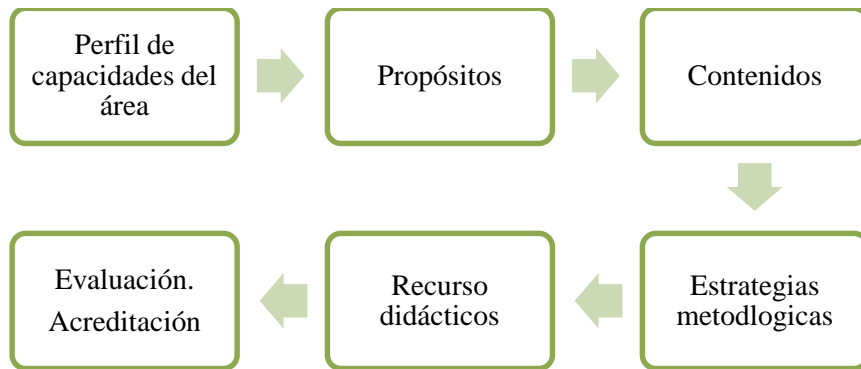


Figura 6-2: Proceso enseñanza - aprendizaje

Realizado por: Guilcapi, D. 2021

2.2.9. Enseñanza

2.2.9.1. Definición de Enseñanza

Según Gary Fenstermacher la enseñanza es “un acto entre dos o más personas – una de las cuales sabe o es capaz de hacer más que la otra – comprometida en una relación con el propósito de transmitir conocimiento o habilidades de una a otra”. (Rodríguez, Domínguez, & Piancazzo, 2015).

La enseñanza es vista como la dirección del aprendizaje, en la que aspectos como el establecimiento de metas, desarrollo de estrategias, reserva de recurso técnico y la evaluación son la base de este proceso, definiciones más recientes la mencionan como condiciones que guían el aprendizaje constituyendo un ambiente formativo entre docentes y estudiantes. Esta definición preserva los aspectos reflexivos e investigativos de la enseñanza y constituyen la base para una planificación, implementación y evaluaciones sólidas.

2.2.9.2. Rol que desempeña el docente

El rol del docente ha progresado con el pasar del tiempo hasta alcanzar un concepto que incluye cada vez más actividades, para que pueda convertirse en un agente verdaderamente influyente en la enseñanza. Este nuevo rol, es visto como un sujeto polivalente, profesional competitivo y capacitado, agente de cambio, reflexivo crítico y transformador.

Según (Yasaca, 2015) alude que el papel del docente debe ser de intermediario y facilitador, además de participativo, es decir, en pocas palabras los docentes deben contribuir activamente en las diversas actividades del proceso de enseñanza – aprendizaje.

Por lo tanto, los docentes deben tener la capacidad de:

- Explorar los contenidos y metodologías del entorno educativo
- Desarrollar una pedagogía de vinculación teórica-práctica, interdisciplinaria y de trabajo en equipo.
- Participar en la creación de proyectos educativos
- Aceptar que es un aprendiz permanente y líder del aprendizaje
- Apoyar al desarrollo de cualidades futuras del alumno (creatividad, discernimiento y solución de problemas)

2.2.9.3. *Estrategias Metodológicas*

La estrategia es un proceso heurístico en la experiencia que permite tomar decisiones en situaciones específicas, estas estrategias son conscientes intencionales y están orientadas a los objetivos del aprendizaje, convirtiéndose en una forma inteligente de resolver un problema. (Latorre, Marino, & Seco, 2013).

La planificación de la intervención educativa en el aula implica vincular las estrategias metodológicas con la organización mental y representaciones intelectuales del alumnado. En base al descrito, dicha planificación debe incluir aspectos

- Los estudiantes deben estar motivados para aprender por sí mismos.
- Las experiencias (cambio e innovación) que adquieren los estudiantes deben facilitar y apoyar el aprendizaje.
- La práctica de enseñanza – aprendizaje debe centrarse en procedimientos y habilidades en lugar de conocimientos y/o procesos rigurosos.

2.2.9.4. *Enseñanza y aprendizaje con TICs*

Las TICs son un conjunto de procesos y productos que surgen de nuevas herramientas (hardware y software) que dan soporte a los canales de información y comunicación involucrados en el almacenamiento, procesamiento y transmisión rápida de grandes cantidades de información. Las tecnologías de la información y la comunicación se han convertido en una prioridad en el proceso educativo, innovando las formas de transmisión y generación de conocimientos, permitiendo el desarrollo de nuevas formas de experiencia educativa y expresiva. Sin embargo, la tecnología no es la solución para todos los problemas educativos. A pesar de poder que ejerce, es solo un

elemento del esquema que gana su valor en base a las relaciones que se establecen con los demás componentes del plan.

Tabla 5-2: Ventajas del uso de las TICs

Ventajas del uso de TICs	Descripción
Proceso formativos abiertos y flexibles	Proceso formativo centrado en el estudiante mas no en el docente, en la que sus posibilidades educativas no se limitan, siendo selectivas su formación impartida.
Mejora la comunicación entre los distintos elementos del proceso enseñanza-aprendizaje	Proporciona una interacción entre docente y estudiante, favoreciendo los flujos de formación, así como mejora la comunicación entre estudiantes creando un ambiente cooperativo.
Personalización de la enseñanza	Posibilita la adaptación de información acorde a las necesidades y características de los estudiantes o al interés formativo planificado por el docente.
Posibilidad de interactuar con la información	El alumno ya no es solo un procesador activo de información, sino un constructivista critico basado en su propia experiencia y conocimientos previos.
Eleva el interés y la motivación de los estudiantes	La aplicación de las TICs motiva y atrae a los estudiantes, ya que, al sentirse motivados, ellos dedican más su tiempo a aprender y trabajar aún más.
Mejora la eficiencia educativa	Brinda a la educación nuevas metodologías didácticas de mayor eficiencia formativa.
Actividades complementarias de apoyo al aprendizaje	El acceso a una variedad de recursos educativos que proporcionados por las TICs enriquece el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes.

Realizado por: Guilcapí, D. 2021

Fuente: <https://www.edutec.es/revista/index.php/edutec-e/article/view/451/185>

Las aplicaciones de las tecnologías de la información en la educación incluyen funciones de cuatro tipos para los docentes:

Tabla 6-2: Funciones del docente para el uso de TICs

Funciones del docente	Descripción
Función técnica	Asegurarse que los estudiantes comprendan las características técnicas del entorno telemático
	Brindar asesoramiento y apoyo técnico
	Integrar material nuevo en su entorno de formación
Función académica	Monitorear el progreso de los estudiantes y evaluar las actividades realizadas
	Asegurar el nivel óptimo de alcance por parte de los estudiantes
	Diseñar actividades para promover la comprensión y difusión de la información
Función organizativa	Organizar el trabajo en equipo y facilitar la coordinación entre los miembros
	Mantener una comunicación constante con su equipo organizativo e informar de cualquier problema detectado a nivel de contenido, sistema y gestión.
Función orientadora	Promover las habilidades de trabajo intelectual para el aprendizaje en línea
	Promover acciones participativas cuando existan diferencias de desarrollo entre los miembros del equipo.

Realizado por: Guilcapi, D. 2021

2.2.10. Aprendizaje

2.2.10.1. Definición de Aprendizaje

Para definir el aprendizaje, conviene resaltar brevemente el consenso entre los autores sobre cómo se conceptualiza el aprendizaje, considerando que los seres humanos no son los únicos que aprenden puesto que los animales también muestran cambios de comportamientos estables o duraderos, basado en la práctica o experiencia. Por lo tanto, los conceptos de aprendizaje descritos aquí son particularmente de gran relevancia para el aprendizaje humano. (Zapata, 2015)

El aprendizaje se define como:

“(…) un proceso de cambio relativo permanente en el compartimiento de un individuo generando por la experiencia” (Felman, 2005).

Según Biggé (1985) el aprendizaje es un proceso dinámico en el que la comprensión se extiende para abarcar conocimiento, esta comprensión puede ser utilizada cuando se considere o no conveniente. Esto quiere decir, que el aprendizaje es el desarrollo de la inteligencia y que conlleva cambios cognoscitivos, morales, motivacionales y físicos. (Zapata, 2015).

Hay dos corrientes principales que apoyan el aprendizaje, explicadas por tres metáforas creadas por Mayer. La primera corriente se centra en las conductas y la última en el cognitivismo significativo, sin embargo, la segunda corriente se centra en las transiciones entre las dos corrientes (información compartida el uno al otro) por lo que tiene más seguidores en la práctica. Cabe señalar que el aprendizaje constructivista se le considera como un enfoque dentro del cognitivismo. (Zapata, 2015).

Tabla 7-2: Metáforas del aprendizaje según Mayer

Aprendizaje como:	Enseñanza	Foco instruccional	Resultados
Adquisición de respuestas	Suministro de retroalimentación	Centrado en el currículo (conductas correctas)	Cuantitativas (fuerza de las asociaciones)
Adquisición de conocimientos	Transmisión de información	Centrado en el currículo (información apropiada)	Cuantitativos (cantidad de información)
Construcción de significado	Orientación del proceso cognitivo	Centrado en el estudiante (procesamiento significativo)	Cualitativos (estructura del conocimiento)

Fuente: Mayer, 2002.

Realizado por: Guilcapi, D. 2021

El aprendizaje no es más que la recopilación de la información adquirida a lo largo del tiempo a través de habilidades como la lógica – visual, espacial, lingüística, kinestésica y matemática – entre otras que al modificarlo desarrollamos nuevas experiencias de aprendizaje basado en lo que ya se conoce. Dado que la mayoría de los comportamientos son aprendidas, los seres humanos estamos aprendiendo constantemente considerado un mecanismo biológico en ejecutar una sola función: la adaptabilidad.

2.2.10.2. Rol que desempeña el estudiante

La aplicación de las TICs en la educación ha hecho de los estudiantes un factor de participación activa en el aprendizaje, y son, en última instancia, responsables del análisis de la información y de su propio aprendizaje de forma que relaciona los recientes conocimientos adquiridos con el conocimiento previo (Yasaca, 2015). Con base en la teoría conectivista, los estudiantes se motivan utilizando la tecnología como medio de aprendizaje si limitar su uso en términos de tiempo, lugar o actividad personal, desarrollando actividades como:

- Convertirse en parte de un entorno tecnológico con personas de interés mutuo.
- Creación de pensamiento crítico y reflexivo
- Transformarse en un punto de partida para el aprendizaje
- Determinación de toma de decisiones de cómo, cuándo y con quien aprender

2.2.10.3. Estilos de aprendizaje

En 1975, el modelo experimental fue desarrollado por el Dr. David Kolb de la Universidad de Massachusetts, quien concibe el aprendizaje como un ciclo de 4 etapas:

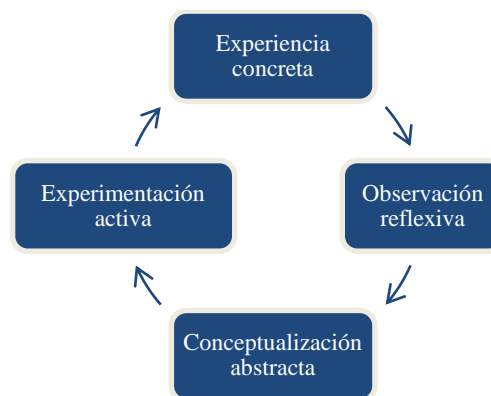


Figura 7-2: Ciclo del aprendizaje según el Dr. David Kolb

Fuente: Revista Eídos, 2012.

Por lo tanto, quienes se identifiquen con la etapa de experiencia concreta, serán estudiantes **ACTIVOS**, por cuanto aprende de la experiencia; mientras aquel que se dirija por la etapa de observación reflexiva, es un estudiante **REFLEXIVO**, quien aprende analizando y reflexionando; para quienes prefieran la etapa de conceptualización abstracta, serán estudiantes **TEÓRICOS**, puesto que aprenden pensando, finalmente quien se distinga con la etapa de experimentación activa, serán estudiantes **PRAGMÁTICOS**, quienes aprenden haciendo.

A partir de este ciclo, David Kolb y Roger Fry crean los estilos de aprendizaje en 1995 con la idea de que, dependiendo de las características de cada alumno, habría una combinación de etapas que sería más beneficiosa para el aprendizaje que otros.



Figura 8-2: Estilos de aprendizaje según el Dr. David Kolb

Fuente: Revista Eídos, 2012.

Tabla 8-2: Estilos de aprendizaje

Estilo de aprendizaje	Características	Estrategias metodológicas
Divergente	Por lo general, estos estudiantes son activos, imaginativos y les encanta experimentar.	Lluvia de ideas, analogías, experimentos, acertijos, crucigramas, organizadores de información constructiva (mapas mentales, conceptuales).
Asimilador	Los estudiantes son consistentes en los procesos analíticos, organizacionales, sistemáticos y lógicos, rigurosos en sus procesos de razonamiento.	Analizar lecturas, organizar datos, debatir, investigar, consultar e informar.
Convergente	Estos estudiantes son práctico y efectivos en la aplicación y comunicación de la teoría para capturar ideas y encontrar soluciones.	Actividades manuales, elaboración de gráficos, y mapas, categoriza información, resuelve problemas y muestra hechos.
Acomodador	Son estudiantes que se adaptan a situaciones inmediatas, son cuidadosos, detallados, imaginativos e intuitivos, teniendo la capacidad de vincular y enlazar contenidos unos con otros.	Expresión artística, uso de la imaginación, periodismo, trabajos en equipo, discusiones sociables, creación de composiciones

Fuente: Revista Eídos, 2012.

Realizado por: Guilcapi, D. 2021.

El estilo de aprendizaje que se vería inmerso dentro de la realidad aumentada y haría un uso efectivo del mismo, sería aquellos que posean el estilo de aprendizaje “acomodador” ya que al poseer un aprendizaje tradicional se adaptarían de forma eficiente a los cambios tecnológicos

actuales, sin embargo hay un punto contractual que se debe tener en cuenta, es que este, no caerá en el denominado “aprendizaje vago” ya que estos estudiantes dejan todo problema a solucionar por parte de la tecnología presente, que es lo que los diferencia a los de tipo acomodador, su capacidad de captación de información los permitirá a vincular y enlazar contenidos de aquellos que se encuentra en los textos escolares con la realidad aumentada y la información virtual.

Según el modelo de programación neurolingüística (PNL), el método de selección y recepción de la información es una de las más influyentes en el aprendizaje, por la tanto, la información se llega a dividir en tres estilos de aprendizaje basados en el sistema de representación sensorial dominante.

Tabla 9-2: Estilos de aprendizaje según el Sistema de Representación Sensorial Dominante

Representación sensorial dominante	Características
Visual	Recuerdan una variedad de información presentada en forma visual, tanto de forma abstracta como concreta. Ellos piensan en imágenes.
Auditivo	Recuerdan más información que les llega mientras hablan. Sus pensamientos son continuos y ordenados.
Kinestésico	Recuerdan la información con la que interactuaron y manipularon. Les gusta contribuir su participación con acciones y opiniones.

Fuente: Revista de Investigación Educativa, 2009.

Realizado por: Guilcapi, D. 2021.

2.2.10.4. *El aprendizaje significativo*

El aprendizaje significativo se refiere al tipo de aprendizaje en el que los estudiantes actualizan sus conocimientos combinando lo que han aprendido con nueva información, es decir, toda información relevante que tengan sobre un tema en particular.

Según (Pozo, 2014) considera que:

El aprendizaje significativo se produce cuando se relaciona o asimila información nueva con algún tipo de concepto incluso ya existente en la escritura cognitiva del individuo que resulte relevante para el nuevo material que se intenta aprender (p. 215).

Existen diferentes definiciones y explicaciones sobre el aprendizaje significativo, su información amplia y relevante pueden ser consideradas características de este proceso, como se muestra a continuación:

- El aprendizaje significativo no solo la adquisición de nuevos conocimientos, sino que también la actualización de lo ya conocido, es decir, genera retroalimentación sobre los temas tratados.
- Este tipo de aprendizaje utiliza lo que se estudió en un nuevo contexto, a diferencia del aprendizaje de memoria que evita que los estudiantes adquieran mayor conocimiento por llevar un proceso de memorización.
- A través del aprendizaje significativo, es la mejor forma de capacitar de manera efectiva y ayudar a los estudiantes a desarrollar una variedad de habilidades educativas.

En retrospectiva, aprender significativamente es importante cuando combinamos lo aprendido con lo combinado, creando nuevos conceptos que permite desarrollar de la misma forma nuevos contenidos, siendo propios, de carácter y cualidades únicas de cada ser, dando como resultado un aprendizaje propio con herramientas únicas adaptadas a su entorno, dentro de los aprendizajes significativos se puede decir que se divide en diferentes métodos o subáreas.

Dentro de la educación es importante ya que es un recurso fundamental para recibir y guardar una cantidad de conocimientos adquiridos, por lo que el aprendizaje significativo:

- Crea una actitud reflexiva y crítica para estimular, comparar o correlacionar nuevos conocimientos para un mejor aprendizaje y una mejor comprensión.
- Crea un reto individual y colectivo que estimula el interés de los estudiantes promoviendo una satisfacción ante el logro de esos aprendizajes.



Figura 9-2: Tipos de aprendizajes significativos

Realizado por: Guilcapi, D. 2021.

Sin embargo, hay algunos requisitos importantes a considerar para que los estudiantes logren un eficiente aprendizaje significativo, en la que también el docente participe, en las actividades donde el alumno ponga interés.

- **Aprendizaje de representaciones.** - Es aquello donde mediante símbolos sean verbales o escritos se le asigna definiciones a cada elemento, siendo este un de los aprendizajes más esenciales
- **Aprendizaje de conceptos.** - Es del tipo de aprendizaje igual al anterior con la diferencia de ser aquel que no solo se basa en por referencia de símbolo, sino que posee u término universal utilizado a nivel global
- **Aprendizaje de proposiciones.** - Siendo aquel que se basa en la suma de los significados denotativos y connotativos, permite una interpretación dando así una nueva proposición.

Tabla 10-2: Requisitos para lograr un correcto aprendizaje significativo

Requisitos para lograr un correcto aprendizaje significativo	Descripción
Significatividad lógica del material	El contenido de la cátedra que el docente imparte al estudiante deberá tener un significado de forma organizada para lograr así un verdadero procesamiento y transmisión de los conocimientos dictados por el profesor.
Significatividad psicológica del material	Los alumnos deberán conectar lo que ya saben de un tema con los conocimientos nuevos de forma que se logre una comprensión, sin embargo, los estudiantes deben tener una buena memoria para retener la información sin olvidarse.
Actitud favorable del estudiante	Se requiere que los estudiantes aprendan lo que se ha impartido para lograr resultados de aprendizajes significativos ayudándoles a desarrollar una buena actitud y habilidades a través de la motivación.

Realizado por: Guilcapi, D. 2021.

Este tipo de aprendizaje se pone en práctica en el aula, brindando una variedad de ventajas tanto a maestros como estudiantes donde se considera los grandes logros académicos, estas ventajas se mencionan a continuación.

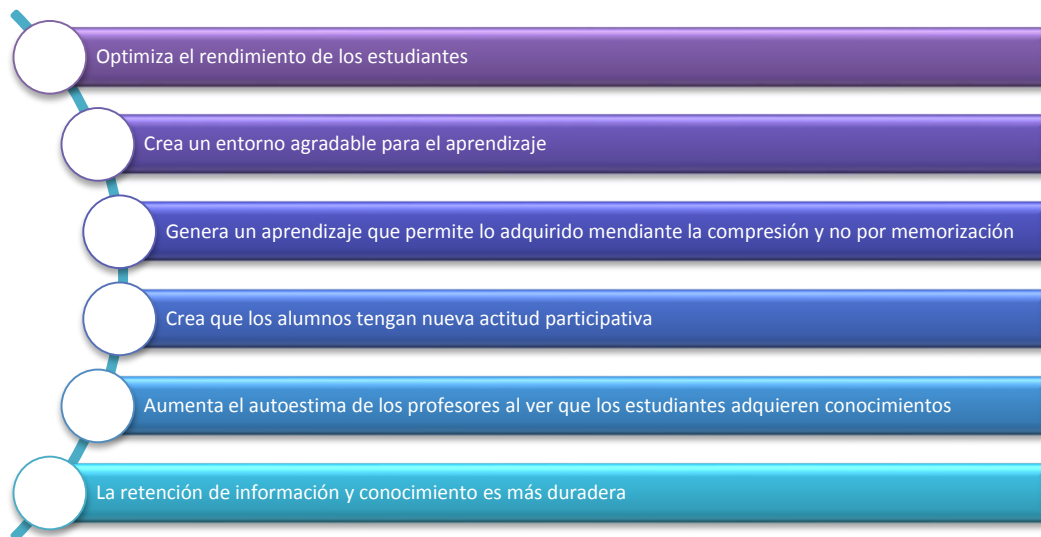


Figura 10-2: Ventajas del aprendizaje significativo

Realizado por: Guilcapi, D. 2021.

2.2.10.5. Principios de fijación de aprendizaje

Es importante señalar que se dice que una cosa se aprende solo si hay un cambio constante en el comportamiento de un individuo (Maldonado, 2015). Con esto en mente, se detallan algunos principios fijos de aprendizaje del psicólogo ruso Anatoly Smimov:

- Para la fijación un conocimiento (estímulo), es preciso comprenderlo, captando su significado, su mensaje, su sentido, Un estímulo se fija mejor si se relaciona con conocimientos anteriormente adquiridos.
- Las personas aprenden mejor al participar activamente en el proceso de aprendizaje.
- Lo que aprenden debe repetirse de diferentes maneras, es decir, diferentes formas de percibir los estímulos durante el aprendizaje: unas veces leer, otras resumir, otras analizar, otras interpretar, conservar la esencia de su contenido mediante la interpretación de lo que entendió, etc.
- Lo que se fija debe ser recordado desde la primera presentación, es decir, se lee un tema, luego se recuerda mentalmente, una segunda lectura, también se rememora; una tercera lectura, igualmente, etc., hasta fijar el estímulo.
- Las imágenes visuales de los objetivos se fijan y se conservan mejor que las palabras. Por esto la enseñanza es más efectiva cuando se hace a través de cosas en lugar de simplemente escribir y hablar.
- Cuanto mejor, más tiempo y más duradero estén los sentidos involucrados en el aprendizaje, por lo que se aprende más con la observación, la audición y práctica.

2.2.11. Didáctica

La didáctica es una disciplina donde se busca y se establece la enseñanza como motor del aprendizaje del alumnado, con énfasis especial en mejorar los sistemas y comunidades educativas implicadas (escolares, familiares, culturales) y los espacios de aprendizaje informal.

De acuerdo con un enfoque moderno, la didáctica instruye a los profesores como intermediario y facilitador de un aprendizaje efectivo hacia el estudiante, para ello se necesitan de elementos estratégicos para enseñar y aprender y especialmente de recursos mediadores en las funciones educativas.

Además, la didáctica proporciona a los maestros cuatro lineamientos que son:

- Elementos históricos sobre estándares o flujos metodológicos
- Capacidad para realizar una educación efectiva e investigaciones adecuadas
- Información acerca de la importancia de material pedagógico para el aprendizaje.
- Planificación del proceso de aprendizaje y enseñanza.

2.2.11.1. Didáctica como técnica para el aprendizaje

La didáctica como técnica de aprendizaje es una disciplina que explica cómo los estudiantes pueden desarrollar habilidades intelectuales, emocionales y motoras. Es un estudio riguroso que involucra al docente como una estrategia para que ayude a acceder y absorber el conocimiento de manera más profunda y fácil de asimilar.

Debido a que la didáctica tiene una estrecha conexión con el aprendizaje, el alumno es la razón de ser de la misma y esta relación puede hacer que el aprendizaje sea más efectivo y mejore la calidad académica.

2.2.11.2. Didáctica como teoría general de la enseñanza

La base de la didáctica como teoría es que imposibilita separar el proceso de enseñanza con los procesos e instrucciones impartidas en los salones de clase. Por lo que la didáctica se compromete a considerarlo como una acción unitaria, por lo cual la instrucción desarrolla la inteligencia y la educación forma el carácter.

Como teoría de enseñanza, la didáctica proporciona un elemento para comprender el proceso docente – educativo. El aprendizaje sigue la visión general de la educación e instrucción, refiriéndose al hecho de que el aprendizaje introduce conocimiento, habilidad, destreza comprensión, convicción, desarrolla sentimientos y forja carácter.

Cabe mencionar entonces que la enseñanza es un proceso determinado por las necesidades sociales y el desarrollo personal del individuo. No es una reproducción mecánica de la actividad adulta, pero está influenciada por el trabajo pedagógico y la creatividad de a quién corresponde enseñar.

2.2.11.3. Dimensiones de las estrategias didácticas

La metodología de la enseñanza debe tomar en cuenta las siguientes dimensiones:

Tabla 11-2: Dimensiones de las estrategias didácticas

Dimensiones	Características
Dimensión innovadora	Beneficia la flexibilidad y originalidad de los maestros, ofreciendo a los estudiantes la oportunidad de innovar y fomentar su aptitud escéptica hacia la sociedad y su realidad.
Dimensión flexible	Propone atención espacial al ritmo de aprendizaje de cada estudiante, lo que permite una actualización continua de los diseños con base cultural, social y científica.
Dimensión crítica	Un proyecto didáctico, al estar hecho para la sociedad, siempre será criticado
Dimensión prospectiva	Los estudiantes deben poder ser capaz de procesar la información para que pueda ser utilizada en relación con la sociedad.
Dimensión sociopolítica	Comprometidas a mejorar la realidad que los rodea
Dimensión orientadora	Necesita guiar al estudiante para que emplee todas sus habilidades a través del aprendizaje que se les ofrece.

Fuente: Manual de la Educación, 2005.

Realizado por: Guilcapi, D. 2021.

2.2.11.4. TICs como estrategias didácticas

La palabra “estrategia” en el contexto de la educación se utiliza para referirse a un método o una combinación de métodos. La elección de una estrategia didáctica implica elegir la mejor combinación de métodos, medios y técnicas para ayudar a los alumnos a alcanzar las metas deseadas de la manera más sencilla y eficaz. (Mayoral & Suarez)

El principal objetivo de una didáctica tecnológica es evaluar y actuar para conseguir que tanto estudiantes y profesores puedan establecer una relación adecuada con este tipo de tecnologías emergentes. Las acciones que incorporan elementos tecnológicos se basan en la creencia de que los docentes están en la disposición de incorporar cambios y mejoras en el proceso de enseñanza, generando cambios positivos en su trabajo. (Maldonado, 2015).

2.2.11.5. Principios metódicos de la acción didáctica

Se define “método” como una vía lógica para llegar a algo, un camino que lleva a un fin. Además, el método supone una secuencia de pasos lógicos y temporales. La función de la “metodología didáctica” es justificar de forma racional el método. Esta justificación se deriva de las demandas de cada uno de los elementos que intervienen en el proceso didáctico, pero principalmente de la finalidad. Y el método didáctico debe adecuarse a estos.

Tabla 12-2: Adecuación de los métodos didácticos

Adecuación	Características
Adecuación a la finalidad	La finalidad de un proceso didáctico es siempre la educación integral del estudiante, por lo que cualquier elemento utilizado debe estar en función a valores.
Adecuación al alumno	Partir del nivel de conocimientos que tenga el alumno y conocer las características básicas del estudiante como individuo y como grupo. Impulsa un aprendizaje significativo
Adecuación al contenido	Cada disciplina es diferente, pero existen generalidad para llegar al alumno: Cada estudiante debe tener los elementos teóricos necesarios para comprender la asignatura Es necesario que se muestren imágenes que apoyen la teoría.
Adecuación al contexto	Adecuación al contexto social, y cultural, no solo educativo. El estudiante siempre esta influenciado por sus experiencias previas y por el ambiente en el que se desarrolló.

Fuente: Didáctica General, 2009.

Realizado por: Guilcapi, D. 2021.

2.2.11.6. Gamificación

Actualmente existen varias propuestas para desarrollar un aprendizaje activo, que permiten que el estudiante se transforme en protagonista de su propio aprendizaje. Estas nuevas tendencias educativas pretenden aprovechar los nuevos recursos que se incorporan a la cotidianidad de la sociedad. Uno de estos recursos es la Gamificación. (Rizzo, 2018).

La conceptualización de este vocablo empieza en el mundo de los negocios. Así, Werbach y Hunter indican que la gamificación consiste en el uso de elementos de juegos y técnicas de diseño de juegos en ambientes no lúdicos. Dentro de este contexto de la educación se define a la gamificación como la técnica que el docente utiliza en el diseño de una actividad destinada al aprendizaje (analógica o digital) incluyendo elementos de juego (límite de tiempo, puntuaciones, premios, etc.) y pensamiento (retos, análisis, etc.) con la finalidad de enriquecer la experiencia de aprendizaje. (Foncubiera & Rodríguez, 2014)

La gamificación se respalda en el uso de diferentes tipos de elementos para construir actividades gamificadas:

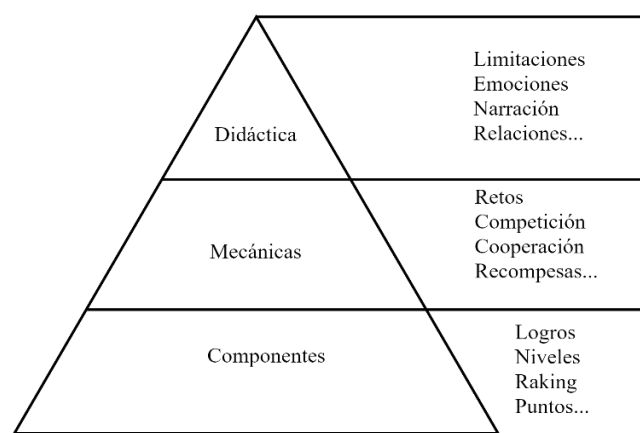


Figura 11-2: Elementos de la gamificación

Fuente: Didáctica General, 2009

Los elementos dinámicos determinan el comportamiento de los estudiantes y se relacionan con la motivación al mismo. Se entiende por mecánicas a los elementos básicos del juego, las reglas y el funcionamiento. Finalmente, los componentes son los recursos con los que se cuenta y las herramientas que se usan para el diseño de la actividad en la práctica de la gamificación. (Alejandre & García, 2014)

La tecnología es también una parte fundamental dentro de la gamificación y favorece en dos aspectos fundamentales:

- La posibilidad de que el estudiante pueda interactuar con los contenidos fuera del aula de clase y sin barreras de tiempo
- Formar parte de la “invasión” de los dispositivos móviles y mejorar la relación del estudiante con los contenidos académicos, dentro del contexto de que los estudiantes están acostumbrados a consumir y producir contenidos fundamentalmente digitales. (Foncubiera & Rodríguez, 2014).

2.2.12. *Educción tradicional y moderna*

Al referirnos a la transición de estos dos conceptos de la educación señalamos las características o notas que definen mejor la educación tradición y educación moderna:

Educación tradicional

La educación tradicional, también llamada modelo educativo tradicional o enseñanza tradicional, es un modelo de formación que se caracteriza por tener como principal proveedor de información y conocimiento al profesor, quien es el eje de la formación y poseedor de la verdad y el saber, en el cual no hay espacio para la construcción de conocimiento, el debate frente a las ideas absolutas y la descentralización.

Así pues, la educación tradicional es concebida como la transmisión de conocimientos adquiridos a lo largo del tiempo por maestros y pensadores, los cuales no se pueden discutir o cambiar. Este modelo educativo se viene aplicando desde el siglo XVIII, momento en que surge la escuela como institución y en que los grandes pensadores eran quienes transmitían la información y no se reflexionaba sobre esta, a tal punto que quienes lo hacían corrían el riesgo de ser condenados a muerte.

Educación moderna

La educación moderna se define como la transmisión del conocimiento por parte de un enseñante a un individuo o grupo de individuos denominados aprendientes, considerados como organismos inteligentes con capacidades para adquirir, vivenciar y experimentar los conocimientos, además de desarrollar sus capacidades y habilidades para actuar en su medio social y realizar transformaciones sobre su realidad.

La educación moderna se basa en el método científico, que nos enseña a pensar-actuar-predecir y resolver. La interacción entre los alumnos es muy importante, pues el trabajo en equipo permite el intercambio de ideas, la cooperación y el desarrollo de habilidades como la tolerancia y el respeto.

En la educación moderna las herramientas de aprendizaje son: los sentidos, las vivencias de la vida real y las experiencias del aprendiente. Los libros continúan siendo una base de apoyo e información, susceptible de ser cuestionada y analizada, o incluso rebatida y desechada por los aprendientes. Se han incorporado a la educación moderna actividades de socialización del

conocimiento, trabajo en equipo, desarrollo de proyectos y dinámicas grupales, además de herramientas tecnológicas como el acceso a la información y su transmisión vía electrónica.

Tabla 13-2: Educación tradicional vs Educación Moderna

EDUCACIÓN TRADICIONAL VS EDUCACIÓN MODERNA	
LÍNEA TRADICIONAL	LÍNEA MODERNA
Actividad en el aula: “Enseñanza”; desarrollo de aptitudes en el profesor.	“Aprendizaje”; desarrollo de aptitudes en el alumno.
Métodos: lógicos, deductivos, imitativos, pasivos, expositivos.	Psicológicos, inductivos, creativos, activos.
Régimen: “centrado en el profesor”. Importa que dice que hace el profesor.	“Centrado en el alumno”, importa que piensa, que hace el alumno.
Fin: externo, remoto, desconocido por el alumno	Inmanente a la actividad, inmediato, comprendido por el alumno.
Contenido: fijos, cultura estática	Cambiantes, cultura dinámica
Presentación: Enciclopedista. asignaturismo, parcelamiento, desconexión con la realidad.	Unidades de trabajo, áreas interrelacionadas, relación con la realidad, integración del saber.
Relación profesor – alumno: escasa; dialogo ocasional; importa más la materia; profesor decide que, como y cuando.	Más dialogante y transversal; técnicas grupales de trabajo; importa el alumno; trabajo en función de objetivos; profesor estimulador, facilitador del aprendizaje.
Evaluación: comprobación de conocimientos énfasis en la materia, cuantitativa, ocasional.	Comprobación de proceso, énfasis en el desarrollo de capacidades, cualitativas, global, integrada, continúa.

Realizado por: Guilcapi, D. 2021.

2.2.12.1. Bachillerato General Unificado (BGU)

El Bachillerato General Unificado (BGU) establece el tercer nivel de educación escolarizada, siendo un sistema de estudios que ha sido implementado por el ministerio de Educación (MinEduc) con la finalidad de mejorar el servicio educativo para todos los jóvenes que ha aprobado la Educación General Básica (EGB). El BGU se ha constituido por primero, segundo y tercer curso, teniendo como objetivos capacitar a los estudiantes:

- a) Para la vida y desarrollo en una sociedad democrática
- b) Para el ámbito laboral o de emprendimiento
- c) Para proseguir con sus estudios universitarios

Tabla 14-2: Modelo anterior de bachillerato frente al BGU

MODELO ANTERIOR DE BACHILLERATO	BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO
Maneja un modelo de especialización de manera excesiva y dispersa, provocando que los estudiantes se gradúen con conocimientos diferentes y sin un soporte común.	Los estudiantes han tenido acceso a un soporte común de conocimiento, el cual avala equidad en la distribución de posibilidades educativas.
La mayoría tienen que escoger su especialidad antes de los 14 años, como consecuencia se ha tenido errores de elección a futuro.	Brinda un soporte común de conocimientos a los estudiantes, de esta manera no se limita sus opciones futuras.
Los estudiantes han logrado acceder a la formación en su área, pero no podían adquirir conocimientos básicos de otras áreas.	Los estudiantes han podido adquirir una formación general completa, evitando la hiperespecialización en una sola área y el desconocimiento de otras.
Los planes y programas de estudios se encontraban siendo inadecuados para las necesidades del siglo XXI	Trabaja con un currículo actualizado, que ha destacado la realidad ecuatoriana con relación a contextos latinoamericanos y universales.
El Bachillerato Técnico ofreció pocas alternativas de educación superior a los graduados, debido a la limitación en el área de su especialidad.	Los estudiantes del Bachillerato Técnico cuentan con conocimientos básicos comunes, con el fin de tener acceso a cualquier alternativa postsecundaria sin limitarles solo a su especialidad.

Realizado por: Guilcapi, D. 2021.

2.2.12.2. Libros de Bachillerato (Biología)

El Gobierno Nacional junto al Ministerio de Educación, con el propósito de asegurar una educación pública de calidad y completamente gratuita facilita a los padres de familia, docentes y estudiantes una recopilación de textos para primeros, segundos y terceros bachilleratos.

Descripción general de los textos de biología

Los libros de Biología 1, 2 y 3 para BGU, presentan contenidos de forma clara e interesante, proporcionando herramientas con las que se aprenderá y ampliará nuevos conocimientos y destrezas fundamentales para el área de Biología. Sus secciones se involucrarán en proyectos, reflexiones y actividades que se incentivarán a construir y fortalecer un aprendizaje propio.

Entre los cuales tenemos los siguientes textos de biología acorde a su nivel:

1. Libro de Texto de Biología 1 - Primero BGU Bachillerato

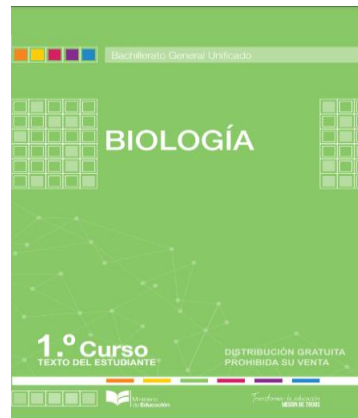


Figura 12-2: Libro de Texto de Biología 1

Fuente: Ministerio de educación, 2016.

Índice y contenidos:

- Unidad 0 – La vida
- Unidad 1 – Origen de la vida
- Unidad 2 – Biomoléculas orgánicas y metabolismo
- Unidad 3 – Evolución de la vida
- Unidad 4 – Clasificación de los seres vivos
- Unidad 5 – Biología celular
- Unidad 6 – Sistema digestivo y nutrición

2. Libro de Texto Biología 2 - Segundo BGU Bachillerato



Figura 13-2: Libro de Texto de Biología 2

Fuente: Ministerio de educación, 2016.

Índice y contenidos:

- Unidad 0 – Origen de la vida. Biomoléculas orgánicas
- Unidad 1 – La base de la vida
- Unidad 2 – El ciclo celular
- Unidad 3 – Genética
- Unidad 4 – Histología y fisiología vegetal
- Unidad 5 – Fisiología animal
- Unidad 6 – Anatomía y fisiología humana

3. Libro de Texto de Biología 3ro Tercero BGU Bachillerato



Figura 14-2: Libro de Texto de Biología 3

Fuente: Ministerio de educación, 2016.

Índice y contenidos:

- Unidad 0 – Introducción al medio ambiente
- Unidad 1 – Seres vivos y su ambiente
- Unidad 2 – Ecología y crecimiento poblacional de los seres humanos
- Unidad 3 – Anatomía y fisiología de los seres vivos
- Unidad 4 – Reproducción en seres vivos
- Unidad 5 – Relaciones humanas y salud sexual
- Unidad 6 – Recursos Naturales y educación ambiental

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque de Investigación

Según (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014) sostiene que el enfoque de investigación se sustenta en dos enfoques de estudio muy importantes que son el enfoque cualitativo y el enfoque cuantitativo, estos buscan emplear sus fortalezas y combinarlas para buscar soluciones a los problemas y llegar a reducir sus debilidades.

Se convirtió en un enfoque mixto, debido que al emplear un enfoque cuantitativo se acopio información relevante de cada estudiante encuestado, lo cual permitió una cuantificación y procedimiento estadístico, generando así los resultados esperados. Desde un enfoque cualitativo se recogió información mediante técnicas que son medibles, por ejemplo: entrevistas, conversaciones, diálogos con las autoridades pertinentes de la institución.

3.1.1. *Enfoque cuantitativo*

Según (Fernandez & Díaz, 2010) el enfoque cuantitativo es aquella que se recoge y analizan los datos cuantitativos sobre las variables. La investigación cuantitativa intenta de determinar la fuerza de las asociaciones o correlaciones entre las variables, generalizando y objetivando los resultados de toda la muestra e infiriendo la población a partir de la cual se basa toda la muestra.

Para (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014) el enfoque cuantitativo:

Usa recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento, guiarse por el contexto, la situación, los recursos de que dispone, sus objetivos y el problema de estudio.

Dentro de este enfoque se determinó aspectos tales como la recopilación de datos obtenidos a través de las encuestas para posterior realización de los análisis respectivos, donde se analizó la viabilidad del uso de la realidad aumentada inmersa en la asignatura de biología, sus recursos, y los beneficios que aportará a los estudiantes.

3.1.2. Enfoque cualitativo

Según (Fernandez & Díaz, 2010) evita la cuantificación, los investigadores cualitativos toman notas narrativas sobre los fenómenos que son estudiados utilizando técnicas como la observación participativa y las entrevistas no estructuradas.

Para (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014):

Los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de los datos. Con frecuencia, estas actividades sirven, primero, para descubrir cuáles son las preguntas de investigación más importantes; y después, para perfeccionarlas y responderlas. La acción indagatoria se mueve de manera dinámica en ambos sentidos: entre los hechos y su interpretación, y resulta un proceso más bien “2 circula” en el que la secuencia no siempre es la misma, pues varía cada estudio.

Durante este enfoque se llevó a cabo reuniones virtuales con los estudiantes y docentes de la Unidad Educativa Fiscomisional “Hermano Miguel” donde se entabló una conversación acerca de la realidad aumentada y los beneficios que este aportará a su sistema de educación, focalizada a la asignatura de biología.

3.2. Nivel de Investigación

Para poder cerrar la estrecha brecha entre lo real y lo contextual, se presentan diferentes tipos de investigación, los que mejor se ajustan a la presente investigación conforme a lo largo de la elaboración de este trabajo de titulación describiendo los más acertados a utilizar.

3.2.1. Investigación exploratoria

Según el autor (Sampieri, 2010) el objetivo fundamental de esta investigación es adentrarse a fondo en un tema a tratar o problema poco analizado o que rara vez se ha estudiado definiéndolo así al método exploratorio. Es decir, cuando la revisión de la literatura reveló que únicamente hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, o bien, si deseamos indagar sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas.

Por cuanto se trata de un tema que abarca el campo institucional educativo, en la forma que describa, analice y evalúe los elementos más importantes que permitió a la innovación fortalecer la educación actual, en cuanto al uso de tecnologías emergentes en el campo institucional, e

inclusive determinar los motivos que han originado la desmotivación, el aburrimiento y la falta de atención del alumnado, los cuales, han visto poco inmerso en la rama de las ciencias naturales como es la biología.

3.2.2. Investigación descriptiva

Según el autor (Abreu, 2015) plantea que en este método se realiza una explicación narrativa, numérica y/o gráfica, declarando, lo suficientemente detalladas y completas sobre el hecho que se estudia. Sin embargo, este busca un conocimiento inicial de la situación que es el resultado de la observación directa del investigador y del conocimiento adquirido a partir de la lectura y el estudio de la información proporcionada por otros autores. Es un método que utiliza estándares establecidos por la academia para proporcionar criterio metodológico e investigación significativa sobre el hecho que se inquiera.

Se detalló las características primordiales, fundamentales e importantes que se identifican en cada uno de los diferentes aspectos que conllevo al desarrollo del tema de investigación, describiendo los hechos observados mediante técnicas, obteniendo resultados concisos llevando a cabo una de las problemáticas, que es la situación actual referente a la educación en tiempos de pandemia, es por ello que se expuso los beneficios de uso que originan la realidad aumentada en el aprendizaje significativo, conllevando a enmarcarlo en la asignatura de biología del nivel bachillerato de la institución.

3.2.3. Investigación analítica

De igual forma el autor (Abreu, 2015) afirma que el método de análisis parte de un conocimiento general de los hechos para luego distinguir, obtener y clasificar los diversos elementos esenciales que forman parte del estudio y las interrelaciones que mantienen entre sí. Se basa en la premisa de que las características de cada parte y a relaciones entre ellas pueden ser conocidas y explicadas por el todo absoluto.

Se partió de forma inicial, explicando el problema actual suscitado en todas las instituciones a nivel global, que ha paralizado el sistema educativo presencial, llevándolo a un estudio desde casa, de forma sincrónicas y asincrónicas, he aquí, uno de los factores clave que permitió el desarrollo de la presente investigación.

3.2.4. Investigación bibliográfica

Según (Romero, 2019) alude que la investigación bibliográfica es aquella etapa de la investigación científica en la que una comunidad académica explora, indaga, averigua, sobre un tema determinado, la cual contiene una serie de actividades de búsqueda de documentación sobre un tema o autor en particular, permitiéndonos así estar a la vanguardia de lo que estamos investigando, direccionándolo como eje principal y punto de partida de toda investigación científica.

Para el desarrollo de este trabajo de titulación se recurrió a utilizar diversas fuentes bibliográficas que pudieron alcanzar la información suficiente sobre los puntos que se abordaron en este estudio, y para una mayor comprensión sobre el tema se hizo uso de libros, revistas, trabajos de titulación, artículos científicos, entre muchos otros que fueron de excelente soporte para el desarrollo de este.

3.3. Diseño de Investigación

El enfoque de esta investigación va dirigida a un diseño no experimental transeccional.

3.3.1. No experimental

Según el autor (Sampieri, 2010) define el diseño no experimental como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente las variables, es decir, se trata de estudios donde no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables, lo que se hace en dicha investigación es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos.

Como eje fundamental al estudio, se abordó las tecnologías emergentes, tal es el caso del uso de la realidad aumentada en el campo académico, basados en la información existente en la institución que permita fortalecer los procesos de enseñanza – aprendizaje en los estudiantes, previo al estudio y análisis, para emplear una propuesta de uso de la RA en biología, para garantizar la calidad educativa en la institución.

3.4. Tipo de Investigación

La tipología que se empleó en la investigación será tipo:

3.4.1. *Exploratorio*

(Morales, 2018) Es aquella que se lleva a cabo sobre un tema u objeto que se desconoce o se estudia raramente, el cual su resultado tiende a constituir una visión aproximada del objeto en cuestión, es decir, un nivel de conocimiento superficial dirigido a la formulación más precisa del problema de investigación conduciendo así al planteamiento de una hipótesis.

Se utilizó este tipo de investigación debido a que no existen suficientes estudios previos que sirvan como soporte a este trabajo, por esta razón se buscó examinar o estudiar temas relacionados a las variables y los temas de los cuales tienen insuficiente información.

Por intermedio de este tipo de exploración se pudo examinar y analizar los motivos que originan la desmotivación, el aburrimiento y la falta de atención de los estudiantes de biología del nivel bachillerato.

3.4.2. *Descriptivo*

(Morales, 2018) También llamada investigación diagnóstica consiste fundamentalmente en caracterizar un fenómeno o situación concreta indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores, la cual su propósito no se limita a la recopilación de datos, sino a predecir e identificar las relaciones que existen entre dos o más variables.

Se analizó las características más relevantes de las variables a estudiar entendiendo así su comportamiento, tomando datos e información real, exponiendo los beneficios de uso que originan la realidad aumentada en el aprendizaje significativo en la institución lo cual se pudo desenterrar posibles soluciones a dicho problema.

3.4.3. *De campo*

Según (Romero, 2019) menciona que este tipo de investigación se ejecuta donde sucede el problema el cual permite la recolección de datos no encubiertos para demostrar y constatar lo sucedido, teniendo que observar y analizar claramente todas y cada una de las situaciones en el lugar en el que acontece el problema.

Este tipo de investigación se hizo en el lugar de los hechos, es decir, donde el objeto de estudio se implementó, por lo cual el proceso investigativo se llevó a cabo en el lugar de origen de la Unidad Educativa Fiscomisional “Hermano Miguel” del cantón Tena, provincia de Napo. Este tipo de investigación se aplicó en el Capítulo II y III, para la recolección y recopilación de la información.

3.5. Población y muestra

Una vez planteados los objetivos de la investigación y el diseño a utilizar, consecuentemente, se determina la población y muestra que se empleara durante el presente estudio.

3.5.1. Población

La regulación de la población se centra en las áreas o lugares donde residen personas o grupos de personas específicas determinado así un problema o planteamiento que tienen en común. Pudiendo ser una región, industria, organización o entorno poblado, resaltando así las ventajas de soluciones planteadas en un proyecto o propuesta a sus dificultades, es decir, en términos más resumidos, la población es el conjunto de todos los elementos de una investigación los cuales poseen características similares dentro del objetivo a estudiar.

Según (Tamayo, 2012, pág. 180) señala que la población es la totalidad de un fenómeno de estudio, es decir, que está destinado a un estudio particular mediante la integración de un conjunto N de entidades involucradas en un rasgo particular, incluida la suma de las unidades analíticas que componen el fenómeno, y se le denomina la población por constituir la totalidad del fenómeno adscrito a una investigación.

Para el proyecto dado por el investigador se estableció una población compuesta por: (1) docente de la asignatura de biología del nivel bachillerato, una (1) autoridad y doscientos sesenta y cinco (265) estudiantes, quienes fueron los involucrados directos en la situación de estudio. Dando como resultado 267 individuos que conforman la población que se detalla a continuación:

Tabla 1-3: Población de la Unidad Educativa Fiscomisional "Hermano Miguel"

N°	Variantes	Frecuencia	Porcentaje
1	Estudiantes	265	99.250%
2	Docentes	1	0.375%
3	Autoridad	1	0.375%
	Total	267	100%

Fuente: Secretaría UEF "Hermano Miguel", 2021.

Realizado por: Guilcapi, D. 2021

3.5.2. *Muestra*

La muestra se entiende como una parte de la población a ser estudiada, la cual puede ser determinada aleatoriamente o con la fórmula respectiva.

Según el autor (López, P. L. 2004) Es un subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación. Hay procedimientos para obtener la cantidad de los componentes de la muestra como fórmulas, lógica y otros que se verá más adelante. La muestra es una parte representativa de la población.

Siendo la muestra fundamental para poder aplicar las diversas técnicas de estudio a una determinada cantidad de individuos de una población se determinó y detalló la fórmula correcta. Considerando que nuestra población es de doscientos sesenta y siete (267) y aventaja los límites de cien (100) personas, se aplicó la fórmula de muestreo para población finita.

Fórmula de la muestra

Tomando en cuenta las siguientes consideraciones para cada término, donde:

$$n = \frac{N * p * q}{(N - 1)\left(\frac{e}{Z}\right)^2 + (p * q)}$$

Z: es una constante que está sujeta del nivel de confianza que determinemos. El nivel de porcentaje otorgado indica la probabilidad de los resultados de nuestra investigación y permite que sean certeros.

Donde:

Z= margen de confiabilidad. (Normalmente el 95%, Z=1.96)

P= probabilidad que el evento ocurra (0.5)

Q= probabilidad que el evento no ocurra (0.5)

E= Error de estimación o error maestra (5%)

N= población o universo de estudio (370)

(N-1) = factor de corrección

Aplicación de la fórmula de la muestra

$$n = \frac{(267)(0,5)(0,5)}{(267 - 1)\left(\frac{0,05}{1,96}\right)^2 + (0,5 \times 0,5)}$$

$$n = \frac{66,75}{0,423104956}$$

$$n = 157,7$$

$$n = 158 \text{ R//}$$

Tabla 2-3: Muestra de la Unidad Educativa Fiscomisional "Hermano Miguel"

N°	Variantes	Frecuencia	Porcentaje
1	Estudiantes	158	98.75%
2	Docentes	1	0.625%
3	Autoridad	1	0.625%
	Total	160	100%

Fuente: Secretaría UEF "Hermano Miguel",2021

Realizado por: Guilcapi, D. 2021

El tamaño de la muestra resulta en 158, lo que infirió a encuestar al menos 158 estudiantes, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%.

3.6. Métodos, técnicas e instrumentos de investigación

3.6.1. *Métodos de investigación*

Análisis – Síntesis

3.6.1.1. *Análisis*

Según (Abreu, 2015) Parten de un conocimiento general de la realidad, crea distinciones, conocimientos y clasificaciones de los diversos elementos esenciales que forman parte de ella y las interrelaciones que se apoyan entre sí. Se basa en la premisa de lo que es posible conocer y explicar las características de cada parte y las relaciones entre ellas desde el todo absoluto.

Mediante este método de análisis se hizo uso de diferentes representaciones para poder determinar una idea en específico gracias al análisis, por lo cual, tiende a desglosar de manera minuciosa y de forma detallada todo lo relacionado al área de estudio.

3.6.1.2. *Síntesis*

El método sintético no es más que el proceso de razonamiento direccionado a la reconstrucción de un todo a partir de ciertos elementos priorizados producto del análisis de la investigación, es decir, no es más que la comprensión cabal de la esencia de lo que ya conocernos en todas sus partes y particularidades.

A partir de la recopilación de la información se pudo aclarar ideas y criterios que no son de gran relevancia en el proyecto, haciendo necesaria la relación de la teoría de enseñanza y aprendizaje con el desarrollo de los elementos de la Realidad Amentada pen el área de biología.

Deductivo – Inductivo

3.6.1.3. *Deductivo*

Para (Abreu, 2015) El investigador argumenta bases de conocimientos previos obtenidos de diferentes métodos aplicados para resaltar las conclusiones sobre los hechos de un problema determinado, dado que debe ser el resultado por el investigador dentro de su proyecto, teniendo en consideración y lo dicho que a mayor cantidad de datos obtenidos mayor veracidad se obtiene.

A través de este método se aplicó los antecedentes generales aceptados como válidos, tales como información veraz y suficiente sobre los hechos, para seguir por medio del razonamiento lógico, varias alternativas para posterior confirmar su validez.

3.6.1.4. *Inductivo*

Según (Abreu, 2015) Con este método se observan y estudian características generales o comunes reflejadas en un conjunto de realidades para elaborar una propuesta. Los métodos inductivos plantean inferencias de abajo hacia arriba que fluyen de los específico o individual a lo general.

Este método sirvió para establecer que la población seleccionada, pertinente a los datos de la muestra, permitió llevar a cabo soluciones al problema como resultado del abandono de herramientas digitales en la institución, determinando así, si es posible una ejecución futura y aplicación de técnicas de aprendizaje más actualizado para aumentar el nivel académico.

3.6.2. *Técnicas de investigación*

3.6.2.1. *Encuestas*

Según (Abreu, 2015) las encuestas son técnicas:

Que el investigador aplicará para obtener información de una población determinada utilizando preguntas centradas en el entorno de los individuos. Permitted conocer más detalladamente el porqué de la problemática analizada en el proyecto, manteniéndolos en el anonimato de los encuestados.

Para la investigación del presente estudio se empleó el uso de encuestas que son documentos con un formato ya establecido, donde se planteó preguntas que ayudaron a la obtención y recolección de información.

Se realizó una encuesta la cual fue dirigida a los estudiantes del nivel bachillerato de la Unidad Educativa Fiscomisional “Hermano Miguel”, posterior a ello una vez obtenida la información se analizó los datos pertinentes para consiguiente ser tabuladas e interpretadas obteniendo así, una información específica.

3.6.2.2. *Entrevistas*

Según (Abreu, 2015) las entrevistas son aquellas:

Que deben ser claras, directas y precisas, consolidando aspectos que permiten al investigador recolectar la información necesaria, orientado a forma de un esquema abierto donde el entrevistado emita sus puntos de vista sobre el tema consultado, haciéndolo sentir cómodo, seguro y no aturdido. Se aplicará este método como técnica consultiva de apoyo al proyecto de tesis.

Para tener una visión más amplia se recurrió a emplear dos entrevistas, una que es dirigida a la autoridad del plantel educativo, y otra a los docentes quienes imparten la cátedra de Biología o materias afines, además de haber recurrido a las encuestas dirigidas a los estudiantes.

3.6.3. *Instrumentos de investigación*

3.6.3.1. *Cuestionarios*

Es la base que interesa para la creación de las encuestas, en la cual se exhiben distintas interrogantes. Está encaminada a los estudiantes, docentes y directivos de la institución y manifiesta de preguntas abiertas o cerradas segundo los datos.

Encuesta. - Un banco de preguntas (cuestionario) que fue aplicado al alumnado del nivel bachillerato de la Unidad Educativa Fiscomisional “Hermano Miguel”. (Ver Anexo A)

Entrevista. - Un banco de preguntas (cuestionario) que fue aplicado tanto a la Sra. Rectora como autoridad de la Unidad Educativa Fiscomisional “Hermano Miguel” y a los docentes que imparten la cátedra de biología o materias afines. (Ver Anexo B y C)

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Resultados

4.1.1. Encuesta

Pregunta 1.- Desde el punto de vista de la filosofía de la educación ¿Qué tipo de educación prefiere recibir en su aula de clases?

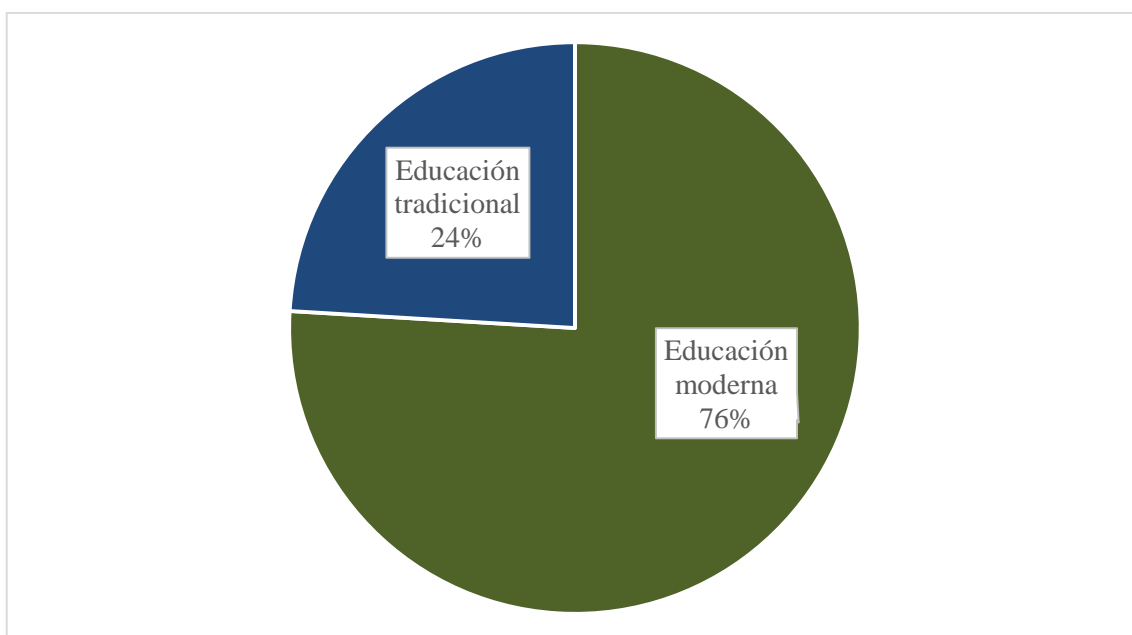


Gráfico 1-4: Preferencia al tipo de educación

Realizado por: Guilcapi, D. 2021.

Análisis: De los 158 estudiantes encuestados, el 75,95% manifiesta que prefiere recibir una educación moderna, mientras que el 24,05% de los estudiantes prefieren seguir recibiendo una educación tradicional.

Interpretación: Al analizar estos datos se puede determinar que la educación moderna con tecnologías emergentes facilita mayor la comprensión de su aprendizaje, a diferencia de aquella educación tradicional con métodos de aprendizajes poco convencionales, que opacan la información necesaria que los estudiantes requieren en el aula de clase.

Pregunta 2.- ¿Considera importante el uso de recursos tecnológicos dentro de la educación?

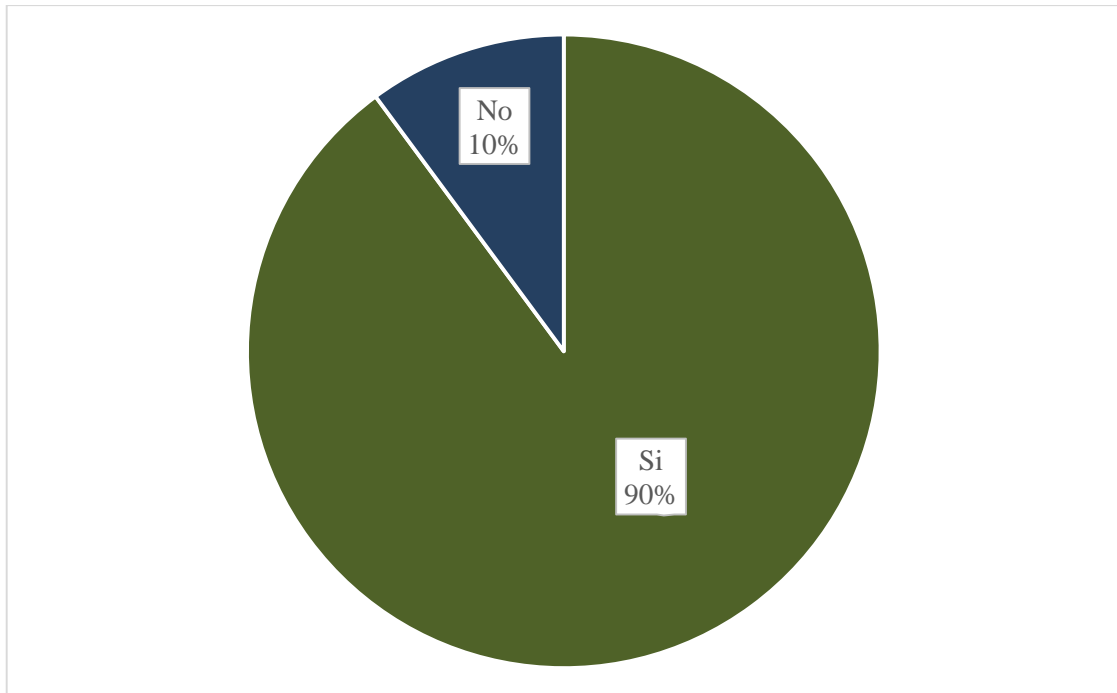


Gráfico 2-4: Importancia al uso de los recursos tecnológicos

Realizado por: Guilcapi, D. 2021.

Análisis: Del 100% de los estudiantes encuestados, el 89,87% considera trascendental el uso de los recursos tecnológicos dentro de la educación, a diferencia del 10,13% que excluye su uso dentro de los salones de clase.

Interpretación: En base a la gráfica se concluye que los estudiantes del nivel bachillerato de la institución, reconocen la importancia de emplear recursos tecnológicos dentro de la educación como pilar fundamental en el proceso de su desarrollo intelectual y educativo, dado que estamos viviendo una época donde la tecnología está presente en nuestra vida cotidiana, el uso de los recursos tecnológicos aplicados en la educación representan nuevas formas de trabajo y la oportunidades para innovar cada día, contribuyendo significativamente a las capacidades cognitivas de los estudiantes, ayudándolos a alcanzar su máximo rendimiento, expandiendo su creatividad y que ellos se sientan interesados por hacer uso de estas herramientas.

Pregunta 3.- ¿Ha utilizado usted recursos tecnológicos en el desarrollo de sus actividades académicas?

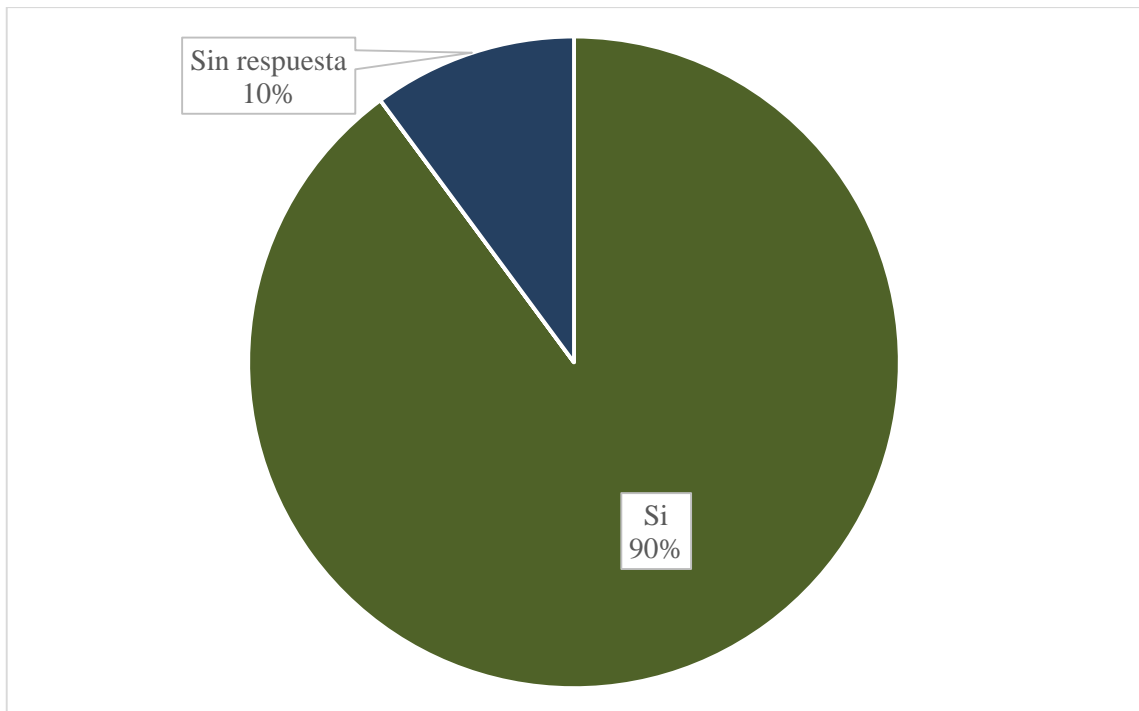


Gráfico 3-4: Uso de los recursos tecnológicos en las actividades académicas

Realizado por: Guilcapi, D. 2022.

Análisis: Del 100% de los encuestados, el 89,87% de los estudiantes manifiestan haber hecho uso de recursos tecnológicos en el desarrollo de sus actividades académicas, mientras que el 10,13% han prescindido escatimar las nuevas tecnologías dentro de la institución.

Interpretación: En base a la gráfica se observa que la mayoría de los estudiantes han empleado recursos tecnológicos en el desarrollo de sus actividades académica, lo que demuestra haber una significativa acogida por parte de los docentes de emplear herramientas que permitan la formación del alumnado, por lo cual se deberá dar cierta prioridad a aquellos que no lo están utilizando, de forma que se los incentive hacer uso de los mismos, y de los beneficios que aportan al proceso de su aprendizaje.

Pregunta 4.- ¿Qué recursos tecnológicos ha utilizado?

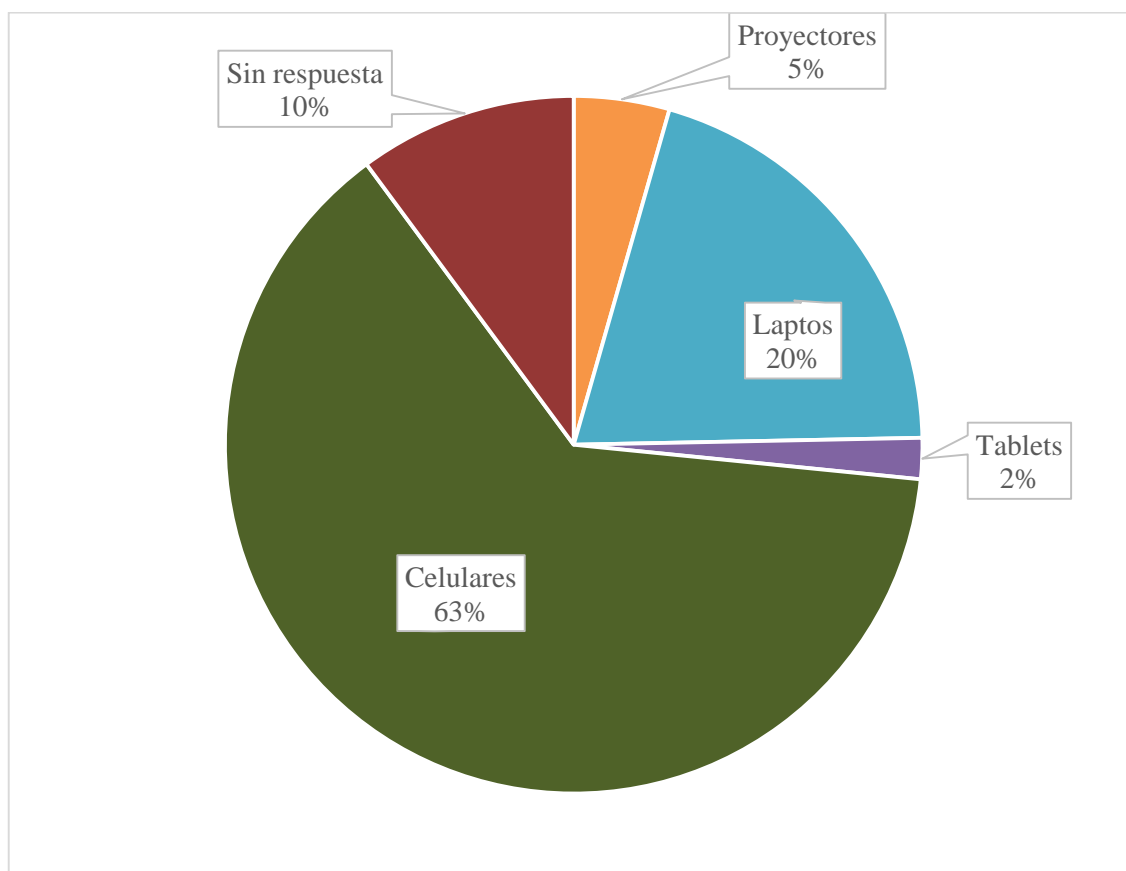


Gráfico 4-4: Recursos tecnológicos utilizados dentro de la institución

Realizado por: Guilcapi, D. 2021.

Análisis: En la institución el 63,29% de los encuestados afirman haber utilizado los celulares como un recurso tecnológico en el desarrollo de sus actividades, el 20,25% manifiesta haber empleado laptops, el 10,13% no han utilizado ningún tipo de recursos tecnológicos, mientras que el 4,43% y el 1,90% mencionan haber hecho uso de proyectores y tablets respectivamente.

Interpretación: Cabe recalcar que el uso de dispositivos móviles en la mayoría de instituciones escolares no está permitido como una herramienta más, la cual se ve obstaculizada por la intransigencia de las administraciones educativas, estos datos argumentan la posibilidad de introducir el celular como un elemento más del proceso pedagógico, si se lo utiliza de manera constante y racional y como una estrategia para vencer la apatía estudiantil, dándonos a entender la posibilidad de aplicar metodologías de enseñanza – aprendizaje por medio de este recurso.

Pregunta 5.- ¿El docente de la clase de biología incentiva al estudiante al uso de la tecnología o instrumento tecnológico dentro del aula?

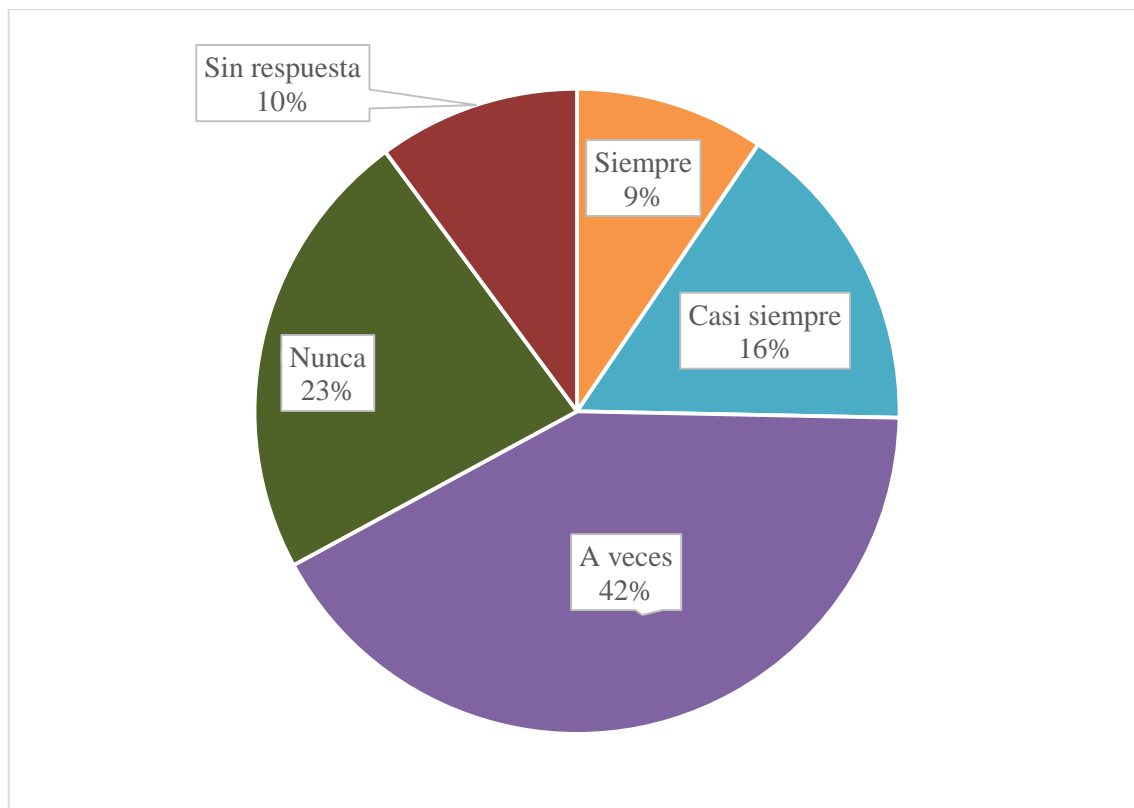


Gráfico 5-4: Incentivación al uso de los recursos tecnológicos por el docente

Realizado por: Guilcapí, D. 2021.

Análisis: Del 100% de los encuestados, el 9,49% afirma que el docente de biología **siempre** los incentiva a usar instrumentos tecnológicos, el 15,82% afirma que **casi siempre**, el 41,77% manifiestan que **a veces** se han sentido incentivados, mientras que el 22,78% de los estudiantes **nunca** se han visto incentivados y el 10,13% no han sentido motivación alguna.

Interpretación: Observando estos datos y en base a lo que manifiestan los encuestados, el nivel de incentivación por parte del docente de biología a aplicar herramientas tecnológicas es bajo, aludiendo a metodologías habituales empleadas por el docente, lo que imposibilita el involucramiento de estas herramientas, por consiguiente, hay que destacar que al implementar constantemente las TIC se llegará a fortalecer la formación de la competencia digital, permitiendo el desarrollo de habilidades para el procesamiento y uso de la información.

Pregunta 6.- ¿El docente utiliza algún tipo de tecnología o software educativo como herramienta de enseñanza de la biología?

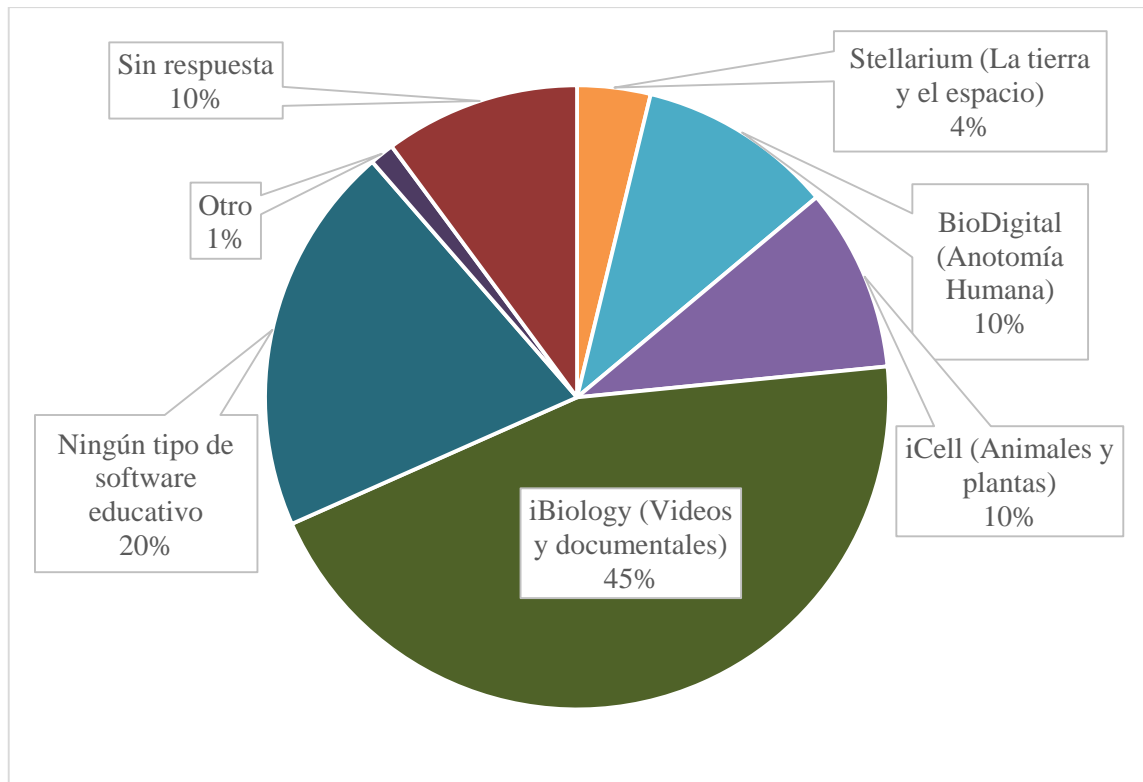


Gráfico 6-4: Software educativo empleado por el docente en la clase de biología

Realizado por: Guilcapi, D. 2021.

Análisis: Del 100% de encuestados, el 44,95% de estudiantes afirma que el docente utiliza iBiology, el 19,62% que no emplea ningún tipo de software educativo, el 10,75% que se utiliza la herramienta BioDigital, del 10,13% se desconoce la respuesta, mientras que 9,49% afirman que usa iCell, el 3,80% que emplea Stellarium y el 1,27% que implementa otro tipo de tecnología.

Interpretación: En base a la gráfica se concluye que para la enseñanza de biología el docente emplea en su mayoría el software educativo iBiology correspondiente a videos y documentales, por lo cual este elemento multimedia brinda información auditiva y visual, manteniendo así varios canales de comunicación abiertos para el aprendizaje, por lo que se recomienda seguir empleándolo para atraer al alumno hacia una realidad desde un punto de vista crítico que en muchos casos no se puede mostrar de manera completa con los libros escolares.

Pregunta 7.- Usted. ¿Tiene conocimientos previos o ha escuchado sobre la realidad aumentada y cuáles son sus usos?

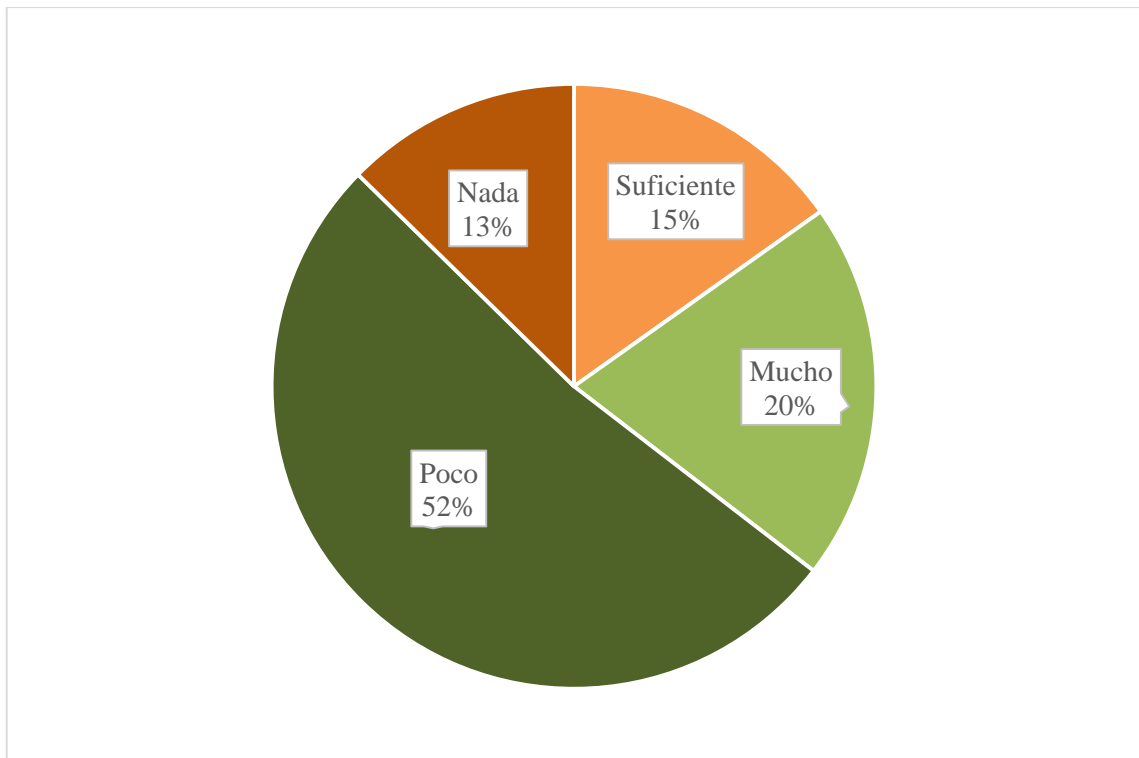


Gráfico 7-4: Conocimientos previos sobre la realidad aumentada

Realizado por: Guilcapi, D. 2021.

Análisis: Del 100% de estudiantes encuestados, el 15,19% afirma tener suficiente conocimiento acerca de la realidad aumentada, el 20,25% aseveran tener mucha comprensión sobre la RA, mientras que el 51,90% manifiesta tener poca intuición sobre el tema y el 12,66% afirma no haber escuchado sobre la realidad aumentada en ningún momento.

Interpretación: Al analizar estos datos se puede determinar que, de los estudiantes encuestados, casi más de la mitad tienen leves conocimientos sobre la realidad aumentada y los usos que estos proporcionan al aprendizaje, sin embargo, es necesario fortalecer este tema con más charla informativa de tal forma que podamos enriquecer el proceso de enseñanza – aprendizaje potenciando habilidades clave como el desarrollo de su capacidad de innovación y motivación hacia los contenidos.

Pregunta 8.- ¿Considera que el uso de la realidad aumentada para desarrollar los aprendizajes significativos del aula de clase puede mejorar favorablemente su enseñanza?

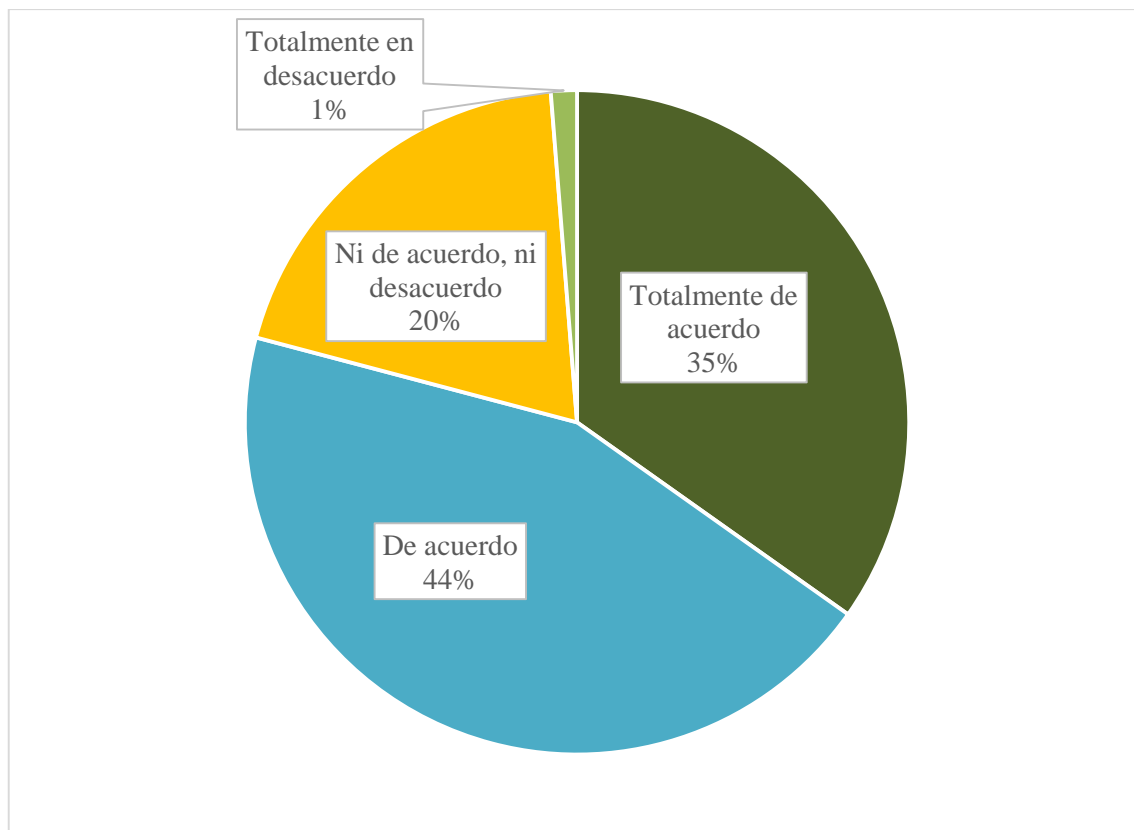


Gráfico 8-4: Uso de la RA para el desarrollo de aprendizajes significativos

Realizado por: Guilcapi, D. 2021.

Análisis: Del 100% de encuestados, el 34,81% manifiestan que están totalmente de acuerdo que al aplicar la RA dentro del aula de clase puede mejorar favorablemente su enseñanza, el 44,30% de estudiantes afirman estar de acuerdo, el 19,62% aseveran que no los favorecerá ni los perjudicará, mientras que 1,27% afirman estar totalmente en desacuerdo.

Interpretación: En base a la gráfica se concluye que en la institución la mayoría del alumnado está de acuerdo que se obtendrá como beneficio directo, una mayor comprensión de lo que imparte el docente y por ende una mayor captación de información fortaleciendo el desarrollo de los aprendizajes significativos, sin embargo, una minoría leve de educandos indica que la implementación de esta tecnología para garantizar la comprensión no es tan necesaria.

Pregunta 9.- Usted. ¿Cree que sería de mucha ayuda incluir a la cátedra el aprendizaje significativo con técnicas activas y motivadoras?

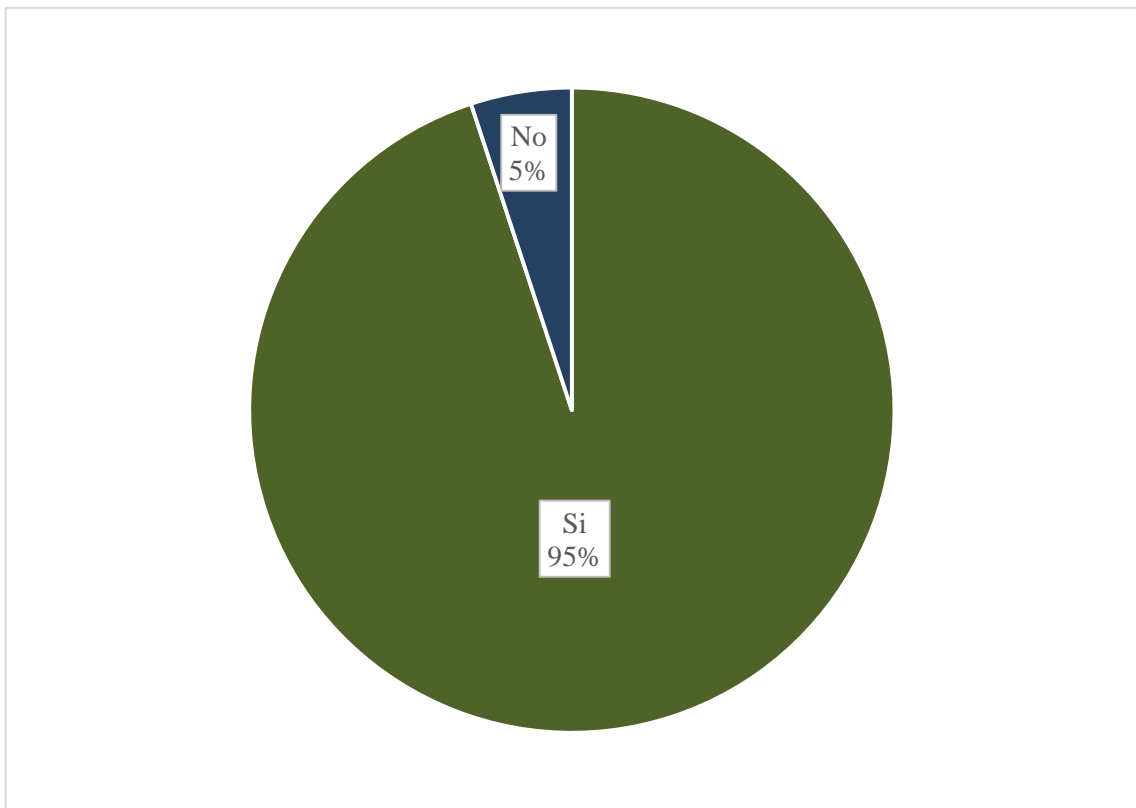


Gráfico 9-4: Aprendizaje significativo con técnicas activas y motivadoras

Realizado por: Guilcapi, D. 2021.

Análisis: Del 100% de los estudiantes encuestados, el 94,94% manifiestan que sería de mucha ayuda incluir en la asignatura de biología el aprendizaje significativo con técnicas activas y motivadoras, a diferencia del 5,06% que afirma todo lo contrario.

Interpretación: Según los resultados se puede deducir que al aplicar un aprendizaje significativo dentro del salón de clase implica romper paradigmas de un sistema de aprendizaje superficial, es decir, evitar que los receptores tiendan a memorizar y dicha información la retengan y no la desechen una vez hayan alcanzado su objetivo, de forma que, las técnicas activas y motivadoras organicen y establezcan relaciones con el conocimiento que tenían previamente, esto es importante, teniendo en cuenta que la clave que marca la diferencia entre las diferentes formas de aprendizaje está en el proceso de construcción del conocimiento.

Pregunta 10.- ¿Estaría dispuesto a utilizar aplicaciones de RA que le permita obtener información adicional sobre los temas del libro de texto de la materia de Biología?

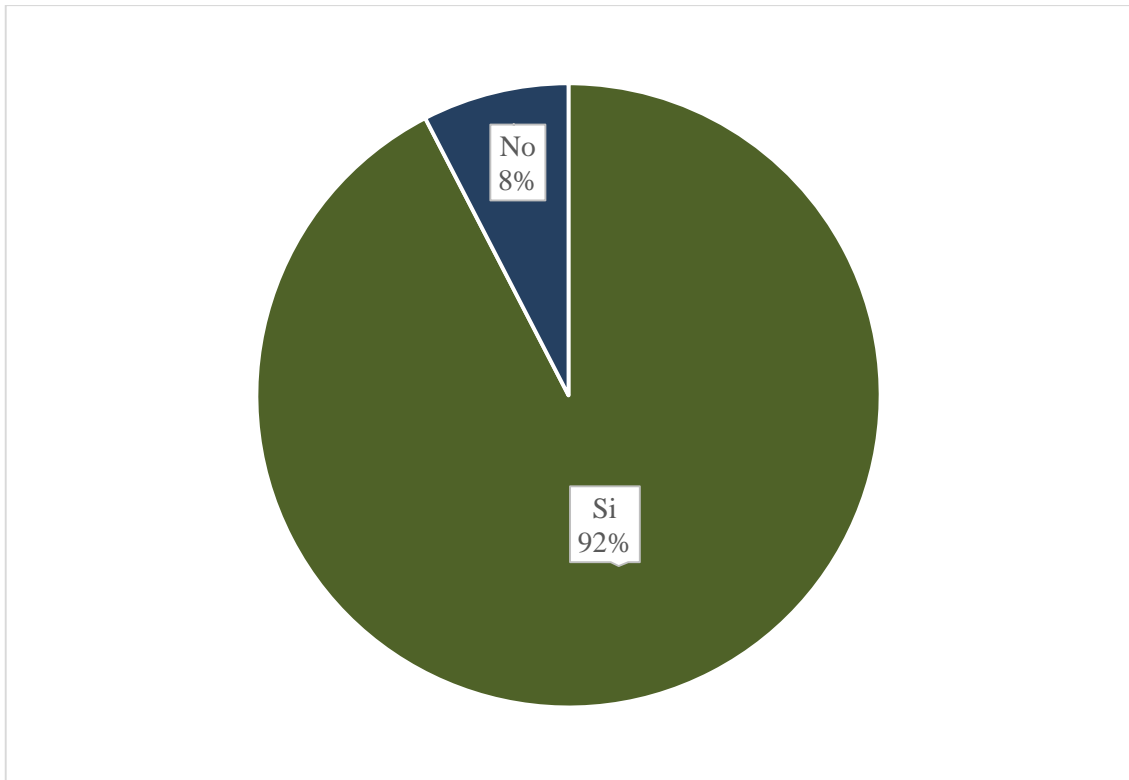


Gráfico 10-4: Información adicional a los textos de biología

Realizado por: Guilcapi, D. 2021.

Análisis: Del 100% de encuestados, el 92,41% de estudiantes afirman que estarán dispuestos a hacer uso de aplicaciones de RA que les permita obtener información adicional sobre los temas del libro de la asignatura de biología, mientras que el 7,59% manifiestan no estar de acuerdo en emplear aplicaciones de realidad aumentada.

Interpretación: Al analizar estos datos se puede determinar la aceptación y motivación por profundizar y descubrir información adicional a través de aplicaciones de realidad aumentada, permitiendo un desarrollo significativo de sus aprendizajes donde aprender junto de las tecnologías emergentes posibilita y garantiza el desarrollo académico de los estudiantes dentro y fuera de la institución, un punto por reiterar, es que esto no es nuevo, ya que en otras ramas educacionales se aplican, sin embargo, lograr implementar esta tecnología dentro de escuelas y colegios globalizando su uso, es sin duda un plus para el investigador.

Pregunta 11.- ¿En cuál de los siguientes temas le gustaría ver inmerso la realidad aumentada?

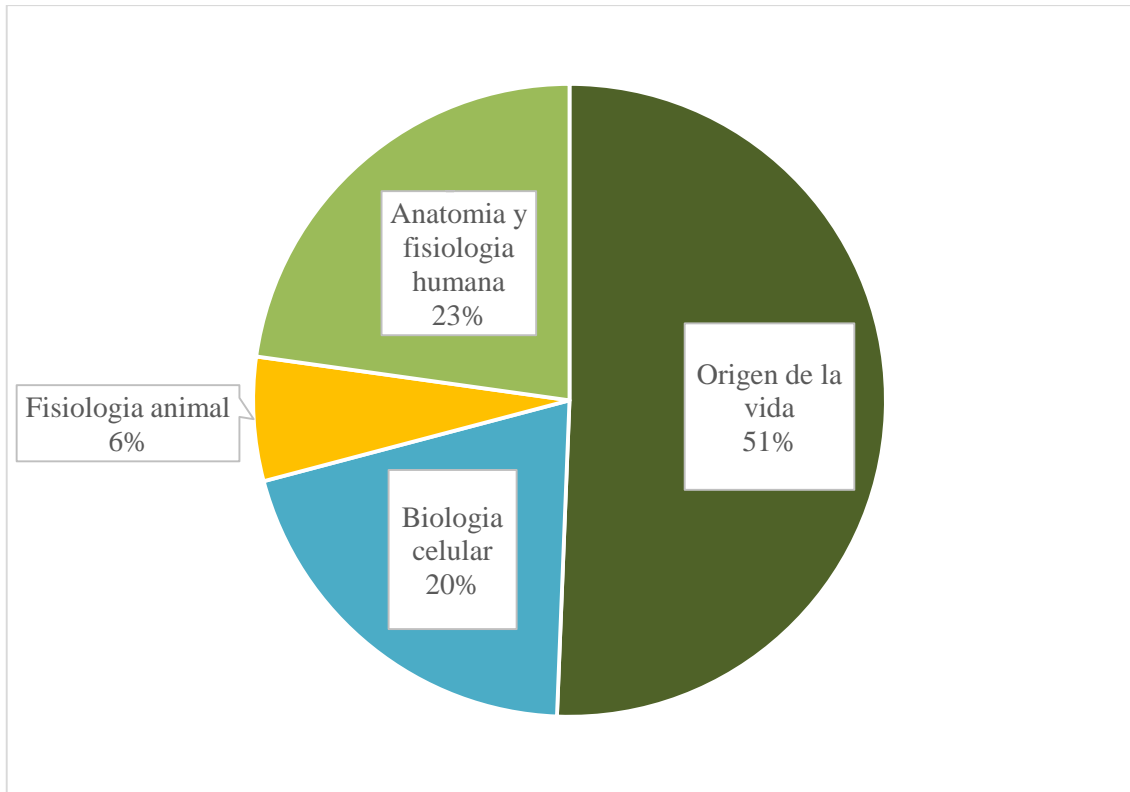


Gráfico 11-4: Temas de acogida para el empleo de realidad aumentada

Realizado por: Guilcapi, D. 2021.

Análisis: Del 100% de encuestados, el 50,63% de los estudiantes manifiestan que les gustaría ver inmerso la RA en el tema Origen de la vida, el 22,78% afirman tener una preferencia en el tema Anatomía y fisiología humana, el 20,25% aseveran el tema Biología celular como distinción a la catedra, mientras que el 6,33% afirman que les gustaría ver la RA en el tema Fisiología animal.

Interpretación: Con estos datos se puede concluir que el Origen de la vida, es un tema fundamental y de vital importancia dentro de la catedra, con mayor interés en los estudiantes por investigar y aludir los inicios de la vida misma en el universo, para ello se determina aplicar una propuesta de uso de aplicaciones de realidad aumentada en el tema antes mencionado basado en el enfoque de la biología, en vista de la aceptación reflejada en las encuestas sosteniendo el aporte que dará a la institución educativa.

Pregunta 12.- ¿Estaría de acuerdo en que se involucre este tipo de tecnología dentro del aula de clase y sean parte del resto de materias impartidas?

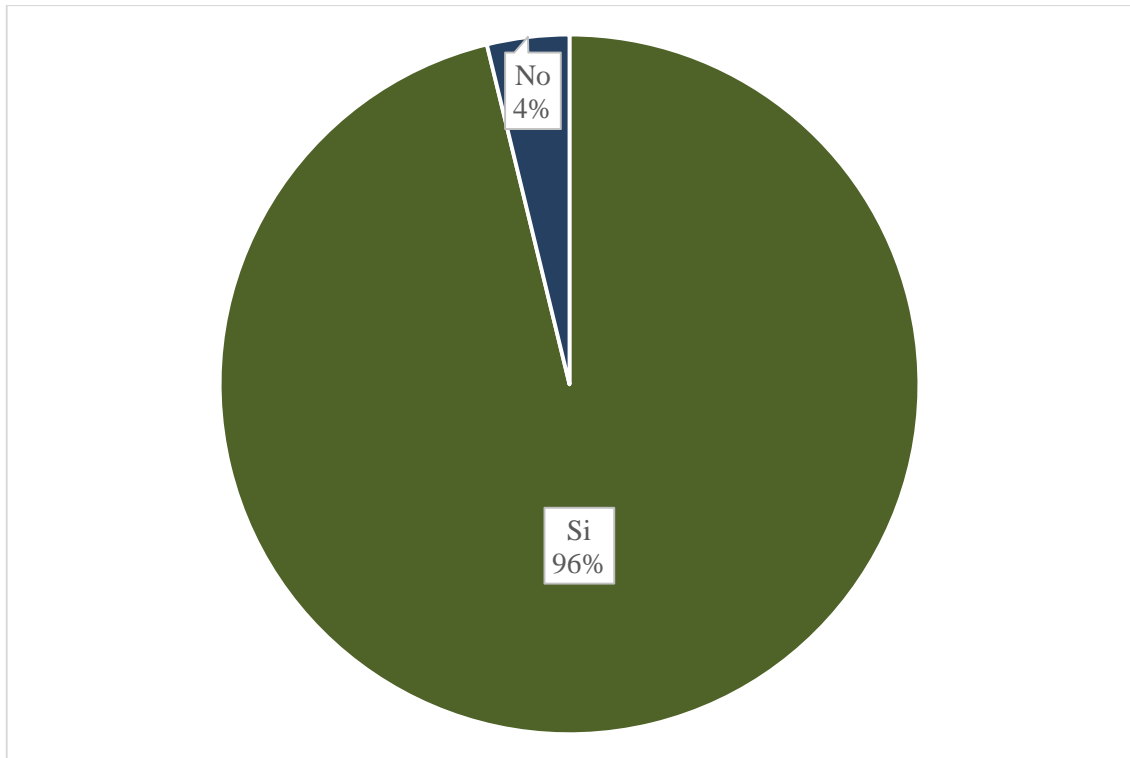


Gráfico 12-4: Tecnologías emergentes en el salón de clase

Realizado por: Guilcapi, D. 2021.

Análisis: Del 100% de estudiantes encuestados, el 96,20% afirman estar de acuerdo en que se involucre las tecnologías emergentes dentro del aula y sean parte del resto de materias impartidas, a diferencia del 3,80% que manifiestan su descontento al introducir este tipo de tecnología en la clase de biología.

Interpretación: Es simple concluir que casi más de los estudiantes están de acuerdo con que se involucre este tipo de tecnologías dentro del aula de clase, por lo que los encuestados deciden dar paso a la realidad aumentada para el desarrollo de sus aprendizajes significativos y mejorar el entorno de su enseñanza, donde el campo educacional se puede mejorar potenciando mediante el proyecto y así dar mejor porcentaje de rendimiento escolar a nivel institucional.

4.1.2. Entrevista

Análisis e interpretación de resultados de la entrevista aplicada a la docente de la cátedra de biología de la Unidad Educativa Fiscomisional “Hermano Miguel”

Entrevistado: Emma Sanmartín

Cargo: Docente de biología

Edad: 54 años

- 1. ¿Ha empleado recursos tecnológicos dentro de las aulas para el desarrollo de las clases?
¿Cuáles?**

Plataforma meet, classroom, live worksheets, forms, teams

- 2. ¿Qué importancia tiene para usted que se mejore el rendimiento académico de sus estudiantes a través de recursos tecnológicos?**

Mucha, porque el estudiante además de interactuar con los recursos tecnológicos investiga, aprende y se auto educa.

- 3. Conociendo que la realidad aumentada es un recurso tecnológico que ofrece experiencias interactivas al usuario a partir de la combinación entre la dimensión virtual y física con la utilización de dispositivos digitales. ¿Usted estaría dispuesto a incorporar aplicaciones móviles de realidad aumentada que permitan mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes?**

Si

- 4. ¿Conociendo que el uso de aplicaciones móviles con realidad aumentada desarrolla estrategias didácticas que mejoran la comprensión de los estudiantes, los emplearía en sus horas de clases?**

Si

5. **¿Cree usted que la realidad aumentada pueda ser tomada como una herramienta pedagógica, para la construcción de nuevos conocimientos en los aprendizajes de los estudiantes de la institución?**

Si

6. **¿Qué piensa usted sobre la utilización de la realidad aumentada en clases de biología para cambiar el proceso participativo en el entorno áulico?**

Me parece interesante, debido a que el estudiante tendría la posibilidad de adquirir conocimientos teóricos y prácticos mediante los medios que estén a su alcance, de acuerdo con el contexto donde viva.

7. **¿Estaría dispuesto en capacitarse en el uso de aplicaciones móviles de realidad aumentada?**

Si

8. **¿Le gustaría que se implementara una aplicación en realidad aumentada en esta institución para el mejoramiento y desarrollo de la comprensión lectora en los estudiantes?**

Si

9. **¿Qué haría usted para establecer en la realidad aumentada como una competencia pedagógica dentro de las aulas?**

Primero capacitarme y luego compartir con mis estudiantes las experiencias positivas.

Análisis e interpretación de resultados de la entrevista aplicada a la rectora de la Unidad Educativa Fiscomisional “Hermano Miguel”

Entrevistado: Sor María Elena Quevedo

Cargo: Rectora de la U.E.F. “Hermano Miguel”

Edad: 50 años

1. ¿La U.E.F. “Hermano Miguel” ha utilizado herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes?

La Unidad Educativa Fiscomisional Hermano Miguel ha utilizado los recursos tecnológicos de Profuturo. Estamos dentro de un proyecto que nos ha permitido la capacitación docente en la parte tecnológica y la aplicación en las asignaturas a través de unas tablets proporcionadas por la Fundación Telefónica.

Hemos realizado, a nivel institucional un Proyecto de Capacitación Profesional referente a la tecnología.

2. ¿Considera usted que las TICs permiten mejorar el aprendizaje de los estudiantes a nivel medio?

Las TICs realmente son una herramienta fundamental para el mejoramiento del proceso educativo en el nivel medio. Hemos utilizado las TICs como un recurso. que unido a las estrategias metodológicas han logrado potenciar a los estudiantes varios conocimientos y, sobre todo, ha permitido que los estudiantes se motiven en cuanto al aprendizaje.

3. ¿Estaría usted de acuerdo en que se implemente una aplicación móvil basada en realidad aumentada que mejore el aprendizaje de la asignatura de biología la misma que permita mejorar el aprendizaje de los estudiantes?

En este momento estamos haciendo una readecuación del laboratorio de química y biología, sería ideal para nosotros como institución tener esta aplicación móvil porque permitiría a los estudiantes descubrir y mirar los avances de la ciencia en cuanto a la biología.

4. ¿Cuál ha sido el impacto de la pandemia por la falta de recursos tecnológicos en los estudiantes de la UEF Hermano Miguel?

Hemos tenido casos focalizados estudiantes sin conectividad y realmente esta situación de la pandemia ha retrasado de cierta manera el proceso educativo, dejando a los estudiantes grandes vacíos a nivel académico y de valores.

Considero que la pandemia ha perjudicado la práctica educativa, los estudiantes sin conectividad de alguna manera se han sentido relegados del proceso educativo y en continuo retroceso.

5. ¿Considera usted que las capacitaciones recibidas por su personal académico han facilitado el desarrollo de las actividades académicas a través de las TICs?

Han apoyado el proceso de inducción de los docentes a la tecnología, antes de la pandemia había un gran desconocimiento de herramientas tecnológicas y su manejo en el aula.

La llegada de la pandemia nos ha dado un impulso grande para que nosotros como institución, capacitemos a nuestros docentes y ellos a su vez realicen su autoformación.

6. ¿Estaría de acuerdo que en esta institución educativa se implementen el uso de las tecnologías emergentes mediante aplicaciones móviles con realidad aumentada en el desarrollo de los aprendizajes significativos en las diversas asignaturas que se imparten?

Estoy muy de acuerdo que, en nuestra institución, se implementen las tecnologías emergentes con realidad aumentada, porque permitiría que el avance de la educación sea de calidad y que los estudiantes se motiven para aprender, dejando atrás la enseñanza-aprendizaje tradicional y ajustándonos a nuevas formas de enseñar.

4.2. Discusión de resultados

En base a la información recolectada a través de las encuestas y las entrevistas aplicadas en la Unidad Educativa Fiscomisional “Hermano Miguel”, se determinó la necesidad de desarrollar un plan de uso de aplicaciones móviles de realidad aumentada en la asignatura de biología con un porcentaje de aceptación y factibilidad del 96,20%, demostrando que incorporar este mecanismo tecnológico es una oportunidad trascendental para el conocimiento, por lo cual el 89,87% de los estudiantes lo consideran importante dentro de la educación como pilar fundamental en el proceso de su desarrollo intelectual y educativo, permitiendo direccionar de manera eficiente los procesos de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes e innovar la práctica docente.

El primer aspecto que cambiar son aquellos factores que determinan las dificultades de la incorporación de las TIC en la asignatura de biología, sean estos por el empleo habitual de metodologías tradicionales, la falta de estrategias motivacionales, además de factores externos, como el mal uso de dichas tecnologías, lo cual ha impedido incentivar al alumno hacer uso de estas herramientas, por lo cual, el 75,95% de los estudiantes prefieren recibir una educación moderna, ya que estas tecnologías emergentes facilitan mayor la comprensión de su aprendizaje, lo que conlleva a que el 44,30% de los estudiantes, estar de acuerdo que el uso de aplicaciones de RA favorecerá significativamente su enseñanza.

En cuanto a la incorporación del recurso tecnológico empleado por los estudiantes, se ha observado que el más representativo son los dispositivos móviles (el 63,29% de los estudiantes usan smartphone), mismos que han servido para el desarrollo de sus actividades académicas, pero que se han visto obstaculizada por la intransigencia de las administraciones educativas que suponen una falta de disciplina en clase, provoca una falta de concentración e induce al sedentarismo, pero si se lo utiliza de manera constante y racional asumida por el compromiso del docente y el estudiante podrá convertirse un elemento más del proceso pedagógico.

Con este plan de uso de aplicaciones móviles de realidad aumentada se propone en la institución un manual de usuario de implementación de diversas apps, el cual busca otorgar a los estudiantes las facilidades de poder obtener información adicional a lo adquirido en los textos comúnmente empleados en los salones de clases, previo al análisis de los distintos temas propuestos a los estudiantes, dando como resultado el Origen de la Vida con el 50,63% de acogida para el empleo la realidad aumentada y el uso de aplicaciones móviles derivadas del mismo, lo que permitirá desarrollar los aprendizajes significativos garantizando el desarrollo académico de los estudiantes dentro y fuera de la institución.

CAPÍTULO V

5. MARCO PROPOSITIVO

5.1. Propuesta

5.1.1. *Título*

Propuesta para el uso de la realidad aumentada en la asignatura de biología del nivel bachillerato de la Unidad Educativa Fiscomisional “Hermano Miguel”.

5.1.2. *Justificación*

Dado que la educación es la base fundamental de cualquier organización social, para llegar a la cima de todos los campos que la rodean, es importante resaltar los mecanismos que utiliza cada sociedad para promover una educación que fomente el enriquecimiento personal y proporcione profesionales de elite que, de manera consistente, puedan ayudar a una nación a desarrollarse. Sin embargo, recientemente, y, además, habiendo vivido una pandemia, los países del Tercer Mundo siguen al borde del subdesarrollo y conservan la volatilidad de sus enseñanzas al mantener un sistema tecnológico al que no pueden hacer frente desde el punto de vista académico.

La tecnología ha jugado un papel importante en la sociedad humana desde su aparición, a partir de nuevas herramientas para construir y mejorar el entorno de vida, el empleo y la comunicación entre sociedades, hasta el aprendizaje mejorado. En una sociedad en la que se aprende de manera constante, permitir la contribución de herramientas modernas significa permitir el perfeccionamiento, potenciar sus aprendices y mejorar su entorno. Una de las herramientas que más atención ha recibido los últimos años, es la realidad aumentada, siendo esta una de las tantas tecnologías emergentes existentes.

La propuesta planteada tiene la intención de servir como herramienta de asistencia para potenciar los aprendizajes significativos de los jóvenes dentro y fuera de su entorno de enseñanza, basados no solo en los sectores urbanos que son privilegiados en todas las condiciones presentes comparadas con otros sectores, sino también ser impacto directo a los sectores rurales donde el mecanismo de enseñar plasmado en teoría es totalmente distinto a lo ejecutado en la práctica, pues las condiciones de cada unidad académica son distintas en comparación al sector urbano, donde educación textuada más educación en realidad aumentada genera una combinación de entornos.

5.1.3. *Objetivos de la propuesta*

5.1.3.1. *Objetivo General*

Desarrollar una propuesta que mejore los procesos de enseñanza – aprendizaje a través del uso de la realidad aumentada en la asignatura de biología del nivel bachillerato de la Unidad Educativa Fiscomisional “Hermano Miguel”.

5.1.3.2. *Objetivos Específicos*

- Impulsar el uso de las tecnologías emergentes en la educación mediante el desarrollo de los aprendizajes significativos
- Mejorar las metodologías y técnicas de saberes que certifiquen la ventaja de conocimientos y el progreso del aprendizaje significativo mediante el uso de aplicaciones móviles de realidad aumentada,
- Presentar un plan de uso de aplicaciones de realidad aumentada en la asignatura de biología de la Unidad Educativa Fiscomisional “Hermano Miguel”

5.1.4. *Generalidades de la Unidad Educativa Fiscomisional “Hermano Miguel”*

5.1.4.1. *Breve reseña histórica de la Unidad Educativa Fiscomisional “Hermano Miguel”*

El cantón Tena es una entidad territorial subnacional ecuatoriana de la provincia de Napo. Está ubicada sobre el valle del río Misahualli y está situada a una altitud de 510 msm, en la Región Amazónica del Ecuador con una población de 60.880 habitantes.

Dentro del plano educativo uno de los planteles emblemáticos del Tena es la Unidad Educativa Fiscomisional “Hermano Miguel”, fue creada mediante Resolución N° 186 del Ministerio de Educación pública y deportes. De fecha 14 de enero de 1975, se crea como Instituto Normal Superior N° 9.

Mediante Resolución N° 590 de fecha de 19 de agosto de 1975, autoriza “a la conferencia Episcopal Ecuatoriana, el funcionamiento de los Institutos Normales Superiores de Esmeraldas con el N° 8, Tena N° 9 Y Macas N° 10.

Finalmente, el 22 de octubre del 2004, el consejo Nacional de Educación Superior otorga el registro institucional N° 15-003 en el nivel superior de formación docente primaria y preprimario,

incorporándose el CONESUP, con el nombre de INSTITUTO SUPERIOR PEDAGÓGICO FISCOMISIONAL “HERMANO MIGUEL”.

5.1.4.2. *Identificación de la Unidad Fiscomisional “Hermano Miguel”*

La fortaleza de la Unidad Educativa Fiscomisional” Hermano Miguel” es ofrecer educación de calidad, basados en principios y valores para formar estudiantes con calidad humana donde garantice su éxito personal, profesional y familiar.

La Unidad Educativa Fiscomisional “Hermano Miguel” es de la provincia de Napo, cantón Tena, cuenta con edificación propia que se encuentra ubicada en la avenida Juan Montalvo/Misión Josefina, Eloy Alfaro 304 y Azuay Esquina.

5.1.4.3. *Estructura Orgánica*

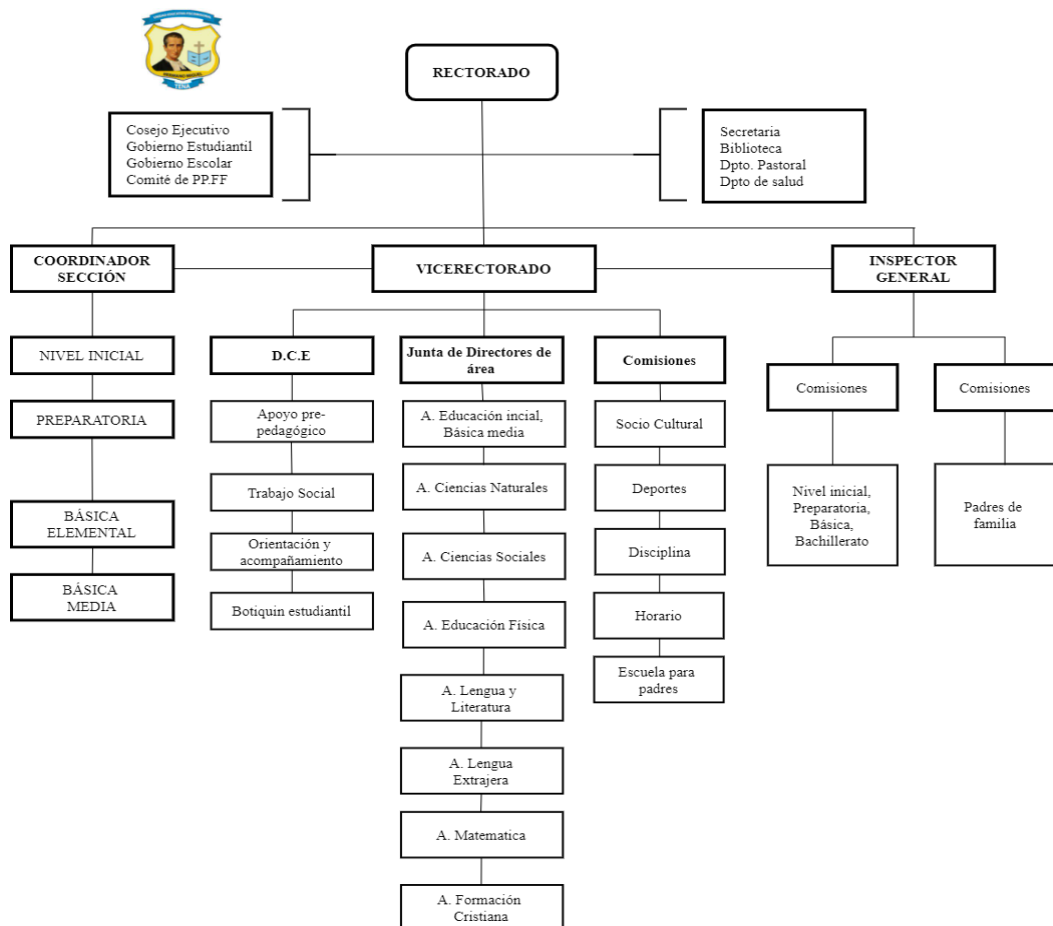


Figura 1-5: Estructura Orgánica U.E.F. "Hermano Miguel"

Realizado por: Guilcapi, D. 2021.

5.1.4.4. *Misión y Visión*

Misión. - Formar bachilleres en ciencias, mediante una formación general, una preparación interdisciplinaria que les guie para la elaboración de proyectos de vida y para integrarse a la sociedad como seres humanos responsables, críticos y solidarios con capacidades permanentes de aprendizaje y competencias ciudadanas.

Visión. - Somos una institución Fiscomisional católica que fortalece y potencializa habilidades, destrezas y competencias en niños, niñas y adolescentes con acciones que les permita insertarse en el campo laboral y les facilite su articulación a la Educación Superior, mediante la vivencia del evangelio y la valorización del ser humano con mística de servicio como principio y fin de nuestro trabajo.

5.1.5. *Aspectos Teóricos de la propuesta*

5.1.5.1. *Aspecto pedagógico*

Guardando relación en lo pedagógico, las tecnologías emergentes dan paso a la llegada de la realidad aumentada, siendo estas una de las tantas tecnologías que llegaron para quedarse, no solo enseñar en el medio común de aula de clases sino experimentar en tercera dimensión cómo funcionan los órganos, tejidos, o la experiencia de un sistema solar, son tantas las posibilidades de aprender que brinda esta tecnología emergente sin apartar el aporte descomunal que hace al “aprender” los aprendizajes significativos y las diferentes capacidades de inteligencias múltiples van de la mano con este mecanismo de enseñanza donde la tecnología emergente se abre paso, ganando terreno entre los métodos tradicionales en el desarrollo de los aprendizajes.

Las prácticas pedagógicas orientas al docente facilitándole nuevas metodologías y estrategias para mejorar sus procesos de enseñanza y crear entornos más dinámicos, proporcionando al estudiante la asimilación de conocimientos, consolidando sus saberes y optimizando el desarrollo de competencias lectoras innatas. El aspecto pedagógico de esta propuesta mediante el uso de las lecturas digitales tiene como finalidad enriquecer los conocimientos de los estudiantes mediante el uso de la tecnología y permitiendo que alcancen un nivel académico más alto. Cabe resaltar también que esta herramienta servirá como soporte para mejorar los aprendizajes significativos donde las técnicas de enseñanzas serán resaltadas y combinadas con herramientas que puedan mejorar las capacidades cognitivas de los adolescentes.

5.1.5.2. *Aspecto psicológico*

La psicología nos ayuda a analizar la forma en la que se lleva a cabo el aprendizaje en esta unidad educativa, para poder aumentar la efectividad y optimizar el proceso en el que se va a desarrollar esta propuesta y mejorar con eficiencia los problemas que se presentan en el proceso de enseñanza de la comprensión lectora, mediante el uso de la tecnología, ya que esta ha producido un nuevo campo experimental para docentes y estudiantes, un significado cambio en nuestra mente y en la forma de relacionarnos con el mundo.

Se da paso a la imaginación y creatividad, sin perder la esencia del mundo real, donde sus emociones junto a todos sus sentidos están conectados e involucrados a su enseñanza, ubicando sus inteligencias múltiples en desarrollo gracias a la dinámica presentada en la propuesta del proyecto. La esencia psicológica es que mantiene mente abierta y presta a enriquecerse de lo expuesto en su entorno de aprendizaje.

5.1.5.3. *Aspecto sociológico*

En el aspecto social se exige una debida atención ante los problemas de aprendizaje, y este trabajo en estudio genera un impacto positivo en la Unidad Educativa Fiscomisional “Hermano Miguel” debido a que proporciona un beneficio a los estudiantes y docente de dicha instrucción por medio de un plan de uso de aplicaciones móviles de realidad aumentada que fortalecerá la comprensión lectora de los estudiantes, permitiendo un mejor desenvolvimiento frente a la asignatura de lenguaje y literatura y a las diferentes áreas, permitiendo mejorar su aprendizaje significativo y su desenvolvimiento ate los demás.

5.1.5.4. *Aspecto legal*

El presente proyecto de investigación tiene sustento legal artículos de la Constitución de la República del Ecuador 2021, Ley Orgánica de Educación Intercultural y el Plan Nacional del Buen Vivir 2017 – 2021.

Constitución de la República del Ecuador

Título VII: Régimen del Buen Vivir, Capítulo primero: Inclusión y Equidad, Sección Primero: Educación.

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, incluyente, eficaz y eficiente.

El sistema nacional de educación integrará una visión intercultural acorde con la diversidad geográfica, cultural y lingüística del país, y el respeto a los derechos de las comunidades, pueblos y nacionalidades.

Ley Orgánica de Educación Intercultural LOEI

Titulo 1, De los principios Generales, Capítulo Único: Del Ámbito, Principios y Fines

Art. 2 (Literal U): “Investigación, construcción y desarrollo permanente de conocimientos. – Se establece a la investigación, construcción y desarrollo permanente de conocimientos como garantía del fomento de la creatividad y de la producción de conocimientos, promoción de la investigación y la experimentación para la innovación educativa y a la formación científica.”

Art. 2 (Literal W): “**Calidad y calidez.** – Garantiza el derecho de las personas a una educación de calidad y calidez, pertinente, adecuada, contextualizada, actualizada y articulada en todo el proceso educativo, en sus sistemas, niveles, subniveles o modalidades; y que incluya evaluaciones permanentes. A sí mismo, garantiza la concepción del educando como el centro del proceso educativo, con una flexibilidad y propiedad de contenido, procesos y metodologías que se adapte a sus necesidades y realidades fundamentales. Promueve condiciones adecuadas de respeto, tolerancia y afecto, que generen un clima escolar propicio en el proceso de aprendizaje.”

Plan Nacional del Buen Vivir 2017 – 2021

Objetivo 4. Mejorar la calidad de la educación en todos sus niveles y modalidades, para la generación de conocimiento y la formación integral de personas creativas, solidarias, responsables, críticas, participativas y productivas, bajo los principios de igualdad, equidad social y territorialidad.

Fortalecer los estándares de calidad y los procesos de acreditación y evaluación en todos los niveles educativos, que respondan a los objetivos del Buen Vivir, con base en criterios de excelencia nacional e internacional.

Establecer mecanismos de apoyo y seguimiento a la gestión de las instituciones educativas, para la mejora continua y el cumplimiento de estándares de calidad.

5.1.5.5. *Aspecto tecnológico*

Las tecnologías están modificando los procesos de enseñanza convirtiendo en una herramienta fortalecerá de habilidades lingüísticas, por lo consiguiente es necesario que los docentes tengan una formación hacer del uso de la tecnología en la educación para incluirlas en sus prácticas de enseñanza. La ventaja de introducir estas tecnologías en las aulas de clases es que posibilita que los alumnos tengan un ritmo más personalizado a sus necesidades.

5.1.6. *Factibilidad de su aplicación*

5.1.6.1. *Factibilidad Operacional*

El proyecto propuesto es factible operacionalmente, se constató que la mayoría de las estudiantes y la docente de biología el uso de realidad aumentada es fácil y varios alumnos cuentan con un smartphone disponible diariamente, esto permitiría una interacción amigable con las mismas imágenes que se muestran en un libro de manera convencional dando la posibilidad de mostrar objetos 3D y poder rotarlas al mover la pantalla del dispositivo móvil.

Estas aplicaciones de Realidad Aumentada están fácilmente disponibles en la Play Store d cualquier smartphone de alta gama y de manera gratuita, y sin necesidad de un registro riguroso esto mismo se realiza para una descarga fácil, aparte un uso fácil después de adquirirla.

5.1.6.2. *Factibilidad Humana*

Esta propuesta es mejorar para lo académico, para el docente del área de biología y los alumnos están dispuestos a manejar las diferentes aplicaciones de realidad aumentada como una herramienta de estudio para el progreso de enseñanza – aprendizaje lo cual generara una alta disposición pedagógica.

El uso de aplicación en realidad aumentada con códigos Q.R ayudara a profesores y estudiantes para el uso de esta herramienta como un aprendizaje agradable con técnicas activas y motivadora, con temas tratados en el salón de clase incluso usarlos desde el hogar y de acuerdo con los elegidos en las encuestas.

5.1.6.3. *Factibilidad Técnica*

Resultará factible por que como bien tenemos conocimiento que vivimos en una era donde la tecnología abarca todo ámbito, y sobre todo el sector educativo, donde los estudiantes hacen uso de los dispositivos móviles la mayor parte de su tiempo, y por medio de las diferentes aplicaciones de realidad aumentada pueden emplear el celular como herramienta de estudio y permitir obtener un mejor resultado en la asignatura.

Esta propuesta es viable ya que se recurrió de una búsqueda exhaustiva de diferentes aplicaciones conforme a los temas de mayor acogida por los estudiantes, además de ser compatibles como muchos dispositivos Android y al acceso a poder descargarla e instalarla desde cualquier lugar a través de internet.

Esta propuesta puede ser utilizada en cualquier momento generando clases más activas, participativas y no monótonas, siendo esto algo beneficioso para el desarrollo del aprendizaje.

5.1.6.4. *Factibilidad Financiera*

Para el desarrollo de la presente propuesta, no se originaron costes debido a que las aplicaciones son de software libre, totalmente gratis y sin mucha información de registro al descargarla, no obstante, existen empresas que crean aplicaciones con un solo enfoque es lo que mayormente se utiliza en el mercado o para el marketing.

En este ámbito es fiable su implementación ya que al no depender de internet permite a todos los interesados poder acceder de forma rápida sin tantas complicaciones.



Figura 2-5: App Augment, 3D Realidad Aumentada

Realizado por: Guilcapi, D. 2021

En la figura 2-3 se muestra una aplicación móvil de realidad aumentada con un gran número de descargas, totalmente gratuita que al descargarlo no genera ningún costo al usuario.

5.1.6.5. *Factibilidad Legal*

El Ministerio de Educación detalló que la Ley Orgánica de Educación Intercultural Bilingüe y su reglamento no prohíbe las herramientas tecnológicas por parte de los estudiantes en las escuelas y colegios. En muchos países consideran, el uso de celulares como una herramienta extraordinaria que facilitaría el aprendizaje. Aunque otros apoyan el concepto, de que esto distrae a los estudiantes. La prohibición se adhiere a instituciones escolares y secundarias, pero todas se acogen a las normas inscritas en cada institución.

Dentro de la Unidad Educativa Fiscomisional “Hermano Miguel” no existe prohibición alguna de forma legal al emplear dispositivos móviles dentro de los salones de clase, debido a que la autoridad pertinente en la institución menciona, que estos están ligados a cada individuo, por lo tanto, el propietario tiene potestad de buscar y descargar información que facilite el apoyo pedagógico bajo la observación y control de cada docente a cargo de su hora de clase.

5.1.7. *Descripción de la propuesta*

La presente propuesta está diseñada con la finalidad de aportar a la educación no siendo el eje principal de la enseñanza, pero si permitiendo que lo aprendido en las instituciones educativas sea mayor a lo existente, la idea es poder ayudar a que los estudiantes mejoren sus conocimientos, desarrollen sus destrezas, se motiven y tengan interés aún más por aprender, si bien es cierto, es complicado hacerlo considerando las tendencias tecnológicas que surgen día a día y el abandono de ellas en este ámbito. Por consiguiente, se busca mezclar ambos aspectos para que el estudiante se mantenga atraído poder avanzar hacia mundos de saberes inmersos en las tecnologías emergentes.

Con una interfaz simple, de fácil acceso y manejo de este se le extiende la invitación al estudiante a poder incursionar un mundo existente pero privatizado para él, por las pocas inversiones en tecnologías dentro de la educación. Para ello se estableció una búsqueda exhaustiva de información acerca de aplicaciones de realidad aumentada en la asignatura de biología, aplicaciones que permitan la interacción del estudiante en tiempo y espacio, que el mundo virtual no lo aleje de la realidad del mundo físico sino más bien refuerce lo que sabe.

Ya en el ámbito pedagógico la aplicación móvil refuerza lo enseñado al estudiante en la que podrá observar imágenes y archivos multimedia creando un interés de aprendizaje de distintos puntos de vista, así no solo le brindamos soporte pedagógico sino verdades conocimientos que ya quedan para él. Si consideramos la existencia de las tecnologías emergentes, son muchos años desde que apareció el primer síntoma tecnológico en la era del hombre, entonces por que no hemos de implementar en los usos de los aprendizajes, si su aporte a lo largo de la historia se ha hecho presente constantemente.

El uso de la tecnología emergente estando a disposición del hombre posibilitó la creación del presente proyecto donde las aplicaciones móviles (apk) dad y ejecutada en un smartphone, siendo este un medio común utilizado por todos. Resalta lo que se aprende.

Abreviaturas y definiciones

Para un entendimiento general del contenido realizado en esta descripción se detallan los términos técnicos que más se utilizarán en el desarrollo de este capítulo, aportando a una mejor comprensión del usuario.

Tabla 1-5: Abreviaturas y definiciones de la propuesta

Abreviatura	Definición
Apk	APK hace referencia a un tipo de formato para archivos Android, en la mayoría de los casos se trata de aplicaciones o juegos, que nos permite instalarlos en nuestros dispositivos sin necesidad de utilizar Play Store
Aplicación móvil	Aquella desarrollada especialmente para ser ejecutada en dispositivos móviles como un teléfono celular, tabletas y similares
AR	Realidad Aumentada. – Augment Reality
360°	Visión panorámica en todos los grados.

Realizado por: Guilcapi, D. 2021.

5.1.8. *Plan para el uso de Realidad Aumentada en la asignatura de biología*

Una vez recolectada la información de las encuestas y entrevistas tanto a docentes como estudiantes, se verificó temas con mayor aceptabilidad y adaptables para incursionar con el uso de aplicaciones de realidad aumentada dentro de la asignatura de biología, dejando claro que la malla curricular del nivel bachillerato reciben la cátedra de biología con temas diferentes en cada nivel, por ello los temas asignados como las más adaptables para realizar prácticas de realidad aumentada son las siguientes:

5.1.8.1. *Origen de la vida*

La biología, al igual que el resto de las ciencias naturales como la química, la física o la geología, pretende encontrar una explicación sobre cómo y por qué se dan los distintos procesos de la naturaleza; en el caso concreto de la biología, en los seres vivos. El método científico del origen de la vida se relaciona con el concepto filosófico de abiogénesis que, en su sentido más general, es la generación de vida a partir de la materia inerte y, en una definición más moderna, aborda la aparición de las primeras formas de vida a partir de compuestos químico-primordiales. (Ministerio de Educación, 2016)

Origen y evolución del universo. Originada hace más de 13.800 millones de años tras la postulación denominada la teoría del big bang y la formación del sistema solar, que antes era una singularidad infinita densa, matemáticamente paradójica, con una temperatura muy elevada, en un momento dado comenzó a expandirse generando una gran cantidad de energía y materia separando todo hasta ahora, confirmado por Edwin Hubble en 1930. En la encuesta refleja como primer puesto el tema presentado como el más representativo para la aplicación con realidad aumentada en el libro de texto escolar del primero de bachillerato. (Ministerio de Educación, 2016).

Aplicaciones con realidad aumentada

Las aplicaciones de realidad aumentada que se evaluó estarán sujeta a la necesidad de aprender la materia. Para esto se investigó varias opciones como Solar System, Lunar and PlanetARy, Big Bang AR, Free Rivers, ¡Agua va!, Sistema Solar en Realidad Aumentada, todas ellas son aplicaciones gratuitas disponible en la tienda de Google Play del smartphone compatible con el sistema operativo Android.

SOLAR SYSTEM. – Es una aplicación que ayuda a introducir en las clases de biología de los niveles superiores el contenido curricular relacionado con el sistema solar. Desarrollado por Arthur Arzumanyan, permite conocer a detalle cada uno de los planetas del Sistema solar, aprendiendo su tamaño, órbita, distancia del sol, composición.

Descripción de la aplicación. – System Solar de realidad aumentada es realizada con Unity y Vuforia, contiene un sistema solar desplegada y que se visualiza desde dentro de nuestra habitación o cualquier lugar, donde se observará el movimiento de los planetas y como giran a lo largo de sus órbitas. AR Solar System es una forma divertida de explorar, descubrir y jugar con el sistema solar y el espacio exterior como los hologramas de la ciencia ficción. Es un viaje virtual

por el espacio donde se tendrá la posibilidad de visualizar con la nueva tecnología de realidad aumentada a través de gráficos 3D futurista.



Figura 3-5: AR Solar Sytem

Realizado por: Arthur Arzumanyan, 2018

Solar System esta optimizada para dispositivos táctiles: tablets, smartphones y pizarra digitales, aunque también puede utilizarse en ordenadores personales., compatible con sistema operativo Android desde la versión 4.4 y versiones posteriores, con un tamaño de 127 MB, ofrecida por Google Commerce Ltd., versión de la aplicación 1.5.10, con una descarga gratuita, para poder utilizarlo es necesario un código QR distribuido por la misma compañía, que desplegara cada planeta del sistema solar, todos con una explicación de cada parte detalla.

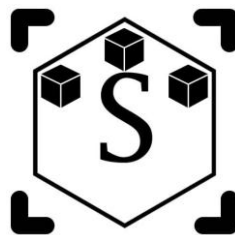


Figura 4-5: Código QR AR Solar System

Realizado por: Arthur Arzumanyan, 2018.

WWF FREE RIVERS. – es una de las aplicaciones encargadas por la organización World Wildlife Fund y desarrollada por el estudio One Big Robot, el programa utiliza la realidad aumentada para explicarnos el ciclo natural del agua en un río desde que baja de su origen hasta que se evapora en el océano.

Descripción de la aplicación. – WWF Free Rivers presenta todo un paisaje en nuestras manos }, gracias a esta inmersiva experiencia de realidad aumentada, descubriremos un río que fluye a

través de las vidas de las personas y vida silvestre, y como sus hogares dependen de esos flujos, cuentas con una variedad de características tales como; una experiencia narrativa profunda y educativa para la ciencia; una impresionante y animado modelo de realidad aumentada donde los usuarios pueden interactuar y aprender; oportunidad de involucrarse y ayuda a proteger los ríos y a las personas y la vida silvestre que dependen de ellos, y un mapa de realidad aumentada de los ríos del mundo y algunas de las mayores amenazas y oportunidades que enfrentan.

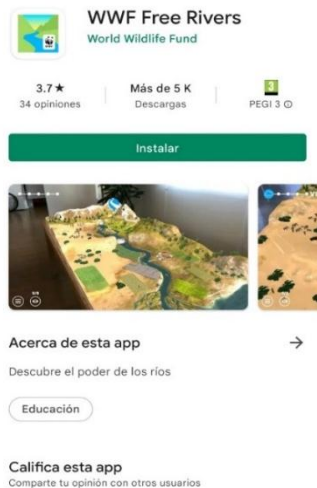


Figura 5-5: WWF Free Rivers

Realizado por: World Wildlife Fund, 2018.

WWF Free Rivers es compatible con sistema operativo Android desde la versión 8.0 y versiones posteriores, con un tamaño de 238 MB, ofrecida por Google Commerce Ltd., versión de la aplicación 1.3.1, con una descarga gratuita, para poder utilizarlo su único requisito es una mesa, encima de esta superficie plana Free Rivers nos generara el paisaje de un rio, basta con que la busquemos mediante la cámara la superficie de esta mesa y la rodeemos enfocándola, para que ARKIT detecte la superficie y no la coloque virtualmente, esta aplicación de realidad aumentada fue lanzada el 30 de agosto del 2018.

5.1.8.2. *Anatomía y Fisiología Humana*

La palabra anatomía significa cortar el cuerpo para examinar sus partes. La fisiología es el estudio del comportamiento de los sistemas corporales, si las funciones no se tienen en cuenta el estudio de la forma es estéril; por esto, la fisiología se erige en complemento de la anatomía. La anatomía es una disciplina descriptiva y la fisiología, experimental. Por ello dentro de este segundo tema escogida por los estudiantes en las encuestas, proporcionaran una introducción ideal a la estructura y funcionamiento del cuerpo humano, la composición y las propiedades e los tejidos

corporales, además de la anatomía del brazo, de las piernas, del abdomen, del tórax, de la cabeza, del cuello y de la columna vertebral. (Ministerio de Educación, 2018).

Anatomía humana. – es la ciencia de carácter práctico y morfológico principalmente dedicado al estudio de las estructuras macroscópicas del cuerpo humano dejando así el estudio de los tejidos a la histología y de las células a la citología y biología celular. La anatomía humana es un campo especial dentro de la anatomía general (animal). Parte de una organización de diferentes niveles de jerarquización, así, está compuesta de aparatos, estos los integran los sistemas, que a su vez están compuestos por órganos, que están compuestos por tejidos, que están formados por células y estas formadas por moléculas, etc. (Ministerio de Educación, 2018).

Aplicaciones con realidad aumentada

Las aplicaciones de realidad aumentada que se evaluó estarán sujetas a la necesidad de aprender el cuerpo humano y todos sus componentes, los mismos donde se recopiló la información del texto de biología del segundo nivel de bachillerato, para ello se indagó varias opciones como Anatomy 4D, Humanoide 4D+, Anatomy ARVR, Human Anatomy RA, Anatomy RA y CRISPR-3D, todas ellas son aplicaciones gratuitas disponibles en tienda de Google Play del smartphone compatible con el sistema operativo Android.

ANATOMY AR.- es una aplicación de realidad aumentada del cuerpo humano y sus componentes (sistema óseo, sistema nervioso, sistema muscular, órganos, etc.) a escala real con indicaciones y apuntes para el estudio y aprendizaje de estudiantes de secundaria y universidad enfocados a las enseñanzas de la biología, anatomía y medicina.

Descripción de la aplicación. – Anatomy AR es una aplicación desarrollada por ChutoEskills que proporciona un modelo humano detallado con una experiencia de realidad aumentada inmersiva, la cual dispone de un solo modelo (masculino) en la aplicación. La aplicación contiene los siguientes sistemas: articular, cardiovascular, digestivo, endocrino, genital, integumentario, linfático, muscular, nervioso, óseo, respiratorio, sensorial y urinario.



Figura 6-5: Anatomy AR

Realizado por: ChutoEskills, 2021

Anatomy AR es compatible con sistema operativo Android desde la versión 4.4 y versiones posteriores, con un tamaño de 70.79 MB, ofrecida por Google Commerce Ltd., versión de la aplicación 1.2, con una descarga gratuita, para poder utilizarlo se requiere de un código QR en la que el usuario puede ver el modelo en una imagen de destino para una experiencia inmersiva. La imagen se puede descargar desde <https://bit.ly/Anatomy-ar>. Proporcionándonos una información amplia del cuerpo humano y poder rotarlo a 360°, esta aplicación de realidad aumentada fue lanzada el 22 de junio del 2021.



Figura 7-5: Código QR Anatomy AR

Realizado por: ChutoEskills, 2021

HUMANOID 4D+. - esta aplicación Humanoid 4D+ permite explorar las partes de cuerpo humano en detalle, donde se puede experimentar la exploración de la anatomía desde la experiencia de la realidad aumentada, contiene el conjunto de partes del sistema esquelético, sistema muscular, sistema digestivo y piel.



Figura 8-5: Humanoid 4D+

Realizado por: Octagon Studio, 2014

Humanoid 4D+ es compatible con sistema operativo Android desde la versión 7.0 y versiones posteriores, con un tamaño de 78.82 MB, ofrecida por Google Commerce Ltd., versión de la aplicación 3.0, con una descarga gratuita, para poder utilizarlo se requiere de un marcador proporcionado (captura de pantalla de la aplicación con la etiqueta AR) a graves del enlace <https://sample.octagon.studio/humanoid.html>, además de un requerimiento mínimo de Android 5 (LLollipop), procesador: Qualcomm chipset, 1.2 GHz, funciona con dispositivos desde 1 GB de RAM. Es incompatible con la marca Acer, Asus, Lenovo, LG G4, LG L7, Samsung Tab GT.



Figura 9-5: Marcador AR Humanoid 4D+

Realizado por: Octagon Studio, 2014

5.1.8.3. *Biología Celular*

La biología celular es la ciencia que estudia las propiedades, características, evolución ciclo vital, y la interacción de la célula con su entorno. La biología celular y también se conoce como bioquímica celular. Los estudios de la biología celular derivan de las disciplinas previas como la citología y la histología, por lo que estos estudios en relación con la misma son relativamente recientes y se centran en la idea de que la célula es la unidad fundamental de la vida, por tanto, es importante conocer a profundidad cuales son los procesos celulares y como se llevan a cabo. Este es el tercer tema y el menos acogido, pero de gran importancia por lo cual desde el punto de vista del investigador es propicio su implementación. (Ministerio de Educación, 2016).

La célula. – es la unidad básica, estructural y funcional de los seres vivos, en su interior se encuentran los componentes esenciales que hacen posible que los organismos se desarrollen adecuadamente y cumplan con sus funciones esenciales; respiración, nutrición, etc. Las células tienen una estructura básica compuesta por una membrana celular, el citoplasma que contienen los componentes de la célula y el material genético. (Ministerio de Educación, 2016).

Aplicaciones con realidad aumentada

Las aplicaciones de realidad aumentada que se evaluó están a la par de profundizar los conceptos sobre la biología celular, la célula y sus componentes, las cuales se llegó a la oportuna investigación de dos aplicaciones UTPL biología y Quivervision, son aplicaciones gratuitas disponible en tienda de Google Play del smartphone compatible con el sistema operativo Android.

UTPL BIOLOGÍA. – La Universidad Técnica Particular de Loja, hace uso de la realidad aumentada como una novedosa herramienta para que los estudiantes puedan aprender de forma interactiva y combinar elementos físicos y virtuales mediante imágenes 3D, que es lo que emplea esta aplicación.

Descripción de la aplicación. – UTPL Biología es una aplicación desarrollada por la Universidad Técnica Particular de Loja, esta aplicación permite visualizar la célula tanto los componentes de la célula animal como vegetal, además de una animación de los tipos de transporte en la membrana celular, este programa de educación es de uso fácil que no requiere conexión a internet para funcionar, es decir que el estudiante puede acceder a la plataforma desde cualquier lugar para conocer mejor la información de manera diferente.



Figura 10-5: UTPL Biología

Realizado por: UTPL, 2020.

UTPL Biología es compatible con sistema operativo Android desde la versión 5.1 y versiones posteriores, con un tamaño de 91.35 MB, ofrecida por Google Commerce Ltd., versión de la aplicación 1.1, con una descarga gratuita, para poder utilizarlo se requiere de un marcador proporcionado por la misma universidad, esta aplicación de realidad aumentada fue lanzada el 22 de junio del 2020.

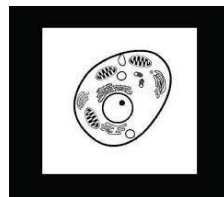


Figura 11-5: Marcador RA UTPL Biología

Realizado por: UTPL, 2020.

QUIVERVISION. – Es una compañía especialista en realidad aumentada, líderes en el mundo, proporcionando experiencias atractivas e interactivas que emocionan, educa e inspiran, por medio de la aplicación QUIVER crean actividades de realidad aumentada inmersivas que estimulan la creatividad e imaginación.

Descripción de la aplicación. – Quiver es una aplicación desarrollada por Quivervision Limited que permite desarrollar una variedad de actividades, lo cual inicia imprimiendo la plantilla de código QR o marcador, seguido de colorearlo, escanearla y finalizar jugando e interactuando con la aplicación, es muy sencillo de usarlo, y no requiere de gran conocimiento para su uso. Quiver es inmersivo, educativo, emocionante e inspirador.



Figura 12-5: Quiver

Realizado por: QuiverVision Limited, 2013

Quiver es compatible con sistema operativo Android desde la versión 6.0 y versiones posteriores, con un tamaño de 74.53 MB, ofrecida por Google Commerce Ltd., versión de la aplicación 5.9.5, con una descarga gratuita, para poder utilizarlo se requiere de las páginas impresas físicamente para disfrutar de la experiencia completa y se la puede descargar de <https://www.quivervision.com>, esta aplicación fue lanzada el 08 de julio del 2013.

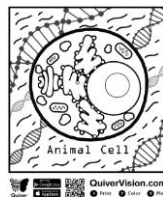


Figura 13-5: Marcador QR Quiver

Realizado por: QuiverVision Limited, 2013.

5.1.9. Manual de uso de aplicación móvil con realidad aumentada

MANUAL DE USO DE APLICACIÓN MOVIL CON REALIDAD AUMENATADA

El presente manual está orientado a dirigir a los usuarios de forma correcta en el uso de la aplicación móvil, para ello emplearemos la aplicación de realidad aumentada ANATOMY 4D, para lo cual el procedimiento de instalación aplica para cualquier archivo apk.

Descripción de la aplicación

ANATOMY 4D. – es una aplicación que pretende hacer llegar al alumno los conocimientos vinculados a los diferentes sistemas corporales a través de un cauce tan atractivo como es la realidad aumentada, mucho más que una aplicación, la experiencia de Anatomy 4D lleva a los espectadores en un viaje al interior del cuerpo humano y el corazón, revelando las relaciones espaciales de los sistemas de órganos, esqueleto, los músculos, y el cuerpo.



Figura 14-5: Manual de uso Anatomy 4D

Realizado por: DAQRI, 2016.

Anatomy 4D es una aplicación compatible con sistema operativo Android desde la versión 5.0 y versiones posteriores, con un tamaño de 44.30 MB, ofrecida por Google Commerce Ltd., versión de la aplicación 2.0.1.110, con una descarga gratuita, actualmente no se encuentra en la tienda de Google Play pero se puede descargar a través del enlace <https://anatomy-4d.uptodown.com/android> para poder utilizarlo se requiere de las páginas impresas físicamente, que actualmente solo hay dos imágenes disponibles para disfrutar de la experiencia completa, esta aplicación fue lanzada el 15 de julio del 2016.

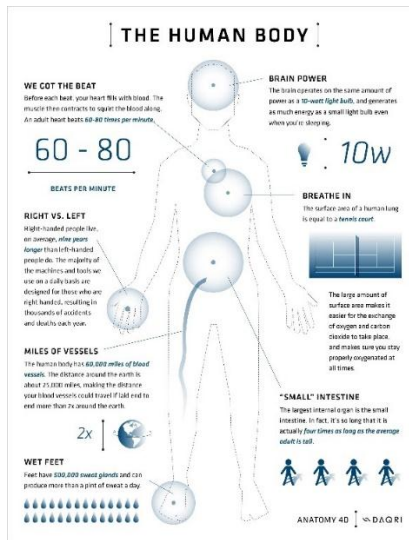


Figura 15-5: Marcador RA Anatomy 4D

Realizado por: QuiverVision Limited, 2013.

Instalación. – Precedemos a instalar el apk de la aplicación móvil con realidad aumentada

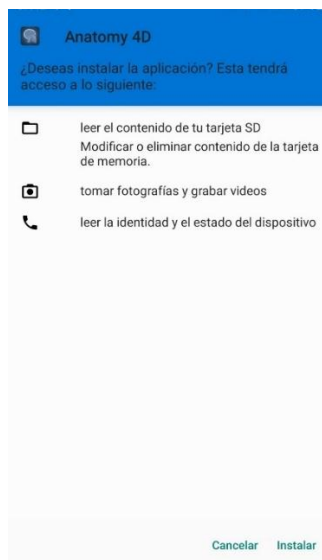


Figura 16-5: Instalación apk Anatomy 4D

Realizado por: Guilcapi, D. 2021

Preinstalación. – Siendo la instalación breve solo se debe esperar un par de minutos.

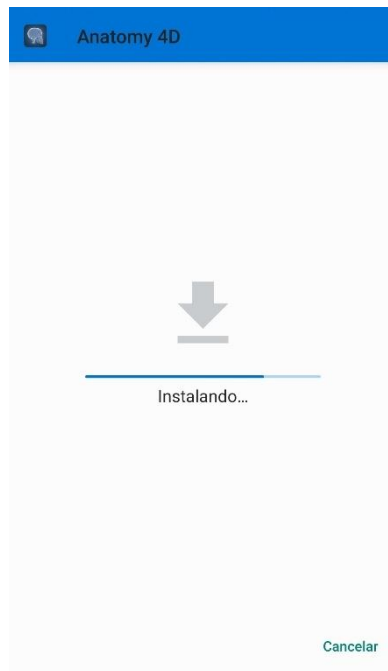


Figura 17-5: Preinstalación de la apk

Realizado por: Guilcapi, D. 2021.

Preinstalación. – Luego de la instalación procedemos a abrir la apk



Figura 18-5: Abriendo la apk móvil

Realizado por: Guilcapi, D. 2021.

Permisos. – Con el fin del buen funcionamiento de la aplicación debemos dar los permisos correspondientes de acceso a la cámara para visualizar la realidad aumentada de la imagen

Menú de opciones. Al abrir la aplicación nos despliega un menú de general de la apk y un menú del contenido de la aplicación entre el menú general tenemos:

Menú General

- **ACERCA DE.** Aquí podemos visualizar todo acerca de la aplicación, la descripción de este, los ensalces de la página de la aplicación y la versión de la apk
- **TARJETAS.** Dentro de la misma aplicación en la librería de tarjetas, nos incluyen dos planillas o marcadores para poder expandir nuestra experiencia acerca de la anatomía humana y el corazón.
- **INSTRUCCIONES.** Nos comparte un instructivo de uso con 3 sencillo pasos para el uso correcto de la aplicación

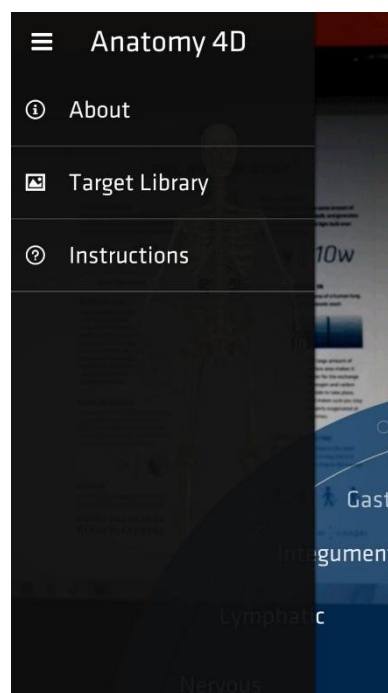


Figura 19-5: Menú general Anatomy 4D

Realizado por: QuiverVision Limited, 2013

Menú de la aplicación. – Al abrir la aplicación se nos despliega un menú con diferentes opciones para la visualización de la plantilla, dentro de este menú tenemos a los sistemas: linfático, gastro intestinal, circulatorio, reproductor, esqueleto, urinario, respiratorio, muscular, y nervioso, además de una opción de despliegue de enfoque de la imagen.

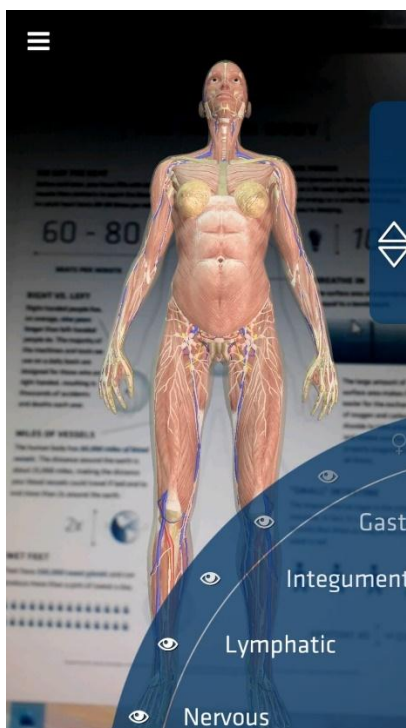


Figura 20-5: Menú de aplicación Anatomy 4D

Realizado por: QuiverVision Limited, 2013.

Dentro de la aplicación podemos hacer uso de los diferentes sistemas o parte del cuerpo humano para así tener una idea más clara, una información más detallada de las imágenes sobre lo que no se puede encontrar en los textos de biología, de forma que el estudiante se sienta motivado e interesado en la asignatura, desarrollando sus capacidades cognitivas, a través de estas aplicaciones de realidad aumentada.

SALIR. - Para poder salir de la aplicación lo único que debemos hacer es retroceder con el icono de nuestro dispositivo móvil.

Por lo tanto, el manual de uso de aplicaciones móviles con realidad aumentada permitirá ser una guía que ayude a entender el funcionamiento de cada una de las aplicaciones, desarrollando una comprensión cognitiva en los estudiantes acerca de las diferentes temáticas dentro de la asignatura de biología, en otras palabras, el presente manual será un documento de comunicación técnica que buscará brindar asistencia a los sujetos que lo utilicen. Puede deducirse como un instrumento, puesto que el manual perseguirá la mayor eficiencia y eficacia en la ejecución del tema abordado dentro de los salones de clases.

Si bien es de conocimiento público que la mayor parte de aplicativos móviles dentro de la plataforma Google Play son gratuitos y un número reducido de los mismos incurren a costos para

su uso, las aplicaciones previamente mencionadas en el plan de uso de aplicaciones de realidad aumentada son totalmente gratuitas y su uso es libre para cualquier persona o institución, con el único fin de ser un medio de enseñanza y formación tanto para estudiantes como docentes.

Sin embargo, los desarrolladores de dichos programas han empleado diversos softwares para la creación respectiva de los mismos (siendo de uso libre y sin licencia de paga) que son destinados para la creación y función de aplicaciones móviles con realidad aumentada que se detallan a continuación:

Tabla 2-5: Implementos para la creación de app con realidad aumentada

Implementos	Descripción
Laptop	El desarrollador la utiliza como herramienta principal para la elaboración del proyecto en su totalidad puesto que al ser una herramienta portable permite al investigador poder trabajar de forma más eficiente y cómoda adaptándose a diferentes entornos de trabajo
Unity	Programa principal de software libre pionero como motor en las creaciones de juegos a nivel mundial. Se utiliza este programa para la elaboración, desarrollo, acoplamiento, y diseño completo de la propuesta, a su vez mediante Unity se procede hacer la exportación a la plataforma Android, logrando el proyecto hecho en apk para plataformas móviles.
Vuforia	Complemento de Unity, nos permite elaborar todo tipo de juegos apk con realidad aumentada, se desarrolla dentro de Unity.
Visual Basic estudio	Programa básico complemento de Unity para la codificación de los scripts necesario el funcionamiento de las apk.
Marcador	El marcador es la codificación que se emplea para la proyección de la imagen o video en 3D de las aplicaciones de realidad aumentada en cuestión.

Realizado por: Guilcapi, D. 2021.

5.1.10. Plan de inducción a las aplicaciones de realidad aumentada

En el diseño del plan de inducción corresponderá a enfatizar la mejora continua del ciclo de enseñanza que considera la preparación, la planificación y ejecución de clases para el desarrollo de habilidades en todos los jóvenes; la evaluación y retroalimentación para la mejora continua del

proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes y las medidas pedagógicas para lograr la mejora de los resultados. Es importante considerar que el proceso de inducción tiene como finalidad la inserción profesional del/ de la docente en su contexto educativo para poder integrar las aplicaciones de realidad aumentada a la comunidad escolar.

El presente plan de inducción se fundamenta en principios de desarrollo de aprendizajes estructurales, de tal manera que se vincula la práctica con procesos de análisis de sus evidencias, el desarrollo de la reflexión, la formación para la acción practica y un amplio conjunto de experiencias de aprendizaje que pueden facilitar en los docentes y estudiantes una inserción de calidad en las actuales metodologías basados en tecnologías emergentes. El/la docente asignado a la cátedra de biología es el responsable de diseñar, ejecutar y evaluar dicho plan de mentoría, en el cual se determinan las necesidades de los estudiantes en función de los siguientes elementos.

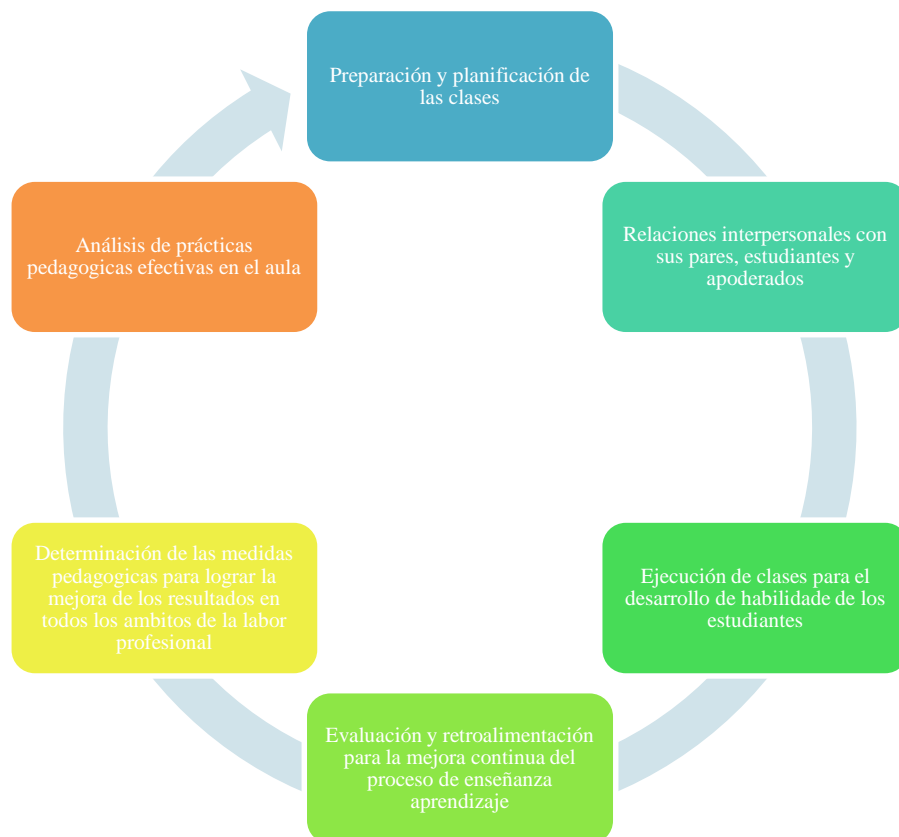


Figura 21-5: Plan de inducción

Realizado por: Guilcapi. D, 2021

5.1.10.1. *Plan de trabajo proceso de inducción*

Capacitación del docente

El docente será sometido a una capacitación rigurosa netamente al tema abordar sobre la realidad aumentada, sus usos, funciones, beneficios y manipulación de aplicaciones móviles prescritas a su asignatura, debido que al incluir esta herramienta en el proceso de enseñanza – aprendizaje, el docente debe involucrar líneas de trabajo con tecnologías actuales que ayuden a promover la creatividad, expresión personal y aprender a aprender, y apoyar las capacidades de creatividad y pensamiento crítico.

Se comprometerá en el proceso de comunicación en cuanto al uso de las tecnologías con realidad aumentada, teniendo la facultad de mantener la energía y liderazgo del proceso hasta alcanzar la comunicación efectiva que se ha propuesto. La comunicación efectiva que utiliza herramientas digitales en la integración de las TIC es indispensable y requiere una participación activa para poder evitar que estas herramientas se conviertan en metodologías estáticas sin importancia.

Charla informativa a los estudiantes

Consiste en mantener reuniones previas antes de implementar los aplicativos móviles, expresando el grado de importancia que tendrán en su rendimiento académico y sobre todo el refuerzo de los temas que no comprendieron en su totalidad para elevar su conocimiento en su proceso de aprendizaje, esto ayudara tanto al docente como al estudiante a tener en consideración los factores de estudio que no fueron explicados en su totalidad y que se recurrió a los aplicativos móviles con realidad aumentada para fortalecer dicho tema.

Identificación general a las aplicaciones móviles con realidad aumentada

Las aplicaciones móviles con realidad aumentada relacionadas a la asignatura de biología estarán sujetas a los temas con mayor acogida conforme al grado de aceptación de los estudiantes presentados en la propuesta, por lo cual se dará a conocer a la hora en que el docente exponga su tema de clase y serán empleados al momento de reforzar lo que no se entendió, para ello se debe conocer qué tipo de aplicación se empleará y de acuerdo con que tema ejecutar.

Sin embargo al emplear el libro texto de biología en la institución el primer tema abordar será el Origen de la Vida correspondiente a BIOLOGIA 1 BGU que fue el que mayor aceptación se obtuvo por parte de los encuestados, para ello se recurre a la aplicación móvil AR SOLAR

SYSTEM que comparte información sobre el origen del universo y la creación de nuestro sistema solar, consecutivamente de los demás temas que fueron de mayor aceptación.

Diagnostico a las necesidades del tema a reforzar por el estudiante

A partir de las reuniones realizadas con los estudiantes, deberán indicar las necesidades detectadas, obstáculos, barreras que impiden obtener un mayor grado información sobre lo aprendido en clases. Por tal razón el docente deberá estar presto a escuchar a sus alumnos sus necesidades sobre los temas a reforzar.

Para ello se debe tener en consideración ciertos aspectos que permitirán identificar las necesidades de los estudiantes que son:

- Preparación activa de las clases a presentar.
- Ambiente propicio para el aprendizaje y manejo adecuado de los temas
- Empleo de estrategias de enseñanza y de evaluación
- Aprendizajes enfocados en el desarrollo de habilidades

Identificación de nudos críticos

Surgen del diagnóstico de las necesidades de los estudiantes y de las reuniones iniciales entabladas con los mismos, aquí se identificará lo nudos críticos, que son aquellas enseñanzas para el aprendizaje que no fueron implementadas de manera adecuada por el docente, su preparación de las mismas, y sobre todo la creación de un ambiente u entorno agradable para el aprendizaje de los estudiantes, esto repercute en gran medida su nivel de desempeño en el salón de clase, estos nudos críticos pueden expandirse al grado de sobrellevar una deserción por parte del estudiante o del modo que pierda interés en querer aprender.

Propuesta de desafío y estrategias

Dentro de la presente propuesta los docentes deberán estar prestos a implementar tecnologías actuales, estando a la vanguardia de la educación moderna, de forma que pierdan el miedo ante las presentes tecnologías emergentes que pueden significar una metodología pedagógica que brinde un aprendizaje colaborativo.

Dentro de estas metodologías, se debe implementar ciertas estrategias para que la información de los temas que aborden los estudiantes sea percibida de formas más efectiva, existiendo cinco

estrategias pedagógicas que suelen ser empeladas de manera general debido a sus resultados medibles de acuerdo con el rendimiento.

- **Estrategias de ensayo.** Esta es una estrategia metodológica, que consiste en evaluar los conocimientos adquiridos por el estudiante en cuanto a algún tema que se haya dado en clase o que se haya mandado a investigar.
- **Estrategias de elaboración.** Los docentes deben mantenerse en la búsqueda constante de herramientas que ayuden y motiven a los estudiantes a aprender a aprender. En este sentido, encontramos entre los tipos de estrategias pedagógicas las estrategias de elaboración, que sirven como un punto intermedio entre los conocimientos previamente aprendidos y estudiados y los nuevos o próximos a adquirir.
- **Estrategias de organización.** Entre los tipos de estrategias pedagógicas encontramos la siguiente, cuya finalidad es, como su nombre lo indica, organizar los contenidos, imponer estructuras, dividir y asociar temas, establecer jerarquías y categorizar de manera que el proceso de enseñanza y aprendizaje se dé más fluida y fácilmente.
- **Estrategias de comprensión.** En todo proceso de enseñanza – aprendizaje es necesario, por un lado, establecer buenas relaciones interpersonales con el alumno para lograr un mayor entendimiento entre ambos y, por el otro, estar en constante evaluación de sus capacidades y observar que las estrategias usadas hasta ahora sí estén rindiendo frutos y ayudando en la mejora de su rendimiento académico.
- **Estrategias de apoyo.** Cuando se está en este punto es importante ubicar las fallas que pueden llegar a existir en los tipos de estrategias pedagógicas que estemos aplicando. Esto no significa que alguna sea mala o poco efectiva, sino que simplemente no es la más apta para lo que el estudiante requiere.

Programa de plan de inducción

Para ello se fija un programa de trabajo para implementar el proceso de inducción con la intención de unificar la información y así propender hacia las metas y objetivos de la institución. De esta manera se formaliza y regula el que hacer pedagógico contextualizado, es decir que el educador ejecute sus tareas con todas las herramientas disponibles asignando énfasis en particular hacia los estudiantes que incorporen están aplicaciones con realidad aumentada acorde al tema y en la signatura de biología.

Se sujetará al siguiente modelo de plan de inducción para la ejecución de las aplicaciones móviles con realidad aumentada:

Tabla 3-5: Modelo de plan de inducción para las aplicaciones móviles con RA

Objetivos	Tema	Nombre de la APP con RA	Actividad(es)	Fecha	Nº horas

Realizado por: Guilcapi. D, 2021.

Implementación y acompañamiento del plan de inducción

En lo que concierne a este apartado hace alusión al acompañamiento pedagógico por parte del docente, por lo cual consiste en dar asesoría especializada, planificada, continua, permanente y respetuosa a las y los estudiantes para contextualizar y mejorar con conocimientos, estrategias y procedimientos a la práctica pedagógica, y de gestión en vías de alcanzar la calidad de los aprendizajes de los estudiantes, por lo cual provee al docente de un respaldo pedagógico, brinda retroalimentación y soporte técnico, promoviendo a la reflexión continua para mejora permanente de sus desempeños.

Para el seguimiento e implementación del plan de inducción, se sugiere los siguientes modelos:

1. Plan de seguimiento y acompañamiento

Tabla 4-5: Plan de seguimiento y acompañamiento

Objetivos del plan de inducción	Aspectos observables y compromiso para lograr	Herramienta para apreciación de logros y evidencias	Plazos	Responsable de evaluación y seguimiento

Realizado por: Guilcapi. D, 2021

2. Reporte de implementación

Tabla 5-5: Reporte de implementación

Actividades realizadas	Avances en la implementación del proceso	Evidencias provistas por el docente	Evidencia provista por el estudiante

Realizado por: Guilcapi. D, 2021

3. Conclusiones y cierre

Tabla 6-5: Conclusiones y cierre

Aprendizajes que se han desarrollado en el proceso de inducción	Análisis de estos aprendizajes desde la perspectiva del docente	Análisis de estos aprendizajes desde la perspectiva del estudiante

Realizado por: Guilcapi. D, 2021

CONCLUSIONES

Dentro del presente trabajo de estudio se pudo analizar la aceptabilidad y factibilidad para el uso de las aplicaciones de Realidad Aumentada dentro de la asignatura de biología del nivel bachillerato de la Unidad Educativa Fiscomisional “Hermano Miguel”, con un porcentaje de aceptación del 96,20% de los encuestados, demostrando que incorporar este mecanismo tecnológico es una oportunidad trascendental para difundir el conocimiento, plantear actividades que integren las tecnologías que los alumnos utilizan a diario y proponer un cambio en los planteamientos pedagógicos dotados de recursos didácticos progresistas, por lo cual el 89,87% de los estudiantes lo consideran importante dentro de la educación como pilar fundamental en el proceso de su desarrollo intelectual y educativo.

El mundo está innovando constantemente, una categoría donde se debe mostrar que las cosas se pueden aprender, de una manera más sencilla y eficaz, buscando una forma de enseñar de manera distinta, con el mismo contenido, pero más eficiente, por lo cual, el 75,95% de los estudiantes prefieren recibir una educación moderna, debido a que las tecnologías emergentes facilita mayor la comprensión de su aprendizaje a diferencia de aquella educación tradicional con métodos de aprendizajes poco convencionales, que opacan la información necesaria que los estudiantes requieren en el aula de clase, para ello, el docente debe mantenerse a la vanguardia de las nuevas tecnologías y aplicarlas como una estrategia didáctica que fortalezca el desarrollo de los aprendizajes significativos, lo que conlleva a que el 44,30% de los estudiantes, estar de acuerdo que el uso de aplicaciones de RA favorecerá significativamente su enseñanza.

El aprendizaje móvil o m-learning fomenta el desarrollo de las competencias digitales reforzando las habilidades relacionadas con el manejo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, por lo que el 63,29% de los encuestados afirman usar los celulares (smartphone) como un recurso tecnológico dentro de sus actividades académicas, esto demuestra que los dispositivos móviles dentro de la educación no siempre se convierten en distractores, sino que estos ofrecen aplicaciones susceptibles de apoyar cualquier modalidad educativa, tal es el caso de la realidad aumentada, por ello, se ha creado un plan para el uso de la realidad aumentada en la asignatura de biología, previo al análisis de los distintos temas propuestos a los estudiantes, dando como resultado el Origen de la vida con el 50,63% de acogida para el empleo la realidad aumentada y el uso de aplicaciones móviles derivadas del mismo.

RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta que la Unidad Educativa Fiscomisional “Hermano Miguel” es de carácter público, se sugiere al ministerio de educación y a las autoridades de la institución implementar el plan de inducción (programas de capacitación) al uso de aplicaciones móviles de realidad aumentada enmarcadas a la biología, permitiendo conocer más detalladamente este tipo de tecnologías emergentes y el uso que se les puede dar dentro de la didáctica de enseñanza para poder a expandir las metodologías que está acostumbrado el maestro a impartir, ayudando a familiarizarse con la utilización de estos recursos tecnológicos innovadores dentro de las aulas.

Se recomienda al docente de la cátedra de biología usar la aplicación móvil de realidad aumentada SOLAR SYSTEM, enmarcada dentro del tema “Origen de la Vida”, previo a al análisis de distintas aplicaciones de RA tales como: WWF Free Rivers, Anatomy AR, Humanoide 4D+, Human Anatomy RA, UTPL Biología, QuiverVision, Anatomy 4D, Popar Human Anatomy, Lunar and PlanetARy, ¡Agua Va!, CRISPR 3D, Big Bang AR, dando paso a la aplicación Solar System como aquella más representativa en la propuesta, que permite explorar y descubrir la formación del sistema solar, el espacio exterior y la creación de los planetas, esta aplicación, como las antes mencionadas son de acceso gratuito y disponible en todo momento en la plataforma Google Play.

Se recomienda a los docentes hacer frente a las tecnologías actuales adecuándose a los cambios constantes y evitar impartir lo menos posible, metodologías de enseñanzas monótonas, metodologías tradicionales que evitan explotar al máximo las capacidades de los estudiantes, con el fin que conviertan estas tecnologías en un apoyo pedagógico, poder adaptarlas al contenido de lo que enseñan para lograr aprendizajes más dinámicos, contemplado así una educación de calidad y se sugiere también tener muy en cuenta a los docentes y autoridades de la institución, la investigación y los parámetros detallados en el proyecto para que sirvan como referencia a nuevos proyectos que se desee realizar y que tenga que ver con este tipo de tecnología como es la realidad aumentada ya que esto puede ser de mucha ayuda dentro de este plantel educativo y que también servirá como un valor agregado.

GLOSARIO

Realidad Aumentada: “Una visión a través de un dispositivo tecnológico, cuya tecnología integra señales captadas del mundo real y los combinan con elementos virtuales para la creación de una realidad mixta en tiempo real.” (Vidal, Lío, & Santiago, 2017).

Realidad Virtual: “Contenido que puede reproducirse mediante dispositivos digitales, como gafas de realidad virtuales o smartphone (realidad virtual móvil), pudiendo ser imágenes simuladas en 3D de forma interactiva o películas lineales grabadas con una cámara de 360°.” (Bockholt, 2017).

Tecnologías Emergentes: “Tecnologías inmersas dentro del as TIC (Tecnología de la Información y Comunicación) y expresa a través de las diversas herramientas pertenecientes a lo que ha venido a denominar la web 2.0 cuya base de actuación y operación es la internet.” (Márquez, 2017).

Recursos didácticos: “Son mediadores para el desarrollo y enriquecimiento del proceso enseñanza – aprendizaje, que cualifican su dinámica desde dimensiones formativas, individuales y preventivas, es aquel material que ayuda al docente a explicar mejor para que los conocimientos lleguen de una forma más clara al alumno.” (Luján, 2016).

Enseñanza – aprendizaje: “Procesos mediante el cual se comunican o transfieren concomimiento especiales o generales sobre una materia, siendo también la parte estructural de la educación por tal razón.” (Edel, 2004).

Dispositivos móviles: “Se define como un aparato de pequeña magnitud, con algunas capacidades de procesamiento, con conexión permanente o internamente a una red, con memoria limitada, que ha sido diseñada específicamente para una función, la comunicación.” (Baz, et al, 2009).

E-learning: “Hace alusión a la enseñanza y aprendizaje online, a través de internet y la tecnología, es otras palabras, es un sistema de formación cuya característica es que se realiza a través de la web, también es conocido como: enseñanza virtual, formación online, Tele formación o formación a distancia.” (Ganduxé, 2018).

BIBLIOGRAFÍA

- Abreu, J. L. (2015). Análisis al Método de la Investigación. *Latindex*, 10.
- Adell, j., & Castañeda, L. (2012). Tecnologías emergentes, ¿Pedagogías emergentes? *Asociación Espiral, Educación y Tecnología*, 13-32.
- Alejandre, L., & García, A. (2014). Gamificar: el uso de los elementos del juego en la enseñanza de español. *Mohidol University International College y Sichuan International Studies University, College of International Education*, 74.
- Alvarez, J. (2020). Tecnologías Emergentes en la Sociedad del Aprendizaje. *Revista Científica Hallazgos 21*, 6(1), 101-110.
- Basogain, X., Olabe, M., Espinosa, K., & Rouèche, C. (2007). Realidad Aumentada en la Educación: una tecnología emergente. *ONLINE EDUCA MADRID 2007: 7ª Conferencia Internacional de la Educación y la Formación basada en las Tecnologías. ONLINE EDUCAMADRID'2007*, 24-29.
- Baz, A., Ferreira, I., Álvarez, M., & García, R. (2011). *Dispositivos Móviles*. Recuperado de http://isa.uniovi.es/docencia/SIGC/pdf/telefonía_movil.pdf
- Bernita, E. (2018). *Estudio del uso de realidad aumentada como herramienta de apoyo para estudiante de medicina*. (Tesis de Ingeniería, UG). Recuperado de: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/36199>
- Bockholt, N. (2017). Realidad virtual, realidad aumentada, realidad mixta. y ¿qué significa "inmersión" realmente? *Think with Google*, 6.
- Cabero, J., & Fernández, B. (2017). Dispositivos móviles y realidad aumentada en el aprendizaje del alumnado universitario. *RIED, Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20.
- Carrera, V. (2017). *Realidad Aumentada aplicada a la educación*. Recuperado de: <https://noticias.utpl.edu.ec/la-realidad-aumentada-aplicada-a-la-educacion>
- Cerro, A. (2015). *Dispositivos móviles interactivos*. Recuperado de: <https://sites.google.com/site/dispositivosmoviles20/conceptos-basicos/inicio>
- Díaz, M. (2017). La emergencia de la Realidad Aumentada en la educación. *EDMETIC*, 6(1), 1-3.
- Edel, R. (2004). *El concepto de enseñanza - aprendizaje*. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/301303017_El_concepto_de_ensenanza-aprendizaje
- Fernandez, P., & Díaz, P. (2010). *Investigación cuantitativa y cualitativa*. España: CAD ATEN PRIMARIA.

- Foncubiera, J., & Rodríguez, C. (2014). *Didáctica de la gamificación en la clase de español*. Recuperado de: https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/35935576/Didactica_Gamificacion_ELE.pdf?1418472864=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DDidactica_de_la_gamificacion_en_la_clase.pdf&Expires=1625595622&Signature=fIYWDrmezejKtyiOioUNRRd67Lqo0o42Lbd2afa20
- Ganduxé, M. (2018). *¿Qué es el e-learning?* Recuperado de: <https://elearningactual.com/e-learning-significado/>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. México D.F.: McGraw-Hill.
- Imascono Team. (2017). *Tipos de Realidad Aumentada según sus formas de utilización*. Recuperado de: <https://imascono.com/es/magazine/realidad-aumentada-segun-utilizacion>
- Latorre, M., & Seco, C. (2013). *Estrategias y Técnicas Metodológicas*. Santiago de Surco - LIMA, Perú: Visionpcperu.
- Lerache, J., Igarza, S., Mangiarua, N., Verdicchio, N., Sanz, D., Becerra, M., & Montalvo, C. (2016). Realidad Aumentada (RA) en el contexto de usuarios finales. *WICC 2014 XVI Workshop de Investigación en Ciencias de la Computación*, 270-274.
- Lluma, A., & Paredes, D. (2017). *Realidad aumentada aplicada en los textos de segundo de bachillerato en la Unidad Educativa Fiscomisional Santo Tomás Apóstol Riobamba, para reforzar el proceso de aprendizaje*. (Tesis de Ingeniería, ESPOCH). Recupeado de: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/7850>
- Luján, I. (2016). *Recursos Didácticos*. Recuperado de: <https://www.uv.es/uvweb/master-investigacion-didactiques-especificques/es/blog/recursos-didacticos-del-ministerio-educacion-1285958572212/GasetaRecerca.html?id=1285973234220#:~:text=Un%20recurso%20did%C3%A1ctico%20es%20cualquier,forma%20m%C3%A1s%20clara%20>
- Maldonado, S. (2015). *Aplicación de la realidad aumenatda como herramienta de enseñanza y su incidencia en el rendimiento academico del primer ciclo de la carrera de diseño gráfico de la Universidad Técnica de Cotopaxi en el periodo académico septiembre 2013 - febrero 2014*. (Tesis de Ingeniería, ESPOCH). Recuperado de: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4524>
- Maquilón, J., Mirete, A., & Avilés, M. (2017). La Realidad Aumentada (RA). Recursos y Propuestas para la innovación educativa. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20(2), 183-203.

- Marín, V. (2017). La emergencia de la Realidad Aumentada en educación. *EDMETIC, Revista de Educación Mediática y TIC*, 1-3.
- Márquez, J. (2017). Tecnologías emergentes, reto para la educación Superior Colombiana. *ResearchGate*, 23.
- Martínez, E., & Sánchez, S. (2016). *Proceso de enseñanza - aprendizaje*. Recuperado de: Educomunicación: <https://educomunicacion.es/didactica/0014procesoaprendizaje.htm>
- Mayoral, C., & Suarez, E. (s.f.). *Estrategias didácticas mediadas con TIC para fortalecer aprendizaje autónomo de la matemática en estudiantes de 9° del IDDI Nueva Granada*. (Tesis de Ingeniería, Universidad de la Costa " C U C", Barranquilla, Colombia.). Recuperado de: <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/1273/PROYECTO%20MAESTRIA%2014-11-14-.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ministerio de Educación. (2016). *Biología 1 BGU..* Recuperado de: https://www.educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/08/curriculo/Biologia/BIOLOGIA_1_BGU.pdf
- Montecé, F., Verdesoto, A., Montecé, C., & Caicedo, C. (2017). Impacto De La Realidad Aumentada En La Educación Del Siglo XXI. *European Scientific Journal, ESJ*, 9.
- Párraga, C. (2019). *Uso de las Tecnologías Emergentes en el Desarrollo del Aprendizaje Significativo de las Ciencias Naturales*. (Tesis de licenciatura, UG). Recuperado de: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/44655>
- Porter, M., & Heppelmann, J. (2017). Why Every Organization Needs an Augmented Reality Strategy. *Harvard Business Review*, 46-57.
- Rizzo, K. (2018). *¿Qué debemos considerar a la hora de elegir los medios didácticos a implementar en el aula?* Recuperado de: <http://www.formacionib.org/noticias/?Que-debemos-considerar-a-la-hora-de-elegir-los-medios-didacticos-a-implementar>
- Rodríguez, A., Domínguez, M., & Piancazzo, M. (2015). Revisando el concepto de Enseñanza. *11° Congreso Argentino de Educación Física y Ciencias*, 1-16.
- Romero, K. (2019). *Realidad aumentada en el aprendizaje significativo de las Ciencias Naturales de octavo año de educación general básica*. (Tesis de Ingeniería, UG). Recuperado de: <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/43438>
- Rubio, J. (2015). El Continuo de la Virtualidad (o Virtuality Continuum) en el Marco de Convergencia de la Computación, la Narrativa y los Diferentes Sistemas de Interacción. Desarrollo y Aproximación a Modelos para la Descripción de Interacciones en Realidad Virtual (RV o. *ResearchGate*.
- Sampieri, R. (2010). *Metodología de la Investigación..* Mexico D.F: McGraw-Hill.

- Sánchez, D. (2017). *¿Sabes qué es el Aprendizaje Móvil o Mobile Learning?* Recuperado de:
Vertice: <https://www.vertice.org/blog/sabes-aprendizaje-movil-mobile-learning/>
- Yasaca, S. (2015). *Impacto en la implementación de la tecnología de realidad aumentada móvil en la Escuela de Medicina–ESPOCH*. (Tesis de Ingeniería, ESPOCH). Recuperado de:
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/4538/1/20T00608.pdf> .
- Zapata, M. (2015). Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos. Bases para un nuevo modelo teórico a partir de una visión crítica del “conectivismo”. *Education in the Knowledge Society*, 16(1), 69-102.

ANEXOS

ANEXOS A: ENCUESTA DIRIGIDA A LOS ESTUDIANTES



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA DE INGENIERÍA DE EMPRESAS
ENCUESTA DIRIGIDA PARA ESTUDIANTES



OBJETIVO: Precisar el uso de las tecnologías emergentes en el desarrollo del aprendizaje de la clase de biología. Para los estudiantes del nivel bachillerato de la U.E.F “Hermano Miguel”

1. Desde el punto de vista de la filosofía de la educación ¿Qué tipo de educación prefiere recibir en su aula de clase?

Educación tradicional Educación moderna

2. ¿Considera importante el uso de recursos tecnológicos dentro de la educación?

Si No

Nota: si su respuesta es SI continúe con la pregunta número 3, caso contrario continúe a la pregunta número 7.

3. ¿Ha utilizado usted los recursos tecnológicos en el desarrollo de sus actividades académicas?

Si No

4. ¿Qué recursos tecnológicos ha utilizado?

- Proyectores
- Laptops
- Tablet
- Celulares

5. ¿El docente de la clase de biología incentiva al estudiante al uso de la tecnología o instrumento tecnológico dentro del aula?

- Siempre
- Casi siempre
- A veces
- Nunca

6. ¿El docente utiliza algún tipo de tecnología o software educativo como herramienta de enseñanza de la biología?

- Stellarium (La tierra y el espacio)
- BioDigital (Anatomía Humana)

- iCell (Animales y plantas)
- iBiology (Videos y documentales)
- Ningún tipo de software educativo

Otros.....

7. Usted. ¿Tiene conocimientos previos o ha escuchado sobre la realidad aumentada y cuáles son sus usos?

- Suficiente
- Mucho
- Poco
- Nada

8. ¿Considera que el uso de la realidad aumentada para desarrollar los aprendizajes significativos del aula de clase puede mejorar favorablemente su enseñanza?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo, ni desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

9. Usted. ¿Cree que sería de mucha ayuda incluir a la catedra el aprendizaje significativo con técnicas activas y motivadoras?

Si No

10. ¿Estaría dispuesto a utilizar aplicaciones de RA que le permita obtener información adicional sobre los temas del libro de texto de la materia de Biología?

Si No

11. ¿En cuál de los siguientes temas le gustaría ver inmerso la realidad aumentada?

- Origen de la vida
- Biología Celular
- Fisiología Animal
- Anatomía y fisiología humana

12. ¿Estaría de acuerdo en que se involucre este tipo de tecnología dentro del aula de clase y sean parte del resto de materias impartidas?

Si No

ANEXOS B: ENCUESTA DIRIGIDA A LA RECTORA



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA DE INGENIERÍA DE EMPRESAS
ENTREVISTA DIRIGIDA PARA LA RECTORA



OBJETIVO: Precisar el uso de las tecnologías emergentes en el desarrollo del aprendizaje de la clase de biología. Para los estudiantes del nivel bachillerato de la U.E.F “Hermano Miguel”

Datos Personales:	
Cargo:	
Edad:	
Preguntas:	
7. ¿La U.E.F. “Hermano Miguel” ha utilizado herramientas tecnológicas en el proceso de enseñanza aprendizaje de los estudiantes?	
8. ¿Considera usted que las TICs permiten mejorar el aprendizaje de los estudiantes a nivel medio?	
9. ¿Estaría usted de acuerdo en que se implemente una aplicación móvil basada en realidad aumentada que mejore el aprendizaje de la asignatura de biología la misma que permita mejorar el aprendizaje de los estudiantes?	
10. ¿Cuál ha sido el impacto de la pandemia por la falta de recursos tecnológicos en los estudiantes de la UEF Hermano Miguel?	
11. ¿Considera usted que las capacitaciones recibidas por su personal académico han facilitado el desarrollo de las actividades académicas a través de las TICs?	
12. ¿Estaría de acuerdo que en esta institución educativa se implementen el uso de las tecnologías emergentes mediante aplicaciones móviles con realidad aumentada en el desarrollo de los aprendizajes significativos en las diversas asignaturas que se imparten?	

ANEXOS C: ENCUESTA DIRIGIDA AL DOCENTE



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
CARRERA DE INGENIERÍA DE EMPRESAS
ENTREVISTA DIRIGIDA PARA DOCENTES



OBJETIVO: Precisar el uso de las tecnologías emergentes en el desarrollo del aprendizaje de la clase de biología. Para los estudiantes del nivel bachillerato de la U.E.F “Hermano Miguel”

Datos Personales:	
Cargo:	
Edad:	
Preguntas:	
10. ¿Ha empleado recursos tecnológicos dentro de las aulas para el desarrollo de las clases? ¿Cuáles?	
11. ¿Qué importancia tiene para usted que se mejore el rendimiento académico de sus estudiantes a través de recursos tecnológicos?	
12. Conociendo que la realidad aumentada es un recurso tecnológico que ofrece experiencias interactivas al usuario a partir de la combinación entre la dimensión virtual y física con la utilización de dispositivos digitales. ¿Usted estaría dispuesto a incorporar aplicaciones móviles de realidad aumentada que permitan mejorar el proceso de aprendizaje de los estudiantes?	
13. ¿Conociendo que el uso de aplicaciones móviles con realidad aumentada desarrolla estrategias didácticas que mejoran la comprensión de los estudiantes, los emplearía en sus horas de clases?	
14. ¿Cree usted que la realidad aumentada pueda ser tomada como una herramienta pedagógica, para la construcción de nuevos conocimientos en los aprendizajes de los estudiantes de la institución?	
15. ¿Qué piensa usted sobre la utilización de la realidad aumentada en clases de biología para cambiar el proceso participativo en el entorno áulico?	
16. ¿Estaría dispuesto en capacitarse en el uso de aplicaciones móviles de realidad aumentada?	
17. ¿Le gustaría que se implementara una aplicación en realidad aumentada en esta institución para el mejoramiento y desarrollo de la comprensión lectora en los estudiantes?	
18. ¿Qué haría usted para establecer en la realidad aumentada como una competencia pedagógica dentro de las aulas?	



epoch

**Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje**

**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL**

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 15 / 02 / 2023

INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S)
Nombres – Apellidos: WILMAN DAMIAN GUILCAPI SHIGUANGO
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
Carrera: ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
Título a optar: INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
f. Analista de Biblioteca responsable: Ing. CPA. Jhonatan Rodrigo Parreño Uquillas. MBA.

0275-DBRA-UTP-2023