



UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

TRABAJO DE TITULACIÓN



UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DE ECUADOR
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS DIGITALES

TRABAJO DE TITULACIÓN

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGÍSTER EN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS DIGITALES

TEMA

REALIDAD AUMENTADA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA EN EL
APRENDIZAJE DE CIENCIAS NATURALES EN ESTUDIANTES DE DÉCIMO AÑO
DE EGB

Autor/es:

Coronel Vanegas Nury Dixiana
López Cifuentes Leonor de los Ángeles

Tutor/a:

PhD. Nivelá Cornejo María Alejandrina

ECUADOR

2024



La Universidad para todos





AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento primero a Dios por regalarme el hermoso don de la vida, la salud y la fortaleza para poder culminar este programa de maestría.

A mis padres, mi esposo y mis hijos por su comprensión, su apoyo y motivación para seguir adelante, acompañándome a enfrentar los obstáculos que se fueron presentando.

A mi tutora: PhD. María por compartir sus valiosos conocimientos y experiencias que me ayudaron a crecer profesionalmente.

Nury Dixiana Coronel Vanegas

Agradezco primero a Dios por darme la fortaleza y bienestar para seguir cada día superándome. A mi esposo por su especial dedicación, a mi hijo quien ha sido mi mayor motivación, a cada uno de los docentes quienes supieron impartir sus enseñanzas en el trayecto de este programa, a mi tutora PhD. María Nivela quien con su paciencia e intelecto supo guiar y corregir cada detalle de este trabajo para que el mismo quede acorde a los lineamientos establecidos.

Leonor de los Ángeles López Cifuentes



RESUMEN

En la actualidad, se están desplegando tiempos de gran evolución tecnológica. En Ecuador, se han hecho varios intentos para incluir dentro de los espacios educativos estrategias innovadoras que incluyen tecnología para dinamizar el proceso formativo, pero aún existe resistencia por los docentes y además falta de preparación. También existen contenidos de Ciencias Naturales de difícil comprensión, sobre todo por los estudiantes de Décimo grado de Educación General Básica, a esto se le agrega la poca efectividad de las estrategias y recursos didácticos empleados por el docente, por ello se realizó la presente investigación, cuyo objetivo general fue proponer la Realidad Aumentada como estrategia didáctica en el aprendizaje de Ciencias Naturales. La investigación fue de enfoque mixto, alcance descriptivo y propositivo. Se aplicaron dos cuestionarios y una entrevista semiestructurada a una muestra de un docente, 100 estudiantes de décimo grado; y diez expertos en el área de educación y tecnología. Los resultados develan desinterés y desmotivación de los aprendices para aprender Ciencias Naturales, pero interés porque dentro del proceso formativo el docente utilice estrategias didácticas que involucren la RA; se diseñó una Capacitación docente en RA para su aplicación en Ciencias Naturales, con el contenido de los sistemas del cuerpo humano, la validación de esta, develó que el diseño del programa de capacitación y su capacidad para comunicar el uso de esta herramienta es adecuado. Se concluyó que la propuesta generada posee potencial para transformar la formación en Ciencias Naturales, promoviendo el uso efectivo de la RA.

Palabras Clave: Estrategia didáctica, aprendizaje, Ciencias Naturales, realidad aumentada, tecnología.



ABSTRACT

Nowadays, times of great technological evolution are unfolding. In Ecuador, several attempts have been made to include innovative strategies within educational spaces that include technology to dynamize the training process, but there is still resistance from teachers and also a lack of preparation. There are also Natural Sciences contents that are difficult to understand, especially by tenth grade students of General Basic Education, to this is added the low effectiveness of the teaching strategies and resources used by the teacher, for this reason the present research was carried out, whose general objective was to propose Augmented Reality as a teaching strategy in the learning of Natural Sciences. The research had a mixed approach, descriptive and propositional scope. Two questionnaires and a semi-structured interview were applied to a sample of one teacher, 100 tenth grade students; and ten experts in the area of education and technology. The results reveal a lack of interest and motivation among learners to learn Natural Sciences, but interest in teachers using teaching strategies that involve AR within the training process; a Teacher Training in AR was designed for its application in Natural Sciences, with the content of the human body systems; the validation of this revealed that the design of the training program and its capacity to communicate the use of this tool is adequate. It was concluded that the generated proposal has the potential to transform training in Natural Sciences, promoting the effective use of AR.

Keywords: Teaching strategy, learning, Natural Sciences, augmented reality, technology.



ÍNDICE GENERAL

FICHA SENESCYT PARA EL REPOSITORIO	ii
COPIA INFORME DE SIMILITUD (ANTIPLAGIO)	iii
CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS DEL AUTOR (ES).....	iv
AVAL DEL TUTOR DE LA TESIS.....	v
AGRADECIMIENTO	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
ÍNDICE GENERAL.....	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
LISTADO DE ANEXOS	xvii
INTRODUCCIÓN.....	1
Presentación y Contextualización.....	1
Justificación del problema	2
Planteamiento del problema.....	3
Precisión del tema.....	4
Objeto de la investigación.....	5
Objetivo general.....	5
Preguntas científicas	5
Declaración de las variables.....	5
Objetivos específicos de la investigación	6
Métodos a emplear	6
Métodos teóricos	6
Métodos empíricos	6
Métodos matemático estadísticos.....	7



Declaración de la población y muestra	7
Declaración del tipo de investigación	7
Principales aportes	8
Importancia, necesidad social, novedad y actualidad científica	9
Descripción del contenido de los capítulos que integran el trabajo de titulación.....	10
CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO	11
1.1. Antecedentes	11
1.1.1. Antecedentes internacionales	11
1.1.2. Antecedentes Nacionales.....	12
1.1.3. Antecedentes Locales	13
1.2 Marco Teórico.....	13
1.2.1. Estrategias didácticas para enseñar Ciencias Naturales	13
1.2.2. Realidad aumentada. Conceptualización.....	15
1.2.3. Realidad aumentada como estrategia didáctica.....	16
1.2.4. Aprendizaje de Ciencias Naturales	22
1.3. Fundamentación Pedagógica	26
1.4. Fundamentación Tecnológica	28
1.5. Fundamentación Legal.....	30
CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DIAGNÓSTICO.....	32
2.1 Conceptualización y operacionalización de las variables.....	32
2.1.1. Definición nominal.....	32
2.1.2 Definición conceptual	32
2.1.3 Definición operacional	32



2.2 Enfoque de investigación.....	35
2.3 Alcance de la investigación	35
2.4 Declaración y justificación del tipo de investigación	35
2.5 Métodos empleados y sus propósitos en el contexto de investigación.....	36
2.5.1. Métodos teóricos	36
2.5.2. Métodos empíricos	36
2.5.3. Métodos matemático estadísticos.....	36
2.6 Instrumentos derivados de la metodología seleccionada	37
2.7 Delimitación de la población y la muestra.....	37
2.8 Descripción de las etapas seguidas en el proceso investigativo	38
2.8.1 Etapa del estudio teórico	38
2.8.2 Etapa del diagnóstico inicial	38
2.8.3 Etapa de la modelación de la propuesta	38
2.8.4 Etapa del diagnóstico final o validación de la propuesta (teórica o empírica).....	39
2.9. Análisis de los resultados de la etapa de diagnóstico inicial	39
2.9.1. Resultados del cuestionario aplicado a estudiantes.....	39
2.9.2. Presentación de los resultados de la entrevista al docente	50
2.9.3. Conclusiones del diagnóstico causal inicial de estudiantes y docente	53
CAPÍTULO 3: PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA.....	55
3.1 Presentación de la propuesta.....	55
3.2 Descripción de la propuesta	56
3.2.1. Justificación de la propuesta	56
3.2.2. Fundamentos	57



3.2.3. Estructura de la propuesta	58
3.2. Validación de la propuesta.....	74
CONCLUSIONES.....	85
RECOMENDACIONES	87
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	88
TRIBUNAL PROYECTO DE TITULACIÓN	137





ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Aplicaciones para RA.....	18
Tabla 2. Operacionalización de variables.....	33
Tabla 3. Pregunta 1, cuestionario a estudiantes.....	40
Tabla 4. Pregunta 2, cuestionario a estudiantes.....	41
Tabla 5. Pregunta 3, cuestionario a estudiantes.....	42
Tabla 6. Pregunta 4, cuestionario a estudiantes.....	43
Tabla 7. Pregunta 5, cuestionario a estudiantes.....	44
Tabla 8. Pregunta 6, cuestionario a estudiantes.....	45
Tabla 9. Pregunta 7, cuestionario a estudiantes.....	46
Tabla 10. Pregunta 8, cuestionario a estudiantes.....	47
Tabla 11. Pregunta 9, cuestionario a estudiantes.....	48
Tabla 12. Pregunta 10, cuestionario a estudiantes.....	49
Tabla 13. Respuesta a la pregunta 1 de la entrevista al docente.....	50
Tabla 14. Respuesta a la pregunta 2 de la entrevista al docente.....	51
Tabla 15. Respuesta a la pregunta 3 de la entrevista al docente.....	51
Tabla 16. Respuesta a la pregunta 4 de la entrevista al docente.....	52
Tabla 17. Respuesta a la pregunta 5 de la entrevista al docente.....	53
Tabla 18. Introducción a la Realidad Aumentada	59
Tabla 19. Sistema digestivo con Arloopa.....	60
Tabla 20. Sistema circulatorio con Anatomy AR.....	64
Tabla 21. Sistema respiratorio con Anatomy AR.....	67
Tabla 22. Sistema excretor con Quiver	70
Tabla 23. Presentación de trabajos realizados	73
Tabla 24. Pregunta 1, cuestionario a expertos	74
Tabla 25. Pregunta 2, cuestionario a expertos	75
Tabla 26. Pregunta 3, cuestionario a expertos	76
Tabla 27. Pregunta 4, cuestionario a expertos	77
Tabla 28. Pregunta 5, cuestionario a expertos	78



Tabla 29. Pregunta 6, cuestionario a expertos	79
Tabla 30. Pregunta 7, cuestionario a expertos	80
Tabla 31. Pregunta 8, cuestionario a expertos	81
Tabla 32. Pregunta 9, cuestionario a expertos	82
Tabla 33. Pregunta 10, cuestionario a expertos	83





ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Pregunta 1, cuestionario a estudiantes	40
Figura 2. Pregunta 2, cuestionario a estudiantes	41
Figura 3. Pregunta 3, cuestionario a estudiantes	42
Figura 4. Pregunta 4, cuestionario a estudiantes	43
Figura 5. Pregunta 5, cuestionario a estudiantes	44
Figura 6. Pregunta 6, cuestionario a estudiantes	45
Figura 7. Pregunta 7, cuestionario a estudiantes	46
Figura 8. Pregunta 8, cuestionario a estudiantes	47
Figura 9. Pregunta 9, cuestionario a estudiantes	48
Figura 10. Pregunta 10, cuestionario a estudiantes	49
Figura 11. Logo de la aplicación Arloopa	61
Figura 12. Interfaz de la aplicación Arloopa	61
Figura 13. Elaboración de recurso con Arloopa	62
Figura 14. Imagen antes de ver el recurso con RA.....	62
Figura 15. Visualización del sistema digestivo con RA.....	63
Figura 16. Giro en 3D del sistema digestivo	63
Figura 17. Logo de la aplicación Anatomy AR.....	65
Figura 18. Observación del sistema circulatorio con RA.....	65
Figura 19. Visualización del corazón con RA	66
Figura 20. Vista lateral del sistema circulatorio en RA.....	66
Figura 21. Observación del sistema respiratorio con RA.....	68
Figura 22. Visualización de los órganos del sistema respiratorio con RA	68
Figura 23. Sistema digestivo, respiratorio y circulatorio en Anatomy AR con RA	69
Figura 24. Logo de la aplicación Quiver	71
Figura 25. Sistema excretor para colorear en Quiver	71
Figura 26. Visualización del sistema excretor en Quiver.....	72
Figura 27. Pregunta 1, cuestionario a expertos.....	74



Figura 28. Pregunta 2, cuestionario a expertos.....	75
Figura 29. Pregunta 3, cuestionario a expertos.....	76
Figura 30 Pregunta 4, cuestionario a expertos.....	77
Figura 31. Pregunta 5, cuestionario a expertos.....	78
Figura 32. Pregunta 6, cuestionario a expertos.....	79
Figura 33. Pregunta 7, cuestionario a expertos.....	80
Figura 34. Pregunta 8, cuestionario a expertos.....	81
Figura 35. Pregunta 9, cuestionario a expertos.....	82
Figura 36. Pregunta 10, cuestionario a expertos.....	83





LISTADO DE ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario aplicado a los estudiantes	92
Anexo 2. Entrevista semiestructurada a docentes	95
Anexo 3. Cuestionario aplicado a los expertos.....	96
Anexo 4. Validación de los instrumentos.....	98
Anexo 5. Estudiantes de la institución.....	135
Anexo 6. Evidencia fotográfica de aplicación de la Entrevista a docente del área de Ciencias Naturales.....	136





INTRODUCCIÓN

Presentación y Contextualización

La investigación propuesta se cimienta en la necesidad de tratar y solventar la problemática evidenciada en la Unidad Educativa Fiscal "Aguirre Abad", donde se devela un bajo interés y rendimiento en Ciencias Naturales de los aprendices del décimo año. Esta situación no solo afecta el presente educativo de los escolares, sino que consigue repercutir a largo plazo, especialmente para aquellos que desean continuar estudios en áreas de ciencias.

En la actualidad, se están desplegando tiempos de gran evolución tecnológica, los estudiantes desde su nacimiento se encuentran rodeados de tecnología lo que ha revolucionado no solo los aspectos cotidianos sino también los vinculados a la educación. En Ecuador, se han hecho varios intentos para incluir dentro de los espacios educativos estrategias innovadoras que incluyen tecnología de modo de poder dinamizar el proceso formativo, pero ha existido resistencia de los profesores y de determinados miembros de la generalidad educativa, siendo alguna de las causas, la falta de preparación.

Esto junto a otros factores incide en el rendimiento estudiantil, el cual se convierte en el indicador que admite valorar el adelanto o progreso del aprendiz, el cual devela una adquisición de conocimientos bajo según las evaluaciones realizadas; esto se puede comprobar en la disminución en los puntajes de Ciencias Naturales en los subniveles educativos de Básica Elemental y Media, y se mantiene sobre el puntaje mínimo en Básica Superior, según la prueba SER 2023 realizada por el INEVAL.

En la actualidad existen contenidos de Ciencias Naturales que son considerados de difícil comprensión sobre todo en aprendices de Décimo grado de Educación General Básica ya sea porque estos son muy extensos, términos complicados de memorizar o recordar y no cuentan en muchas ocasiones con un texto de apoyo que les permita realizar actividades prácticas, experimentales que generen motivación y deseo de aprender. A esto se le agrega la poca efectividad de las estrategias didácticas aplicadas por el profesor, así se busca promover el uso de estrategias dinámicas que promuevan la interacción de profesores y aprendices al tiempo de explicar una clase de Ciencias Naturales.



A través de los años, la educación experimenta muchos cambios significativos, principalmente después de la pandemia, así la presentación de estrategias didácticas donde se incorpora la RA es la propuesta de este trabajo investigativo, en consideración a que estos recursos se convertirán en herramientas didácticas que estarán al alcance de los docentes para ser manipuladas internamente al proceso de formación, y de esta manera generar un aprendizaje dinámico e interactivo y lograr que sea significativo.

Justificación del problema

La justificación se sustenta por disímiles razones, entre lo que se destaca que las Ciencias naturales son primordiales para una formación integral de los escolares, y su comprensión adecuada es crucial para fomentar la criticidad y la solución de conflictos. La carencia de motivación y empleo de inventivas tradicionales para la instrucción, han demostrado ser ineficaces para captar la curiosidad estudiantil, lo que acentúa la importancia de explorar nuevas estrategias educativas.

Posee una incidencia tecnológica, en una era donde la tecnología está profundamente integrada en la cotidianidad de los jóvenes, la RA se exterioriza como instrumento innovador y atractivo, que integra elementos visuales y digitales enriquecedores del proceso de lucubración, ofreciendo experiencias inmersivas que ayudan a los escolares a comprender conceptos complejos y a mantener su interés. Al utilizar la RA, es posible transformar un contenido que tradicionalmente ha sido percibido como aburrido o difícil, en experiencias educativas dinámicas y entretenidas.

La propuesta de incorporar la RA se justifica también por su potencialidad para optimizar el rendimiento. Al introducir estrategias didácticas modernas que estimulen el interés de los escolares, se espera que se incremente su motivación, atención y concentración en el estudio de Ciencias Naturales, esto traducido en un superior aprovechamiento de la temática y, en consecuencia, en mejores resultados en las evaluaciones. El cambio hacia métodos didácticos que incorporen la RA promoverá una formación activa y conexas, donde los escolares reciben información, y se involucran en su lucubración. Esto es exclusivamente sustancial para la formación científica, donde la observación y experimentación son clave. La RA puede ofrecer



simulaciones de experimentos y fenómenos científicos complicados de visualizar o realizar en el aula.

Esta investigación también puede servir como un punto inicial para capacitación de profesores en la usanza de tecnologías novedosas, lo que contribuirá a su perfeccionamiento profesional y a la optimización de su praxis pedagógica. Asimismo, se abre el portal del fomento de intervención de representantes en la formación, ayudando a construir un entorno de apoyo que complemente la educación. Considerando las limitaciones actuales en cuanto a recursos materiales, como los equipos del laboratorio de Ciencias Naturales, este estudio se cimienta en el indicio de que el uso innovador de la tecnología puede compensar aspectos negativos y aportar una nueva perspectiva en el aprendizaje, permitiendo a los estudiantes visualizar conceptos de modo efectivo.

En base a los planteamientos, proponer la RA como estrategia didáctica para la lucubración de Ciencias Naturales, logra responder a una problemática educativa presente, y busca establecer un aporte para un aprendizaje más efectivo, motivador y alineado con las expectativas y pericias del aprendiz contemporáneo, esto contribuirá a formar no solo estudiantes con mejor rendimiento académico, sino también con un mayor interés y aprecio por las ciencias.

Permitir vincular la tecnología con el proceso formativo es planteado en la siguiente propuesta, lo que la hace innovadora, de manera que permite involucrar habilidades cognitivas esenciales como la atención, concentración, memoria; y el perfeccionamiento de pericias y habilidades para lograr la lucubración del contenido, a partir de la vivencia de experiencias significativas que se generen mediante la aplicación de RA. Sin duda la RA contribuirá a hacer de fácil comprensión los temas para los estudiantes y cautivar la curiosidad de ellos, y ofrecer a los docentes una herramienta que dinamice el proceso formativo mediante la observación de imágenes en 3D.

Planteamiento del problema

En la etapa diagnóstica inicial, se realizaron en diferentes momentos visitas a la Unidad Educativa Fiscal “Aguirre Abad”, durante estas se consiguió identificar que los aprendices del décimo año específicamente, no muestran interés por aprender el contenido de Ciencias Naturales; es decir, la motivación estudiantil es nula. Esta problemática se presentó sobre todo



por la metodología utilizada por el docente y además por los recursos tradicionales utilizados que en su mayoría eran láminas grandes y el texto, sin considerar el uso de tecnologías novedosas. Es significativo acentuar que la tecnología actual ha permeado especialmente todas las actividades de niños y adolescentes, quienes están estrechamente relacionados con los avances tecnológicos desarrollados en disímiles ámbitos.

En la actualidad se presenta un deficiente rendimiento académico, manifestado en los bajos resultados presentados en las evaluaciones realizadas a los estudiantes en esta asignatura; convirtiéndose en un desafío a superar, porque este nivel educativo constituye la base para aquellos que decidan estudiar un Bachillerato en Ciencias. Además, en reiteradas ocasiones durante la clase, los aprendices se entretienen fácilmente, y no logran alcanzar los niveles de concentración necesarios, transformándose en factor determinante para que no puedan realizar de manera satisfactoria las actividades, de esta manera provoca un desinterés, reflejado en el rendimiento estudiantil, donde en ciertos casos ha conllevado a la deserción escolar.

Otra de las principales problemáticas son las estrategias didácticas empleada por el docente, las cuales mayormente son tradicionales y expositivas; con grandes falencias como no integrar la tecnología dentro del proceso formativo; además, la carente aplicación de recursos tecnológicos creativos e innovadores, así como la carencia de formación de los profesores y en un menor porcentaje la ausencia de representantes en el acompañamiento académico a los estudiantes.

Tiene relevancia hacer mención de que la Unidad Educativa “Aguirre Abad” cuenta con un laboratorio de Ciencias Naturales, donde existen pocos microscopios muy deteriorados y obsoletos; además de algunas láminas grandes; no obstante, los docentes se restringen a la usanza de estos recursos. Por lo que, mediante indagación de disímiles opciones en búsqueda de una solución, se plantea el diseño de estrategias didácticas fundamentadas en la realidad aumentada; la cual permitió formular la siguiente interrogante: ¿es adecuado proponer la Realidad Aumentada como estrategia didáctica en el aprendizaje de Ciencias Naturales?

Precisión del tema

Realidad Aumentada como estrategia de aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales en estudiantes de Décimo año de EGB.





Objeto de la investigación

El objeto de investigación es el aprendizaje de la asignatura de Ciencias Naturales.

Objetivo general

Proponer la Realidad Aumentada como estrategia didáctica en el aprendizaje de Ciencias Naturales.

Preguntas científicas

Es necesario determinar algunas preguntas directrices, las mismas que se detallan a continuación:

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos para el uso de la realidad aumentada como estrategia didáctica en el aprendizaje de Ciencias Naturales?
2. ¿Cómo es el conocimiento de docentes y estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa Fiscal “Aguirre Abad”, sobre la realidad aumentada y los recursos tecnológicos empleados como estrategias didácticas en el aprendizaje de Ciencias Naturales?
3. ¿Cómo es el diseño de una propuesta basada en la Realidad Aumentada como estrategia didáctica en el aprendizaje de Ciencias Naturales, consistente con un plan de capacitación de docentes del área de Ciencias Naturales de EGB?
4. ¿Es válida la propuesta basada en la Realidad Aumentada como estrategia didáctica en el aprendizaje de Ciencias Naturales de EGB?

Declaración de las variables

La variable hace referencia al término

Variable Independiente: Realidad aumentada como estrategia didáctica

Dimensiones de la variable independiente:

- Pedagógica
- Tecnológica
- Social
- Evaluativa

Variable Dependiente: Aprendizaje de Ciencias Naturales

Dimensiones de la variable dependiente:

- Cognitiva



- Afectiva
- Social
- Metodológica

Objetivos específicos de la investigación

1. Establecer los fundamentos teóricos para el uso de la realidad aumentada como estrategia didáctica para el aprendizaje de las Ciencias Naturales.
2. Describir el conocimiento de docentes y estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa Fiscal “Aguirre Abad”, sobre la realidad aumentada y los recursos tecnológicos empleados como estrategias didácticas en el aprendizaje de Ciencias Naturales.
3. Diseñar una propuesta basada en la Realidad Aumentada como estrategia didáctica en el aprendizaje de Ciencias Naturales, consistente con un plan de capacitación de docentes del área de Ciencias Naturales de EGB.
4. Validar la propuesta basada en la Realidad Aumentada como estrategia didáctica en el aprendizaje de Ciencias Naturales de EGB.

Métodos a emplear

Métodos teóricos

Se usaron dos métodos, la revisión bibliográfica; y, análisis de contenido. El primer método permitió establecer los fundamentos teóricos sobre la RA y su aplicación educativa; lo cual se realizó mediante búsqueda y análisis de artículos, libros, y estudios previos sobre estrategias didácticas en Ciencias Naturales, así como sobre el uso de tecnologías educativas. El análisis de contenido, permitió examinar y organizar la información de las fuentes revisadas, identificando patrones, conceptos clave y teorías relevantes que respalden la aplicación de la realidad aumentada en el aprendizaje. Este último también se usó para analizar las respuestas de la entrevista aplicada a docentes.

Métodos empíricos

Se aplicó el método de la encuesta, mediante instrumentos como el cuestionario y la entrevista. El primero, usado para medir el conocimiento de los estudiantes sobre la realidad aumentada y los recursos tecnológicos. El segundo, la entrevista semiestructurada, fue aplicada



con docentes para obtener una comprensión más profunda de su experiencia y opinión sobre el uso de la realidad aumentada en el aprendizaje de Ciencias Naturales.

Métodos matemático estadísticos

Fue aplicado el análisis estadístico descriptivo. Una vez recopilados los datos de los cuestionarios, se utilizaron técnicas de análisis descriptivo (frecuencias y porcentajes) para presentar la información sobre el conocimiento de los estudiantes.

Declaración de la población y muestra

Población

La Unidad Educativa Fiscal “Aguirre Abad”, de la ciudad de Guayaquil, desarrolla sus actividades académicas en dos jornadas: matutina y vespertina. Como población, los elementos considerados para la investigación son los seis docentes del área de Ciencias Naturales, 100 estudiantes de Décimo año EGB de ambas jornadas de la Unidad Educativa Fiscal “Aguirre Abad”; y diez expertos en el área de educación y tecnología.

Muestra

Para el presente trabajo se escogió a una docente que imparte la cátedra de Ciencias Naturales; se asumió como criterio de inclusión: que tenga al menos 15 años de experiencia docente; además todos los 100 estudiantes de décimo grado; y diez expertos en el área de educación y tecnología.

Declaración del tipo de investigación

La investigación es de enfoque mixto, alcance descriptivo y propositivo; lo que admitió que se emplearon varios tipos de investigación, la documental o bibliográfica y la de campo. Según Arias & Covinos (2021). la primera, se basa en la recopilación y análisis de información existente en fuentes documentales; mientras que la investigación de campo se centra en la recolección de datos en el entorno natural donde se presenta el fenómeno de interés. Ambos tipos son complementarios y pueden utilizarse de manera conjunta para enriquecer el proceso de investigación y proporcionar una comprensión integral del tema.

Mediante la investigación tipo documental o bibliográfica se establecieron los fundamentos teóricos para el uso de la realidad aumentada como estrategia didáctica para el aprendizaje de las Ciencias Naturales. Mientras la investigación de campo accedió a describir el



conocimiento de docentes y estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa Fiscal “Aguirre Abad”, sobre la realidad aumentada y los recursos tecnológicos empleados como estrategias didácticas en el aprendizaje de Ciencias Naturales.

Principales aportes

Los aportes de esta investigación no solo enriquecen el entendimiento teórico y práctico del uso de la RA en la educación, sino que también contribuye al perfeccionamiento profesional de los docentes y al progreso del aprendizaje en ciencias naturales. Estos resultados tienen el potencial de influir en políticas educativas y en la práctica docente. El estudio tiene varios aportes, tanto en el campo educativo como en el uso de tecnologías innovadoras. A continuación, se detallan sus aportes:

1. Proporciona una base teórica sólida que justifica el uso de la RA en la educación, destacando cómo esta tecnología puede facilitar la comprensión de conceptos complejos en ciencias naturales, se incluyen teorías de aprendizaje, enfoques pedagógicos y evidencia empírica sobre la efectividad de la RA en los antecedentes. Esto puede guiar a académicos, educadores y diseñadores de currículos en el uso de la RA, ofreciendo un marco que ayuda en la aplicación y evaluación de este tipo de estrategias didácticas.

2. Ofrece un diagnóstico sobre el nivel de familiaridad y competencia de docentes y estudiantes con la RA. Esta información es valiosa para identificar brechas de conocimiento y necesidades formativas. Con esta información, se pueden diseñar intervenciones más efectivas y personalizadas para capacitar a los docentes y motivar a los estudiantes, asegurando que se eliminen barreras en el uso de la tecnología en el aula.

3. La propuesta proporciona un modelo práctico y aplicable que integra la RA en la enseñanza de ciencias naturales. Esto incluye actividades concretas, recursos didácticos y guías para su aplicación en el aula. Al incluir un plan de capacitación para docentes, se asegura que la aplicación de la RA sea efectiva, permitiendo a los educadores adquirir las habilidades necesarias para facilitar el aprendizaje de modo efectivo e innovador.

4. La validación de la propuesta, proporciona evidencia empírica sobre su efectividad y viabilidad en un entorno real de aprendizaje. La evidencia recogida puede apoyar la adopción de



la RA en otros contextos educativos, mostrando su potencial para mejorar el aprendizaje y motivar a los estudiantes.

Importancia, necesidad social, novedad y actualidad científica

La investigación sobre el uso de la RA como estrategia didáctica para el aprendizaje de las ciencias naturales es importante por varias razones:

La RA promueve un aprendizaje interactivo y motivador, lo que ayuda a los aprendices a visualizar conceptos abstractos de manera concreta, facilitando la comprensión de temas complejos. Fomenta pericias críticas y la colaboración, que son fundamentales en el ámbito científico. Con el avance de la tecnología, es esencial que la educación evolucione para incluir herramientas relevantes y actuales que preparen a los estudiantes para un mundo cada vez más tecnológico.

Necesidad Social

La necesidad social de esta investigación se puede observar en varios aspectos. Muchos aprendices muestran desinterés por las ciencias naturales. Una estrategia didáctica innovadora como la RA puede revitalizar el interés en estas materias, fomentando una futura generación de científicos y profesionales en áreas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). En muchos contextos, existen disparidades para acceder a recursos de calidad. La aplicación de RA consigue ser una forma de democratizar la lucubración, brindando experiencias enriquecedoras. La educación hoy tiene el deber de formar a los aprendices para un mercado laboral donde la tecnología jugará un papel central.

Novedad

Aunque ya se han realizado determinados estudios sobre el uso de RA en educación, su incorporación específica como una estrategia didáctica para las ciencias naturales es aún reciente. Esto la convierte en un área de exploración novedosa que puede dar acceso a novedosas líneas de investigación y aplicación educativa. La investigación contribuye al cruce entre la tecnología, la pedagogía y el contenido científico, creando un marco único que combine estas disciplinas de manera efectiva.

Actualidad Científica





La RA ha mostrado un progreso característico en los actuales tiempos, volviéndose más accesible y efectiva. Existe un creciente interés dentro del ámbito académico y científico por explorar la incidencia de tecnologías emergentes en educación. Publicaciones recientes sobre innovación educativa a menudo abordan temas vinculados a la RA, lo cual reafirma su relevancia actual. La ciencia educativa actualmente se centra en cómo perfeccionar los enfoques de enseñanza en materias STEM, y la RA se alinea perfectamente con estas tendencias, ofreciendo nuevas oportunidades para abordar desafíos educativos persistentes.

Esta investigación es distinguida desde una perspectiva formativa, y también tiene un fuerte impacto social, es innovadora por su enfoque y aplicación tecnológica, y está alineada con las tendencias y necesidades actuales en el campo científico y educativo. Esta combinación de factores aumenta su potencial para hacer una contribución significativa al expectante mundo de la formación científica.

Descripción del contenido de los capítulos que integran el trabajo de titulación

En el primer capítulo se describe el marco teórico, esta sección incluye los antecedentes internacionales, nacionales y locales que se consideraron como contribución de otros investigadores para que se establezca como una base teórica de este trabajo. Posteriormente, se detalla el marco teórico o conceptual el cual comprende la conceptualización de las variables, la realidad aumentada: definición, aplicaciones que se puede utilizar, estrategia didáctica y el proceso formativo de Ciencias Naturales.

En el segundo capítulo se detalla la metodología: la cual incluye los siguientes aspectos; la operacionalización y categorías de las variables; el enfoque, alcance y tipo de la investigación; los métodos e instrumentos empleados; la descripción de las etapas estudio teórico, inicial, modelación de la propuesta, diagnóstico final y los resultados del estudio diagnóstico. En el tercer capítulo se detalla la presentación y validación de la propuesta que comprende descripción del problema, la presentación, justificación, fundamentos (teórico, metodológico, pedagógico, tecnológico), estructura y validación de la propuesta. Finalmente, se estentan las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y finalmente los anexos.



CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

La finalidad del presente marco teórico es que se establezca una base conceptual o teórica que suministre perspicacia del manejo de recursos tecnológicos innovadores con lo que se encuentra vigente como lo es la RA y establecerla como una estrategia de aprendizaje para su aplicación en el proceso educativo de la asignatura de Ciencias Naturales, especialmente los aprendices que están terminando la Educación General Básica Superior. La relevancia de esta temática permite efectuar una revisión exhaustiva de la literatura existente e identificar características de la problemática estudiada.

1.1. Antecedentes

Se presentan a continuación los estudios precedentes de la presente investigación, estos estudios se enfocan en demostrar resultados derivados con respecto a las variables estudiadas, como variable independiente: Realidad aumentada como estrategia didáctica; y como variable dependiente: Aprendizaje de ciencias naturales.

1.1.1. Antecedentes internacionales

En un estudio realizado en una ciudad de Colombia por Mendoza (2021), el cual tuvo como objetivo principal, implementar recursos didácticos con RA en escolares de séptimo grado en Ciencias Naturales. Utilizó una investigación cuantitativa establecida en el paradigma constructivista con el método de fenomenología, descriptivo, reflexivo. Se tomó una muestra de 27 aprendices, a quienes se aplicaron los instrumentos propuestos por el autor. Al implementar las aplicaciones basadas en RA presencialmente, obtuvo como derivación que los aprendices tenían facilidad para el manejo de aplicaciones, buscando información de contenido educativo, por lo que nota un mayor interés de los aprendices en su proceso formativos.

En una ciudad de Argentina se realizó otro estudio semejante por Carrizo et al. (2022), el cual tenía como objetivo compartir experiencias de usos y aplicaciones de R A para contribuir a su difusión como una alternativa didáctica posible de ser implementada en la enseñanza de Ciencias Naturales. Los autores seleccionaron una gran cantidad de Apps gratuitas y que eran disponibles para Android para la utilización e implementación de la RA, se presentó esta tecnología en diferentes entornos educativos, de manera presencial y virtual e interactuando con estudiantes de primaria, secundaria y universitarios y los docentes de dichos establecimientos. A



partir de los resultados de la investigación, se determinó que la incorporación de RA en el aula tuvo un impacto positivo, tanto en profesores como escolares; de este modo se la reconoce como alternativa didáctica a ser utilizada en todas las asignaturas incluyendo Ciencias Naturales.

1.1.2. Antecedentes Nacionales

Un estudio realizado por Aguirre et al. (2023), tuvo como objetivo, demostrar el potencial de uso de la RA como estrategia didáctica en Ciencias Naturales con aprendices de noveno año de la Escuela de Educación Básica “La Merced”. Al tratar de resolver un problema de tipo pedagógico los autores decidieron utilizar un enfoque mixto; desde lo cualitativo se recolectaron las opiniones de aprendices por medio de encuestas, en las cuales se recogió su perspectiva con relación al uso de RA y las actividades propuestas, y desde lo cuantitativo, se usaron herramientas estadísticas, informáticas y matemáticas para obtener los resultados. Se elaboraron actividades que permitieron trabajar en conjunto con estudiantes – docentes, sacándole provecho a la tecnología y al mismo tiempo enseñando los temas de unidad propuestos en los libros. El estudio realizado brinda los recursos necesarios como aporte referencial a la creatividad, investigación e innovación de otras áreas.

En ciudad de Loja se realizó un estudio por Peralta (2023); el cual tuvo como objetivo la creación de un equipo colaborativo de innovación tecnológica donde profesores y aprendices se convierten en productores de información mediante la sistemática emergente de RA empleada para la lucubración interdisciplinaria. La investigación de designó en fases operativas de esbozo; en la Fase 1 se encuentra el conocer todo lo teórico, por medio de una capacitación sobre RA; en la Fase 2 se manejó el programa ZapWorks, aquí a los docentes y estudiantes que participaron en la capacitación, les fue ofrecida la posibilidad de practicar lo estudiado acerca del programa. En la Fase 3 se crearon equipos colaborativos, los cuales trabajaron con los contenidos curriculares de las asignaturas estipuladas por el Ministerio de Educación, donde énfasis en las pericias con criterios de cometido y contenidos obligatorios. Por último, en la **Fase 4** se realizaron las presentaciones de las producciones elaboradas, mediante la intervención de escolares del bachillerato.



1.1.3. Antecedentes Locales

En la ciudad de Guayaquil se realizó un estudio por Merino (2020), el cual tuvo como objetivo analizar la tecnológica de RA como soporte metodológico en la enseñanza de Estudios Contemporáneos. El método de investigación fue cualitativo, la obtención de resultados se logró gracias a la aplicación de entrevistas, encuestas y grupos focales. En este caso la población utilizada fueron profesores de la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, los cuales asistieron al curso de RA orientado a la educación. Las conclusiones obtenidas al término de este estudio, se cimienta sobre lo importante de seleccionar la temática para que la RA contribuya y enriquezca la enseñanza, debido a la existencia de una gran multiplicidad de recursos dependiendo de la materia a impartir. Los docentes llegaron a la conclusión que la utilización de tecnología como la RA tiene un aporte significativo como apoyo didáctico para el proceso formativo.

1.2 Marco Teórico

1.2.1. Estrategias didácticas para enseñar Ciencias Naturales

Son fundamentales para la formación en Ciencias Naturales, pues determinan cómo se organizan, transmiten y construyen los saberes en esta disciplina. Antes de abordar las diversas estrategias para enseñar Ciencias Naturales, es oportuno ejecutar un análisis de la conceptualización de las estrategias didácticas, que son definidas como una serie de procedimientos, métodos y actividades sistemáticamente planificadas y diseñadas para facilitar el proceso formativo. Su propósito es optimizar la interacción entre el educador, los contenidos y los aprendices, propiciando un entorno donde el conocimiento se erija de modo significativo.

Dimensiones clave en las estrategias didácticas

1. Objetivos Educativos, deben estar orientadas a cumplir objetivos específicos de lucubración, que contemplan desde el perfeccionamiento de competitividades científicas hasta la adquisición de conocimientos conceptuales.

2. Conocimientos previos, una de las premisas del aprendizaje significativo es considerar saberes previos de los aprendices. Las estrategias deben diseñarse para activar y construir sobre estas experiencias anteriores, y proporcionar el aprovechamiento de nuevos conceptos en Ciencias Naturales.





3. Interacción y colaboración, las estrategias didácticas eficaces promueven la interacción entre aprendices, avivando el trabajo cooperativo y la lucubración entre pares. Este componente es crítico para el perfeccionamiento de prácticas sociales y comunicativas, así como para el enriquecimiento del proceso de lucubración.

4. Diversidad de métodos, una variedad de estos debe ser incorporada en las estrategias didácticas, reconociendo que los aprendices poseen estilos de aprendizaje desemejantes. Esto puede incluir enfoques como la enseñanza directa, el ABP, la indagación y la utilización de tecnologías educativas.

5. Evaluación Formativa, deben incluir mecanismos de evaluación que permitan monitorear el progreso y la comprensión de los aprendices de modo continuo. Esto ayuda a ajustar las intervenciones educativas en tiempo real, y suscita la autorreflexión y el aprendizaje metacognitivo.

Estrategias Didácticas para Enseñar Ciencias Naturales

1. Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). Este accede a los aprendices investigar y resolver problemas reales y alineados con los contenidos de Ciencias Naturales. A través del ABP, los alumnos desenvuelven pericias críticas y analíticas, al tiempo que aprenden a aplicar conceptos científicos de manera práctica.

2. Aprendizaje Experimental. La incorporación de actividades experimentales es crucial en la enseñanza de Ciencias Naturales; estas consienten a los aprendices observar fenómenos, formular hipótesis y validar teorías mediante la experimentación directa, lo que potencia la comprensión de conceptos complejos y abstractos.

3. Proyectos de Investigación. Fomentar la realización de proyectos de investigación permite a los aprendices explorar temas de interés en profundidad, este tipo de estrategia promueve la indagación, el trabajo en equipo y el perfeccionamiento de pericias de investigación científica, todo lo cual es fundamental para una educación en Ciencias Naturales.

4. Uso de Tecnologías Educativas. Las herramientas digitales y las plataformas interactivas ofrecen oportunidades novedosas para la enseñanza de Ciencias Naturales. La utilización de simulaciones, modelado 3D, RA y recursos multimedia proporcionan comprensión de conceptos abstractos y experiencias de lucubración diferenciadas y atractivas.



5. Aprendizaje a través de la Naturaleza. Las actividades a campo abierto, como excursiones y observaciones directas de ecosistemas, brindan a los aprendices un contexto real para la aplicación de principios de Ciencias Naturales. Este promueve la lucubración experiencial, y asiste a los escolares a instaurar enlaces significativos con su entorno.

El diseño y aplicación de estrategias didácticas en Ciencias Naturales posee un rol esencial en la obtención de una lucubración efectiva y significativa. A través de un enfoque integral, que contemple la multiplicidad de métodos e inclusión de tecnologías, los educadores consiguen establecer contextos de lucubración afanosos y motivadores que preparen a los escolares para afrontar desafíos del saber científico. En última instancia, la meta no es solo la transmisión de información, sino la formación de individuos críticos y competentes que comprendan y valoren la ciencia en su cotidianidad.

1.2.2. Realidad aumentada. Conceptualización

Ha emergido como una tecnología transformadora de la educación, permitiendo la superposición de información digital en el entorno físico y enriqueciendo la experiencia de lucubración. A partir de una revisión documental que busca abordar la conceptualización de la RA desde diversas posturas teóricas, se destaca su potencial educativo, así como las implicancias y desafíos que presenta su implementación. En los inicios del siglo XXI, la RA comenzó a conquistar diversos sectores, promoviendo un cambio significativo en el modo de percibir e interactuar con la información. En educación, la RA se destaca por su destreza para generar espacios de lucubración dinámicos que proporcionan comprensión y memorización de la información.

La RA ha sido conceptualizada de múltiples maneras por disemejantes autores. Según Akim & Uzun (2022), es definida como sistema combinatorio de elementos virtuales con la realidad, en tiempo real; esta definición enfatiza la interactividad y la simultaneidad que la caracterizan, convirtiéndose en una herramienta invaluable en contextos educativos. Urlings et al. (2022), propusieron una conceptualización equidistante en la práctica del usuario, definiendo la RA como tecnología que perfecciona la percepción del entorno mediante combinación de información digital acertada. Esta aproximación sugiere que su éxito en educación depende de la relevancia y contextualización de los temas.



Para Flores (2024), la RA no solo se restringe a la superposición de datos visuales, sino que incluye elementos auditivos y táctiles, lo que provee una experiencia multisensorial que potencialmente conlleva a una lucubración desde disímiles perspectivas. En este sentido, los autores argumentan que la RA admite novedosas vías para una lucubración cooperativa y la edificación de sapiencias.

Con referencia a su impacto educativo, estudios recientes han evidenciado que la combinación de RA en entornos educativos puede perfeccionar significativamente los resultados de lucubración. Según los hallazgos de Carrera (2023), su uso para enseñar conceptos abstractos, como en ciencias y matemáticas, proporciona una perspicacia más insondable y suscita la responsabilidad de los aprendices.

No obstante, sus ventajas, la usanza de RA en educación también conlleva desafíos, desde la falta de capacitación docente y resistencia a incorporar nuevos elementos como aspectos limitantes de su adopción (Armada, 2023). Es transcendental que las instituciones educativas desarrollen estrategias de formación que equipen a los docentes con las pericias imprescindibles para integrar competentemente estas tecnologías.

Esta revisión bibliográfica pone de manifiesto la multiplicidad de orientaciones sobre la RA y su aplicación educativa. El aforo de la RA para transfigurar experiencias de lucubración resalta su potencial, aunque también apunta la insuficiencia de una dirección crítica al considerar su integración. Para propagar sus beneficios, es crucial que se preste atención a la capacitación de los catedráticos y a la contextualización del contenido digital.

1.2.3. Realidad aumentada como estrategia didáctica

Esta tecnología emergente interseca el ámbito digital con el mundo físico, permitiendo la trasposición de compendios virtuales sobre la realidad perceptible por el usuario mediante dispositivos tecnológicos inteligentes. A nivel educativo, se configura como una estrategia didáctica innovadora que redefine las interacciones tradicionales en el proceso formativo, proporcionando un entorno de lucubración inmersiva y enriquecida (Merchán, 2024).

La educación actualmente ha tenido que adaptarse a las transformaciones suscitadas por la tecnología, la diversidad de tecnología permite elegir entre estas para en el epicentro educativo. Una de ellas es la RA, la cual contribuye con excelente impacto didáctico por la vinculación



característica intrínsecamente del contiguo de tecnologías emergentes, igualmente, viabiliza la generación de entornos novedosos, inmersivos y conexos de lucubración, tal como refieren Cabero et al. (2020).

Utilizar RA como herramienta interactiva e innovadora pretende acrecentar la motivación estudiantil, logrando que tomen un rol más dinámico e independiente. Visto desde esta perspectiva, estas son estrategias primordiales para la lucubración; desde la emancipación el aprendiz se siente libre de innovar, y desde la motivación cambia su conducta al momento de aprender (Caldera, 2021). La RA se puede aplicar en disímiles disciplinas educativas como ciencias, salud, agricultura, matemáticas, sociales, entre otras. Esta tecnología tiene una sucesión de primacías en educación como: aprendizaje significativo, emocional, digital, visual, interactivo, cooperativo y, además, es una tecnología más económica (Sancho, 2024). Del mismo modo se la aplica en diferentes niveles de educación por sus diversas posibilidades tal como establecen Sandoval & Tabash (2021) como las siguientes:

- Enriquecer la información real para que el aprendiz consiga asimilar de forma eficiente.
- Observar un objeto desde diferentes perspectivas, dando al estudiante la opción de posicionar dicho objeto para su visualización.
- Crear simuladores en forma de escenarios artificiales que sean seguros para los estudiantes.
- Convertir al estudiante en pre consumidor de objetos de aprendizaje en formato de realidad aumentada.
- Usar la llamada metodología flipped classroom

A continuación, en la tabla 1, se presentan aplicaciones y páginas web que permiten o ayudan a crear contenidos que mezclan imágenes reales y digitales para fomentar la realidad aumentada.



Tabla 1.

Aplicaciones para RA

Aplicación/Página web	Utilización
Arloopa	Ofrece disímiles modalidades de RA, incluyendo la basada en marcadores, o en función de la ubicación. La elección de cualquiera de estas opciones determinará el tipo de RA que se puede crear.
Merge cube	Conjunto de aplicaciones diseñadas especialmente para proporcionar una experiencia de lucubración innovadora en conceptos de ciencias, aprovechando RA.
ZooKazam	Aplicación ideada para su uso en Biología o Ciencias Naturales, para explorar y aprender sobre los distintos animales y sus características.
Metaverse	Permite a los usuarios crear contenidos de RA, habiendo ya desarrollado y compartido con la comunidad juegos de preguntas sobre temas específicos.
Roar	Incluye un editor que ofrece variedad de herramientas esenciales para RA, como vídeos, audios, botones interactivos, imágenes, textos y modelos 3D.

Fuente: Padilla et al. (2020)

En la tabla 1, se evidencian semejanzas y diferencias tales como; con relación a las semejanzas, todas las aplicaciones utilizan esta tecnología de RA para enriquecer la experiencia de lucubración. Estas se enfocan en permitir interacción y superposición de información digital sobre la realidad; todas poseen propósitos educativos y están diseñadas para facilitar el aprendizaje en disímiles contextos, ya sea en ciencias, biología o áreas STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). Ofrecen a los usuarios un nivel de interactividad que aviva la responsabilidad y contribución; este es un aspecto primordial en el diseño de estrategias educativas que buscan despertar motivación.

Con respecto a las diferencias; según sus métodos, Arloopa varía en la técnica de RA utilizada, permitiendo tanto el uso de marcadores como la ubicación, lo que ofrece flexibilidad en su aplicación; Merge Cube, se enfoca en un kit de aplicaciones que utiliza dispositivos



definidos, integrando tanto RA como RV, pero con un enfoque más reducido en conceptos científicos. ZooKazam, tiene un enfoque específico en biología y ciencias naturales, diseñado principalmente para la exploración de animales y sus características, limitando su aplicación a estas áreas; Metaverse, se centra en la creación y compartición de contenido, permitiendo que los usuarios generen su propio material, como juegos de preguntas, lo que enfatiza la comunidad y la colaboración; Roar, ofrece un editor con una gama amplia de herramientas (videos, audios, 3D) que admiten la personalización, proveyendo iniciativas más creativas que las demás aplicaciones.

En cuanto al contenido; Merge Cube, tiene por objetivo la educación en ciencia y conceptos STEM de manera más estructurada a través de un kit específico; ZooKazam, muestra restricción del contenido a la biología animal, proporcionando un enfoque muy específico que puede ser menos versátil que otras. Metaverse, potencia la creación colaborativa de contenido, mientras que las otras aplicaciones tienden a ser más didácticas y dirigidas a una experiencia específica de enseñanza; y Roar, se enfoca en la creación rápida de contenido multimedia, es la más versátil en términos de presentación y herramientas disponibles. Según la interacción con el usuario, Arloopa y Roar permiten una amplia personalización y desarrollo de contenido, mientras que ZooKazam y Merge Cube son más limitados por su enfoque en la entrega de contenido predefinido.

Dimensiones de la variable RA como estrategia didáctica

Se pueden considerar las siguientes cuatro dimensiones junto con sus indicadores:

1. Dimensión Pedagógica

Centrada en el modo de usar enfoques y metodologías de enseñanza para integrar RA en el proceso de lucubración.

Indicadores:

- 1. Diversidad de enfoques pedagógicos empleados (constructivismo, aprendizaje activo). Evalúa si se utilizan diferentes metodologías de enseñanza que permitan a los estudiantes interactuar con los contenidos de manera significativa a través de la RA.



- 2. Integración de la RA con el currículo de Ciencias Naturales. Mide en qué medida la RA se incorpora al currículo, enriqueciendo las lecciones y facilitando el cumplimiento de los objetivos educativos establecidos en el área de Ciencias Naturales.

- 3. Fomento de motivación e interés de los estudiantes hacia el aprendizaje. Observa si la implementación de la RA captura la atención de los estudiantes y aumenta su entusiasmo por aprender, lo que puede traducirse en una mejor retención de información.

- 4. Generación de interacciones significativas entre estudiantes y contenidos. Analiza cómo la RA permite a los estudiantes interactuar con el material de estudio de manera activa, lo que puede profundizar su comprensión y facilitar la conexión entre conceptos.

2. Dimensión Tecnológica

Esta dimensión evalúa el entorno tecnológico necesario para aplicar la RA como estrategia didáctica y la competencia de los usuarios en el uso de estas herramientas.

Indicadores:

- 1. Disponibilidad de dispositivos y tecnologías necesarias para implementar RA. Examina si hay suficientes recursos tecnológicos, como tabletas, smartphones o dispositivos de RA, que permitan a los aprendices acceder a aplicaciones y contenidos de RA.

- 2. Accesibilidad a aplicaciones y recursos de RA utilizados en el aula. Mide cuán fácilmente los estudiantes y docentes pueden acceder a las aplicaciones de RA y otros recursos digitales diseñados para complementar la enseñanza de Ciencias Naturales.

- 3. Capacitación y competencia digital de docentes para usar la RA. Evalúa el nivel de formación que tienen los docentes en la utilización de tecnologías de RA, ya que una capacitación adecuada es crucial para su correcta implementación en el aula.

- 4. Estabilidad y facilidad de uso de la tecnología empleada en las actividades de RA. Analiza la usabilidad de las herramientas tecnológicas y su confiabilidad durante las sesiones de aprendizaje, lo que impacta la experiencia educativa.

3. Dimensión Social

Se refiere a las interacciones y relaciones que se establecen entre los actores del proceso educativo en el contexto del uso de la RA.



- 1. Colaboración y trabajo grupal entre escolares durante las actividades de RA. Analiza el nivel en el cual aprendices colaboran, intercambian ideas y recursos mientras manejan la RA, para incrementar destrezas sociales y colaborativas.

- 2. Nivel de participación de aprendices en la generación de contenidos con RA. Se evalúa la participación de los escolares en la creación o personalización de contenidos con RA, fomentando una lucubración interactiva y creativa.

- 3. Interacción entre profesores y escolares durante el uso de RA. Se examina cómo los profesores se comunican y orientan a los aprendices para el uso de RA, lo cual contribuye con un ambiente de lucubración colaborativo y de apoyo.

- 4. Percepción de los escolares sobre la RA y su influencia en su lucubración. Se recoge la perspectiva y experiencias de aprendices respecto al uso de RA, lo cual ofrece realimentación valiosa sobre su efectividad y pertinencia.

4. Dimensión Evaluativa

Esta dimensión abarca los métodos e instrumentos de evaluación utilizados para medir el impacto de la RA en el aprendizaje.

Indicadores:

- 1. Métodos de evaluación utilizados para medir el aprendizaje con la RA. Analiza qué tipo de instrumentos de evaluación se están utilizando para valorar el aprendizaje de los estudiantes en actividades con RA.

- 2. Resultados del aprendizaje de los estudiantes en Ciencias Naturales tras la implementación de la RA. Evalúa si hay una mejora en el rendimiento académico de los estudiantes en Ciencias Naturales después de implementar la RA como estrategia didáctica.

- 3. Retroalimentación de docentes sobre la efectividad de la RA como estrategia didáctica. Recoge la opinión de los docentes sobre la viabilidad y efectividad de la RA en su enseñanza, proporcionando información sobre lo que funciona y lo que podría mejorarse.

- 4. Comparación de desempeño académico. Permite realizar un análisis comparativo del aprendizaje entre estudiantes que participan en actividades de RA.



1.2.4. Aprendizaje de Ciencias Naturales

Es primordial en la formación erudita de los aprendices, dado que este campo se centraliza en adquirir sapiencias sobre fenómenos naturales, y avivar el perfeccionamiento de pericias críticas, analíticas y de investigación. Según Acosta & Barrios (2023), es un proceso mediante el cual se adquieren sapiencias, pericias y actitudes relacionadas con fenómenos naturales y principios que rigen el mundo físico, biológico y químico; contempla desde la capacidad de conceptualizar hasta la perspicacia profunda de interrelaciones entre disímiles sistemas naturales y el estudio del método científico. Desde una perspectiva pedagógica, conlleva la incorporación de acciones que aviven la indagación, experimentación y observación con nivel crítico. Para explorar este ámbito, es esencial comenzar por una comparación de conceptos concernientes a la lucubración y su implicación en la formación en Ciencias Naturales.

Aprendizaje activo vs. Aprendizaje pasivo

El primero, se refiere a un tipo de lucubración donde los aprendices participan de modo activo en su proceso de aprendizaje, mediante investigación, experimentación y discusión. En el contexto de Ciencias Naturales, esto circunscribe actividades como experimentos de laboratorio, proyectos de investigación y de campo. Se aviva la edificación del saber de modo interactivo y con el fomento de la curiosidad científica.

En contraste, el aprendizaje pasivo, involucra una acogida más neutral de la información, donde el aprendiz se adjudica un rol tipo subsidiario en su aprendizaje; por ejemplo, mediante la escucha de conferencias o la lectura de textos sin un análisis crítico. Este tipo de lucubración tiende a limitar la profundización de conceptos científicos y resulta menos efectivo para fomentar un entendimiento duradero.

Aprendizaje cognitivo vs. aprendizaje constructivista

El primero se enfoca en procesos mentales involucrados en el provecho de información y pericias, recalcando la supremacía de la memoria y el perfeccionamiento de estrategias de lucubración. Es útil en la enseñanza de conceptos científicos que requieren memorización y comprensión de definiciones y principios. El segundo, demanda que el saber se edifica vivamente por el aprendiz, quien integra nuevas experiencias con conocimientos previos. Este es particularmente relevante en Ciencias Naturales, donde los estudiantes pueden formular



hipótesis, realizar experimentos y repasar sus hallazgos, promoviendo una perspicacia más recóndita y perdurable.

Aprendizaje experiencial vs. Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

El primero se cimenta en la idea de que el aprendizaje es más efectivo cuando los aprendices participan en experiencias directas a través de actividades prácticas y reflexiones sobre esas experiencias. En Ciencias Naturales, esto puede incluir excursiones al aire libre, investigación en laboratorios o actividades de campo que proporcionan un contexto real para el aprendizaje. El segundo, por su parte, requiere que los aprendices enfrenten problemas reales que deben resolver mediante investigación y colaboración. Este despliega pericias críticas y analíticas, convirtiendo a los escolares en solucionadores de problemas y pensadores críticos, destrezas esenciales para Ciencias Naturales.

Implicaciones en la Enseñanza de Ciencias Naturales

La selección de un tipo de lucubración tiene profundas implicaciones en la enseñanza de Ciencias Naturales. Las inventivas de instrucción que promueven la lucubración activa, constructivista y experiencial tienden a conllevar un aumento de la motivación y responsabilidad de los escolares, lo que resulta en una comprensión más recóndita de conceptos científicos difíciles y su aplicación real. Los docentes deben considerar la integración de tecnologías educativas, como simulaciones y herramientas interactivas, para enriquecer la experiencia de lucubración y avivar la curiosidad y criticidad.

En atención a estos planteamientos, la comprensión de los disímiles conceptos de lucubración y su aplicación en la formación en Ciencias Naturales, es primordial para formar ciudadanos instruidos que puedan aplicar sus sapiencias en la toma de decisiones sustentables y en la resolución de conflictos complejos en evolución. Al fomentar una lucubración activa y constructivista, los educadores pueden crear ambientes para aprender que proporcionen conocimientos científicos, e inspiren a los aprendices a explorar, cuestionar y contribuir al avance del saber.

La educación se ha adaptado a los cambios que tiene el sistema educativo; además, el proceso formativo ha optado por conseguir estrategias de lucubración novedosas para que la interacción entre profesor y alumno sea activa. Una de las estrategias es el aprendizaje



colaborativo, esto permite influir en los estudiantes una solidaridad académica; Vargas et al. (2020) consideran que esta admite orientarse en la experimentación estudiantil mediante equipos de lucubración, que inciden en el logro de los escolares con sus pertinentes constituyentes como cognitivos, procedimentales y actitudinales.

El aprendizaje áulico se tiene que llevar de forma cooperativa para que el escolar interactúe con sus compañeros y el docente; la interrelación admite la edificación del propio saber del aprendiz, su ventaja es la intervención, que es más explícita de otros métodos tradicionales (Damián et al., 2021). El aprendizaje tradicional es de forma pasiva lo que evita una interacción entre docente y alumno, y este a su vez elabora nuevas formas de aprendizaje que le permite interactuar en clase.

El aprendizaje colaborativo se da en grupos pequeños que discuten temas motivando el diálogo con el único fin de cumplir una meta de resolver un problema de manera individual o en conjunto permitiendo el desarrollo de las habilidades interpersonales donde cada uno es responsable de su propio aprendizaje y de todo el equipo de trabajo en el aula (Vargas et al., 2020). La colaboración en clases entre estudiantes permite que el joven se prepare para que más adelante tenga habilidades para trabajar en equipo.

Dimensiones de la variable aprendizaje de ciencias naturales

Para investigar la variable aprendizaje de ciencias naturales, se establecen las siguientes cuatro dimensiones junto con sus correspondientes indicadores:

1. Dimensión Cognitiva

Se refiere a los procesos mentales involucrados en el aprendizaje de conceptos y principios de las ciencias naturales.

Indicadores:

- 1. Comprensión conceptual. Evalúa el nivel de entendimiento que los estudiantes tienen sobre conceptos clave en ciencias naturales, como la estructura celular, la teoría de la evolución o las leyes de la física.

- 2. Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico. Mide la capacidad de los estudiantes para analizar, evaluar y sintetizar información científica, lo que incluye la formulación de hipótesis y la resolución de problemas basados en evidencias.



- 3. Retención de conocimientos a largo plazo. Observa cuánto tiempo pueden los estudiantes recordar y aplicar la información aprendida sobre ciencias naturales en diferentes contextos.

- 4. Capacidad para transferir conocimientos a nuevas situaciones. Evalúa si los estudiantes pueden aplicar lo aprendido en ciencias naturales a problemas o escenarios diferentes, demostrando una comprensión profunda y flexible.

2. Dimensión Afectiva

Esta dimensión aborda las actitudes, motivaciones y emociones de los estudiantes en relación con el aprendizaje de las ciencias naturales.

- 1. Interés por las ciencias naturales. Mide el nivel de curiosidad y entusiasmo de los estudiantes por aprender sobre ciencias, lo que puede influir en su motivación.

- 2. Autoeficacia en ciencias naturales. Evalúa la confianza que los estudiantes tienen en sus propias habilidades para comprender y realizar tareas en el ámbito de las ciencias naturales.

- 3. Actitudes hacia la investigación científica. Observa cómo los estudiantes aprecian y valoran la importancia de la investigación y el método científico en el desarrollo del conocimiento en ciencias.

- 4. Percepción de la relevancia de las ciencias naturales. Mide si los estudiantes ven la ciencia como algo relevante y aplicable a su vida cotidiana, lo que puede impactar su motivación para aprender.

3. Dimensión Social

Esta dimensión considera el contexto social y colaborativo en el que ocurre el aprendizaje de ciencias naturales.

- 1. Trabajo colaborativo en proyectos de ciencia. Evalúa la cantidad y calidad de interacciones entre estudiantes al trabajar juntos en proyectos o experimentos de ciencias, fomentando habilidades interpersonales y cooperación.

- 2. Participación en actividades extracurriculares relacionadas con la ciencia. Mide la involucración de los estudiantes en clubes de ciencia, ferias científicas, y otras actividades que promuevan el aprendizaje fuera del aula.



- 3. Interacción con expertos y comunidad científica. Observa cuántas oportunidades tienen los estudiantes de interactuar con profesionales de las ciencias, como visitas a laboratorios, conferencias, o pasantías.

- 4. Opiniones y actitudes de los compañeros sobre el aprendizaje de ciencias. Analiza cómo la percepción y las actitudes de los compañeros influyen en la motivación y el compromiso de un estudiante con el aprendizaje de las ciencias naturales.

4. Dimensión Metodológica

Esta dimensión evalúa las estrategias y enfoques pedagógicos que se utilizan para facilitar el aprendizaje de ciencias naturales.

- 1. Variedad de métodos de enseñanza. Mide la diversidad de enfoques utilizados por los docentes, como aprendizaje basado en proyectos, experimentos prácticos, y tecnologías educativas, incluyendo la RA.

- 2. Adaptación del currículo a las necesidades de los estudiantes. Evalúa en qué medida se personalizan las enseñanzas en función de los diferentes estilos de aprendizaje y necesidades individuales de los estudiantes.

- 3. Integración de la tecnología en el aprendizaje de ciencias. Observa el uso de herramientas tecnológicas como simulaciones, aplicaciones de ciencia y recursos en línea para enriquecer la enseñanza y el aprendizaje.

- 4. Evaluación continua y realimentación. Evalúa cómo se realizan las evaluaciones (formativas y sumativas) y cómo se proporciona retroalimentación a los estudiantes sobre su desempeño en ciencias naturales.

1.3. Fundamentación Pedagógica

Como fundamentación pedagógica se va a utilizar la teoría constructivista, el cual sugiere un enfoque donde el proceso de instrucción se percibe y se aplica como algo dinámico, colaborativo e interactivo, admitiendo que el saber sea realmente construido por el individuo que está aprendiendo (Benítez, 2023). Mediante la aplicación de esta teoría en la investigación se admite interactuar de forma activa y dinámica con el aprendiz en el aula al momento de compartir una clase.



Desde la teoría constructivista se aplica la modalidad B-learning, requiere que el docente planifique y desarrollo procesos educativos en los que se superponen tiempo y tareas que acontecen, ya sea en el aula física o en el aula virtual, sin que necesariamente existan incoherencias entre unas y otras (Sánchez et al., 2021). Para realizar la investigación al utilizar aplicaciones de RA permite tener una educación presencial y a su vez interactuar de forma virtual para la realización de la clase dinámica. Esta modalidad educativa permite el uso de herramientas tecnológicas que ocasionan que la clase se de forma asincrónica, lo cual promueve el aprendizaje del alumno en el proceso educativo utilizando métodos tecnológicos (Cusme, 2024). De esta manera, se utiliza la tecnología en favor de la educación para promover la participación de los estudiantes en la clase, se trata de un modelo que no solo simplifica la integración de diferentes modalidades de instrucción, sino que potencia el aprendizaje al aprovechar las ventajas de ambas.

El uso de la RA en esta investigación facilita un entorno de lucubración que combina la educación presencial con elementos virtuales, enriqueciendo la experiencia educativa de los aprendices. La RA permite a los educandos interactuar con objetos y datos en tres dimensiones, lo cual admite transformar la comprensión de conceptos abstractos en Ciencias Naturales, por ejemplo. Esta interacción no se limita al ámbito físico del aula, sino que se extiende al espacio virtual, creando oportunidades para que los estudiantes exploren y experimenten con contenido de maneras innovadoras. Esto está en consonancia con la idea constructivista de que el conocimiento se forja a partir de la interacción con el entorno y la reflexión sobre esas interacciones.

Adicionalmente, la modalidad B-learning en combinación con la RA beneficia el aprendizaje asincrónico, permitiendo a los estudiantes acceder y revisar el material en el momento que más les convenga. Esto promueve la autonomía del alumno, quien puede gestionar su propio aprendizaje de acuerdo a sus necesidades y ritmos individuales. Cusme (2024) argumenta que este enfoque no solo aumenta la flexibilidad del aprendizaje, sino que también mejora la motivación y el compromiso de los estudiantes, quienes se sienten más empoderados al participar de forma activa en su proceso educativo.

La tecnología, por tanto, no es un simple complemento en el proceso educativo, sino una herramienta poderosa que, cuando se utiliza de manera efectiva, puede transformar la enseñanza



y el aprendizaje. Al fomentar la participación activa de los estudiantes en la clase, la integración de herramientas tecnológicas crea oportunidades para el aprendizaje colaborativo, la investigación autónoma y la interacción constructiva tanto en el aula física como en el ámbito virtual. Esta sinergia entre lo físico y lo digital representa no solo una adaptación a las demandas del mundo actual, sino también un compromiso con la formación integral de los estudiantes en un entorno educativo que es cada vez más dinámico y diverso.

En este sentido, la fundamentación pedagógica basada en la teoría constructivista y la modalidad B-learning, junto con el uso de tecnologías como la RA, no solo es coherente con las nuevas tendencias educativas, sino que también se alinea con las necesidades de los estudiantes del presente siglo, preparando a los educandos para enfrentar los retos del futuro con una mentalidad crítica y adaptable. Así, se propicia un entorno de aprendizaje que no solo transmite conocimiento, sino que también empodera a los aprendices a ser protagonistas activos de su educación.

1.4. Fundamentación Tecnológica

Los cambios de la tecnología también se dan en el ámbito de la educación, las clases en la actualidad se realizan de forma presencial y virtual; además, las TIC permiten implementar nuevas técnicas de enseñanza. Una de las teorías que explica estos cambios, es la teoría del conectivismo; la cual, se enfoca en el aprendizaje complejo basado en la colaboración, interacción y las conexiones en las redes, dando a entender a la red como un conjunto de nodos interconectados (López & Escobedo, 2021).

Si se aplica de manera correcta esta teoría, se admite la utilización de tecnologías en el proceso formativo; para así obtener excelentes resultados, siendo los aprendices el foco principal y las TIC los medios o recursos que facilitan y median el acceso al conocimiento (Cueva et al., 2020). Hay que lograr que los jóvenes utilicen la tecnología a su favor en el estudio, así tienen nuevas formas de aprendizaje, ya sea en la institución educativa o en su hogar.

De esta manera, se debe formar una red desde el conectivismo, que posicione a los estudiantes no solo como receptores pasivos de información, sino como participantes activos en un ecosistema de aprendizaje dinámico. Este enfoque se apoya en la idea de que el conocimiento se construye a través de conexiones y relaciones entre individuos y entre información, lo que es



fundamental en un entorno educativo contemporáneo caracterizado por la diversidad de fuentes de información y métodos de enseñanza. La RA se integra perfectamente en este modelo, ya que proporciona herramientas interactivas que fomentan la participación activa del aprendiz, permitiendo la superposición de datos digitales en el mundo real, lo que enriquece el proceso de aprendizaje y hace que la información sea más accesible y relevante.

En un contexto sistemático donde emergen conceptos como "ecologías del aprendizaje" y "ecosistemas del aprendizaje" (Torres & Barnabé, 2020), la RA desempeña un papel crucial al ofrecer experiencias de aprendizaje inmersivas que rompen las barreras tradicionales del aula. Estas ecologías del aprendizaje permiten una integración armoniosa de diferentes entornos, tanto físicos como digitales, donde cada elemento del ecosistema está interconectado y contribuye al desarrollo del conocimiento del estudiante. Así, la RA no solo ayuda a visualizar conceptos complejos, sino que también fomenta la interacción y el intercambio de información entre estudiantes, docentes e instituciones educativas.

La red creada en este sentido, actúa como una interconexión vital entre la institución educativa, los docentes y los estudiantes, facilitando un diseño colaborativo de estrategias de aprendizaje. A través de la RA, los profesores logran aplicar métodos innovadores que estimulan la curiosidad y suscitan la emancipación en la lucubración. Por ejemplo, al utilizar aplicaciones de RA que consienten a los aprendices experimentar con simulaciones científicas o explorar entornos históricos, se les brinda la oportunidad de involucrarse en su lucubración, formulando preguntas y buscando respuestas de modo independiente.

En este contexto, el rol del docente se transforma en el de un facilitador que guía y acompaña a los estudiantes en su proceso de descubrimiento, promoviendo un aprendizaje significativo. Las acciones autónomas para el aprendizaje se generan a partir de esta red conectiva, donde los alumnos no solo acceden a la información, sino que también colaboran entre sí, comparten recursos y construyen un conocimiento colectivo. Así, la RA se convierte en un catalizador que potencia este ecosistema de aprendizaje, permitiendo a los estudiantes experimentar, reflexionar y aplicar sus conocimientos en situaciones reales y relevantes.

Integrar el conectivismo, las ecologías del aprendizaje y la RA en el ámbito educativo no solo mejora la calidad del proceso formativo, sino que asiste al perfeccionamiento de pericias



críticas, y la adaptabilidad. De este modo, se crean comunidades de aprendizaje que preparan a los aprendices para navegar en un mundo complejo y en inmutable evolución, avivando un aprendizaje incesante y significativo que trascienda.

1.5. Fundamentación Legal

La fundamentación legal de esta investigación sobre el uso de la realidad aumentada (RA) como estrategia didáctica en la enseñanza de las Ciencias Naturales se apoya en varios marcos normativos y principios fundamentales establecidos en la legislación ecuatoriana, tales como la Constitución del Ecuador, la Ley Orgánica de Educación Intercultural y el Código de la Niñez y Adolescencia, que aseguran y promueven una educación de calidad y una formación integral de los estudiantes.

Constitución de la República del Ecuador

La Constitución de Ecuador (Asamblea Nacional de Ecuador, 2008) establece en su artículo 26 el derecho de todos a tener educación de calidad. Dentro de este contexto, el uso de nuevas tecnologías, como la RA, es fundamental para modernizar y enriquecer los procesos educativos, contribuyendo a un aprendizaje significativo en áreas como Ciencias Naturales. Además, el artículo 344 establece la promoción de nuevas tecnologías por parte del estado en la educación, lo que refuerza la importancia de integrar la RA como una herramienta innovadora.

Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI)

Esta Ley Orgánica de Educación Intercultural (Asamblea Nacional de Ecuador, 2011), en su artículo 3, resalta el principio de interculturalidad en la educación, el cual implica que se debe favorecer el acceso a una educación inclusiva, de calidad y que respete la diversidad cultural. La aplicación de la RA proporciona aprendizaje de Ciencias Naturales, y consigue ajustarse a las particularidades culturales de los aprendices, enriqueciendo su experiencia educativa. Por otro lado, el artículo 35 de esta ley establece que los procesos educativos deben orientarse a "promover aprendizajes significativos", lo que se logra a través de estrategias didácticas innovadoras que involucren a los estudiantes de manera activa, como la RA.

Código de la Niñez y Adolescencia

El Código de la Niñez y Adolescencia (Asamblea Nacional de Ecuador, 2003), en su artículo 19, reconoce el derecho de los niños y adolescentes a recibir educación, y destaca la



importancia de que dicha educación sea inclusiva, equitativa e importante. La propuesta de diseño y validación de una estrategia didáctica basada en la RA busca satisfacer estas necesidades, garantizando que los estudiantes de la Unidad Educativa Fiscal “Aguirre Abad” tengan acceso a metodologías educativas efectivas y pertinentes para el aprendizaje de Ciencias Naturales. Asimismo, el artículo 30 establece la necesidad de asegurar el progreso integral de niños y adolescentes, lo que subraya la necesidad de aplicar estrategias que aviven la lucubración autónoma, como las que se proponen en esta investigación.

Implicaciones para la Investigación

Los objetivos específicos de la investigación se articulan con las normativas antes mencionadas, lo que permite:

1. Establecer fundamentos teóricos (Objetivo 1) que apoyen el uso de la RA en el marco de una educación de calidad y relevante, como se determina en la Constitución y la LOEI.

2. Describir el conocimiento de docentes y estudiantes (Objetivo 2) sobre la RA y su uso en el aula, lo que permite identificar la actual capacidad y preparación para integrar tecnologías, en consonancia con lo estipulado en el Código de la Niñez y Adolescencia.

3. Diseñar una propuesta de capacitación (Objetivo 3) para docentes, alineada con los principios de progreso profesional y perfeccionamiento educativo definidos en la legislación ecuatoriana, asegurando que los docentes del área de Ciencias Naturales estén adecuadamente formados para aplicar estas innovaciones.

4. Validar la propuesta (Objetivo 4) permite evaluar la efectividad de la RA como estrategia didáctica, garantizando que su aplicación genere aprendizaje y contribuya al progreso integral de los aprendices, en cumplimiento con el mandato de la educación ecuatoriana.

La fundamentación legal de esta investigación no solo respalda la implementación de la RA como estrategia didáctica, sino que también se enmarca dentro de un compromiso ético y legal de ofrecer educación de calidad a todos los aprendices, respetando sus derechos y promoviendo su desarrollo integral.



CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DIAGNÓSTICO

2.1 Conceptualización y operacionalización de las variables

2.1.1. Definición nominal

Variable independiente: Realidad aumentada como estrategia didáctica

Variable dependiente: Aprendizaje de ciencias naturales

2.1.2 Definición conceptual

Variable independiente: Realidad aumentada como estrategia didáctica

Es una tecnología emergente que interseca el ámbito digital con el mundo físico, permitiendo la superposición de elementos virtuales sobre la realidad perceptible por el usuario a través de dispositivos como smartphones, tabletas o gafas inteligentes. En el contexto educativo, la RA se configura como una estrategia didáctica innovadora que redefine las interacciones tradicionales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, facilitando un entorno de aprendizaje inmersivo y enriquecido (Merchán, 2024).

Variable dependiente: Aprendizaje de ciencias naturales

Proceso por medio del cual se adquieren sapiencias, pericias y actitudes relacionadas con fenómenos naturales y principios que rigen el mundo físico, biológico y químico; contempla desde la capacidad de conceptualizar hasta la perspicacia profunda de interrelaciones entre disímiles sistemas naturales y la aplicación de método científico. Desde una perspectiva pedagógica, conlleva la incorporación de acciones que aviven la indagación, experimentación y observación con un nivel crítico (Acosta & Barrios, La enseñanza contextualizada para el aprendizaje de las Ciencias Naturales, 2023).

2.1.3 Definición operacional

La definición operacional de ambas variables se presenta en la tabla 4.



Tabla 2.

Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos y Escalas de valoración
Variable independiente: Realidad aumentada como estrategia didáctica	Es una tecnología emergente que interseca el ámbito digital con el mundo físico, permitiendo la superposición de elementos virtuales sobre la realidad perceptible por el usuario a través de dispositivos como smartphones, tabletas o gafas inteligentes. En el contexto educativo, la RA se configura como una estrategia didáctica innovadora que redefine las interacciones tradicionales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, facilitando un entorno de aprendizaje inmersivo y enriquecido (Merchán, 2024).	Pedagógica	<ul style="list-style-type: none"> - Diversidad de enfoques pedagógicos. - Integración de la RA con el currículo. - Fomento de motivación e interés de los estudiantes. - Generación de interacciones significativas 	<p>Técnica Encuesta</p> <p>Instrumentos -Cuestionario 1. Escala ordinal tipo Lickert. -Entrevista semiestructurada. Preguntas abiertas -Cuestionario 2. Escala ordinal tipo Lickert</p>
		Tecnológica	<ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidad de dispositivos. - Accesibilidad a aplicaciones y recursos de RA, - Capacitación y competencia digital de docentes -Estabilidad y facilidad de uso de la tecnología 	
		Social	<ul style="list-style-type: none"> - Colaboración y trabajo en equipo - Nivel de participación de los estudiantes - Interacción entre docentes y estudiantes - Percepción de los estudiantes sobre la RA 	
		Evaluativa	<ul style="list-style-type: none"> - Métodos de evaluación utilizados - Resultados del aprendizaje - Retroalimentación de docentes - Comparación de desempeño académico 	



Variables	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos y Escalas de valoración
Variable dependiente: Aprendizaje de ciencias naturales	Proceso por medio del cual se adquieren sapiencias, pericias y actitudes relacionadas con fenómenos naturales y principios que rigen el mundo físico, biológico y químico; contempla desde la capacidad de conceptualizar hasta la perspicacia profunda de interrelaciones entre disímiles sistemas naturales y la aplicación de método científico. Desde una perspectiva pedagógica, conlleva la incorporación de acciones que aviven la indagación, experimentación y observación con un nivel crítico (Acosta & Barrios, La enseñanza contextualizada para el aprendizaje de las Ciencias Naturales, 2023).	<p>Cognitiva</p> <p>Afectiva</p> <p>Social</p> <p>Metodológica</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensión conceptual. - Desarrollo de habilidades de pensamiento crítico. - Retención de conocimientos a largo plazo. - Capacidad para transferir conocimientos a nuevas situaciones. - Interés por las ciencias naturales. - Autoeficacia en ciencias naturales. - Actitudes hacia la investigación científica. - Percepción de la relevancia de las ciencias naturales. - Trabajo colaborativo en proyectos de ciencia. - Participación en actividades extracurriculares. - Interacción con expertos y comunidad científica. - Opiniones y actitudes de los compañeros. - Variedad de métodos de enseñanza. - Adaptación del currículo a las necesidades. - Integración de la tecnología en el aprendizaje. - Evaluación continua y realimentación. 	<p>Técnica Encuesta</p> <p>Instrumentos -Cuestionario 1. Escala ordinal tipo Lickert. -Entrevista semiestructurada. Preguntas abiertas -Cuestionario 2. Escala ordinal tipo Lickert</p>

Fuente: Elaboración propia





2.2 Enfoque de investigación

En el siguiente trabajo se aplicó el enfoque de investigación mixto, ya que se aplican cuestionarios en la parte cuantitativa y entrevistas como datos cualitativos a los sujetos de estudio. Acosta (2023) indica que el enfoque mixto se fundamenta en la tradición cuantitativa y en la cualitativa. La utilización de este enfoque permite obtener resultados empíricos y teóricos, mediante la recopilación, análisis e integración de datos de ambos enfoques.

2.3 Alcance de la investigación

La investigación tiene alcance descriptivo y propositivo. El primero, se define como un tipo de estudio cuyo objetivo principal es observar, identificar y detallar características, fenómenos o situaciones específicas sin intervenir sobre ellos ni manipular variables, tal como refieren Aceituno et al. (2020). Este enfoque permite generar un retrato claro y sistemático del objeto de estudio, proporcionando una comprensión profunda de sus elementos y su contexto. El alcance se evidencia en este estudio en que se describe el conocimiento de docentes y estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa Fiscal “Aguirre Abad”, sobre la realidad aumentada y los recursos tecnológicos empleados como estrategias didácticas en el aprendizaje de Ciencias Naturales.

El alcance propositivo, conlleva un compromiso con el progreso de realidades, brindando soluciones fundamentadas que se derivan del análisis crítico de contextos y problemáticas, con la esperanza de contribuir al progreso social, educativo o comunitario (Aceituno et al., 2020); en el caso de este estudio se presenta una propuesta basada en la Realidad Aumentada como estrategia didáctica en el aprendizaje de Ciencias Naturales, consistente con un plan de capacitación de docentes del área de Ciencias Naturales de EGB.

2.4 Declaración y justificación del tipo de investigación

Se emplearon dos tipos de investigación en este trabajo, la investigación documental o bibliográfica y la de campo. Según Arias & Covinos (2021). la primera, se basa en la recopilación y análisis de información existente en fuentes documentales; mientras que la investigación de campo se centra en la recolección de datos en el entorno natural donde se presenta el fenómeno de interés. Ambos tipos son complementarios y pueden utilizarse de manera conjunta para enriquecer el proceso de investigación y proporcionar una comprensión integral del tema.



Mediante la investigación tipo documental o bibliográfica se establecieron los fundamentos teóricos para el uso de la realidad aumentada como estrategia didáctica para el aprendizaje de las Ciencias Naturales. Mientras la investigación de campo accedió a describir el conocimiento de docentes y estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa Fiscal “Aguirre Abad”, sobre la realidad aumentada y los recursos tecnológicos empleados como estrategias didácticas en el aprendizaje de Ciencias Naturales.

2.5 Métodos empleados y sus propósitos en el contexto de investigación

2.5.1. Métodos teóricos

Se usaron dos métodos, la revisión bibliográfica; y, el análisis de contenido. El primer método permitió establecer los fundamentos teóricos sobre la realidad aumentada y su aplicación en la educación; lo cual se realizó mediante búsqueda y análisis de artículos, libros, y estudios previos sobre estrategias didácticas en Ciencias Naturales, así como sobre el uso de tecnologías educativas. El análisis de contenido, permitió examinar y organizar la información de las fuentes revisadas, identificando patrones, conceptos clave y teorías relevantes que respalden la aplicación de la realidad aumentada en el aprendizaje. Este último también se usó para analizar las respuestas de la entrevista aplicada a docentes.

2.5.2. Métodos empíricos

Se aplicó el método de la encuesta, mediante instrumentos como el cuestionario y la entrevista. El primero, usado para medir el conocimiento de los estudiantes sobre la realidad aumentada y los recursos tecnológicos. El segundo, la entrevista semiestructurada, fue aplicada con docentes para obtener una comprensión más profunda de su experiencia y opinión sobre el uso de la realidad aumentada en el aprendizaje de Ciencias Naturales.

2.5.3. Métodos matemático estadísticos

Fue aplicado el análisis estadístico descriptivo. Una vez recopilados los datos de los cuestionarios, se utilizaron técnicas de análisis descriptivo (frecuencias y porcentajes) para presentar la información sobre el conocimiento de los estudiantes.

2.6 Instrumentos derivados de la metodología seleccionada

Se aplicaron dos tipos de instrumento, el cuestionario (Cuestionarios 1 y 2) y la entrevista semiestructurada.

El cuestionario 1 (anexo 1), fue aplicado a los aprendices de décimo año EGB de la Jornada Matutina de la Unidad Educativa Fiscal “Aguirre Abad”, a través de un formulario digital, su propósito fue describir el conocimiento de estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa Fiscal “Aguirre Abad”, sobre la realidad aumentada y los recursos tecnológicos empleados como estrategias didácticas en el aprendizaje de Ciencias Naturales. Este cuestionario consta de diez preguntas cerradas con escala de respuesta de cinco alternativas. El cuestionario 2 (anexo 2), fue aplicado a los expertos, a través de un formulario digital, su propósito fue validar la propuesta basada en la Realidad Aumentada como estrategia didáctica en el aprendizaje de Ciencias Naturales de EGB. Este cuestionario consta de diez preguntas cerradas con escala de respuesta de cinco alternativas.

La entrevista semiestructurada (anexo 3), fue aplicada a la docente y Directora del área de Ciencias Naturales considerando que es la persona más acorde e involucrada con los contenidos de esta asignatura. Su propósito fue describir el conocimiento del docente de Ciencias Naturales de décimo año de la Unidad Educativa Fiscal “Aguirre Abad”, sobre la realidad aumentada y los recursos tecnológicos empleados como estrategias didácticas en su praxis. Estuvo conformada por cinco preguntas abiertas, fue administrada de modo presencial, previo acuerdo. Los tres instrumentos fueron validados mediante criterio de expertos según se muestra en el anexo 4.

2.7 Delimitación de la población y la muestra

Población

La Unidad Educativa Fiscal “Aguirre Abad”, de la ciudad de Guayaquil, desarrolla sus actividades académicas en dos jornadas: matutina y vespertina. Como población, los elementos considerados para la investigación son los seis docentes del área de Ciencias Naturales, 100 estudiantes de Décimo año EGB de ambas jornadas de la Unidad Educativa Fiscal “Aguirre Abad”; y diez expertos en el área de educación y tecnología.



Muestra

Dentro del área de la investigación, una muestra se puede definir como un subconjunto seleccionado de personas, acontecimientos u organismos separados de una población total o universo, con la finalidad de que se pueda desarrollar un estudio y realizar deducciones sobre dicha población. Dentro del ámbito de la investigación, una muestra se define como un subconjunto seleccionado de individuos, eventos o entidades extraídos de una población total o universo, con el propósito de llevar a cabo un estudio y hacer inferencias sobre dicha población (Arias & Covinos, 2021). Por ello para el presente trabajo se escogió a una docente que imparte la cátedra de Ciencias Naturales; se asumió como criterio de inclusión: que tenga al menos 15 años de experiencia docente; además todos los 100 estudiantes de décimo grado; y los diez expertos en el área de educación y tecnología.

2.8 Descripción de las etapas seguidas en el proceso investigativo

2.8.1 Etapa del estudio teórico

En el capítulo 1 fue descrita esta etapa, la cual está orientada en la conceptualización y teorización de las variables.

2.8.2 Etapa del diagnóstico inicial

En esta etapa se describió el conocimiento de docentes y estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa Fiscal “Aguirre Abad”, sobre la realidad aumentada y los recursos tecnológicos empleados como estrategias didácticas en el aprendizaje de Ciencias Naturales.

2.8.3 Etapa de la modelación de la propuesta

Para diseñar la propuesta se analizó y utilizó la información recopilada a través de la encuesta y entrevista a población y muestra seleccionada, la cual evidenció la necesidad de desarrollar una capacitación dirigida a los docentes para innovar en recursos didácticos utilizando la RA como una estrategia didáctica, las temáticas seleccionadas son las que se encuentran dentro del currículo educativo nacional. La propuesta tiene como tema vincular una aplicación de RA con los sistemas del cuerpo humano, cuenta con cinco recursos donde se describe cada una de las partes que conforman estos sistemas.

2.8.4 Etapa del diagnóstico final o validación de la propuesta (teórica o empírica)

Para validar la propuesta basada en la Realidad Aumentada como estrategia didáctica en el aprendizaje de Ciencias Naturales de EGB, se consideró la opinión de personas que tienen un amplio conocimiento del tema, se tomó en cuenta la apreciación de diez expertos en el área de educación y tecnología.

2.9. Análisis de los resultados de la etapa de diagnóstico inicial

2.9.1. Resultados del cuestionario aplicado a estudiantes

En esta parte del trabajo se presentan los resultados obtenidos del cuestionario 1 aplicado para identificar el conocimiento de los estudiantes de décimo año de EGB sobre realidad aumentada y recursos tecnológicos utilizados como estrategias didácticas en el aprendizaje de Ciencias Naturales. Esta presentación se la realizó a través de la tabulación, gráficos, análisis e interpretación de los datos obtenidos en el cuestionario aplicados a los 100 estudiantes de este nivel educativo.



Pregunta 1. ¿Considera que los contenidos de la asignatura de Ciencias Naturales son de difícil comprensión?

Tabla 3.

Pregunta 1, cuestionario a estudiantes

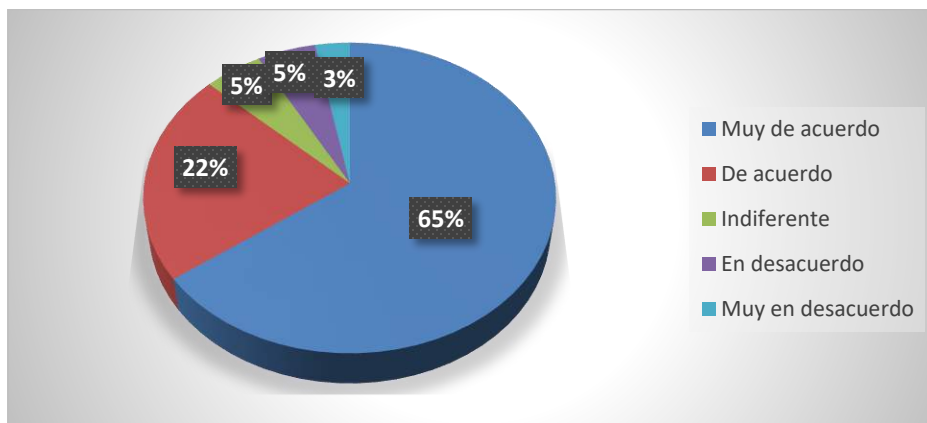
Ítem	Alternativas	Frecuencias	Porcentajes
1	Muy de acuerdo	65	65
	De acuerdo	22	22
	Indiferente	5	5
	En desacuerdo	5	5
	Muy en desacuerdo	3	3
TOTAL		100	100

Fuente: Encuesta a estudiantes

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Figura 1.

Pregunta 1, cuestionario a estudiantes



Fuente: Encuesta a estudiantes

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Los estudiantes encuestados consideran en su mayoría que los contenidos de la asignatura de Ciencias Naturales son de difícil comprensión representados en un 65% que manifiestan que están muy de acuerdo mientras que el 22% afirma que está de acuerdo. Se considera que una de las causas por la que se dificulta la comprensión es porque los contenidos suelen ser muy extensos y los términos complejos de recordar.



Pregunta 2. ¿Los contenidos de la asignatura de Ciencias Naturales son difíciles de comprender por los recursos y metodología empleada por el docente?

Tabla 4.

Pregunta, cuestionario a estudiantes

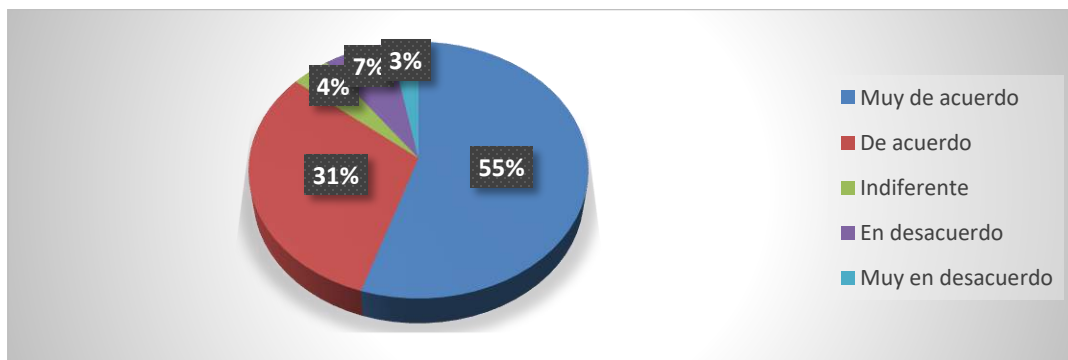
Ítem	Alternativas	Frecuencias	Porcentajes
	Muy de acuerdo	55	55
	De acuerdo	31	31
2	Indiferente	4	4
	En desacuerdo	3	3
	Muy en desacuerdo	7	7
TOTAL		100	100

Fuente: Encuesta a estudiantes

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Figura 2.

Pregunta 2, cuestionario a estudiantes



Fuente: Encuesta a estudiantes

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Es fundamental el aprendizaje de esta asignatura, por ello ante el cuestionario el 55% de los estudiantes encuestados consideran que están muy de acuerdo con que los recursos y métodos empleados por el docente no son los adecuados, mientras que 31 estudiantes representados en un 31% están de acuerdo, al 4% le es indiferentes y el 3% respectivamente están en desacuerdo y muy en desacuerdo. La metodología tradicional empleada por la docente caracterizada por roles bien marcados donde el docente es el protagonista y el estudiante es un sujeto receptor pasivo de la

información.

Pregunta 3. ¿Estimas necesario que las clases de la asignatura de Ciencias Naturales fueran más dinámicas e interactivas?

Tabla 5.

Pregunta 3, cuestionario a estudiantes

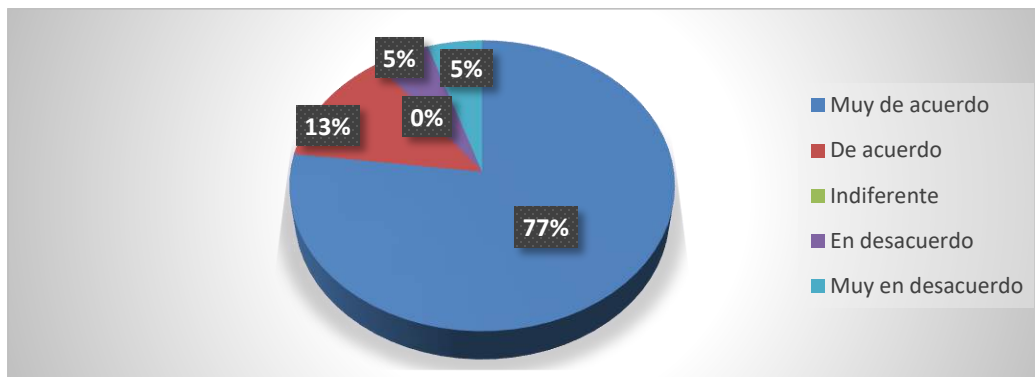
Ítem	Alternativas	Frecuencias	Porcentajes
3	Muy de acuerdo	77	77
	De acuerdo	13	13
	Indiferente	0	0
	En desacuerdo	5	5
	Muy en desacuerdo	5	5
TOTAL		100	100

Fuente: Encuesta a estudiantes

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Figura 3.

Pregunta 3, cuestionario a estudiantes



Fuente: Encuesta a estudiantes

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Según la mayoría representada en un 77% estiman necesario de participar en una clase dinámica y participativa, mientras que 13 estudiantes están de acuerdo, el tema no le es indiferente a nadie y tan solo un 5% está muy en desacuerdo. La dinámica en una clase hace que el estudiante participe activamente de la misma a través de las actividades pedagógicas indicadas por el docente

y de esta manera se estimula a que los estudiantes se involucren en este proceso y alcanzar un aprendizaje significativo.

Pregunta 4. ¿Consideras pertinente el uso de la tecnología dentro del proceso de enseñanza - aprendizaje?

Tabla 6.

Pregunta 4, cuestionario a estudiantes

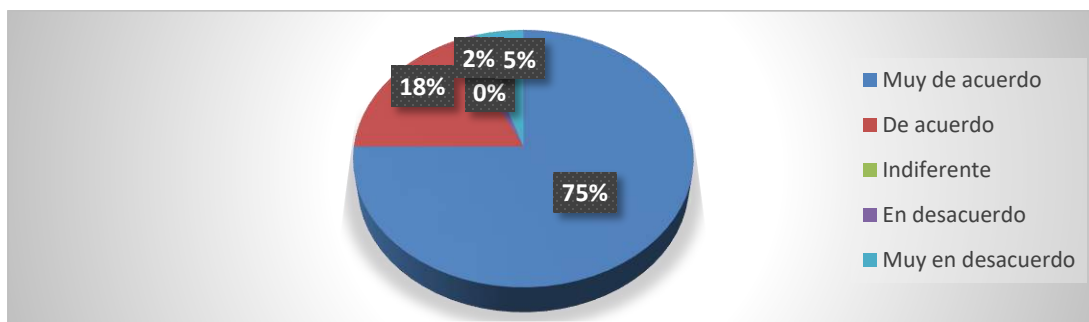
Ítem	Alternativas	Frecuencias	Porcentajes
4	Muy de acuerdo	75	75
	De acuerdo	18	18
	Indiferente	0	0
	En desacuerdo	2	2
	Muy en desacuerdo	5	5
TOTAL		100	100

Fuente: Encuesta a estudiantes

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Figura 4.

Pregunta 4, cuestionario a estudiantes



Fuente: Encuesta a estudiantes

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Los estudiantes están muy de acuerdo en que es pertinente el uso de la tecnología dentro del proceso de enseñanza - aprendizajes representados en un 75%, de la misma manera 18 estudiantes están de acuerdo, el 2% está en desacuerdo y finalmente el 5% está muy en desacuerdo. La tecnología en la actualidad ha generado innumerables beneficios a la educación ofreciendo



diversidad de innovadores estrategias y recursos que puedan ser aplicados dentro del aula de clase.

Pregunta 5. ¿El docente aplica recursos didácticos tecnológicos en el proceso de enseñanza aprendizaje?

Tabla 7.

Pregunta 5, cuestionario a estudiantes

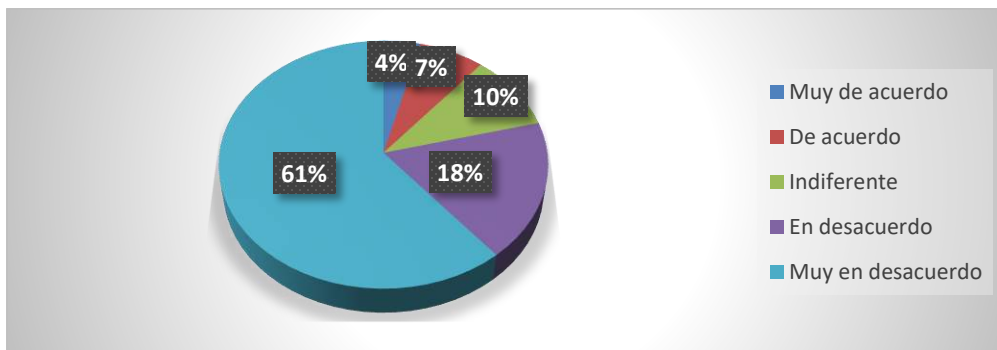
Ítem	Alternativas	Frecuencias	Porcentajes
5	Muy de acuerdo	4	4
	De acuerdo	7	7
	Indiferente	10	10
	En desacuerdo	18	18
	Muy en desacuerdo	61	61
TOTAL		100	100

Fuente: Encuesta a estudiantes

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Figura 5.

Pregunta 5, cuestionario a estudiantes



Fuente: Encuesta a estudiantes

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Según la encuesta realizada, 61 estudiantes consultados que representa la mayoría manifiesta que en la clase no se aplica ningún recurso didáctico tecnológico, 18 estudiantes están parcialmente en desacuerdo y un 4% cree que dentro de los recursos empleados, algunos están relacionados con la tecnología. Con los resultados obtenidos se evidencia que el docente no aplica recursos tecnológicos dentro del aula de clase, una de las razones es la falta de infraestructura

dentro de la institución educativa (dispositivos, internet), además de la falta de conocimiento.

Pregunta 6. ¿Crees que es relevante que el docente de ciencias naturales esté preparado en el tema de la realidad aumentada?

Tabla 8.

Pregunta 6, cuestionario a estudiantes

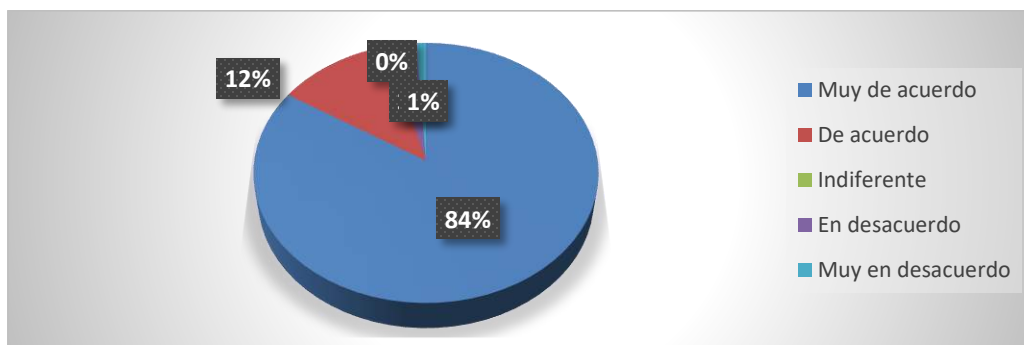
Ítem	Alternativas	Frecuencias	Porcentajes
6	Muy de acuerdo	84	84
	De acuerdo	12	12
	Indiferente	0	0
	En desacuerdo	3	3
	Muy en desacuerdo	1	1
TOTAL		100	100

Fuente: Encuesta a estudiantes

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Figura 6.

Pregunta 6, cuestionario a estudiantes



Fuente: Encuesta a estudiantes

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Según los datos proporcionados por los encuestados, el 84% que representan la mayoría creen que es relevante instruirse y prepararse en realidad aumentada, 12 estudiantes consideran que están de acuerdo, 3 están en desacuerdo y 1 en muy en desacuerdo. En la actualidad es relevante capacitarse en diferentes temas sobre todo en lo que respecta a realidad aumentada, a través de las experiencias generadas y de la participación activa del estudiante, se despierta el

interés y motivación en ellos en busca de alcanzar un aprendizaje significativo.

Pregunta 7. ¿Consideras que el implementar la realidad aumentada en las clases de Ciencias Naturales convertiría una clase expositiva en una clase activa e innovadora?

Tabla 9.

Pregunta 7, cuestionario a estudiantes

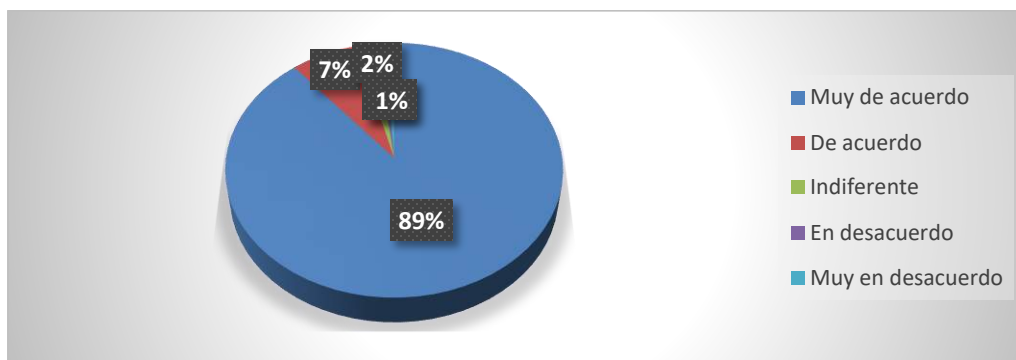
Ítem	Alternativas	Frecuencias	Porcentajes
7	Muy de acuerdo	89	89
	De acuerdo	7	7
	Indiferente	2	2
	En desacuerdo	1	1
	Muy en desacuerdo	1	1
TOTAL		100	100

Fuente: Encuesta a estudiantes

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Figura 7.

Pregunta 7, cuestionario a estudiantes



Fuente: Encuesta a estudiantes

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

En lo que respecta a la pregunta consultada, 96% de estudiantes responden afirmativamente, que están muy de acuerdo y de acuerdo con que habría esta conversión de una clase expositiva y tradicional a una clase activa, sin duda esta interacción despierta un interés y motivación en los estudiantes a conocer mucho más el contenido de la asignatura a través de la interacción con este tipo de tecnología (RA).



Pregunta 8. ¿Consideras que la aplicación de recursos didácticos con realidad aumentada beneficiaría el proceso de enseñanza – aprendizaje?

Tabla 10.

Pregunta 8, cuestionario a estudiantes

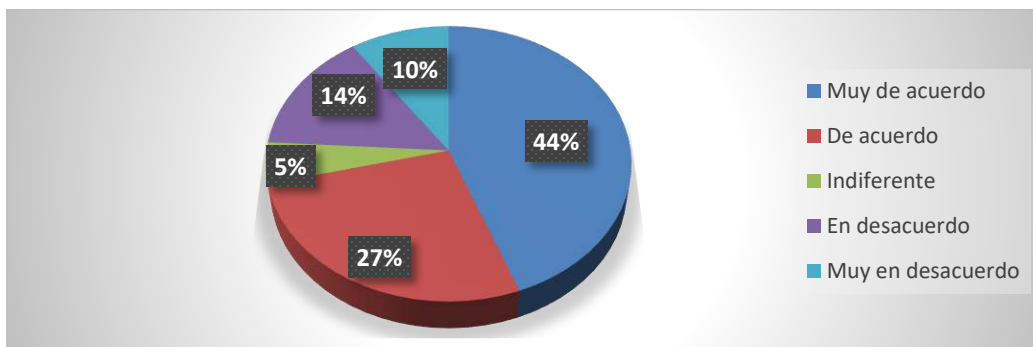
Ítem	Alternativas	Frecuencias	Porcentajes
	Muy de acuerdo	46	46
	De acuerdo	28	28
8	Indiferente	5	5
	En desacuerdo	15	15
	Muy en desacuerdo	10	10
TOTAL		100	100

Fuente: Encuesta a estudiantes

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Figura 8.

Pregunta 8, cuestionario a estudiantes



Fuente: Encuesta a estudiantes

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Los recursos didácticos donde se implemente la realidad aumentada según la mayoría representada en un 44% beneficiaría el aprendizaje de los educandos, mientras que 28 estudiantes están de acuerdo, al 5% le es indiferente el tema, de la misma manera se encuentran muy en desacuerdo 10 estudiantes. La aplicación de este tipo de recursos propicia un autoaprendizaje y un aprendizaje sensorial, de manera que facilita la comprensión de los temas y genera un interés especial en estos temas.



Pregunta 9. ¿Cree que es necesario que los docentes del área de Ciencias Naturales se capaciten en implementar recursos didácticos tecnológicos innovadores?

Tabla 11.

Pregunta 9, cuestionario a estudiantes

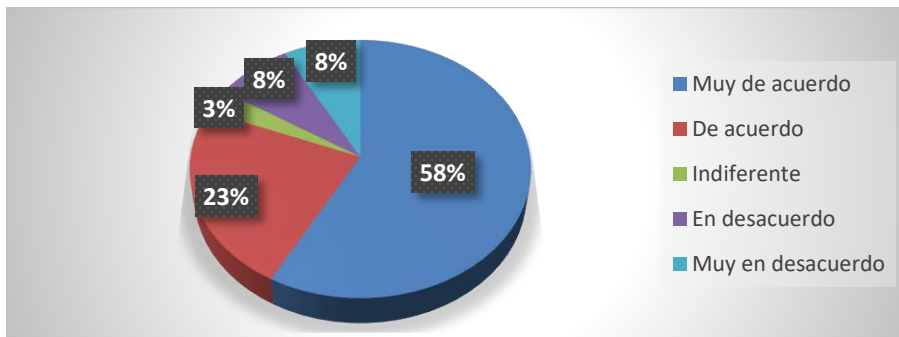
Ítem	Alternativas	Frecuencias	Porcentajes
9	Muy de acuerdo	58	58
	De acuerdo	23	23
	Indiferente	3	3
	En desacuerdo	8	8
	Muy en desacuerdo	8	8
TOTAL		100	100

Fuente: Encuesta a estudiantes

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Figura 9.

Pregunta 9, cuestionario a estudiantes



Fuente: Encuesta a estudiantes

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Dentro de toda la población estudiantil consultada responden afirmativamente que están muy de acuerdo que los docentes se capaciten en la implementación de recursos didácticos tecnológicos representado es un 58%, un 23% están de acuerdo, sin embargo, una minoría consideran que le es indiferente, están en desacuerdo o muy en desacuerdo agrupadas en un 19%. La constante capacitación en diferentes ámbitos es fundamental para que los docentes puedan

desarrollar una buena labor, sobre todo en recursos ya que se convierten en una importante herramienta de apoyo para mejorar el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Pregunta 10. ¿Considera que dentro de la capacitación docente se deba incluir aplicaciones educativas con realidad aumentada?

Tabla 12.

Pregunta 10, cuestionario a estudiantes

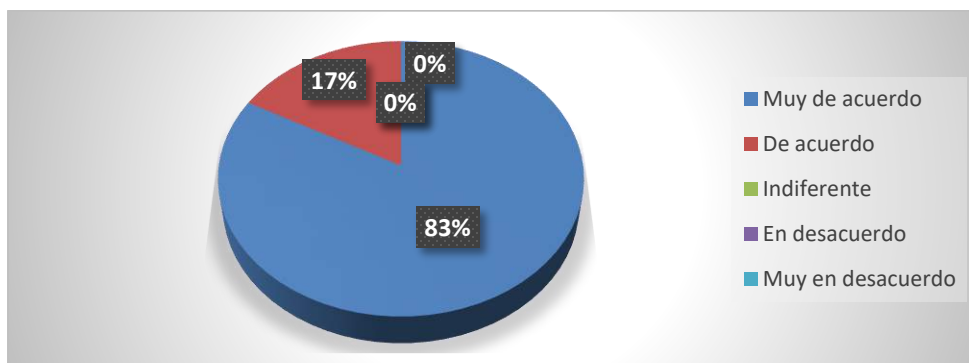
Ítem	Alternativas	Frecuencias	Porcentajes
10	Muy de acuerdo	83	83
	De acuerdo	17	17
	Indiferente	0	0
	En desacuerdo	0	0
	Muy en desacuerdo	0	0
TOTAL		100	100

Fuente: Encuesta a estudiantes

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Figura 10.

Pregunta 10, cuestionario a estudiantes



Fuente: Encuesta a estudiantes

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Los estudiantes estiman importante que dentro de la capacitación docente se incluya la realidad aumentada y las diferentes aplicaciones que se pueden utilizar, representados en un 83% y 17 estudiantes están de acuerdo. En la actualidad existen diversas aplicaciones que el docente

puede utilizar para crear nuevos recursos con realidad aumentada, así como puede aplicar en las clases recursos ya elaborados, de esta manera es vital que los docentes se capaciten en este ámbito.

2.9.2. Presentación de los resultados de la entrevista al docente

La entrevista se la realizó a una docente, quien además ocupa el cargo de director de área, el propósito es indagar sobre los conocimientos previos que tenga sobre la realidad aumentada y su aplicación en recursos didácticos tecnológicos que puedan ser empleados como estrategia didáctica, además de determinar cuáles son los beneficios que puede ofrecer esta alternativa a la comunidad educativa. Previo a la realización de la entrevista, se elaboró una guía con cinco preguntas respecto al tema planteado que fueron formuladas al docente.

Pregunta 1. ¿Usted tiene conocimiento sobre la realidad aumentada?

Tabla 13.

Respuesta a la pregunta 1 de la entrevista al docente

Respuesta	Palabras claves
Realmente el conocimiento que tengo sobre realidad aumentada es nulo ni siquiera como se ha implementado en el ámbito educativo, aunque en la actualidad el tema de la tecnología es lo que se encuentra en boga, no me he preparado en ese ámbito y más aún si en la institución donde laboro hay laboratorios de informática muy básicos.	<ul style="list-style-type: none"> -Realidad aumentada -Tecnología - Desconocimiento

Nota. Elaboración propia. Según respuesta del docente a la pregunta 1 de la entrevista.

De la respuesta dada por el docente entrevistado y como se presenta en la tabla 13 se generaron tres palabras clave: realidad aumentada, tecnología y desconocimiento. En su respuesta precisa que el conocimiento que tiene en cuanto a tecnología es nulo. Además, recalcó que a pesar de haber escuchado en algún momento el término de realidad aumentada desconoce el tema, y mucho menos su implementación en el ámbito educativo. Sin embargo, el docente manifiesta que actualmente se está viviendo en una era totalmente digital por lo que es importante involucrarse en esta era e innovar con estas nuevas tecnologías emergentes que han aparecido en busca de dinamizar el proceso de enseñanza – aprendizaje y alcanzar un real aprendizaje significativo.

Pregunta 2. ¿Qué tipo de recursos didácticos utiliza al momento de impartir su clase?

Tabla 14.

Respuesta a la pregunta 2 de la entrevista al docente

Respuesta	Palabras clave
Los recursos didácticos utilizados en su mayoría son material impreso como hojas de trabajo o el texto de la asignatura. De la misma manera en algunas ocasiones empleo las láminas grandes que se encuentran en el laboratorio.	<ul style="list-style-type: none"> -Material impreso -Texto -Hojas de trabajo -Láminas

Nota. Elaboración propia. Según respuesta del docente a la pregunta 2 de la entrevista.

Según la segunda pregunta planteada al docente y como se puede visualizar en la tabla 14 surgieron cuatro palabras claves, las cuales son: material impreso, texto, hojas de trabajo y láminas. En su respuesta que da evidenciado que el docente en la actualidad aún utiliza recursos didácticos tradicionales y que ha estado un poco renuente a innovar e involucrar la tecnología al momento de impartir sus clases. Por lo que considera que al implementar esta estrategia didáctica no solo que enriquecería el proceso, sino que se podría captar el interés del estudiantado; además considera que podría motivar a los estudiantes a participar de forma más activa e interactiva en las clases.

Pregunta 3. ¿Al momento de impartir su clase incluye algún recurso tecnológico?

Tabla 15.

Respuesta a la pregunta 3 de la entrevista al docente

Respuesta	Palabras claves
En realidad, en poquísimas ocasiones he incluido algún recurso tecnológico, por lo menos cuando estamos en actividades presenciales. No obstante, en algunas ocasiones que hemos estado en la virtualidad si se ha trabajado con algunos recursos como hojas interactivas, sopa de letras entre otras actividades que generan algunas páginas web como Liverworksheets.	<ul style="list-style-type: none"> -Recurso tecnológico -virtualidad -páginas web

Nota. Elaboración propia. Según respuesta del docente a la pregunta 3 de la entrevista.

Como lo presenta la tabla 15, según la respuesta dada por el docente se generan tres palabras claves, las mismas son: recurso tecnológico, virtualidad y recurso tecnológico. El docente manifiesta que actualmente que las actividades educativas son presenciales en pocas ocasiones utiliza un recurso didáctico tecnológico. Pero si comenta que en ocasiones que por motivos

externos el Ministerio de Educación ha dictaminado clases virtuales, es allí donde con mayor frecuencia utilizó páginas como Liverworksheets donde pudo trabajar diversos temas con hojas interactivas o ha utilizado Wordwall para trabajar con sopa de letras, crucigrama o quizz. Por lo que indica que en la virtualidad es más sencillo compartir enlaces a los estudiantes por medio de los grupos de whatsapp. Sin embargo, considera que este tipo de recursos son importantes para dinamizar la clase por lo que cree necesario integrarlo con más frecuencia en las actividades educativas diarias.

Pregunta 4. ¿Considera Ud. apropiado implementar la realidad aumentada en el diseño de recursos didácticos?

Tabla 16.

Respuesta a la pregunta 4 de la entrevista al docente

Respuesta	Palabras claves
En la actualidad se encuentra en pleno auge todo lo relacionado con la inteligencia artificial, realidad virtual y aumentada. Por lo que creo que es apropiado implementarla en diferentes recursos didácticos la realidad aumentada para utilizar como una estrategia didáctica que permita facilitar el aprendizaje de esta asignatura a los estudiantes.	-Inteligencia Artificial -Realidad Virtual y Aumentada -Recursos Didácticos -Estrategia Didáctica

Nota. Elaboración propia. Según respuesta del docente a la pregunta 4 de la entrevista.

Como lo presenta la tabla 16, según la respuesta dada por el docente se generan cuatro palabras claves, las mismas son: inteligencia artificial, realidad virtual y aumentada, recursos y estrategias didácticas. El docente considera que a pesar de no tener el conocimiento considera oportuno y apropiado implementar la realidad aumentada en los recursos didácticos. Manifiesta que actualmente estamos viviendo en una era digital donde está en auge todo lo relacionado con la inteligencia artificial. Por lo que es importante que toda la comunidad educativa aguirrense avance en incorporar la tecnología en sus procesos educativos para lograr un aprendizaje significativo basado en la aplicación de estrategias innovadoras.

Pregunta 5. ¿Cree usted que implementar la realidad aumentada en los recursos didácticos tecnológicos ofrece beneficios? ¿Cuáles serían?

Tabla 17.

Respuesta a la pregunta 5 de la entrevista al docente

Respuesta	Palabras claves
Implementar la realidad aumentada en los recursos didácticos, estimo ofrece muchos beneficios como la interacción en tiempo real, la misma que permitirá que se adapten las diferentes experiencias a las necesidades y diferentes estilos de aprendizaje. Además, que este tipo de recurso genera una motivación y un interés en el estudiantado por ser innovador.	<ul style="list-style-type: none"> -Realidad Aumentada -Beneficios -Recursos Didácticos -Motivación -Interés

Nota. Elaboración propia. Según respuesta del docente a la pregunta 5 de la entrevista.

En la tabla 17 se puede visualizar según la respuesta dada por el docente surgen cinco palabras claves: realidad aumentada, beneficios, recursos didácticos, motivación e interés. El docente cree que aplicar la realidad aumentada en diferentes recursos didácticos que serán implementados en la clase ofrecerá muchos beneficios desde captar la atención e interés de los estudiantes. Además, que facilita la comprensión de los temas a través de una clase dinámica, interactiva y participativa, adaptar a los diferentes estilos de aprendizaje, entre otras cosas. Sin duda son muchos los aportes de esta tecnología innovadora ejecutada en el ámbito educativo.

2.9.3. Conclusiones del diagnóstico causal inicial de estudiantes y docente

En la etapa del diagnóstico inicial se pudo determinar que existe un total desinterés y desmotivación de los estudiantes para aprender contenido de la asignatura de Ciencias Naturales, de manera que sirvió como base para la realización de este trabajo investigativo y se toma en cuenta para determinar el proceso de problematización en la propuesta planteada. A través de la observación directa realizada en las continuas visitas a la institución educativa, Unidad Educativa Fiscal “Aguirre Abad”, se pudo determinar la problemática presentada en los estudiantes de décimo año de EGB; a su vez se recogió información relevante a través del cuestionario realizado a los estudiantes en la que se formularon preguntas sobre la metodología empleada por el docente, recursos tecnológicos utilizados y el contenido de la asignatura.



UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

TRABAJO DE TITULACIÓN

De la misma manera fue realizada una entrevista al docente y director del área de Ciencias Naturales sobre la implementación de recursos didácticos tecnológicos con RA como una estrategia didáctica para utilizarlo como una herramienta de apoyo y de esta manera dinamizar el proceso formativo. Esta concluye sobre la necesidad de enfrentar los obstáculos que se presentan en la comprensión y aprendizaje de los contenidos de la asignatura de Ciencias Naturales, los resultados demuestran un total interés porque dentro del proceso el docente se utilicen estrategias didácticas que involucren recursos didácticos con realidad aumentada que permitan involucrar tanto a docentes como estudiantes a esta era digital que estamos viviendo.





CAPÍTULO 3: PRESENTACIÓN Y VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA

3.1 Presentación de la propuesta

Nombre de la propuesta: Capacitación docentes en RA para su aplicación en Ciencias Naturales.

Objetivo: Capacitar a los docentes del área de Ciencias Naturales de la Unidad Educativa “Aguirre Abad” en la aplicación de RA en los recursos didácticos para que sean implementados como una estrategia didáctica.

Contenido: Los sistemas del cuerpo humano

Institución: Unidad Educativa Fiscal Aguirre Abad

Ubicación: Guayaquil, Guayas

Grado: Décimo

Tiempo estimado para la aplicación: Aproximadamente 6 semanas (1 semana de introducción y las 5 semanas restantes enfocadas en la utilización de las aplicaciones que se van a utilizar)

Espacios de comunicación: virtual

Metodología:

- Grupos focales
- Reuniones virtuales
- Actividades individuales
- Evaluación de aprendizaje

Recursos:

- Computadores y celulares
- Aplicaciones de RA
- Página web

Criterios de evaluación:

- Asistencia a las capacitaciones
- Participación activa en el proceso formativo

- Entrega de actividades de forma virtual

Entregables: Las actividades planteadas deben ser entregadas de acuerdo a lo enseñado en el proceso de capacitación.

3.2 Descripción de la propuesta

La propuesta tiene sus bases en el bloque 2 denominado “La morfología humana” del libro de Ciencias Naturales de 10° EGB entregado por el Ministerio de Educación, donde se tomó la información de los Sistemas del Ser Humano relacionados con la función de nutrición. La propuesta planteada estudia los sistemas del cuerpo humano por medio de la RA, el cual consta de cuatro puntos, tratándose cada uno de un sistema diferente.

Como se especificó, en la propuesta se van a realizar 6 sesiones, en donde la primera va hacer como una introducción de lo que es la RA y sus respectivas aplicaciones; con respecto a las cinco sesiones restantes, va a tratar sobre la utilización de una aplicación de RA en un tema específico de cada sistema del cuerpo humano. Cada sesión tendrá su respectiva descripción, objetivo, actividades a realizar y la manera en que se va a evaluar lo aprendido; esto se lo podrá visualizar detalladamente en la estructura de la propuesta.

3.2.1. Justificación de la propuesta

La tecnología ha traído consigo grandes cambios en la vida diaria de las personas, esto incluye en todos los ámbitos donde existe una interacción entre los individuos; es aquí donde la repercusión se ha hecho evidente es el ámbito educativo. Las técnicas de enseñanza – aprendizaje se han tenido que adaptar a la tecnología y las oportunidades que tiene que ayudar a mejorar el nivel de educación.

Sin embargo, aún se puede evidenciar que la educación tradicional sigue siendo predominante en la mayoría de las instituciones escolares; donde la interacción del docente con el estudiante es pasiva, es decir, el estudiante recibe la información, pero el docente no está al tanto de si se captó dicha información. Este método de enseñanza provoca que el estudiante solo sea receptor y utilice los métodos de memoria para almacenar la información recibida durante el transcurso de la clase impartida.



Partiendo de lo anterior, se busca encontrar estrategias en donde se utilice la tecnología a beneficio no sólo del estudiante sino también del docente; se pueden nombrar varios métodos de enseñanza por medio de la tecnología, pero la realización de esta propuesta se va a enfocar en la Realidad Aumentada. Se escogió el área de estudio de Ciencias Naturales para poner en práctica esta herramienta tecnológica, pero antes de implementarla dentro de un salón de clases se tiene que capacitar al personal docente enfocado en esta área para que conozcan cómo manejar las aplicaciones y como dar el debido uso al momento de diseño y en el proceso formativo de los estudiantes.

3.2.2. Fundamentos

3.2.2.1. Teórico

Desde el fundamento teórico se ubica la elección del área de Ciencias Naturales, Valdiviezo et al. (2019) indican que las ciencias naturales tienen por objeto el estudio de la naturaleza que sigue la modalidad del método científico conocida como método experimental. Es parte de las materias principales impartidas en las instituciones escolares, también se puede mencionar que su práctica está especificada en la innovación, investigación y el desarrollo de técnicas de aprendizaje.

3.2.2.2. Metodológico

La metodología aplicada para validar la propuesta de la investigación es el método analítico – sintético que permite realizar un proceso sistemático metodológico para la recolección de datos para el trabajo de investigación. Al indicar el método, ahora se especifica los instrumentos de investigación que se utilizarán para validar y obtener los datos de la propuesta; en primer lugar, se realizó una *encuesta*, se planifican realizar las reuniones que vendrían a ser los *grupos focales* y por último una *entrevista* a los docentes que participaran en las capacitaciones.

3.2.2.3. Pedagógica

El proceso de enseñanza – aprendizaje ha ido cambiando al transcurrir el tiempo, gracias a la aparición de nuevas estrategias y métodos didácticos; este proceso paso de ser pasivo (estudiantes escuchan a docentes) a ser activo (interacción entre estudiantes y docente) provocando un mayor interés en el estudiante al recibir la clase impartida por el docente.



Al hablar de nuevos métodos educativos, se menciona a la educación virtual, la cual promueve la utilización de un gran número de plataformas y actividades digitales utilizadas a partir de sistemas de gestión que permiten a los estudiantes lograr sus objetivos educativos y a la vez utilizar la tecnología para aprender cosas nuevas (Crisol, Herrera y Montes, 2020).

3.2.2.4. Tecnológica

La tecnología ha traído consigo grandes cambios, en la educación, las herramientas tecnológicas han permitido que las clases se conviertan dinámicas. El proceso de enseñanza – aprendizaje se ha convertido en una participación activa entre docente y estudiantes; porque las estrategias didácticas utilizadas por medio de la tecnología provocan una gran motivación en los jóvenes.

Las TIC traen consigo técnicas educativas que provocan que la información con respecto a la enseñanza se actualice de forma constante, por lo que cada cierto tiempo los docentes deben recibir capacitaciones para que estén actualizados con las nuevas herramientas tecnológicas que se aplican en la educación.

3.2.3. Estructura de la propuesta

Se van a realizar cinco sesiones, las cuales serán impartidas de manera virtual, de la misma manera se utilizará una página para la entrega de las actividades enviadas para evaluar el conocimiento adquirido durante las capacitaciones. La primera sesión va a tratar sobre una introducción de lo que permite realizar la RA y en qué temas se va a implementar esta técnica, con respecto a los cuatro restantes se va a enfocar en cada una de las aplicaciones que se va utilizar en el tema escogido.


	TRABAJO DE TITULACIÓN
---	------------------------------

Tabla 18.

Introducción a la Realidad Aumentada

Sesión 1: Introducción de la Realidad Aumentada	
Descripción	<p>Los docentes del área de Ciencias Naturales recibirán por medio de una reunión virtual una introducción de la técnica de Realidad Aumentada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Concepto de Realidad Aumentada • Formas de utilizar la Realidad Aumentada en el área de Ciencias Naturales • Aplicaciones de Realidad Aumentada que se van a utilizar en la capacitación • Especificar que aplicación se va a utilizar en cada tema planteado en las sesiones restantes. • Definir los temas a tratar en el área de Ciencias Naturales: 1) el sistema digestivo, 2) el sistema respiratorio, 3) el sistema circulatorio, y 4) el sistema excretor
Objetivo	<p>Conocer las técnicas de la Realidad Aumentada y las aplicaciones que se pueden utilizar en el proceso de enseñanza – aprendizaje.</p>
Evaluación	<p>Realizar actividades proporcionadas para la capacitación.</p>
Temporalización	<p>Aproximadamente una semana (incluye realización y presentación de la actividad).</p>

Nota: Elaboración propia


	TRABAJO DE TITULACIÓN
---	------------------------------

Tabla 19.

Sistema digestivo con Arloopa

Sesión 2: Sistema digestivo con Arloopa	
Descripción	<p>Los docentes del área de Ciencias Naturales recibirán por medio de una reunión virtual la explicación de la forma de utilizar la aplicación en el tema en específico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer acerca de la aplicación Arloopa • Explicar la forma de utilizar la aplicación en el tema especificado • Poner en práctica la aplicación Arloopa • Utilizar la actividad obtenida por medio de la aplicación para la implementación de una clase con participación activa
Objetivo	<p>Explicar la función de la aplicación Arloopa por medio de la realización de una actividad para el aprendizaje del sistema digestivo.</p>
Evaluación	<p>Realizar actividades proporcionadas para la capacitación.</p>
Temporalización	<p>Aproximadamente una semana (incluye realización y presentación de la actividad).</p>

Nota: Elaboración propia

Figura 11.

Logo de la aplicación Arloopa



Fuente: <https://content.arloopa.com/experiences/18864>

Figura 12.

Interfaz de la aplicación Arloopa



Fuente: propia

Figura 13.

Elaboración de recurso con Arloopa



Fuente: propia

Figura 14.

Imagen antes de ver el recurso con RA



Fuente: propia



Figura 15.

Visualización del sistema digestivo con RA



Fuente: propia

Figura 16.

Giro en 3D del sistema digestivo



Fuente: propia


	TRABAJO DE TITULACIÓN
---	------------------------------

Tabla 20.

Sistema circulatorio con Anatomy AR

Sesión 3: Sistema circulatorio con Anatomy AR	
Descripción	<p>Los docentes del área de Ciencias Naturales recibirán por medio de una reunión virtual la explicación de la forma de utilizar la aplicación en el tema en específico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer acerca de la aplicación Anatomy AR • Explicar la forma de utilizar la aplicación en el tema especificado • Poner en práctica la aplicación Anatomy AR • Utilizar la actividad obtenida por medio de la aplicación para la implementación de una clase con participación activa
Objetivo	<p>Explicar la función de la aplicación Anatomy AR por medio de la realización de una actividad para el aprendizaje del sistema circulatorio.</p>
Evaluación	<p>Realizar actividades proporcionadas para la capacitación.</p>
Temporalización	<p>Aproximadamente una semana (incluye realización y presentación de la actividad).</p>

Nota: Elaboración propia



UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

TRABAJO DE TITULACIÓN

Figura 17.

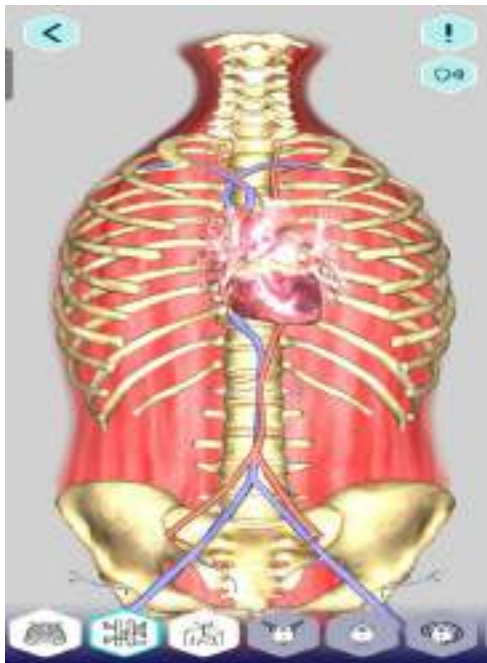
Logo de la aplicación Anatomy AR



Fuente: propia

Figura 18.

Observación del sistema circulatorio con RA



Fuente: propia



Figura 19.

Visualización del corazón con RA



Fuente: propia

Figura 20.

Vista lateral del sistema circulatorio en RA



Fuente: propia


	TRABAJO DE TITULACIÓN
---	------------------------------

Tabla 21.

Sistema respiratorio con Anatomy AR

Sesión 4: Sistema respiratorio con Anatomy AR	
Descripción	<p>Los docentes del área de Ciencias Naturales recibirán por medio de una reunión virtual la explicación de la forma de utilizar la aplicación en el tema en específico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer acerca de la aplicación Anatomy 4R • Explicar la forma de utilizar la aplicación en el tema especificado • Poner en práctica la aplicación Anatomy 4R • Utilizar la actividad obtenida por medio de la aplicación para la implementación de una clase con participación activa
Objetivo	<p>Explicar la función de la aplicación Anatomy 4R por medio de la realización de una actividad para el aprendizaje del sistema circulatorio.</p>
Evaluación	<p>Realizar actividades proporcionadas para la capacitación.</p>
Temporalización	<p>Aproximadamente una semana (incluye realización y presentación de la actividad).</p>

Nota: Elaboración propia



Figura 21.

Observación del sistema respiratorio con RA



Fuente: propia

Figura 22.

Visualización de los órganos del sistema respiratorio con RA



Fuente: propia



Figura 23.

Sistema digestivo, respiratorio y circulatorio en Anatomy AR con RA



Fuente: propia


	TRABAJO DE TITULACIÓN
---	------------------------------

Tabla 22.

Sistema excretor con Quiver

Sesión 5: Sistema excretor con Quiver	
Descripción	<p>Los docentes del área de Ciencias Naturales recibirán por medio de una reunión virtual la explicación de la forma de utilizar la aplicación en el tema en específico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer acerca de la aplicación Quiver • Explicar la forma de utilizar la aplicación en el tema especificado • Poner en práctica la aplicación Quiver • Utilizar la actividad obtenida por medio de la aplicación para la implementación de una clase con participación activa
Objetivo	<p>Explicar la función de la aplicación Quiver por medio de la realización de una actividad para el aprendizaje del sistema circulatorio.</p>
Evaluación	<p>Realizar actividades proporcionadas para la capacitación.</p>
Temporalización	<p>Aproximadamente una semana (incluye realización y presentación de la actividad).</p>

Nota: Elaboración propia



Figura 24.

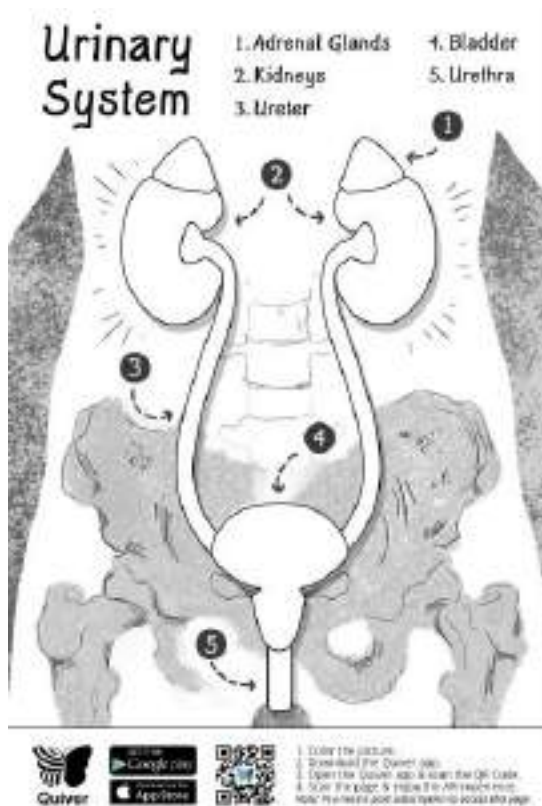
Logo de la aplicación Quiver



Fuente: propia

Figura 25.

Sistema excretor para colorear en Quiver

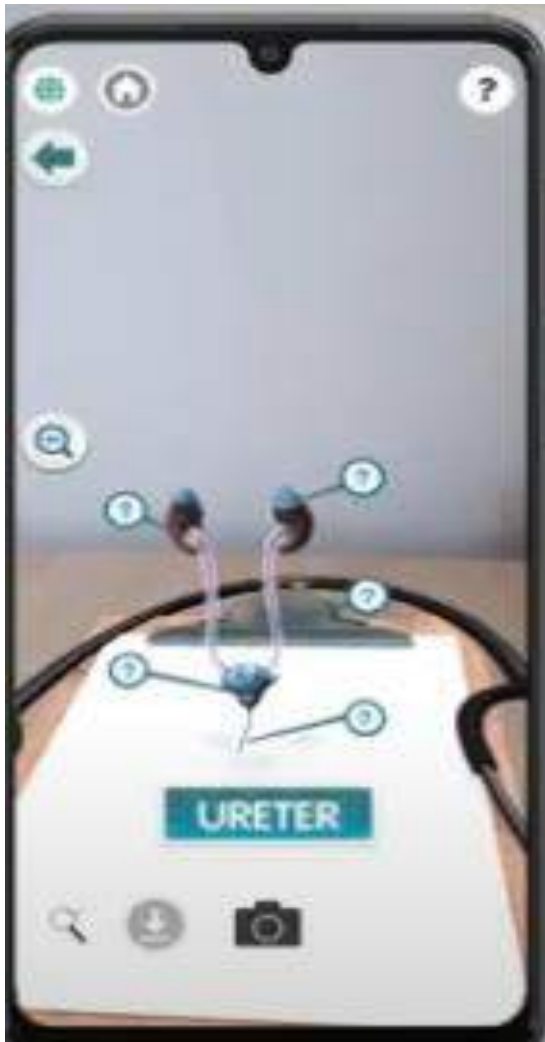


Fuente: propia



Figura 26.

Visualización del sistema excretor en Quiver



Fuente: propia


	TRABAJO DE TITULACIÓN
---	------------------------------

Tabla 23.

Presentación de trabajos realizados

Sesión 6: Finalización de la capacitación	
Descripción	<p>Los docentes del área de Ciencias Naturales deben presentar una clase a su elección utilizando las aplicaciones de Realidad Aumentada.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dar un pequeño repaso de lo que implica la Realidad Aumentada y las aplicaciones utilizadas en los temas de la materia • Presentación de cada docente sobre el tema de los sistemas del cuerpo humano utilizando las aplicaciones de Realidad Aumentada. • Dar un cierre a la capacitación docente.
Objetivo	<p>Evaluar el conocimiento y las técnicas adquiridas por medio de la capacitación con respecto al uso de la Realidad Aumentada en el área de Ciencias Naturales</p>
Evaluación	<p>Exponer y explicar en clase la aplicación de Realidad Aumentada en el tema de sistemas del cuerpo humano</p>
Temporalización	<p>Aproximadamente una semana (incluye realización y presentación de la actividad).</p>

Nota: Elaboración propia



3.2. Validación de la propuesta

Pregunta 1. ¿La capacitación en Realidad Aumentada es relevante para mejorar la enseñanza aprendizaje de los sistemas del cuerpo humano en Ciencias Naturales?

Tabla 24.

Pregunta 1, cuestionario a expertos

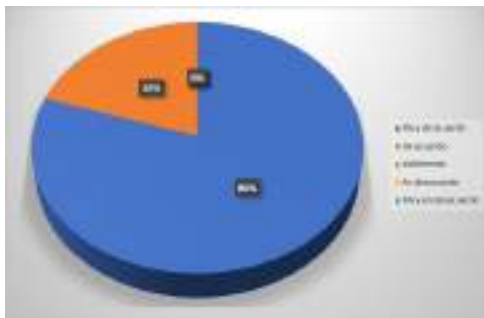
Ítem	Alternativas	Frecuencias	Porcentajes
1	Muy de acuerdo	8	80
	De acuerdo	2	20
	Indiferente	0	0
	En desacuerdo	0	0
	Muy en desacuerdo	0	0
TOTAL		10	100

Fuente: Cuestionario a expertos

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Figura 27.

Pregunta 1, cuestionario a expertos



Fuente: Cuestionario a expertos

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Los expertos respondieron de manera positiva ya sea "muy de acuerdo" con el 80% o "de acuerdo" con el 20% a la afirmación de que la capacitación en RA es relevante para mejorar la enseñanza-aprendizaje. Esto indica un fuerte consenso entre los expertos sobre la importancia de la propuesta. Dada la fuerte aprobación de la propuesta, se puede inferir que la aplicación de capacitaciones en RA puede resultar en un impacto positivo en el proceso de enseñanza y



aprendizaje en el área de Ciencias Naturales, especialmente en temas complejos como los sistemas del cuerpo humano.

Pregunta 2. ¿Considera que la introducción a la Realidad Aumentada durante las sesiones fue clara y útil?

Tabla 25.

Pregunta, cuestionario a expertos

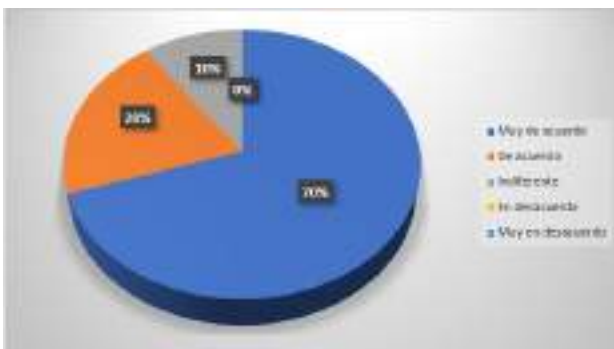
Ítem	Alternativas	Frecuencias	Porcentajes
2	Muy de acuerdo	7	70
	De acuerdo	2	20
	Indiferente	1	10
	En desacuerdo	0	0
	Muy en desacuerdo	0	0
TOTAL		10	100

Fuente: Cuestionario a expertos

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Figura 28.

Pregunta 2, cuestionario a expertos



Fuente: Cuestionario a expertos

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

La mayoría de los expertos (90%) expresó que considera que la introducción a la Realidad Aumentada fue clara y útil, ya que suman las respuestas "muy de acuerdo" (70%) y "de acuerdo" (20%). Estos resultados son alentadores para los desarrolladores del programa de capacitación, ya que validan que la introducción cumple su propósito.

Pregunta 3. ¿Las actividades con RA presentadas en la propuesta son fáciles de usar y aplicables?

Tabla 26.

Pregunta 3, cuestionario a expertos

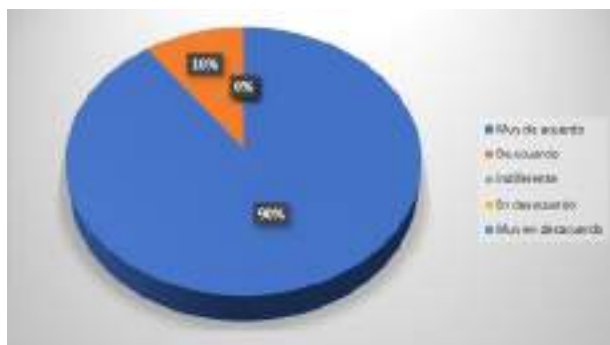
Ítem	Alternativas	Frecuencias	Porcentajes
3	Muy de acuerdo	9	90
	De acuerdo	1	10
	Indiferente	0	0
	En desacuerdo	0	0
	Muy en desacuerdo	0	0
TOTAL		10	100

Fuente: Cuestionario a expertos

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Figura 29.

Pregunta 3, cuestionario a expertos



Fuente: Cuestionario a expertos

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Los expertos se mostraron positivos respecto a la facilidad de uso y aplicabilidad de las actividades con RA, ya que 9 de ellos (90%) están "muy de acuerdo" y 1 (10%) "de acuerdo". Esto indica un fuerte consenso sobre la accesibilidad de las actividades propuestas. La percepción positiva de la aplicabilidad de las actividades puede favorecer la motivación de los docentes para aplicarlas, lo que probablemente impactará de manera favorable en la enseñanza de los sistemas del cuerpo humano y en el interés de los estudiantes hacia las Ciencias Naturales.



Pregunta 4. ¿Considera que los docentes puedan quedar preparados para utilizar RA como una estrategia didáctica después de esta capacitación?

Tabla 27.

Pregunta 4, cuestionario a expertos

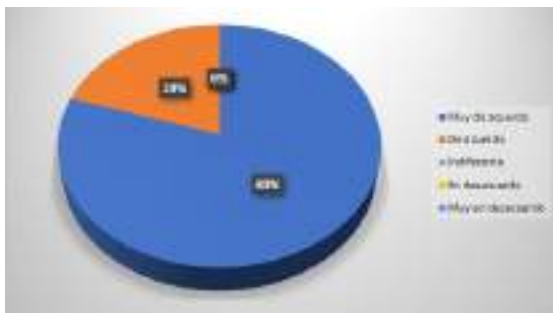
Ítem	Alternativas	Frecuencias	Porcentajes
4	Muy de acuerdo	8	80
	De acuerdo	2	20
	Indiferente	0	0
	En desacuerdo	0	0
	Muy en desacuerdo	0	0
TOTAL		10	100

Fuente: Cuestionario a expertos

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Figura 30

Pregunta 4, cuestionario a expertos



Fuente: Cuestionario a expertos

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

De las respuestas positivas, el 80% está "muy de acuerdo", lo que sugiere un fuerte convencimiento sobre la capacidad de los docentes para integrar RA como herramienta didáctica. Los resultados de esta Pregunta indican que hay un alto nivel de confianza entre los expertos en que los docentes estarán bien preparados para utilizar la Realidad Aumentada como una estrategia didáctica después de la capacitación. Esta percepción positiva respalda la calidad del programa de capacitación, y sugiere un potencial significativo para la integración de herramientas de RA en la enseñanza de las ciencias naturales.



Pregunta 5. ¿Las actividades individuales propuestas durante la capacitación pueden fomentar un mejor entendimiento del uso de la RA para explicar los sistemas del cuerpo humano?

Tabla 28.

Pregunta 5, cuestionario a expertos

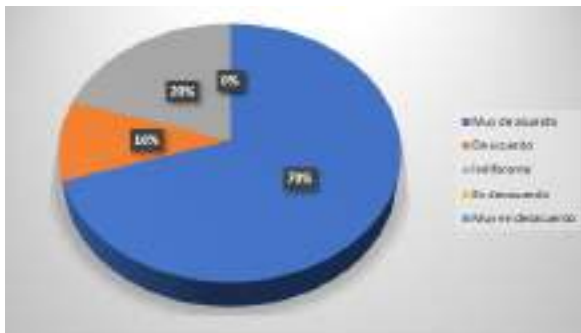
Ítem	Alternativas	Frecuencias	Porcentajes
5	Muy de acuerdo	7	70
	De acuerdo	1	10
	Indiferente	2	20
	En desacuerdo	0	0
	Muy en desacuerdo	0	0
TOTAL		10	100

Fuente: Cuestionario a expertos

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Figura 31.

Pregunta 5, cuestionario a expertos



Fuente: Cuestionario a expertos

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Los resultados de la Pregunta 5 sugieren que, aunque hay una mayoría de expertos del 70% que ve un valor considerable en las actividades individuales para mejorar la comprensión del uso de la Realidad Aumentada en la enseñanza de los sistemas del cuerpo humano, también existe un grupo significativo de indiferentes que indica que hay espacio para mejorar la efectividad o la presentación de estas actividades. Esto indica que la mayoría considera que las actividades son

útiles y efectivas en el contexto educativo.

Pregunta 6. ¿La metodología empleada en la propuesta fue efectiva para facilitar el conocimiento de la RA?

Tabla 29.

Pregunta 6, cuestionario a expertos

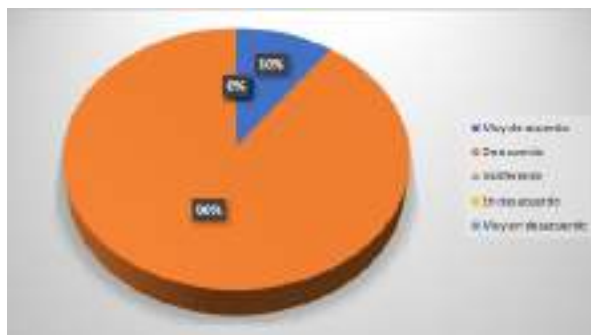
Ítem	Alternativas	Frecuencias	Porcentajes
6	Muy de acuerdo	1	10
	De acuerdo	9	90
	Indiferente	0	0
	En desacuerdo	0	0
	Muy en desacuerdo	0	0
TOTAL		10	100

Fuente: Cuestionario a expertos

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Figura 32.

Pregunta 6, cuestionario a expertos



Fuente: Cuestionario a expertos

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Un 90% de los expertos indica que están "de acuerdo" con la efectividad de la metodología para facilitar el conocimiento de la RA. Esto demuestra que la mayoría considera que el enfoque pedagógico utilizado ha sido muy exitoso. La mayoría de las respuestas positivas respaldan la metodología empleada, lo que sugiere que puede ser un modelo útil para futuras capacitaciones; sin embargo, se entiende que hay potencial de mejora, dado que un número significativo no

expresó un acuerdo total.

Pregunta 7. ¿La propuesta de capacitación contempla elementos didácticos innovadores?

Tabla 30.

Pregunta 7, cuestionario a expertos

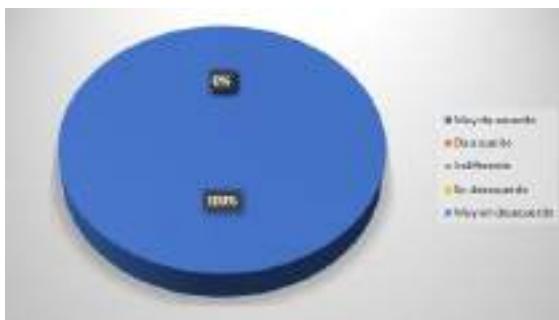
Ítem	Alternativas	Frecuencias	Porcentajes
	Muy de acuerdo	10	100
	De acuerdo	0	0
7	Indiferente	0	0
	En desacuerdo	0	0
	Muy en desacuerdo	0	0
	TOTAL	10	100

Fuente: Cuestionario a expertos

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Figura 33.

Pregunta 7, cuestionario a expertos



Fuente: Cuestionario a expertos

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Los resultados de la Pregunta 7 indican que hay un reconocimiento unánime entre los expertos sobre la inclusión de elementos didácticos innovadores en la propuesta de capacitación. Este consenso es un indicativo alentador para la calidad del programa y su potencial para transformar la enseñanza mediante el uso de la Realidad Aumentada. La capacitación no solo es percibida como efectiva, sino también como un modelo a seguir en términos de innovación

educativa, lo que puede ser un fuerte atractivo tanto para futuros participantes como para instituciones educativas.

Pregunta 8. ¿Considera que la aplicación de actividades basadas en RA por parte de los docentes luego de la capacitación, mejorará el interés de los estudiantes en Ciencias Naturales?

Tabla 31.

Pregunta 8, cuestionario a expertos

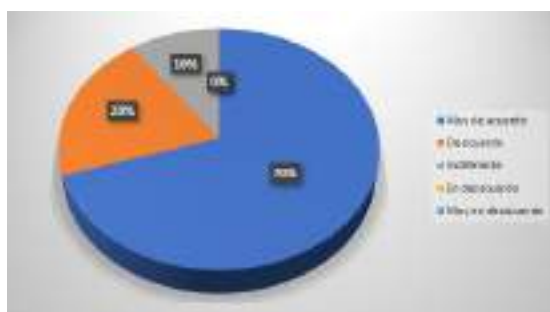
Ítem	Alternativas	Frecuencias	Porcentajes
8	Muy de acuerdo	7	70
	De acuerdo	2	20
	Indiferente	1	10
	En desacuerdo	0	0
	Muy en desacuerdo	0	0
TOTAL		10	100

Fuente: Cuestionario a expertos

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Figura 34.

Pregunta 8, cuestionario a expertos



Fuente: Cuestionario a expertos

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

El 70% de los expertos se muestra "muy de acuerdo" con la afirmación de que las actividades basadas en RA aumentarían el interés de los estudiantes en Ciencias Naturales. Este porcentaje indica una fuerte expectativa de que la aplicación de la RA tenga un impacto positivo

en el aprendizaje. Este apoyo facilita el éxito en la integración de la RA en la enseñanza, potenciando así el interés y la participación de los aprendices.

Pregunta 9. ¿Las evaluaciones de aprendizaje propuestas son adecuadas para medir el conocimiento adquirido sobre RA y su aplicación?

Tabla 32.

Pregunta 9, cuestionario a expertos

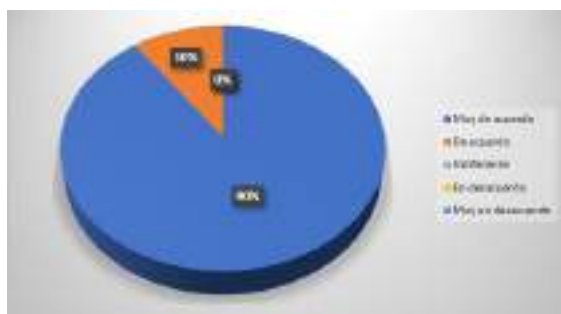
Ítem	Alternativas	Frecuencias	Porcentajes
9	Muy de acuerdo	9	90
	De acuerdo	1	10
	Indiferente	0	0
	En desacuerdo	0	0
	Muy en desacuerdo	0	0
TOTAL		10	100

Fuente: Cuestionario a expertos

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Figura 35.

Pregunta 9, cuestionario a expertos



Fuente: Cuestionario a expertos

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Con un 90% de los expertos que declaran "muy de acuerdo", hay una clara indicación de que la mayoría considera que las evaluaciones diseñadas son efectivas para medir el conocimiento sobre la RA y su aplicación. Esto sugiere un fuerte respaldo a la calidad y relevancia de estas evaluaciones. Este fuerte consenso sugiere que el programa tiene el potencial de efectivamente

evaluar el aprendizaje y garantizar que los participantes hayan logrado una comprensión sólida de los contenidos de la capacitación.

Pregunta 10. ¿Recomendaría esta capacitación sobre RA a otros docentes del área de Ciencias Naturales?

Tabla 33.

Pregunta 10, cuestionario a expertos

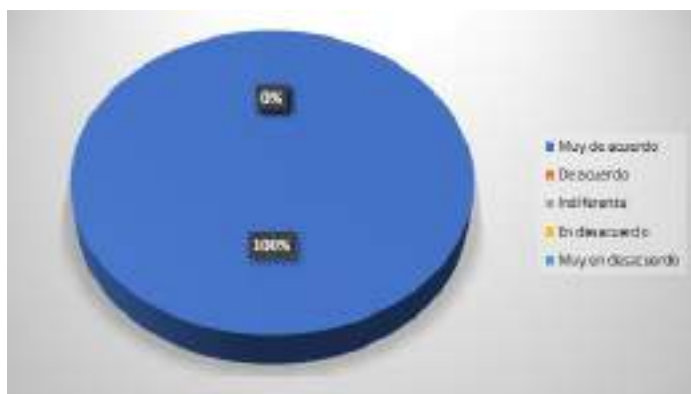
Ítem	Alternativas	Frecuencias	Porcentajes
10	Muy de acuerdo	10	100
	De acuerdo	0	0
	Indiferente	0	0
	En desacuerdo	0	0
	Muy en desacuerdo	0	0
TOTAL		10	100

Fuente: Cuestionario a expertos

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Figura 36.

Pregunta 10, cuestionario a expertos



Fuente: Cuestionario a expertos

Elaborado por: Coronel Vanegas Nury; López Cifuentes Leonor

Los resultados de la Pregunta 10 son totalmente positivos y revelan que todos los expertos consideran que la capacitación sobre RA es lo suficientemente valiosa como para recomendarla a otros docentes del área de Ciencias Naturales. Este nivel de respaldo unánime no solo avala la



UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

TRABAJO DE TITULACIÓN

calidad de la capacitación, sino que también sugiere un fuerte impacto potencial en la enseñanza de la materia y proporciona una base sólida para promover y expandir el programa de capacitación, impulsando el uso de la RA en la educación científica.



La Universidad para todos





CONCLUSIONES

En esta tesis se realizó una propuesta de la Realidad Aumentada como estrategia didáctica en el aprendizaje de Ciencias Naturales. Al respecto se concluye:

1. Al establecer los fundamentos teóricos para el uso de la realidad aumentada como estrategia didáctica para el aprendizaje de las Ciencias Naturales, se concluye que la RA no solo proporciona una experiencia de aprendizaje interactiva y envolvente, sino que se alinea con teorías pedagógicas contemporáneas, como el constructivismo, que promueven el aprendizaje activo y la edificación del saber mediante la experiencia. Los fundamentos teóricos abordan aspectos como la visualización de conceptos abstractos, la facilitación de la comprensión contextualizada de fenómenos científicos, y el apoyo a la colaboración entre aprendices.

2. La descripción del conocimiento de docentes y estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa Fiscal “Aguirre Abad”, sobre la realidad aumentada y los recursos tecnológicos empleados como estrategias didácticas en el aprendizaje de Ciencias Naturales, permite concluir que existe desinterés y desmotivación de los aprendices para aprender contenido de Ciencias Naturales, de la misma manera fue realizada una entrevista al docente y director del área de Ciencias Naturales, se concluye sobre la necesidad de enfrentar los obstáculos que se presentan en la comprensión y aprendizaje de los contenidos de la asignatura, los resultados demuestran un total interés porque dentro del proceso el docente se utilicen estrategias didácticas que involucren recursos con RA que permitan involucrar tanto a docentes como escolares.

3. Se diseñó una propuesta basada en la Realidad Aumentada como estrategia didáctica en el aprendizaje de Ciencias Naturales, consistente con un plan de capacitación de docentes del área de Ciencias Naturales de EGB, al respecto se diseñó una Capacitación docentes en RA para su aplicación en Ciencias Naturales, su objetivo es capacitar a los docentes del área de Ciencias Naturales de la Unidad Educativa “Aguirre Abad” en la aplicación de RA en los recursos didácticos para que sean implementados como una estrategia didáctica. Se escogió el contenido: Los sistemas del cuerpo humano, por ser uno de los de mayor complejidad para los aprendices.

4. Al validar la propuesta basada en la Realidad Aumentada como estrategia didáctica en el aprendizaje de Ciencias Naturales de EGB, se concluye con un sólido respaldo por parte de los



UNIVERSIDAD
BOLIVARIANA
DEL ECUADOR

TRABAJO DE TITULACIÓN

expertos hacia la capacitación en Realidad Aumentada (RA) como una estrategia relevante para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales. La percepción favorable sobre la claridad y utilidad de la introducción a la RA, valida el diseño del programa de capacitación y su capacidad para comunicar efectivamente el uso de esta herramienta. Además, el alto nivel de confianza en la facilidad de aplicación de las actividades con RA demuestra que los docentes están bien preparados para integrarlas en su práctica educativa, lo que probablemente incentivará su motivación y el interés de los estudiantes en la materia.

Finalmente, el respaldo unánime para recomendar la capacitación a otros docentes resalta el potencial de esta iniciativa para transformar la enseñanza de las Ciencias Naturales, promoviendo el uso efectivo de la Realidad Aumentada en el aula. Estos resultados ofrecen una base sólida para continuar expandiendo programas de capacitación que incorporen tecnologías innovadoras en el ámbito educativo, asegurando un impacto duradero en el interés y rendimiento de los escolares por la ciencia.





RECOMENDACIONES

Entre las recomendaciones específica para cada uno de los objetivos de la tesis sobre la propuesta de la Realidad Aumentada como estrategia didáctica en el aprendizaje de Ciencias Naturales se tienen:

1. Desarrollar un marco de referencia que vincule la Realidad Aumentada con enfoques pedagógicos específicos, como el constructivismo, a través de estudios de caso o investigaciones adicionales. Esto ayudará a fortalecer el sustento teórico de la RA en el aula y permitirá a los educadores comprender mejor cómo aplicar estas teorías en la práctica, contextualizando la tecnología dentro de una filosofía educativa coherente.

2. Aplicar otros instrumentos como grupos focales periódicos para evaluar las percepciones y de los aprendices sobre las Ciencias Naturales antes y después de la aplicación de la RA. Con esta información, se podrían ajustar las estrategias didácticas y los contenidos de la RA para atender las falencias e intereses específicos de los aprendices, fomentando un proceso de enseñanza más centrado en el alumno.

3. Incluir módulos de práctica colaborativa en el programa de capacitación que permitan a los docentes experimentar la RA en un entorno de aula simulado, de tal modo que fomentar el diseño conjunto de lecciones utilizando RA podría aumentar la confianza de los docentes en su uso. Al mismo tiempo, crear una comunidad de práctica donde los profesores puedan compartir experiencias y recursos relacionados con la RA potenciará el aprendizaje colectivo y la innovación en la enseñanza.

4. Realizar un estudio de impacto a largo plazo que evalúe los efectos de la implementación de la RA en la motivación y el rendimiento estudiantil en Ciencias Naturales, incluyendo disímiles niveles educativos y contextos escolares, lo cual permitirá obtener datos más generales y aplicables, además de establecer un proceso de revisión y mejora continua en la capacitación y el uso de la RA como herramienta pedagógica.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aceituno, C., Silva, R., & Cruz, R. (2020). *Mitos y realidades de la investigación científica*. Carlos Aceituno Huacani. <https://doi.org/https://repositorio.concytec.gob.pe/server/api/core/bitstreams/ca4464d4-169e-0301-da58-641ddde28ad3/content>
- Acosta, S. F. (2023). Los enfoques de investigación en las Ciencias Sociales. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 3(8), 82-95. <https://doi.org/https://doi.org/10.53595/rlo.v3.i8.084>
- Acosta, S. F., & Barrios, M. (2023). La enseñanza contextualizada para el aprendizaje de las Ciencias Naturales. *Revista de la Universidad del Zulia*, 14(40), 103-126. <https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9004064>
- Aguirre, M., Sánchez, A., Sánchez, D., Silva, S., & Silva, R. (2023). Realidad aumentada en el aprendizaje de ciencias naturales. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 2280-2301. https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7046
- Akim, M., & Uzun, Y. (2022). Virtual and Augmented Reality Concepts. En Y. Uzun, & R. Butuner, *Current Studies in Artificial Intelligence, Virtual Reality and Augmented Reality* (pág. 57). ISRES Publishing.
- Arias, J. L., & Covinos, M. (2021). *Diseño y metodología de la investigación*. Enfoques Consulting EIRL. https://doi.org/https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26022w/Arias_S2.pdf
- Arias, J., & Covinos, M. (2021). Diseño y metodología de la investigación. *Enfoques Consulting EIRL*, 1(1), 66-78.
- Armada, J. M. (2023). Desafíos de la docencia universitaria ante la educación 4.0. *e-Revista Multidisciplinaria del Saber*, 1. <https://doi.org/https://doi.org/10.61286/e-rms.v1i.11>
- Asamblea Nacional de Ecuador. (2003). *Código de la Niñez y Adolescencia*. Asamblea Nacional de Ecuador. <https://www.lexis.com.ec/biblioteca/codigo-ninez-adolescencia>.


- Asamblea Nacional de Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Asamblea Nacional de Ecuador. <https://www.lexis.com.ec/biblioteca/constitucion-republica-ecuador>.
- Asamblea Nacional de Ecuador. (2011). *Ley Orgánica de Educación Intercultural*. Asamblea Nacional de Ecuador. <https://www.lexis.com.ec/biblioteca/ley-organica-educacion-intercultural>.
- Benítez, B. (2023). El constructivismo. *Con-Ciencia Boletín Científico de la Escuela Preparatoria*, 10(19), 65-66. <https://doi.org/https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa3/article/view/10453>
- Cabero, J., Vázquez, E., López, E., & Jaén, A. (2020). Posibilidades formativas de la tecnología aumentada: Un estudio diacrónico en escenarios universitarios. *Revista complutense de educación*, 31(2), 141-152. <https://doi.org/https://redined.educacion.gob.es/xmlui/handle/11162/196646>
- Caldera, B. (2021). Realidad Aumentada en Educación Primaria: Revisión sistemática. *Edutec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 77, 169-185. <https://doi.org/https://doi.org/10.21556/edutec.2021.77.1703>
- Carrera, Y. M. (2023). Uso de Realidad Virtual y Aumentada para mejorar la comprensión de conceptos abstractos en matemáticas. *Revista Científica Kosmos*, 2(1), 26-38. <https://doi.org/https://doi.org/10.62943/rck.v2n1.2023.42>
- Carrizo, M., Barutti, M., & Soto, S. (2022). Incorporación de realidad aumentada como propuesta didáctica para la enseñanza y el aprendizaje de ciencias. *Educación en la Química*, 28(1), 63-73.
- Cueva, J., García, A., & Martínez, O. (2020). El conectivismo y las TIC: Un paradigma que impacta el proceso enseñanza aprendizaje. *Revista Científica*, 4(14), 205-227. <https://doi.org/https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2019.4.14.10.205-227>



- Cusme, L. F. (2024). Nuevas tendencias en el aprendizaje colaborativo en B-learning (aprendizaje mixto). *Revista Ingenio Global*, 3(1), 46–62. <https://doi.org/https://doi.org/10.62943/rig.v3n1.2024.74>
- Damián, I. F., Benítez, L. A., & Camizán, H. (2021). El Aprendizaje colaborativo como estrategia didáctica en América Latina. *TecnoHumanismo*, 1(8), 31-52. <https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8179007>
- Flores, M. A. (2024). *Rediseño del sistema gráfico de tarjetas de estudio (bits de inteligencia) para niños de 4 a 5 años con discapacidad auditiva en educación inicial Caso: Centro de Estimulación Integral y Apoyo “CEIAP” de la Universidad del del Azuay (Bachelor's thesis)*. Universidad del del Azuay. <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/14801>.
- López, E., & Escobedo, F. (2021). Conectivismo ¿un nuevo paradigma del aprendizaje? *Desafíos*, 12(1), 73-79. <https://doi.org/https://doi.org/10.37711/desafios.2021.12.1.259>
- Mendoza, C. (2021). Potenciación de los aprendizajes de las ciencias naturales utilizando la realidad aumentada como estrategia didáctica. *Zona Próxima*, 35, 67-85. https://doi.org/http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2145-94442021000200067&script=sci_arttext
- Merchán, D. F. (2024). *Revisión sistemática de la realidad aumentada en educación: oportunidades y desafíos en instituciones educativas (Master's thesis)*. Universidad del Azuay. <https://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/14978>.
- Merino, V. (2020). *La realidad aumentada como herramienta de soporte metodológico para la asignatura de Estudios Contemporáneos*. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.
- Padilla, D., Vázquez, E., Cevallos, M., & Meneses, E. (2020). Uso de apps de realidad aumentada en las aulas universitarias. *Campus virtuales*, 8(1), 37-48. <https://doi.org/http://uajournals.com/ojs/index.php/campusvirtuales/article/view/379>
- Peralta, S. (2023). La realidad aumentada como estrategia para fomentar productores de información en la enseñanza interdisciplinaria. *Ciencia Latina Revista Científica*



- Multidisciplinar*, 7(2), 7381-7400.
https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5888
- Sánchez, F., Suelves, D., & Chacón, J. (2021). Revisión bibliográfica y análisis sobre b-learning y la socialización del alumnado en educación primaria. *Edutec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*(77), 136-151.
<https://doi.org/https://doi.org/10.21556/edutec.2021.77.1957>
- Sancho, A. L. (2024). Incidencia del uso de la realidad aumentada en el desarrollo del pensamiento sistémico de los niños y niñas de Ciclo de Transición, DRE Occidente. *Ciencia Latina: Revista Multidisciplinar*, 8(4), 4923-4941.
<https://doi.org/https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9762509>
- Sandoval, A. M., & Tabash, F. (2021). Realidad virtual como apoyo innovador en la educación a distancia. *Revista innovaciones educativas*, 23(SPE1), 120-132.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.22458/ie.v23iespecial.3622>
- Urlings, J., Sezer, S., Ter Laan, M., Bartels, R., Maal, T., Boogaarts, J., & Henssen, D. (2022). The role and effectiveness of augmented reality in patient education: A systematic review of the literature. *Patient Education and Counseling*, 105(7), 1917-1927.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.pec.2022.03.005>
- Valdiviezo, A., Girón, K., Armijos, K., & Freire, E. (2019). El proceso de enseñanza-aprendizaje en las ciencias naturales: las estrategias didácticas como alternativa. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 58-62.
- Vargas, K., Yana, M., Chura, W., Pérez, K., & Alanoca, R. (2020). Aprendizaje colaborativo: una estrategia que humaniza la educación. *Revista Innova Educación*, 2(2), 363-379.
<https://doi.org/https://doi.org/10.35622/j.rie.2020.02.009>

 UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR	TRABAJO DE TITULACIÓN
---	------------------------------

ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario aplicado a los estudiantes

Cuestionario aplicado a estudiantes de décimo año de educación general básica de la Unidad Educativa Fiscal “Aguirre Abad”

1. ¿Considera que los contenidos de la asignatura de Ciencias Naturales son de difícil comprensión?
 - a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Indiferente
 - d) En desacuerdo
 - e) Totalmente en desacuerdo

2. ¿Los contenidos de la asignatura de Ciencias Naturales son difíciles de comprender por los recursos y metodología empleada por el docente?
 - a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Indiferente
 - d) En desacuerdo
 - e) Totalmente en desacuerdo

3. ¿Estimas necesario que las clases de la asignatura de Ciencias Naturales fueran más dinámicas e interactivas?
 - a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Indiferente
 - d) En desacuerdo
 - e) Totalmente en desacuerdo

4. ¿Consideras pertinente el uso de la tecnología dentro del proceso de enseñanza - aprendizaje?
 - a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Indiferente
 - d) En desacuerdo
 - e) Totalmente en desacuerdo
5. ¿El docente aplica recursos didácticos tecnológicos en el proceso de enseñanza aprendizaje?
 - a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Indiferente
 - d) En desacuerdo
 - e) Totalmente en desacuerdo
6. ¿Crees que es relevante que el docente se prepare en el tema de la realidad aumentada?
 - a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Indiferente
 - d) En desacuerdo
 - e) Totalmente en desacuerdo
7. ¿Consideras que el implementar la realidad aumentada en las clases de Ciencias Naturales convertiría una clase expositiva en una clase activa e innovadora?
 - a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Indiferente
 - d) En desacuerdo
 - e) Totalmente en desacuerdo

8. ¿Considera que la implementación de recursos didácticos con realidad aumentada beneficiaría el proceso de enseñanza – aprendizaje?
- a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Indiferente
 - d) En desacuerdo
 - e) Totalmente en desacuerdo
9. ¿Cree que es necesario que los docentes del área de Ciencias Naturales se capaciten en implementar recursos didácticos tecnológicos innovadores?
- a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Indiferente
 - d) En desacuerdo
 - e) Totalmente en desacuerdo
10. ¿Considera que dentro de la capacitación docente se deba incluir aplicaciones educativas con realidad aumentada?
- a) Totalmente de acuerdo
 - b) De acuerdo
 - c) Indiferente
 - d) En desacuerdo
 - e) Totalmente en desacuerdo

 <p data-bbox="516 220 738 321">UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR</p>	<p data-bbox="917 254 1339 289">TRABAJO DE TITULACIÓN</p>
--	--

Anexo 2. Entrevista semiestructurada a docentes

Cuestionario aplicado a la docente Directora del área de ciencias naturales

1. ¿Usted tiene conocimiento sobre la realidad aumentada?
2. ¿Qué tipo de recursos didácticos utiliza al momento de impartir su clase?
3. ¿Al momento de impartir su clase incluye algún recurso tecnológico?
4. ¿Considera Ud. apropiado implementar la realidad aumentada en el diseño de recursos didácticos?
5. ¿Cree Ud. que implementar la realidad aumentada en los recursos didácticos tecnológicos ofrece beneficios? ¿Cuáles serían?

Anexo 3. Cuestionario aplicado a los expertos

Cuestionario para la Validación de la Propuesta: Capacitación Docente en RA

Instrucciones: A continuación, se presentan varias afirmaciones relacionadas con la capacitación docente en Realidad Aumentada y su aplicación en el aprendizaje de Ciencias Naturales. Por favor, indique su grado de acuerdo con cada afirmación utilizando la siguiente escala: 1 = Muy en desacuerdo; 2 = En desacuerdo; 3 = Indiferente; 4 = De acuerdo; y 5 = Muy de acuerdo.

1. ¿La capacitación en Realidad Aumentada es relevante para mejorar la enseñanza aprendizaje de los sistemas del cuerpo humano en Ciencias Naturales?

(1) (2) (3) (4) (5)

2. ¿Considera que la introducción a la Realidad Aumentada durante las sesiones fue clara y útil?

(1) (2) (3) (4) (5)

3. ¿Las actividades con RA presentadas en la propuesta son fáciles de usar y aplicables?

(1) (2) (3) (4) (5)

4. ¿Considera que los docentes puedan quedar preparados para utilizar RA como una estrategia didáctica después de esta capacitación?

(1) (2) (3) (4) (5)

5. ¿Las actividades individuales propuestas durante la capacitación pueden fomentar un mejor entendimiento del uso de la RA para explicar los sistemas del cuerpo humano?

(1) (2) (3) (4) (5)

6. ¿La metodología empleada en la propuesta fue efectiva para facilitar el conocimiento de la RA?

(1) (2) (3) (4) (5)

7. ¿La propuesta de capacitación contempla elementos didácticos innovadores?

(1) (2) (3) (4) (5)

8. ¿Considera que la aplicación de actividades basadas en RA por parte de los docentes luego de la capacitación, mejorará el interés de los estudiantes en Ciencias Naturales?

(1) (2) (3) (4) (5)

9. ¿Las evaluaciones de aprendizaje propuestas son adecuadas para medir el conocimiento adquirido sobre RA y su aplicación?

(1) (2) (3) (4) (5)

10. ¿Recomendaría esta capacitación sobre RA a otros docentes del área de Ciencias Naturales?

(1) (2) (3) (4) (5)

Gracias por participar en este cuestionario. Su opinión es fundamental para validar y mejorar la propuesta de capacitación docente en Realidad Aumentada en la Unidad Educativa Fiscal Aguirre Abad.