



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA  
INDOAMÉRICA**

**DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS  
DIGITALES**

**TEMA:**

---

**REALIDAD AUMENTADA EN EL APRENDIZAJE DE CIENCIAS  
NATURALES**

---

Trabajo de investigación previo a la obtención del título de Magíster en Educación  
mención Pedagogía en Entornos Digitales

**Autor:**

Caiza Cachipueno Cecilia Beatriz

**Tutor:**

M.Sc. Diego Marcelo Tipán

**AMBATO– ECUADOR  
2021**

**AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA,  
REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA  
DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Yo, Cecilia Beatriz Caiza Cachipundo, declaro ser autor del Trabajo de Investigación con el nombre “**REALIDAD AUMENTADA EN EL APRENDIZAJE DE CIENCIAS NATURALES**”, como requisito para optar al grado de Magister en Educación Mención Pedagogía en Entornos Digitales y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo.

Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Quito, a los 04 días del mes de mayo de 2021, firmo conforme:

**Autor:** Cecilia Beatriz Caiza Cachipundo

**Firma:**



**Número de Cédula:** 1717103098

**Dirección:** Pichincha, Quito, Cochapamba

**Correo Electrónico:** cecibea\_72ahoo.es

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de “**REALIDAD AUMENTADA EN EL APRENDIZAJE DE CIENCIAS NATURALES**”, presentado Cecilia Beatriz Caiza Cachipundo para optar por el Título Magister en Educación mención Pedagogía en Entornos Digitales.

## **CERTIFICO**

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del Tribunal Examinador que se designe.

Quito, julio 2021



.....  
M.Sc. Diego Marcelo Tipán

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación, como requerimiento previo para la obtención del Título de Magister en Educación mención Pedagogía en Entornos Digitales, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Quito, julio 2021



.....

Cecilia Beatriz Caiza Cachipundo

1711703098

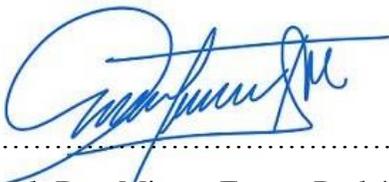
## APROBACIÓN TRIBUNAL

El trabajo de Titulación ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, sobre el Tema: REALIDAD AUMENTADA EN EL APRENDIZAJE DE CIENCIAS NATURALES previo a la obtención del Título de Magister en Educación mención Pedagogía en Entornos Digitales, reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la sustentación del trabajo de titulación.

Ambato, julio 2021



.....  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



.....  
Vocal: Dra. Mireya Zapata Rodríguez

## **DEDICATORIA**

El presente proyecto dedico a Dios, por haberme guiado con sabiduría todos estos años de estudio. A mi familia que ha sido el pilar fundamental para cristalizar mi sueño y brindarme el apoyo incondicional para culminar la carrera con éxito.

*Cecilia*



## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a la Universidad Tecnológica Indoamérica por abrir las puertas del nuevo conocimiento y formarme para ayuda. A los niños niñas y jóvenes de nuestra Patria. A mi docente tutor quien con sus vastos conocimientos supo guiarme en cada momento. A mis compañeros quienes dentro de las aulas Supimos convivir y compartir alegrías y nobles enseñanzas.

*Cecilia*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

AUTORIZACIÓN POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN .....	ii
APROBACIÓN DEL TUTOR.....	iii
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	iv
APROBACIÓN TRIBUNAL.....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	viii
RESUMEN EJECUTIVO .....	xvii
ABSTRAC .....	xviii
INTRODUCCIÓN .....	1
Justificación.....	4
Planteamiento del Problema.....	7
OBJETIVOS .....	8
Objetivo General .....	8
Objetivos Específicos.....	8
CAPÍTULO I.....	10
MARCO TEÓRICO.....	10
Antecedentes de la investigación .....	10
Tecnología.....	11
Tecnología Educativa.....	11
Definición.....	11
Definiciones según el tiempo .....	12

Evolución de la tecnología educativa.....	13
Tecnología educativa en la actualidad .....	14
Ventajas y desventajas de la tecnología Educativa .....	14
Realidad Aumentada .....	15
Definición.....	15
Características de la Realidad Aumentada.....	15
Elementos de la Realidad Aumentada.....	16
Beneficios de la Realidad Aumenta .....	17
Realidad aumentada en la educación .....	17
Realidad aumentada en el proceso del aprendizaje de Ciencias Naturales .....	17
Software para la realización de la Realidad Aumentada.....	18
Dispositivos.....	18
Programas y aplicaciones .....	19
Aurasma .....	19
Genially.....	24
Ventajas de Geanially en la educación.....	25
Pedagogía .....	25
Definición.....	26
Pedagogía Constructivista.....	26
Pedagogía en Red.....	26
Características de la pedagogía del Ciberespacio .....	26
Pedagogía Crítica .....	27
Aprendizaje .....	27
Definición.....	28

Aprendizaje por Descubrimiento .....	28
Aprendizaje Significativo.....	28
Aprendizaje Colaborativo y Constructivo.....	29
Aprendizaje memorístico .....	30
Aprendizaje visual.....	30
Aprendizaje a través del uso de las tecnologías .....	31
Ventajas del aprendizaje a través del uso de las tecnologías .....	32
CAPÍTULO II .....	34
DISEÑO METODOLÓGICO.....	34
Paradigma y tipo de investigación .....	34
Modalidad .....	34
Tipo de investigación .....	35
Finalidad.....	35
Procedimiento para la búsqueda y procesamiento de los datos .....	35
Población.....	35
Operacionalización de las variables .....	37
Procedimiento de recolección de los datos .....	90
Métodos, técnicas e instrumentos .....	90
Validez y confiabilidad de los instrumentos empleados .....	90
Resultados del diagnóstico de la situación actual .....	90
Análisis e interpretación de resultados.....	90
Discusión de Resultados .....	105
CAPÍTULO III .....	107
PRODUCTO/RESULTADO .....	107

CASO 1: PRODUCTO .....	107
Nombre de la propuesta .....	107
Definición del tipo de producto.....	107
Justificación.....	107
Explicación de cómo la propuesta contribuye a solucionar las insuficiencias identificadas en el diagnóstico .....	108
Objetivos .....	109
Objetivo General .....	109
Objetivos específicos .....	109
Elementos que la conforma.....	109
Premisas para la Implementación.....	110
CASO 2: RESULTADO .....	110
Introducción .....	110
Estructura del método ADDIE .....	111
Análisis.....	112
Diseño .....	112
Objetivos .....	112
Objetivo General .....	112
Objetivos Específicos.....	112
Contenidos de la Unidad .....	113
Metodología .....	114
Diseño de la Interfaz Genially con el aplicativo Quiver .....	115
Desarrollo.....	116
Implementación.....	137

Evaluación.....	137
Validación de la propuesta por especialista .....	138
Validación de la aplicación práctica de la propuesta .....	139
CONCLUSIONES .....	147
Bibliografía .....	149
ANEXOS .....	155
1. Datos Personales del Especialista .....	170
2. Autovaloración del especialista .....	170
4. Datos Personales del Especialista .....	173
5. Autovaloración del especialista .....	173

### ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Población.....	35
<b>Tabla 2.</b> Matriz de Operacionalización – Variable Independiente.....	38
<b>Tabla 3.</b> Matriz de Operacionalización – Variable Dependiente .....	41
<b>Tabla 4.</b> Contenidos de la Unidad 4.....	113
<b>Tabla 5.</b> Utilidad de realidad aumentada.....	139
<b>Tabla 6.</b> Uso de la realidad aumentada .....	140
<b>Tabla 7.</b> Utilización medios tecnológicos .....	141
<b>Tabla 8.</b> Uso de la realidad aumentada en las clases.....	141
<b>Tabla 9.</b> Realidad aumentada mejora rendimiento.....	142
<b>Tabla 10.</b> Realidad aumentada mejora rendimiento.....	143
<b>Tabla 11.</b> Interfaz en genially.....	143
<b>Tabla 12.</b> Herramienta de interfaz en Genially .....	144
<b>Tabla 13.</b> Interfaz en genially.....	145
<b>Tabla 14.</b> Crea sus conocimientos.....	145

### ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1.</b> Aprendizaje en tiempo real. ....	91
<b>Gráfico 2.</b> Aprendizaje por medio de la tecnología.....	91
<b>Gráfico 3.</b> Estudio a través de la realidad aumentada .....	92
<b>Gráfico 4.</b> La RA en el rendimiento académico. ....	93
<b>Gráfico 5.</b> La RA por medio de celular o computador. ....	93
<b>Gráfico 6.</b> Las Ciencias Naturales en la vida .....	94
<b>Gráfico 7.</b> Las Ciencias Naturales de forma memorística.....	95
<b>Gráfico 8.</b> Las Ciencias Naturales por medio Visual. ....	46
<b>Gráfico 9.</b> Medios tecnológicos y la Ciencias Naturales.....	47
<b>Gráfico 10.</b> Docentes de Ciencias Naturales con medios tecnológicos. ....	48
<b>Gráfico 11.</b> La realidad aumenta dispositivo de forma virtual. ....	49
<b>Gráfico 12.</b> Las tecnologías alcanzan aprendizajes de calidad. ....	50
<b>Gráfico 13.</b> La tecnológica permite la interacción entre lo virtual y lo real.....	51
<b>Gráfico 14.</b> Aprendizaje a través de plataformas tecnológica.....	52
<b>Gráfico 15.</b> Aprendizaje a través de medios tecnológicos. ....	52
<b>Gráfico 16.</b> Aprendizaje significativo. ....	53
<b>Gráfico 17.</b> Aprendizaje Menorístico.....	54
<b>Gráfico 18.</b> Aprendizaje Visual.....	55
<b>Gráfico 19.</b> Aprendizaje Cibernético. ....	56
<b>Gráfico 20.</b> Aprendizaje tecnológico actual. ....	57

### **ÍNDICE DE ILUSTRACIONES**

<b>Ilustración 1.</b> Interfaz de Genially .....	66
<b>Ilustración 2.</b> Indicaciones para instalar Quiver .....	68
<b>Ilustración 3.</b> Juego plantilla aplicativo Quiver.....	68
<b>Ilustración 4.</b> Célula Animal.....	69
<b>Ilustración 5.</b> Observación de las partes de la célula animal .....	70
<b>Ilustración 6.</b> Conceptualización de la célula animal .....	70
<b>Ilustración 7.</b> Observa en realidad aumentada las partes de celula animal.....	71
<b>Ilustración 8.</b> Célula vegetal .....	72

<b>Ilustración 9.</b> Observa el gráfico y reflexiona sobre las partes.....	72
<b>Ilustración 10.</b> Observa el gráfico en realidad aumentada .....	73
<b>Ilustración 11.</b> Metamorfosis de la mariposa.....	74
<b>Ilustración 12.</b> Observación de la metamorfosis .....	74
<b>Ilustración 13.</b> Observacion de las partes de la metamorfosis en RA .....	75
<b>Ilustración 14.</b> Realización del quiz .....	75
<b>Ilustración 15.</b> Juego.....	76
<b>Ilustración 16.</b> Anidacion de los chorlos .....	77
<b>Ilustración 17.</b> Chorlo y sus características .....	77
<b>Ilustración 18.</b> Observacion de la anidacion del chorlo en RA .....	78
<b>Ilustración 19.</b> Realizción del quiz .....	78
<b>Ilustración 20.</b> Cernícalo .....	79
<b>Ilustración 21.</b> Documental HD.....	80
<b>Ilustración 22.</b> Vuelo del cernícalo en RA .....	80
<b>Ilustración 23.</b> Realizacion del quiz .....	81
<b>Ilustración 24.</b> Desplazamiento de las aves.....	82
<b>Ilustración 25.</b> Reconoce las aves terrestres .....	82
<b>Ilustración 26.</b> Observación de las imagenes.....	83
<b>Ilustración 27.</b> Observación del movimiento del ave en RA.....	83
<b>Ilustración 28.</b> Quiz desplazamiento de las aves .....	84
<b>Ilustración 29.</b> Partes del volcán.....	85
<b>Ilustración 30.</b> Observación del video .....	85
<b>Ilustración 31.</b> Observación de las partes del volcán.....	86
<b>Ilustración 32.</b> Observación de las partes del volcán en RA... ..	86
<b>Ilustración 33.</b> Juego.....	87

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Estructura del método ADDIE. ....	111
<b>Figura 2.</b> Ciclo del Aprendizaje .....	115

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA  
DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS  
DIGITALES**

**TEMA:** REALIDAD AUMENTADA EN EL APRENDIZAJE DE CIENCIAS  
NATURALES

**AUTORA:**

Caiza Cachipundo Cecilia Beatriz

**TUTOR:**

M.Sc. Diego Marcelo Tipán

**RESUMEN EJECUTIVO**

La presente investigación se desarrolló en base a los requerimientos de la sociedad en la que necesita evidenciar cambios tecnológicos transformadores dentro del accionar educativo, sabiendo que la escasa y deficiente utilización de estrategias innovadoras en el uso de la realidad aumentada por parte del personal docente hace que los estudiantes adquieran falencias ocasionando retrocesos educativos. Por lo tanto, el objetivo se centró en diseñar la realidad aumentada en el proceso de aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales en los estudiantes de décimo de educación básica superior de la Unidad Educativa PCEI de Pichincha, así como también analizar los componentes básicos y determinar los principios pedagógicos del aprendizaje por último aplicar la realidad aumentada mediante recursos tecnológicos para el desarrollo del nuevo aprendizaje. La metodología se considera un enfoque mixto, es decir emplea el método cuantitativo y cualitativo con una modalidad aplicada y un tipo descriptivo. Se trabajó con una población de 54 estudiantes y 29 docentes de la institución, para lo cual se utilizó como herramienta encuestas de sondeo en donde se determinó el desconocimiento y la poca utilización de la realidad como herramienta práctica e innovadora en las horas clase. En base a ello, se propone el diseño de la aplicación de la realidad aumentada mediante la creación de una aplicación móvil para fomentar el aprendizaje en los estudiantes, luego de su aplicación se concluye que los cambios generados en la sociedad del conocimiento visualizan el auge del desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación, considerando que conectan y transforman comunidades educativas forjando de manera sencilla, fácil y práctica cada aprendizaje.

**DESCRIPTORES:** realidad aumentada, aprendizaje, estrategia, tecnología.

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MENCIÓN PEDAGOGÍA EN ENTORNOS**  
**DIGITALES**

**TEMA: REALIDAD AUMENTADA EN EL APRENDIZAJE DE CIENCIAS**  
**NATURALES**

AUTORA: Cecilia Beatriz Caiza

TUTOR: M.Sc. Diego Marcelo Tipán

**ABSTRAC**

This research was developed based on the requirements of the society in which it needs to demonstrate transformative technological changes within the educational action, where it was found that the scarce and deficient use of innovative strategies in the reality by the teachers produce that the students have deficiencies causing educational setbacks.

Therefore, the objective was focused on designing the reality in the learning process in the Natural Sciences subject in tenth-grade students of higher basic education of the PCEI Educational Unit of Pichincha.

In addition, it must be analyzed the basic components and determined the pedagogical principles of learning, finally, apply augmented reality through technological resources for the development of new learning.

The methodology is considered a mixed approach, that is, it uses the quantitative and qualitative method with an applied modality and a descriptive type, worked with a population of 54 students and 29 teachers, for which probing surveys were used as a tool where ignorance and little use of reality as a practical and innovative tool in class hours was determined.

Based on this, the design of the augmented reality application is proposed by creating a mobile application to promote learning in students, with this, the conclusion was that changes generated in the knowledge society visualize the rise of the development of information and communication technologies, in this form was considering that they connect and transform educational communities, forging each learning in a simple, easy and practical way.

**Keywords:** augmented reality, learning, strategy, technology

## INTRODUCCIÓN

### **Importancia y actualidad**

El presente estudio se desarrolló precisando la relación con las líneas de investigación propuestas por la Universidad Tecnológica Indoamérica (UTI), en este caso es Innovaciones pedagógicas en red y los procesos pedagógicos de la sociedad de hoy, puesto que, la aplicación de la realidad aumentada en el proceso de aprendizaje de Ciencias Naturales, incita a un cambio transformador mediante la utilización de herramientas tecnológicas que coadyuven a regenerar el desempeño integral significativo de los y las estudiantes.

A nivel internacional uno de los acuerdos normativos de interés, resulta ser la Declaración y Programa de Acción de Viena, el cual fue aprobada por la Conferencia Mundial de Derechos Humanos en 1993, el cual hace un llamado a los diferentes Estados a elaborar estrategias nacionales que incluyeran el disfrute de los derechos. Esto derivó en la formulación global de un sinnúmero de instrumentos estatales, conocidos como planes nacionales de derechos humanos y de desarrollo.

De esta manera, la normativa se fundamentó en el respeto por los derechos fundamentales de los individuos y brindó garantías para su cumplimiento. ( Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2017)

Con lo anterior, considerando cuán importante es la educación en el desarrollo de las naciones, se establece como deber inquebrantable que todo Estado deberá velar por la formación integral de las colectividades que las conforman, esto a través de garantías para el acceso de toda la población a la educación en todos sus niveles.

También, el 25 de septiembre del año 2015, las Naciones Unidas adoptan un conjunto de objetivos globales, destacando la erradicación de la pobreza, la protección del planeta, entre otros, los cuales se encuentran compilados en la Agenda 2030, en la que se plantean los 17 objetivos de desarrollo sostenible, los cuales extienden el llamado a los países a fomentar la creatividad, el conocimiento y sobre todo la

tecnología y los recursos financieros de toda la sociedad para alcanzar con bien lo establecido.

Por tanto, este documento indica la relevancia de poseer una población ilustrada, siendo este uno de los pilares del progreso de las Naciones. No obstante, el analfabetismo es un fenómeno que ha persistido en el transcurrir del tiempo y, a pesar de los avances de la globalización, continúan las inequidades, brechas educativas y tecnológicas en distintas regiones del mundo. (Plan Nacional de Desarrollo, 2018).

A lo largo de los países latinoamericanos, las nuevas tecnologías se dibujan como uno de los binomios más eficaces para apoyar un aprendizaje significativo, considerando la realidad aumentada como una alternativa de alto impacto en los procesos de aprendizaje. Es así como las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), resultan determinantes para la superación de los modelos tradicionalistas de educación y permiten al estudiantado el fortalecimiento y adquisición de competencias tecnológicas. Entre tanto, el progreso de la región latinoamericana en materia de innovación educativa, dependerá de la disponibilidad y apropiación de las herramientas tecnológicas; de acuerdo con la Organización de la Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2018), la falta de programas e instituciones dedicadas a educar al latinoamericano sobre la utilidad de las tecnologías en los procesos educativos, es una limitación determinante en el estancamiento de la región en este ámbito.

Según Villagarcía (2018): De acuerdo con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos los contextos educativos latinoamericanos en sus distintos niveles, no han explorado a profundidad los beneficios de la inclusión de las TIC en los currículos académicos, lo que ha sesgado la formación de los estudiantes en relación con las competencias tecnológicas. Esto se debe además a la preservación de modelos tradicionalistas de aprendizaje que descuidan las ventajas que trae consigo la inclusión a los nuevos paradigmas educativos mediados por la adaptación de las tecnologías al currículo.

Garantizar una vida digna con iguales oportunidades para todas las personas, es un objetivo que sirve de apoyo de la investigación ya que busca promover la garantía de

derechos y tener una visión integral e inclusiva para todos, manteniendo el acceso sin excepción alguna permitiendo que todos caminen juntos apoyados a través de políticas públicas y programas para el desarrollo social y humano de la población.

Se destaca además que la educación debe estar orientada a la realidad del sector, país y del mundo sin dejar de lado la diversidad en todos los contextos permitiendo llegar con esta dinámica a todos los sectores dentro de su contexto.

Es importante hacer hincapié que la presente investigación se basa en lo que establece la Constitución de la República del Ecuador (2008) en el artículo 26, que la educación es un derecho de las personas a lo largo de su vida y un deber ineludible e inexcusable del Estado.

Por otra parte, en el artículo 27 se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo, por lo que es necesario la implementación de actividades mejoradas para el impulso de la educación en este caso se puede hablar de la activación de tecnología dentro del aprendizaje. El artículo 29 garantiza la libertad de enseñanza, la libertad de cátedra en la educación superior (Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador , 2008).

En conclusión, la investigación es importante porque haciendo hincapié a lo antes revisado, es necesario palear con las brechas educativas especialmente en los sectores más necesitados, es así como dentro de las instituciones educativas se palpa necesidades, en él se pueden evidenciar fenómenos como la inexistente aplicación de la tecnología en el aprendizaje hace que se mantenga una educación habitual, sin obtener un mayor crecimiento académico lo cual llega a ser un problema al momento que el estudiante intenta analizar la información presente con la nueva información. Siendo uno de los principales impedimentos para dar paso a un mejor desarrollo en los temas, junto a ello, la poca utilización en cuanto al uso de la tecnología pues el avance tan vertiginoso ha dispuesto que muchas de las herramientas queden obsoletas. Para lo cual exige la actualización tanto los docentes como en los equipos software, resultando costosos lo que ha hecho que interrumpen el estudio viéndose afectados los estudiantes en el proceso académico y constituyéndose en un factor de desigualdad social.

## **Justificación**

La tecnología de la realidad aumentada en el aprendizaje de Ciencias Naturales, ha visto necesario implementar nuevas alternativas para el desarrollo del aprendizaje; ya que cada vez emergen los avances tecnológicos manteniendo estrecha relación estudiante- innovación tecnológica y es así como el pionero del estudio de ésta nueva tecnología.

Según Barrera, Barragán & Ortega (2017) indican que: El ordenador aplica escenarios en diferentes dimensiones en el tiempo real; En base a este mensaje, crea una gran posibilidad de incluir dentro de las aulas este nuevo modelo de aprendizaje, ya que la problemática dentro de la educación ecuatoriana se asocia con la formación tradicional unido con la falta de actualización del docente sobre las TIC y la no consideración de estas como apoyo del aprendizaje.

Las posibilidades de mejorar el aprendizaje del estudiante cambian al plano internacional en instituciones de renombre como Harvard es así como han desarrollado aplicaciones de realidad aumentada en donde se busca involucrar a los estudiantes mediante experiencias de la vida real, los siguientes proyectos:

El proyecto de la Universidad de Harvard consiste en contar con gente residente en Francia que a través de las grabaciones que realizan, donde comentan su vida diaria, luego esta se emplea para que los estudiantes de Harvard usen estos recursos en su aprendizaje. De acuerdo con los comentarios emitidos por los estudiantes sienten que están viviendo experiencias como si estuvieran en su propio país, las grabaciones son realizadas en las calles de París dando a conocer la forma de vida de París.

Junto al Museo de Bellas Artes de Boston, la Universidad crea otro proyecto denominado Proyecto Giza que trata de las pirámides Egipcias, desde 2011 se está digitalizando toda la documentación de la investigación, desde planos a mapas y todo lo encontrado ha servido para reconstruir en 3D, cómo sería Giza en el 2.500 a.C. y usar este material para los diversos cursos en estudio.

En otro proyecto denominado Harvard Yard Archaeology Project, se trata de investigar cómo era Harvard en el siglo XVII, donde todo lo encontrado se ha digitalizado, permitiendo hacer una retrospectiva de cómo eran los estudiantes y

docentes de siglos pasados, ya que el sistema facilita en gran medida el aprendizaje de la morfología humana.

El Tecnológico de Monterrey en el año 2013 creó un ambiente interactivo de realidad aumentada en tiempo real para enseñar anatomía, que además vincula el uso del Kinect para que sea más recíproco y el estudiante pueda observar cómo es su cuerpo en tiempo real.

El proyecto ARERE (Augmented Reality environment for remote education) constituye un sistema interactivo y colaborativo basado en la realidad aumentada, diseñado para docentes de educación a distancia, con el fin de mejorar los procesos de comunicación.

El Sistema ARLE realizado en Madrid 2014, está basado en una arquitectura cliente-servidor, en el cual se aprovecha el uso del móvil para interactuar con los recursos de realidad aumentada, permitiendo reproducir objetos 3D, escalar objetos y contestar evaluaciones sobre los recursos que están siendo visualizados, de igual manera el estudiante puede generar nuevo material interactivo, lo que además de mejorar las habilidades espaciales, la motivación y el trabajo colaborativo también promueve la creatividad de nuevos espacios.

En la Escuela Superior de Ingeniería de Bilbao (España), el grupo de investigación Multimedia-Ehu1 ha desarrollado aplicaciones en realidad aumentada para los laboratorios de asignaturas impartidas, en estos laboratorios los estudiantes pueden examinar de forma interactiva el funcionamiento de dispositivos eléctricos o mecánicos reales.

Actualmente, la integración de la tecnología en entornos educativos es una práctica común a lo largo de los países de Sudamérica, sin embargo, esta realidad no posee un buen desarrollo en los países subdesarrollados teniendo inconvenientes con las plataformas o métodos pedagógicos siendo el principal problema que no todos los habitantes tienen acceso a internet o un dispositivo electrónico incide el fracaso en algunos centros educativos (Navarrete & Mendieta, 2018). Por lo expuesto anteriormente, los estudiantes que muestran problemas en su desarrollo y aprendizaje,

se realizaron investigaciones a nivel latinoamericano encontrando las siguientes investigaciones relacionadas al tema.

La realidad aumentada aplicada a la enseñanza de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de la Plata. Las nuevas tecnologías aplicadas al contexto educativo ponen de manifiesto las múltiples dificultades que los estudiantes tienen para la comprensión de textos científicos y dando lectura de ellos, lo que ha causado es cansancio y que poco a poco pierdan el interés por la lectura, por ello realizan la investigación para aplicar la realidad aumentada y con la ayuda de realidad aumentada en 3D permite el enriquecimiento de una nueva metodología. (Carceller, 2019). La realidad aumentada muestra ser una herramienta de uso muy útil para el profesorado, dejando a un lado las prácticas usuales y ocupar nuevas estrategias que sirvan como canal para el buen aprovechamiento de las asignaturas.

La Incidencia de la realidad aumentada sobre el estilo cognitivo de la Escuela Colombiana de Carreras Industriales de Bogotá del Programa de Ingeniería Industrial, realiza la investigación, posterior a la investigación los resultados indican que el uso del paradigma de la realidad aumentada, implementada como estrategia de interacción natural con objetos digitales, permite obtener mejores resultados de forma efectiva y significativa en cuanto al logro de aprendizajes. En el estudio participaron 83 estudiantes (Gómez, 2016). En cuanto a lo que menciona el autor, la investigación analiza el logro del aprendizaje con relación al estilo cognitivo en un ambiente virtual como estrategia de interacción natural con objetos digitales permitiendo obtener buenos resultados.

Según el Instituto Nacional de Estadística y Censo INEC, la encuesta realizada sobre el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) realizado en el año 2020 subieron las cifras considerablemente en la utilización del internet, ya que de 45,5 hogares de cada 100 tienen las posibilidades de hacer uso del internet (INEC, 2018).

Es así como el Ministerio de Educación con la Corporación Nacional de Telecomunicaciones han buscado una alianza estratégica para fortalecer 1.200 unidades educativas públicas del país. El ministro de Educación mencionó que “el Ministerio de Educación cuenta con el servicio más completo en el país”. Es así como

en diferentes instituciones educativas ya están aplicando el uso de ésta nueva tecnología en las instituciones educativas, de las investigaciones realizadas encontraron las siguientes:

Realidad aumentada en el proceso de enseñanza - aprendizaje en Química, del primero de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Juan Montalvo, 2019 – 2020. El presente trabajo de investigación de realidad aumentada en el proceso de enseñanza permite la combinación de escenarios físicos con los virtuales, lo cual fomenta una experiencia que fortifica el aprendizaje de los estudiantes de acuerdo con los resultados obtenidos se logró determinar que, el docente desconoce de la realidad aumentada, sin embargo, utiliza otros recursos como YouTube o Power Point, razón por la cual se elaboró una aplicación móvil de realidad aumentada y una guía didáctica que aporten al aprendizaje del tema (Barahona & Guillén, 2020). Según indican los autores, los docentes desconocen del uso y aplicación de estas herramientas constructivas de un nuevo aprendizaje, por lo tanto, es importante mantener capacitaciones para dar paso a la aplicación y conocimiento de nuevas tácticas innovadoras, no dejando de lado las herramientas tecnológicas como Power Point o YouTube sino más bien conocer otra nueva práctica para el aprendizaje.

### **Planteamiento del Problema**

La cifra de uso de red informativa con fines académicos sigue creciendo y más con la emergencia sanitaria, causada por el Covid-19, la cantidad de usuarios que hacen uso de datos ha incrementado aludiendo que la población se inclinó al uso del celular y del computador, 67 de cada 100 personas tienen acceso a la tecnología a través de cuentas de internet fijo y móvil para la educación remota.

La Unidad Educativa Fiscomisional PCEI de Pichincha ubicada en la provincia de Pichincha, está compuesta por 29 docentes y 500 estudiantes, dentro de la institución se diagnosticó el problema de la escasa y deficiente utilización de estrategias tecnológicas innovadoras por parte del personal docente, por lo que los estudiantes realizan un mal uso de la tecnología, debido al desconocimiento que tienen sobre el tema.

La falta de innovación en la utilización de recursos tecnológicos dentro del aula hace que los estudiantes adquieran falencias viéndose reflejados en las tareas y trabajos asignados, ocasionando retrocesos educativos manteniendo una educación tradicional, docente - estudiante, sistema educativo en que claramente se observa que el estudiante es un receptor pasivo de la información, mientras que el profesor es quien dirige las clases a su elección, por lo que éste método ha quedado obsoleto y poco estimulante para el estudiantado.

Este déficit de índole mayor, causa efectos en los estudiantes de la Unidad Educativa Fiscomisional PCEI de Pichincha, causando estrés académico, poca retención de información, un estudio memorístico, repetitivo y en muchos casos es solo retención de conocimientos no significativos.

Frente a estas molestias, en la asignatura de Ciencias Naturales siendo éstos el principal problema palpado nace la siguiente interrogante:

¿Cómo diseñar realidad aumentada para el desarrollo del proceso de aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales en los estudiantes de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Fisco misional PCEI de Pichincha?

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Diseñar realidad aumentada para el proceso de aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales en los estudiantes de décimo de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Fiscomisional PCEI de Pichincha.

### **Objetivos Específicos**

Analizar los componentes básicos de la realidad aumentada en el contexto de la tecnología educativa en la Unidad Educativa Fiscomisional PCEI de Pichincha.

Determinar los principios pedagógicos del aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales de los estudiantes de Básica Superior de la Unidad Educativa Fiscomisional PCEI de Pichincha.

Aplicar realidad aumentada mediante recursos tecnológicos para el desarrollo del proceso de aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales de la Unidad Educativa Fiscomisional PCEI de Pichincha.

## **CAPÍTULO I**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **Antecedentes de la investigación**

De las investigaciones referentes al tema se escudriñó, para dar apoyo y realce al estudio realizado, tomando en consideración aspectos de relevancia, revisando varios documentos como: bibliotecas virtuales, revistas digitales y repositorios nacionales e internacionales de diferentes universidades encontrando lo siguiente:

Realidad aumentada aplicada a la enseñanza de Ciencias Naturales, de la Universidad Nacional de la Plata, con el objetivo de aprovechar las nuevas tecnologías aplicadas al contexto educativo, por las múltiples dificultades presentadas en los estudiantes para la comprensión de textos científicos, desembocando en el poco interés por temas importantes, de allí la necesidad de implementar en las aulas la realidad aumentada en 3D, avivando el enriquecimiento de esta nueva metodología (Cacuango, 2017). En éste sentido estas técnicas de realidad aumentada genera un aprovechamiento al máximo de los conocimientos, ya que las técnicas usuales producen cansancio, aburrimiento, estos fenómenos hacen posible la búsqueda de nuevas alternativas como la inclusión de la realidad aumentada generando curiosidad, creatividad y nuevos modelos de construcción de conocimientos.

La realidad aumentada en el proceso de aprendizaje en Química, de la Unidad Educativa Juan Montalvo, muestra que este nuevo proceso de aprendizaje permite la combinación de escenarios físicos con los virtuales; fomentando una experiencia que fortifica el aprendizaje. De acuerdo con los resultados obtenidos se logró determinar que, el docente desconoce de la realidad aumentada, para la cual se elaboró una

aplicación móvil y una guía didáctica aportando con múltiples favores en el aprendizaje (Barahona & Guillén, 2020). Según indican los autores, los docentes desconocen del uso y aplicación de estas herramientas constructivas de un nuevo aprendizaje, por tanto, es importante mantener capacitaciones abriendo camino a las nuevas tácticas innovadoras.

## **Tecnología**

Su origen etimológico proviene del griego (tecnología) que significa técnica, arte, oficio y logos “estudio o tratado”, la cual se relaciona con el avance desarrollo e innovación de nuevas prácticas con dispositivos o aparatos para la transformación de materia prima o bienes de utilidad necesaria que solventa varias necesidades.

Este proceso ha sido de total avance para la humanidad, visto en diferentes épocas, es así como en la época primitiva se descubre el fuego, la escritura, la imprenta, y en la época medieval desarrollan las tecnologías de la navegación y militar, y es así como va avanzando, tanto que en el siglo XX la tecnología evolucionó en el área de la información y la comunicación (Piña & Senior, 2020).

En este sentido, en la actualidad la denominamos tecnología de punta, por presentar altos índices de desarrollo en los diferentes campos de la sociedad, misma que ofrece mejores condiciones de vida, facilitando la comunicación entre las personas, estas nuevas tecnologías han roto todo tipo de barreras llegando de fácil acceso y utilización en cualquier tiempo y lugar, es así como se ha ido reemplazando varias formas de comunicación, la forma oral por vía telefónica, la escritura por correo, las visualizaciones por videoconferencias y el tiempo, sincrónicas o asincrónicas, creando bases accesibles con eficacia y rapidez desde cualquier punto geográfico.

## **Tecnología Educativa**

### **Definición**

Es un conjunto de conocimientos, aplicaciones junto con dispositivos cuyo objetivo es la optimización de las estrategias de enseñanza (Aguirre, 2020). En cuanto a lo expuesto, indica que son herramientas tecnológicas utilizadas en el ámbito académico,

pues beneficia a los docentes para planificar el proceso de aprendizaje y optimizar la tarea de enseñanza.

### **Definiciones según el tiempo**

El término de tecnología educativa, empezó a ser utilizado en los Estados Unidos en 1960, pero este término ya fue utilizado en la Segunda Guerra Mundial como un diseño de estrategias de sistemas de comunicación para el aprendizaje.

Las primeras influencias para el desarrollo de la tecnología educativa, como campo de investigación, fue en la década de los años 50 donde se presentaron modernos equipos de cine, televisión y vídeo. Skinner es uno de los máximos representantes de la tecnología educativa, indica que, entrando a la psicología, el enfoque sistemático de la información y la comunicación plantea que el aprendizaje es un método donde el estudiante aprenda a través de la mediación de un docente, libro, máquina o computadora.

La tecnología en la educación abarca la aplicación de sistemas, técnicas y materiales para mejorar el proceso del aprendizaje en los educandos. La nueva invención del tiempo real resulta satisfactoria suministrando los avances de la ciencia al alcance de todos (Cañizares & Cobo, 2017). Por lo tanto, resulta necesario la aplicación de este recurso que dará mayor impacto en el conocimiento y entendimiento de las asignaturas.

La tecnología en educación es cualquier dispositivo o equipo que se emplea habitualmente para transmitir información entre las personas utilizado fines educativos. (Arriasec & Santos, 2017). Esta nueva invención apunta hacia el desarrollo del nuevo conocimiento donde a través de estos dispositivos electrónicos se obtiene conectividad a nivel mundial, intercambiando saberes en cualquier momento (Edwards, 2019). Es así

como es necesario en esta época buscar medios que ayuden al correcto desenvolvimiento de los estudiantes, explotando todo el potencial enriquecedor y constructivo dentro de las aulas.

Las diversas teorías y definiciones de la tecnología educativa han venido evolucionando en los diversos enfoques teóricos, la investigación sobre medios de aprendizaje perfeccionados durante el siglo XX mostrando que la educación requiere

de tecnologías asequibles, oportunos y dinamizadores, capaces de transformar en realidades generadoras e inclusivas (García & López , 2019). Haciendo uso de este comentario, los centros de educación se encuentran asistiendo con las tecnologías para dar apoyo en varias asignaturas para mejorar el nivel académico de los estudiantes dando el soporte necesario de los ambientes de aprendizaje social y tecnológicamente en favor de la educación con un proyecto educativo inclusivo

### **Evolución de la tecnología educativa**

A lo largo de su historia se la ha venido conociendo como una disciplina viva, polisémica, contradictoria y significativa, aludiendo con ello a la importancia que han tenido las transformaciones en las que se ha visto inmersa y las diversas formas de entenderla en el discurso pedagógico para encontrar luces en esta diatriba conceptual, es útil hacer una mirada a cómo se fue configurando la tecnología educativa desde sus raíces hasta los fines del siglo XX (Martínez, 2017). La tecnología ha presentado innovación en temas educativos, debido a que presenta varias opciones que resultan flexibles para el aprendizaje.

Consecutivamente, las raíces de la tecnología educativa comienzan en la formación militar norteamericana de los años cuarenta, en la que era necesario generar mecanismos para formar a un gran número de ciudadanos como soldados y oficiales, empleando programas instruccionales para el logro de objetivos concretos, en los años cincuenta, aunado al auge de conocimientos emergentes de la psicología conductista, la tecnología educativa es un cuerpo de conocimientos técnicos con relación al diseño sistémico y la conducción científica de la educación fundamentalmente consiste en la aplicación en el aula de una tecnología humana basada en las leyes científicas que rigen el comportamiento humano. Ya en los años noventa, un saber que posibilite la organización de unos diversos entornos que sitúen al estudiantado y al profesorado en las mejores condiciones posibles para perseguir las metas educativas consideradas personal y socialmente valiosas.

Hasta las postrimerías de la década de los noventa, la tecnología educativa se consolida como un campo de conocimiento pedagógico de reflexión y colaboración

sobre la acción educativa planificada en función de contextos, caracterizada por el uso de medios tecnológicos.

### **Tecnología educativa en la actualidad**

Hoy en día, la tecnología educativa constituye una disciplina encargada del estudio web en diversas plataformas, al servicio de los procesos de aprendizaje; dentro del campo se encuentran los recursos aplicados con fines formativos educacionales, diseñados originalmente como respuesta a las necesidades e inquietudes de los usuarios (Peña & Otálora, 2018).

Por lo tanto, coincide que, el estudio del uso de las TIC'S en el proceso de aprendizaje, ha tenido un avance muy significativo de impacto en el mundo educativo, presentando el abordaje de todos los recursos instruccionales y audiovisuales; por tal motivo, el número de herramientas tecnológicas se ha multiplicado exponencialmente como: actividades digitales de aprendizaje, portafolios, elaboración de blogs, entre otros. Todo esto diseñado para dinamizar los entornos escolares y promover la adquisición de nuevas competencias. Entonces se logra diferenciar, pues las Tecnologías de Información y Comunicación solo agrupan aquellos recursos relacionados con los medios de comunicación que sirven y son responsables para transmitir contenidos con valor educativo a un grupo de participantes o una sociedad.

### **Ventajas y desventajas de la tecnología Educativa**

Todo cambio tecnológico consigo lleva desventajas, así como el televisor presentó un gran adelanto incuestionable para la transmisión de información, pero también su uso ha traído una disminución del tiempo de comunicación entre las personas, de igual manera las tecnologías no están distribuidas justamente, implícita una idea o un perjuicio, el conflicto del poder por el control, como ya se observa en algunos casos, donde la herramienta no es bien orientada al buen uso ya que existe un libre acceso a cualquier página que se desee (Martínez, 2017).

Se puede señalar que entre un medio de comunicación y la tecnología correspondiente existe una relación similar a la que existe entre mente-cerebro. Entendiéndose que la verdadera dimensión educativa puede contribuir abrir horizontes

a las personas, proporcionándoles la oportunidad de pensar, decidir y actuar libre y autónomamente generando buenas aportaciones. Para conseguir estos resultados es necesario que este sea orientado y controlado tanto profesores como padres de familia.

### **Realidad Aumentada**

La realidad aumentada es una herramienta emergente en estos últimos tiempos y con mayor influencia en la labor docente, junto la tecnología constituyen binomios eficaces para un aprendizaje de calidad, para ello es necesario mantener un dinamismo y motivación, siendo útil durante todo el proceso formativo, permitiendo advertir lo real con lo virtual haciendo placenteras cada una de las actividades (Blázquez, 2017). En consecuencia, a través de este modelo innovador potenciará el aprendizaje colaborativo desembocando en un aprendizaje holístico vinculando al mundo de hoy.

### **Definición**

Se define como la información adicional que se obtiene por la observación del entorno que es captado a través de una cámara de un dispositivo con un software específico (Blázquez, 2017), como manifiesta el autor, la realidad aumentada permite observar y animar un objeto de interés en formato real mejorando la comprensión de contenidos sobre todo en aquellas asignaturas difíciles de explicar.

### **Características de la Realidad Aumentada**

Dentro del área de realidad aumentada es necesario el uso de la tecnología, los cuales incluyen un sistema de captura y hardware gráfico, sin embargo, es posible aprovechar otro tipo de dispositivos disponibles en el sector tecnológico como son celulares, tablet, PC los cuales ya integran diversos componentes requeridos para la realidad aumentada (Garrido et al., 2017). Por consiguiente, se puede señalar que, hoy en día los estudiantes tienen acceso a múltiples dispositivos electrónicos, de modo que, admite aprovechar los recursos que ofrece la realidad aumentada.

Dentro de las principales características de la realidad aumentada son las siguientes:  
Es una práctica tecnológica que superpone lo virtual a la imagen real.

Permite la interacción en tiempo real.

La imagen se proyecta en 3D, 4D de forma que parece adquirir las capacidades o proporciones físicas del entorno.

Se relaciona con el contexto, es decir se observa tal y como es el entorno.

### **Elementos de la Realidad Aumentada**

Según Rigueros (2017): Para poder proyectar imágenes es necesario contar con dispositivos que dispongan de una serie de elementos. Entre ellos nombramos los siguientes:

**Cámara:** es el dispositivo encargado de captar la imagen del mundo real, utilizado para la interactividad en el mundo cibernauta.

**Hardware:** Es un procesador que posibilita la combinación de la imagen real con la imagen virtual, también es la parte tangible del sistema informático, es decir, todo aquello que podemos tocar con las manos. Dentro del hardware encontramos una gran variedad de componentes eléctricos, electromecánicos y mecánicos

**Software:** es el programa informático encargado de gestionar todo el proceso de combinación de la imagen real con la virtual permite administrar los recursos que necesita el sistema operativo del computador para manejar los diversos programas y aplicaciones.

**Pantalla:** es el interfaz de salida del computador y el elemento donde se proyectan las imágenes en realidad aumentada.

**Activador:** se trata de unas plantillas que llevan consigo un código, este pasa a través de la cámara del mundo real que el software debe reconocer para visualizar las imágenes.

**Marcador:** en él se reproduce las imágenes procesadas por el hardware y donde se visualizarán el modelo 3D de la realidad aumentada.

**Conexión a internet:** este elemento es indispensable para que se pueda enviar la información dentro del entorno real al servidor remoto, al tiempo que se recupera la información virtual adherida a ella.

## **Beneficios de la Realidad Aumenta**

Con el paso de los años, el entorno educativo se sumerge en la utilización de tecnologías emergentes llevando el proceso de aprendizaje a una nueva dimensión, según da a conocer Marín (2016) que: las ventajas del conocimiento se abren desde un enfoque rico el discernimiento provocando la edificación de nuevos conocimientos, abriendo innumerables posibilidades del uso educativo de esta tecnología. Esta nueva dimensión abre múltiples caminos hacia la resolución de problemas educativos encontrados a diario en las aulas.

Es preciso destacar en cuanto a la interactividad en aprender a partir del uso de esta herramienta que permita la relación entre un usuario- internet, que apoyados y según el grado de participación junto con los recursos tecnológicos permite que el usuario establezca un proceso de actuación recíproca que indudablemente mejora la competencia comunicativa (Montecé & Verdesoto, 2017).

## **Realidad aumentada en la educación**

Según Cabero, Vázquez & López (2018): La mejora de la calidad educativa se encuentra en auge donde la realidad aumentada aporta grandes resultados en la actividad didáctica durante las clases, la educación no hace mucho tiempo atrás ha ido disminuyendo su interactividad, las clases impartidas resultaban agotadoras. Con la aparición de la realidad aumentada de manera permanente apoyando con recursos tecnológicos que presenta numerosas aplicaciones educativas siendo el complemento educativo hasta incluso como el mismo protagonistas, siendo alumnos y profesores los creadores de la propia información, empezando por la primaria donde un posible ejemplo es la mejora de libros con visualizaciones 3D, y en las áreas del conocimiento de complejidad como en la asignatura de ciencias naturales, por lo que los estudiantes reavivan el entusiasmo por aprender.

## **Realidad aumentada en el proceso del aprendizaje de Ciencias Naturales**

Las TIC dentro del aprendizaje brinda oportunidades de que este sea significativo y colaborativo puesto que el proceso de aprendizaje en ocasiones está desligado de la

realidad o en contexto que los estudiantes presentan una desconexión entre lo que estudian y lo que viven, evitando el entendimiento del conocimiento.

Lo anterior presenta la problemática de que el aprendizaje se mantenga al margen de las TIC, es decir que se reconoce la necesidad de vincular la educación con las TIC, específicamente con la tecnología de la realidad aumentada (Fajardo & Cervantes, 2020). En conclusión, la realidad aumentada es una estrategia en apogeo que presenta una oportunidad de unión entre la información dictada dentro de clase como el mundo real y a la vez la información que se encuentra dentro del mundo digital.

### **Software para la realización de la Realidad Aumentada**

Las investigaciones han permitido encontrar gran variedad de software para el trabajo con la realidad aumentada según el dispositivo donde vaya a ser implementada y usada como puede ser en PC, IPAD, celulares u otros, la versión del sistema operativo, la posibilidad de trabajo, los contenidos, la tarjeta de memoria, idiomas y otros aspectos importantes (Ramírez & Solano, 2017). En la actualidad existe una variedad de software para trabajar con la tecnología realidad aumentada la realidad aumentada da posibilidades de uso según con lo que cuente la persona para adquirir este beneficio para el aprendizaje sea en clase o realizando un repaso de la asignatura en casa.

### **Dispositivos**

El primer elemento imprescindible para el uso de una tecnología es contar de un dispositivo con cámara, un PC con webcam incorporada o tendríamos que añadir este hardware al mismo. Si hablamos de portátiles tendrían que disponer de cámara, si se tratara de una tablet o un smartphone de igual manera para una buena activación del trigger o activador de la información.

Los wearables o tecnología disponible, son un tipo de dispositivos, la función en la tecnología que nos ocupa será el mismo que en los casos anteriores, el único añadido que presenta y que lo hace diferenciador es que es un elemento que se lleva incorporado al cuerpo, como los lentes o gafas inteligentes o smart glasses de diferentes marcas contienen integrado un hardware y permiten al usuario tener las manos libres para

simultanear que son gafas integradas a una cámara para realizar fotografías y vídeos, se pueden realizar llamadas, a través de aplicaciones se puede obtener realidad aumentada, monitorizar el estado físico, realizar búsquedas en internet y un sin fin de posibilidades similares a las de un dispositivo móvil, este tipo de gafas eran empleadas por los astronautas para comunicarse en el espacio, ya que transforman en voz y a través del movimiento de los ojos y un teclado virtual el mensaje que se quiere transmitir al interlocutor, son las Eyespeak (Basantes et al., 2017). En concordancia con lo expuesto, en la actualidad hay gran variedad de dispositivos que ayudan afrontar problemas o dificultades académicas, con la tecnología que avanza a pasos agigantados da la pauta para investigar y conocer a fondo dispositivos que van ayudar de manera eficiente a los estudiantes con diferencias de aprendizaje y poder aplicarlos dentro o fuera de las aulas.

### **Programas y aplicaciones**

El número de programas y aplicaciones que tienen como objeto mostrar la realidad aumentada son infinitos, uno de los ejemplos más sencillos para crear realidad aumentada son los códigos QR que puede realizarse a través de múltiples webs gratuitas que de forma automática, tras incluir una información muy básica, generan un archivo jpg o png. En la mayoría de estas facilita su uso, una vez que se genera el código QR podrá ser utilizado según su condición o necesidad, de imagen de la manera que se considere oportuna, tanto física como virtual De tal manera que puede ser incrustado en una web, dentro de un blog, o una red social, pero también podría ser impreso en el material que sea requerido para nuestro fin, de tal manera que está al alcance de nuestras posibilidades (Blázquez, 2017).

### **Aurasma**

Esta es una herramienta de cómodo manejo que se encuentra disponible para IOS, Android y PC, permite la creación de realidad aumentada y su posible visualización. Para poder acceder de sus servicios tan solo hay que registrarse en Aurasma bajo la versión para PC o también a través de la descarga de la aplicación en las tiendas de IOS o Android. Una vez realizado el registro se tiene que crear un “Aura” (Blázquez, 2017).

Esta aplicación permite que el usuario idealice su proyecto bajo los modelos de realidad aumentada y plasmar su imaginación.

Como siguiente paso, tendrá que elegir la capa virtual que agregarán a la imagen a modo de información adicional “overlay”. Pueden seleccionar otra imagen, ya sea en formato JPG, NPG, un vídeo (Mp4), modelo en 3D. Posterior a este, se selecciona la “trigger image” o activador de la información, será la imagen que activará la capa virtual elegida anteriormente. Una vez asociada la overlay a la trigger image tendrán su aura. Si activan aplicación desde un dispositivo móvil y una vez autenticados, podrán acceder a la información asociada “overlay” tan solo enfocando la trigger imagen con la cámara de su dispositivo. Se podrán seguir usuarios y canales creados por otros usuarios para ver sus auras.

### **Layar**

El uso de este aplicativo es muy similar al de Aurasma, aunque una de las principales diferencias son las diferentes versiones que ofrece. La creación de realidad aumentada se llama “campaign”. Para comenzar a usar es necesario registrarse, posterior a esto el activador de la información se denomina “page”, en formatos JPG, PNG, PDF y ZIP, las capas que añadirán a modo de información adicional tienen muchos formatos, se podrá incluir una imagen, un vídeo, una web, un audio y compartir con facebook, twitter y abrir otras aplicaciones.

Este aplicativo cuenta con una versión de prueba gratuita, que permite el uso de 30 días, otra básica, versión por similar a la básica, pero incluye acceso a estadísticas y por último la versión Pro Premium de forma colaborativa (Rivera & Romero, 2019).

### **Aumentaty Geo**

Es de origen español y se basa en realidad aumentada geolocalizada. Permite al usuario con tan solo la descarga de su App, ya sea IOS o Android, ver la información del entorno teniendo como soporte las coordenadas que facilita la brújula del dispositivo móvil (Rivera & Romero, 2019). Esta herramienta ofrece la posibilidad de

publicar y hacer conocer el contenido que crea el usuario de tal manera que se difunde y se da a conocer en las diferentes plataformas.

Es necesario registrarse y se fundamenta en la creación de “rutas”, agrupación de puntos de interés y puntos de interés POI. A los POI se les puede asociar una localización e imagen de identificación, irán unidos a una ruta concreta y se les podrá enlazar imágenes, vídeos, textos y enlaces a Urls. Las rutas se complementan con descripciones y pueden tener asociadas palabras clave para su mejor búsqueda, el ámbito como comer, beber, comprar, disfrutar, dormir y educar, y el tipo ya sea local, nacional y provincial.

Desde la aplicación instalada en el dispositivo móvil (IOS o Android) buscaran la ruta creada previamente a través del nombre, desde el mapa se podrá pulsar en realidad aumentada para enfocar con la cámara en esa dirección y ver los marcadores añadidos.

### **Google Goggles**

Este aplicativo permite escanear códigos QR y de barras y traduce textos, a través de la cámara del dispositivo móvil y pulsando la opción de capturar una vez abierto se ingresa a la interfaz informativa donde detalla toda la información contenida. Como siguiente paso, se accede a información muy útil con tan solo la realización de una fotografía. Registra imágenes, cuadros, libros, lugares, etc. (Blázquez, 2017).

### **Aumented 3d (IOS o Android)**

Aumented 3d es un aplicativo que permite ver objetos 3D en entornos reales. Contiene modelos en 3D por defecto, leer código QR e importar diversos modelos (Márquez, 2017). En el mundo del paisajismo, decoración brinda gran utilidad para ver en un espacio real como quedaría un objeto antes de su adquisición.

### **Wallame (IOS o Android)**

Se centra en establecer mensajes en lugares georreferenciados, su manejo es muy sencillo y se pueden descubrir mensajes y realizarlos. A modo de Yincana puede

resultar de gran utilidad en el aprendizaje. Tiene plantillas y permite dibujar sobre las imágenes capturadas, así como la inserción de comentarios.

### **Blippar (IOS o Android)**

Permite convertir cualquier objeto, lugar o imagen en una experiencia interactiva. Tiene un apartado específico para educación que permite transformar el aula o el entorno educativo en un espacio interactivo de aprendizaje (Cabero & Llorente, 2019). Permite añadir a la realidad juegos, vídeos, música y lo denominan con el concepto: “blippear”

### **Mybrana**

Accede a la compartición y se presenta en cuatro aplicaciones en función del objetivo que se quiera conseguir. Mybrana app, Void app, QT face app, GameAR app (Cabero & Llorente, 2019). Proporciona la posibilidad de insertar diferentes stickers y animaciones sobre las imágenes y los videos que se capture con el dispositivo móvil.

### **Smartify (IOS o Android)**

En la actualidad tiene integrada información de Laguna Art Museum, LA (EEUU), Rijksmuseum (Ámsterdam), Accessible Art Fair (Bruselas) y The Wallace Collection y Sculpture in the City (Londres) (Barroso & Cabero, 2018). Es una aplicación que permite acceder a la información adicional de obras de museos los cuales muestran ser novedosos.

### **Wikitude**

Facilita el acceso a la información registrada por la aplicación del entorno que sea enfocado con la cámara del dispositivo utilizado previa activación para el uso de la aplicación. También está implicado en el proceso el GPS, brújula para determinar posición y coordenadas (Espinoza, 2017). Loja. Además de facilitar información, lugares, material interactivo, objetos, tiendas, restaurantes, etc. Se podrán crear “mis

sitios” en los que se etiquetarán los lugares de interés por parte del usuario. Permite la conversión de moneda con tan solo el escaneo de las mismas.

### **Yelp Monocle**

Es una opción de software de Yelp para iPhone que permite a través de realidad aumentada facilitar la información de Yelp (restaurantes, comercios, reservas, copas, etc.) (Márquez, 2017). Es una red social enfocada si el almirante busca salir de la rutina, esta opción está hecha para el turismo y el ocio.

### **Mixare (Android)**

Muy similar, en cuanto a la información que proporciona del entorno, muestra información de twitter y de la Wikipedia y acceder a ella por mapa o una lista informativa (Barrio, 2017). Es un navegador de código abierto, que brinda ayuda fácilmente.

### **Frield Trip (IOS y Android)**

Contiene audio por lo que se puede acceder a información complementaria sin necesidad de leerse en la pantalla, punto extra para esta aplicación en cuanto accesibilidad se refiere (Barroso & Cabero, 2018). Reconoce la información de los lugares que son enfocados con el dispositivo móvil, museos, sitios históricos, restaurantes, tiendas, etc. Proporciona una ficha informativa del sitio que puede ser archivada.

### **Landscapar**

Se realizan islas o territorios de una manera muy sencilla. Ideal para la comprensión de mapas topográficos. Con el trazo de unas líneas en un papel y activando la aplicación aparecerá el modelo en 3D de forma instantánea (Moreno, 2018). Facilita la creación de paisajes en 3D de una manera muy sencilla.

### **Anatomy 4D (IOS o Android)**

Se podrá observar el cuerpo humano tras la impresión de los marcadores y activando la aplicación, puede descargarse en formato póster para su mejor visión y exposición en el aula y además del cuerpo humano tiene otra plantilla del corazón en detalle (Gómez, 2016). Ofrece varias capas que permiten quitar y poner la que más interese aprender o conocer, así como todas juntas.

### **Amazing Space Journey – 3D Solar System (IOS o Android)**

Permite conocer el sistema solar en 3D tan solo con la descarga de los marcadores que servirán de activadores de la información (Cabrera, 2019)

### **Elements 4d, (IOS o Android)**

“Tras la impresión de los marcadores y su montaje manual se accederá activando la aplicación a los diferentes elementos químicos, si se juntan se pueden observar reacciones químicas” (Márquez, 2018). Además, proporciona planes de ejercicios que pueden realizarse en cualquier momento y lugar, y clasificados por niveles, primaria, intermedia y secundaria

### **Genially**

Tiene su origen en Córdoba a través de una StartUp compuesta por un equipo multidisciplinar de diseñadores, programadores, desarrolladores, biólogos, periodistas, publicistas e ingenieros siendo el principal cometido la creación de contenidos interactivos para mejorar las labores de la enseñanza, marketing y difusión. (Padrón & Ruiz, 2020)

Gracias a esta gran variabilidad de opciones interactivas, la gran mayoría son de acceso libre, por medio de ella se puede elaborar el contenido deseado, Genially se encuentra entre los 100 primeros puestos del ranking mundial Tools 4 Learning.

## **Ventajas de Geanially en la educación**

Esta herramienta brinda una serie de ventajas con respecto a otras herramientas convencionales de difusión de contenido:

La plataforma dispone de diversos moldes prefabricados adaptables

Mantiene una interfaz intuitiva que resulta muy sencilla de mecanizar.

Dispone de infinitas versiones y adaptaciones.

Aprueba el trabajo Cooperativo entre alumnos y docentes.

Sitúa una comunidad de creadores de nuevos diseños y actualizaciones.

Su uso es asequible, ya que es compatible con todos los ordenadores, ya que solo necesita conexión a Internet.

El guardado automático se mantiene en la nube.

El funcionamiento es en línea lo que permite que varios autores trabajen a la vez sobre la presentación y lo modifiquen.

Dentro de su interfaz podemos encontrar de manera intuitiva las herramientas de presentaciones en vídeo, dosieres o mapas, hasta recursos didácticos, presentaciones de posters o Quiz.

## **Pedagogía**

Hablar de pedagogía es relacionar a las antiguas civilizaciones, que conlleva a hacer referencia a aspectos que tienen que ver con la formación del hombre en su aspecto integral y ente social ligado a su entorno del cual ha venido evolucionando a través de las épocas, de ahí que la palabra pedagogía se deriva de “paidos” que significa niño y “gogia” que quiere decir llevar o conducir, en la antigüedad esta palabra estaba inmersa en el campo laboral, en el que los esclavos tenían la obligación de llevar y traer niños para la instrucción.

La pedagogía no es sólo otra disciplina sobre el hombre paralela a las demás, sino que en los últimos tiempos se presenta como ciencia y carácter psicosocial del individuo frente a la sociedad.

## **Definición**

Díaz, (2019) indica que: La pedagogía es un conjunto de saberes sociales y humanos aplicables en la educación por tanto se la conoce como ciencia psicosocial ya que su objetivo es conocer, analizar y perfeccionar el aprendizaje. Es decir, mientras adquiere conocimientos la práctica, para luego llegar al conocimiento que será significativo como lo expresó el autor.

## **Pedagogía Constructivista**

Esta teoría certifica que el principio básico de éste modelo parte de su significado, ya que el verbo construir proviene del latín “arreglar” en otras palabras el conocimiento humano construye nuevos conocimientos a través de los anteriores, en lo posterior los ordena y los procesa generando el nuevo aprendizaje, para que tenga resultados debe ser activo, participativo y para generar debe recibir la suficiente información y los estudiantes construyen conocimientos por sí mismos (Amores, 2021). Bajo está construyendo a estudiantes a través de su experiencia que trae consigo mismo, con las nuevas experiencias permite la creación de nuevos permitiendo el paso a la construcción de nuevos significados.

## **Pedagogía en Red**

La Pedagogía en la red, es una teoría de enseñanza y aprendizaje para la sociedad de la red; como parte de su aporte educativo ha planteado la integración de las teorías de la educación virtual, como base el aprendizaje en la virtualidad, pedagogía informacional y teoría conexionista, para así lograr una nueva modalidad de estudios en línea (Espinosa, 2018). Esta nueva pedagogía rescata a la educación virtual, haciendo énfasis al trabajo colaborativo, aprendizaje, flexible, dinámico e interactivo, basada en las nuevas realidades y contexto para la apropiación del conocimiento, en el que exige la construcción de una sociedad virtual, mediante la navegación del ciberespacio como nuevo escenario educativo.

## **Características de la pedagogía del Ciberespacio**

Según Espinoza, García, Erazo & Erazo (2020): La pedagogía del ciberespacio plantea un cambio de paradigma, pensar a la educación virtual no como herencia de la

educación a distancia, sino como un nuevo enfoque de educación, que tiene sus propias características, dinámicas y formas de enseñanza y aprendizaje en la red, como una nueva forma de renovación pedagógica, la cual ha cambiado su metodología, pedagogía y tecnología.

La pedagogía del ciberespacio representa una teoría unificada, ya que ha rescatado los elementos básicos de las otras teorías para la educación virtual como: el trabajo colaborativo, aprendizaje flexible, dinámico e interactivo

### **Pedagogía Crítica**

Según el reconocido autor Paulo Freire desde su trabajo *Una pedagogía desde América Latina* menciona que para transformar su realidad debe pasar por la conciencia ingenua a una conciencia crítica, en la que la conciencia ingenua solo se adapta a la situación que atraviese mientras que la segunda transforma la realidad de cada persona, generando conocimientos.

Freire también dentro de sus obras hace mención en la pedagogía del Oprimido, en resumen hace énfasis, que educación acuñe lazos de libertad permitiendo el esfuerzo sobre humano para emitir criterios, la resolución de conflictos, relacionar lo abstracto con lo real (Saldaña, Romero & Ochoa, 2018). De acuerdo a lo expuesto se puede decir que, si el hombre no explora nuevas cosas, no conoce lo posterior y no genera cambios para el mejoramiento de algún aspecto de su vida.

### **Aprendizaje**

El proceso de asimilar cantidades de información a través de la lectura, práctica o experiencia es conocido como aprendizaje, el cual ocurre durante un periodo relativamente corto, permitiendo responder al estudiante adecuadamente a la situación, el aprendizaje es la experiencia a través de diferentes aspectos para obtener el conocimiento deseado dentro del mundo.

La teoría mentalista considera que el aprendizaje es un proceso de adiestramiento de la mente donde se desarrolla la memoria, imaginación y el pensamiento, lo cual contribuye especialmente durante la infancia moldeando y dirigiendo al ser humano (Edwards, 2019), desde la infancia hasta la madurez el deseo de aprender es evidente en

el ser humano con el afán de dominar conocimientos necesarios para defenderse dentro del mundo real.

### **Definición**

Se define al aprendizaje como el proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, posibilitado mediante el estudio, el aprendizaje o la experiencia del contexto donde se desenvuelve el individuo (Belando, 2017).

Este concepto puede ser entendido, ya que esto se logra en base a un estímulo y su correspondiente respuesta, partiendo de su entorno.

### **Aprendizaje por Descubrimiento**

También llamado heurístico y esta teoría promueve a que el estudiante adquiera aprendizaje por sí mismo. El Psicólogo y pedagogo Jhon Bruner desarrolla una pedagogía de índole constructivista, conocida como el aprendizaje por descubrimiento guiado, que tiene lugar durante una exploración motivada que fomenta la curiosidad (Fernández, Server & Cepero, 2018). Es así que, desde el punto de vista del aprendizaje por descubrimiento, en lugar de explicar el problema, de dar el contenido acabado, el profesor debe proporcionar el material adecuado y estimular a los estudiantes para que, mediante la observación, el balance, el análisis de semejanzas y diferencias, lleguen al develamiento de temas nuevos.

### **Aprendizaje Significativo**

Mientras que Ausubel pondera la enseñanza explosiva o el aprendizaje por recepción como el método más adecuado para la consolidación del aprendizaje significativo (Montejo, 2019). Para los autores, si la condición para que un aprendizaje sea latentemente significativo es que la nueva información interactúe con la estructura cognitiva previa apropiados y necesarios para el nuevo conocimiento, Ausubel defiende que el aprendizaje puede alcanzarse tanto por recepción como por descubrimiento, todo depende en cuanto a estrategia de aprendizaje que utilice el profesorado, y con cualquiera de estos dos tipos puede lograrse un aprendizaje significativo. Este modelo de aprendizaje tiene los siguientes beneficios:

Superar las limitaciones del aprendizaje tradicionalista.

Estimula a los estudiantes para que formulen suposiciones intuitivamente, que posteriormente intente confirmar el supuesto.

Potenciar las estrategias metacognitivas y el aprender a aprender, del que se sigue un proceso sistemático como planificar los medios de aprendizaje, monitorear la ejecución y evaluar logros.

Estimular la seguridad en los estudiantes y su autoestima.

### **Aprendizaje Colaborativo y Constructivo**

Este aprendizaje es sustentado en las teorías cognitivas, para Piaget hay cuatro determinantes que intervienen en la maduración cognitiva como son la maduración, la experiencia, el equilibrio y la transmisión social, todos estos se pueden respaldar a través de ambientes colaborativos, la teoría de Vygotsky, el estudiante requiere de un agente mediador para propiciar el aprendizaje y es así como alcanza a su desarrollo próximo partiendo de aspectos relevantes de su propio entorno (Charlo, 2017).

El aprendizaje colaborativo es otro de los postulados constructivistas, creando diferentes perspectivas para abordar un determinado problema, estos entornos usan una gran variedad de instrumentos, que cedan el paso a la búsqueda de soluciones a los problemas establecidos, mostrando eficiencia en la superación de actitudes negativas, por el contrario, aumentan la participación, el desarrollo integral consolidando su propio aprendizaje.

Desde el punto de vista pedagógico, las TICs representan ventajas para el proceso de aprendizaje colaborativo, ya que ayudan a estimular la comunicación interpersonal, que es uno de los pilares fundamentales dentro de los entornos de aprendizaje virtual, pues posibilita el intercambio de información y el diálogo y discusión entre todas las personas implicadas en el proceso, existiendo herramientas de comunicación como el correo electrónico o el chat. Estas aplicaciones pueden ser síncronas, como audio/videoconferencia, las pizarras electrónicas o los espacios virtuales y asincrónicas como los foros o listas de discusión.

Seguimiento del progreso del grupo, a nivel individual y colectivo esta información puede venir a través de los resultados de ejercicios y trabajos, acceso a información y contenidos de aprendizaje, libros electrónicos, publicaciones en red, centros de interés, enciclopedias, hipermedias, simulaciones y prácticas tutoriales que permiten a los estudiantes intercambiar direcciones, diversificar recursos e integrar perspectivas múltiples.

Creación de ejercicios de evaluación y autoevaluación, con los que el docente podrá conocer el nivel de logro y rediseñar la experiencia de acuerdo a su ritmo y nivel y al estudiante le ofrecerán retroalimentación sobre el nivel de desempeño.

### **Aprendizaje memorístico**

Es llamado también mecanicista con aprendizaje memorístico, es aquel aprendizaje que promueve la adquisición de conocimientos nuevos, mediante la retención, pues bien ambos aprendizajes (mecanicista con memorístico )para que haya un proceso de aprendizaje se lleva a cabo a partir de conductas repetitivas y mecánicas en lo posterior provocando retención de información sin conexión es decir sin conocimientos previos; viéndolo desde un enfoque cognitivo este aprendizaje lo adquirió mediante repetición que muy pronto lo olvidará y no quedará almacenada la información en su memoria (Tusa, 2017).

En la actualidad y desde un enfoque cognitivista del aprendizaje se respalda por un aprendizaje memorístico basado en la comprensión, lo que indica que la memorización es comprensiva porque los significados construidos que incorporan a los esquemas de conocimiento, modificándose y enriqueciendo, de tal manera para que tenga lugar el aprendizaje significativo, es necesario que la nueva información se incorpore a la estructura mental y pase a formar parte de la memoria comprensiva, la idea es que la memorización basada en la comprensión por oposición a la memorización mecánica es un componente básico del aprendizaje significativo.

### **Aprendizaje visual**

Neil D. Fleming, un psicólogo que creó el aprendizaje visual, que es uno de los tres estilos de aprendizaje descritos por el autor y se conoce como el modelo VAK de

adquisición del conocimiento. Se trata de la forma de aprendizaje más común entre la población general, y por lo tanto es una de las que más se fomentan en el ámbito educativo por su ineludible forma de fijar la atención (Cabrera, 2019).

Las personas que utilizan este aprendizaje necesitan ver la información para poder comprenderla y memorizarla. Sin embargo, pueden hacer esto de muchas maneras y utilizando varias habilidades distintas, entre las que se incluyen algunas como la percepción espacial, la memoria fotográfica, o la distinción entre tonos y contrastes.

A nivel educativo, el aprendizaje visual se fomenta mediante el uso de objetos como diapositivas, pizarras, gráficos y mapas. El propio estudiante puede utilizar técnicas como la elaboración de esquemas o el subrayado con colores para memorizar información, lo que le dará un mejor resultado que simplemente repetir aquello que quiere aprender.

Según algunas teorías y versiones del modelo VAK, el aprendizaje visual también implica una serie de características relacionadas con la personalidad y la manera de pensar. Sin embargo, la falta de evidencia científica respecto a estas afirmaciones hace que no todos los profesionales del ámbito de la psicología estén de acuerdo con ellas.

### **Aprendizaje a través del uso de las tecnologías**

Al hacer referencia de las nuevas tecnologías es referirse a la multimedia, la televisión por cable y satélite, videojuegos, y a los hipertextos donde su materia prima es la información, se consideran nuevas tecnologías esencialmente las computadoras y los programas informáticos que permiten el acceso a redes, básicamente porque los avances tecnológicos, han dado a la computadora y teléfonos celulares inteligentes un protagonismo como instrumento pedagógico, ya que permite el acceso a grandes cantidades de información que hoy en día son crecientes, las investigaciones relacionadas con las redes de comunicación y el correo electrónico que llama especial atención el énfasis existente en el estudio de la interactividad, desde entornos educativos virtuales, referida a distintos fines, paquetes y formatos de aprendizaje lo que permite la interactividad, el desarrollo de procesos de comunicación e intercambio

entre los sujetos rompiendo barreras temporales y espaciales, por tanto, el medio está jugando un papel socializador.

Siendo las siguientes tecnologías aptas para un correcto aprendizaje:

Expresión gráfica: dibujo de planos, perspectivas, acotación, diseño asistido por ordenador y todas las herramientas necesarias para transmitir ideas de forma gráfica.

Estructuras y mecanismos: presentan todos aquellos mecanismos acordes a la física como las fuerzas, tensiones, momentos, equilibrios estáticos y dinámicos para comprender primero y diseñar después el funcionamiento de computadoras y sistemas.

Electricidad: Corriente eléctrica, circuitos y sus elementos, magnitudes, aplicaciones e instalaciones eléctricas.

Tecnologías de la información: utilización del ordenador como herramienta principal de trabajo.

Tecnologías de la comunicación: teléfono inteligente, podcasts, videos, transmisiones por cable radioeléctrico, satélites, fenómenos que posibilitan la comunicación a distancia.

Control y robótica, automatismos mecánicos, eléctricos y neumáticos.

Control por ordenador. Robots: sensores, actuadores y programación.

Tecnología y sociedad: Influencia de la tecnología en el desarrollo histórico de las sociedades, hitos fundamentales. Análisis crítico del impacto de la tecnología en el mundo la cual tienen un desarrollo sostenible y rentable en el mundo de hoy.

### **Ventajas del aprendizaje a través del uso de las tecnologías**

La implementación de tecnologías dentro del área de estudio en la actualidad es la forma de aprendizaje más usada dentro del sistema educativo, ya que permite complementar el conocimiento dado en salas de clases, conferencias, entre otros con la experimentación y observación dentro de los navegadores web (García & López , 2019).

El uso de las herramientas tecnológicas en el ámbito educativo tiene tres grandes ventajas.

**Educación con los medios.** – Mediante la aplicación se consigue que éstos se conviertan en una herramienta al servicio de la escuela.

**Formar en los medios.** - Favorecer un conocimiento crítico y reflexivo y colaborativo entre todos los educandos, acorde a las necesidades.

**Aprovechamiento de los medios.** – Enseñar al estudiantado a aprovechar todas sus potencialidades adecuadamente, para ello es necesario una buena dirección y guía del docente, para que genere conocimiento mas no entretenimiento.

La tecnología educativa se muestra a lo largo de la historia como una disciplina viva de gran importancia, la cual ha tenido grandes tipos de transformaciones durante el avance de la educación, sobre todo cuando esta se ha visto inmersa en la evolución acelerada de la tecnología (García & López , 2019), tanto la tecnología y la educación han avanzado constantemente mejorando sus contextos y herramientas, sin embargo, en los últimos años la tecnología ha tenido progresos que no han sido implementados dentro de la educación, aportando para la mejor comprensión de los contenidos.

## **CAPÍTULO II**

### **DISEÑO METODOLÓGICO**

#### **Paradigma y tipo de investigación**

Según Villegas & Martínez (2017): Para el estudio de la investigación se considera el enfoque mixto a la combinación del método cualitativo, cuantitativo donde proporciona un modelo de verificación que permita contrastar hechos y teorías de las variables aplicadas mediante la recolección de datos

Por consiguiente, es cualitativo porque el problema está direccionado al proceso de aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales, mediante la aplicación de herramientas tecnológicas de la realidad aumentada, tomando en consideración el marco teórico y el diseño de instrumentos para la recolección de datos necesarios para dar el soporte necesario para la investigación.

Es cuantitativo porque permite utilizar magnitudes partiendo de la aplicación de las encuestas realizadas al personal Docente y a los estudiantes de la Unidad Educativa Fiscomisional PCEI de Pichincha, para en lo posterior tabular, analizar e interpretar resultados.

#### **Modalidad**

La investigación es de tipo aplicada ya que se pondrá en práctica el diseño de varias actividades tecnológicas de realidad aumentada, para el desarrollo del aprendizaje en

la asignatura de Ciencias Naturales, para facilitar el trabajo que viabiliza combinar información real con otra sintética virtual.

### **Tipo de investigación**

En lo que se refiere al diseño según la finalidad es descriptiva, como manifiesta Belastrini (2014): aquellos que se proponen la caracterización y puntualización de las variables junto con el análisis de éstas, tomando en cuenta su relación e incidencia de los datos se efectúa una sola vez y en tiempo único. En función de lo expuesto es descriptiva, porque se irá desglosando y exponiendo los diferentes procesos sistemáticos de desarrollo de cada una de las variables del estudio.

### **Finalidad**

Tiene finalidad exploratoria-descriptiva debido a que se realizó un diagnóstico de la situación de la Unidad Educativa Fiscomisional PCEI de Pichincha, relacionada al diseño de la realidad aumentada para posteriormente, a través del análisis de los componentes básicos de la realidad aumentada para luego proponer un diseño tecnológico que potencie el aprendizaje del área de Ciencias Naturales.

### **Procedimiento para la búsqueda y procesamiento de los datos**

### **Población**

La población con la que se trabajó en el presente estudio es de 54 estudiantes de Décimo grado de Educación Básica Superior y 29 docentes de la Unidad Educativa Fisco misional PCEI de Pichincha, habiendo un total de 83 participantes como se observa en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Población

<b>Unidades de Observación</b>	<b>Nº</b>	<b>Porcentaje</b>
Docentes de la U.E. PCEI. Pichincha	29	34.94%
Estudiantes de Décimo Año de E.G.B.	53	65.06%

<b>Total</b>	83	100%
--------------	----	------

**Fuente:** Cecilia Caiza Cachipundo

## Operacionalización de las variables

Variable Dependiente: Realidad Aumentada

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICAS INSTRUMENTOS
<p><b>Definición.</b> – Se define como la información adicional que se obtiene por la observación del entorno que es captado a través de una cámara de un dispositivo con un software específico (Blazques, 2017), de manera que, permite observar y animar un objeto de interés en formato real mejorando la comprensión de contenidos sobre todo en aquellas asignaturas difíciles de explicar</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Observación del entorno</li> <li>2. Cámara</li> <li>3. Dispositivo software</li> <li>4. Animar un objeto</li> <li>5. Formato real</li> <li>6. Comprensión de contenidos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dispositivo tiempo real</li> <li>2. Virtual o 3D aumentada.</li> </ol>	<p>Estudiante</p> <p>1.- Le gustaría observar el entorno a través de un dispositivo en tiempo real en forma virtual o 3D.</p> <p>Docente</p> <p><b>1. La realidad aumentada permite observar el entorno a través de un dispositivo en tiempo real ya sea en forma virtual o 3D</b></p>	<p><b>Técnicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuesta</li> </ul> <p><b>Instrumentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario</li> </ul>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Medios tecnológicos innovadores</li> <li>2. Aprendizaje de calidad</li> </ol>	<p>Estudiante</p> <p>2. La utilización de medios tecnológicos innovadores permiten un aprendizaje de calidad</p> <p>Docente</p> <p><b>2.- Con la utilización de diversas tecnologías innovadoras enriquecen los conocimientos y alcanzan un aprendizaje de calidad</b></p> <p>Estudiante</p>	

			<p>3. La utilización de la realidad aumentada hace posible que los temas en estudio parezcan reales. Docente</p> <p><b>3.- La práctica tecnológica de la realidad aumentada permite la interacción entre lo virtual y lo real</b></p>	
		<p>1. Realidad aumentada 2. Rendimiento académico</p>	<p>Estudiante</p> <p>4.- La aplicación de la realidad aumentada ayuda en el rendimiento académico. Docente</p> <p><b>4.- La realidad aumentada es una herramienta útil para la educación.</b> <b>Estudiante</b></p> <p>5.- Para utilizar la realidad aumentada solo basta tener un celular o un computador. Docentes</p> <p><b>5.- Los programas de realidad aumentada utilizados en computadora y celular inteligente facilitan el trabajo en la educación y son de fácil acceso</b></p>	

**Tabla 2.** Matriz de Operacionalización – Variable Independiente

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

**Variable Dependiente: Aprendizaje de Ciencias Naturales.**

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICAS INSTRUMENTOS
<p>Se define aprendizaje como el proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, posibilitado mediante el estudio, del aprendizaje o la experiencia del contexto donde se desenvuelve el individuo. (Pérez &amp; Gardey, 2012). Este concepto puede ser entendido, a que esto se logra en base a un estímulo y su correspondiente respuesta, partiendo de su entorno.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proceso de adquisición de conocimientos</li> <li>2. Experiencia del contexto</li> <li>3. Individuo</li> <li>4. Estímulo</li> <li>5. Entorno</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aprendizaje</li> <li>2. Adquisición de conocimientos</li> </ol>	<p>Estudiantes</p> <p>1.- El aprendizaje en Ciencias Naturales genera experiencias que servirán en la vida.</p> <p>Docentes</p> <p><b>1.- El aprendizaje es la adquisición de conocimientos, habilidades y destrezas significativas</b></p>	<p><b>Técnicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuesta</li> </ul> <p><b>Instrumentos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cuestionario</li> </ul>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memorístico</li> <li>2. Retención mecanicista</li> </ol>	<p>Estudiantes</p> <p>2.-Durante las clases de Ciencias Naturales el aprendizaje y los conocimientos se adquieren de forma memorística.</p> <p>Docentes</p> <p><b>2.- El aprendizaje memorístico promueve conocimientos</b></p>	

			<p><b>mediante la retención mecanicista</b>  Estudiantes  3. El aprendizaje visual ya sea presentaciones animadas, gráficos animados mejora la comprensión de los contenidos de estudio en la asignatura de Ciencias Naturales.  Docentes  <b>3.- El aprendizaje visual se fomenta a través del uso de diapositivas, mapas, pizarra y gráficos</b></p>
		<p>1. Medios tecnológicos (computadora, teléfono)  2. Generadores de aprendizaje</p>	<p>Estudiantes  4.- La computadora y el teléfono son canales generadores de aprendizaje en la asignatura.  Docentes  <b>4.- La computadora y el teléfono celular inteligente permite el acceso a grandes cantidades de información,</b></p>

			<b>generando interacción y aprendizaje con el mundo cibernético</b>	
		<b>1. Medios tecnológicos</b> <b>2. Tecnología.</b>	Estudiantes 5. El docente de la asignatura de Ciencias Naturales se apoya en diversos medios tecnológicos para la educación. Docentes <b>5.- Considera usted que el aprendizaje en la actualidad depende mucho de la tecnología.</b>	

**Tabla 3.** Matriz de Operacionalización – Variable Dependiente

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

## **Procedimiento de recolección de los datos**

### **Métodos, técnicas e instrumentos**

Para dar solución a la investigación se aplicó la técnica de la encuesta para lo cual se diseñó como instrumento un cuestionario estructurado en base a 10 preguntas de opción múltiple utilizando la escala de Likert para luego registrar los aspectos de total relevancia para prestar atención al problema que motivó esta investigación y recoger datos para su posterior análisis e interpretación, sobre la base de un marco teórico, que nos permita establecer conclusiones y llegar a la toma de decisiones.

### **Validez y confiabilidad de los instrumentos empleados**

Para obtener la validez de los instrumentos, se solicitó a dos autoridades expertas en el ámbito educativo con amplia experiencia que emitan sus comentarios con respecto a los instrumentos diseñados para la ejecución de esta investigación quienes evaluaron calidad y correspondencia en las preguntas. Posteriormente, las dos encuestas se sometieron a las correcciones sugeridas y tras una última validación fueron aplicadas a la población del presente estudio: docentes y estudiantes.

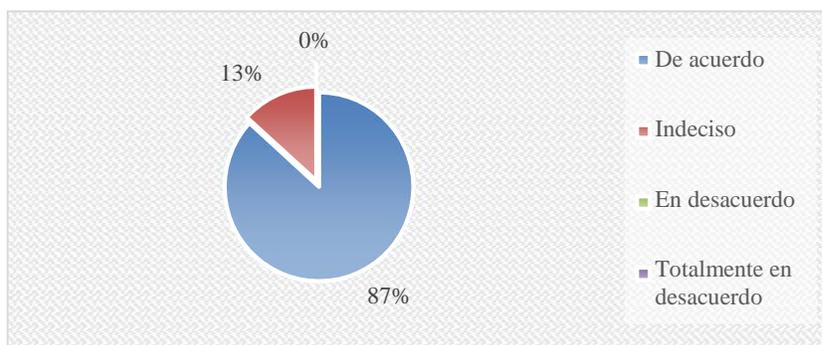
## **Resultados del diagnóstico de la situación actual**

### **Análisis e interpretación de resultados**

Tras aplicar las encuestas diseñadas para los dos grupos de estudio del presente trabajo, los resultados fueron tabulados por pregunta y representados gráficamente como se muestra a continuación:

**Cuestionario dirigido a los estudiantes de la Unidad Educativa Fiscomisional  
PCEI de Pichincha**

**¿Le gustaría observar el entorno a través de un dispositivo en tiempo real en forma virtual o 3D?**



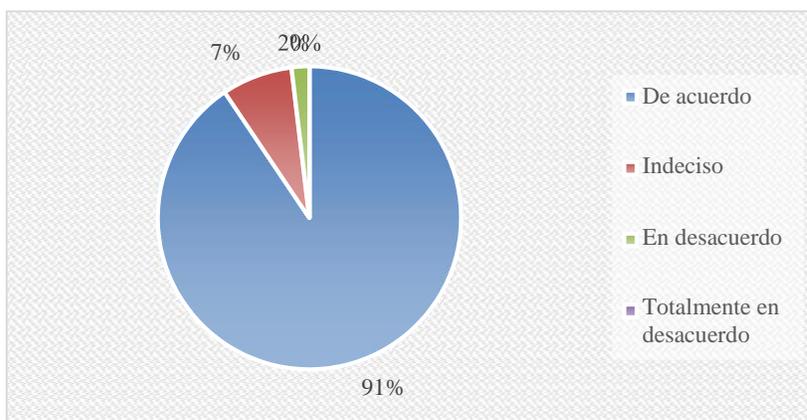
**Gráfico 1.** Aprendizaje en tiempo real  
**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

**Análisis e interpretación**

De los 53 estudiantes encuestados, 87% (46) señalan estar de acuerdo que la realidad aumentada permite observar el entorno a través de un dispositivo real en forma virtual o 3D, 13% (7) indeciso.

Los estudiantes indican que están de acuerdo que durante las clases se integren entornos virtuales en forma real ya que facilitaría la comprensión de temas en estudio.

**¿La utilización de medios tecnológicos innovadores permiten un aprendizaje de calidad?**



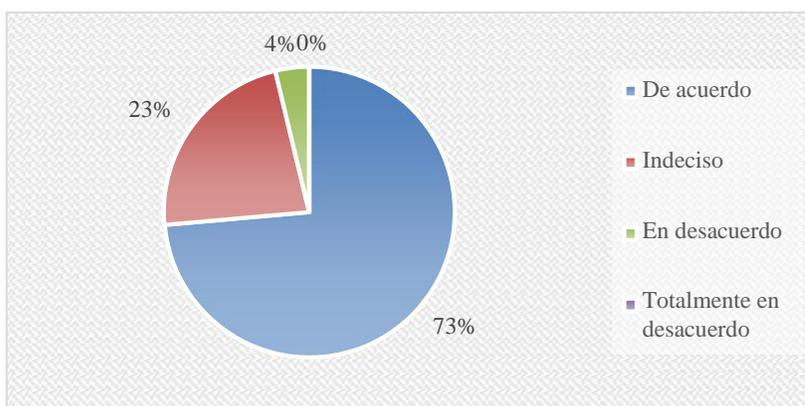
**Gráfico 2.** Aprendizaje por medio de la tecnología  
**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

### **Análisis e interpretación**

De los 53 estudiantes encuestados, 91% (48) indican estar de acuerdo que la utilización de los medios tecnológicos innovadores permite un aprendizaje de calidad, 7% (4) indeciso, 2% (1) en desacuerdo.

De acuerdo a los datos establecidos los estudiantes indican que es importante que los docentes utilicen medios tecnológicos innovadores durante el proceso de aprendizaje ya que éstos generan un aprendizaje de calidad.

### **¿La utilización de la realidad aumentada hace posible que los temas en estudio parezcan reales?**



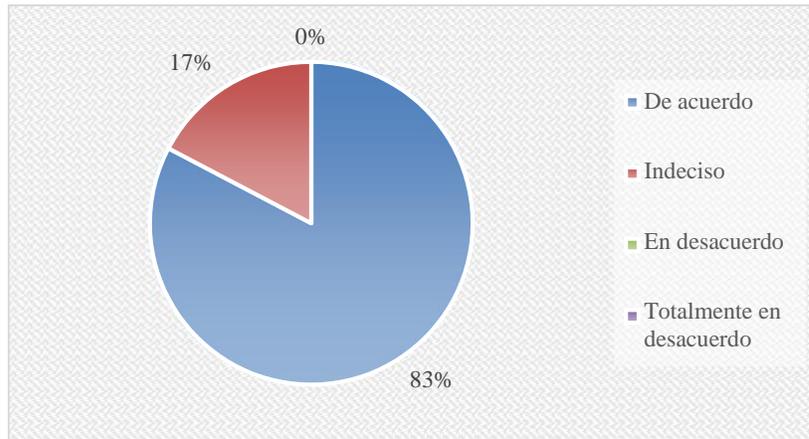
**Gráfico 3.** Estudio a través de la realidad aumentada  
**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

### **Análisis e interpretación**

De los 53 estudiantes encuestados, 73% (39) responden estar de acuerdo que la utilización de la realidad aumentada hace posible que lo irreal parezcan reales, 23% (13) indeciso, 4% (2) en desacuerdo, 0% totalmente en desacuerdo.

Según los datos arrojados los estudiantes la mayoría marcan estar de acuerdo que durante es estudio de los temas relacionados a las Ciencias Naturales se utilice la realidad aumentada ya que las imágenes presentadas parecen de forma real facilitando el aprendizaje y generando nuevos conocimientos.

### ¿La aplicación de la realidad aumentada ayuda en el rendimiento académico?



**Gráfico 4.** La RA en el rendimiento académico

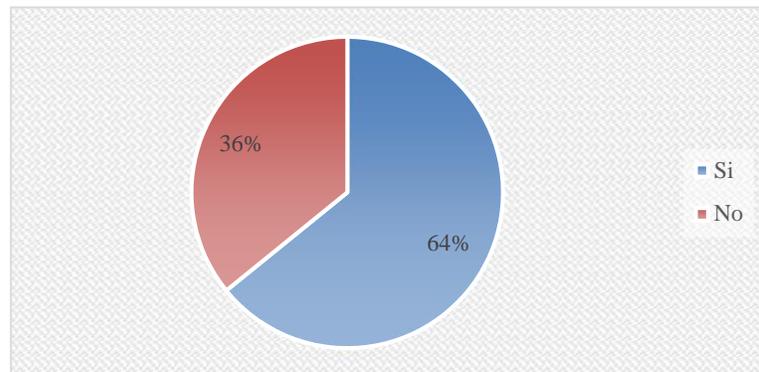
**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

### Análisis e interpretación

De los 53 estudiantes encuestados, 83% (43) están de acuerdo que la aplicación de la realidad aumentada ayuda en el rendimiento académico, 17% (9) indeciso, 0% en desacuerdo y totalmente en desacuerdo.

Los estudiantes responden que la aplicación de la realidad aumentada hace posible un mejoramiento en el rendimiento académico haciendo posible la comprensión de temas difíciles, por lo que es importante que se aplique este mecanismo durante las clases.

### ¿Para utilizar la realidad aumentada solo basta tener un celular o un computador?



**Gráfico 5.** La RA por medio de celular o computador

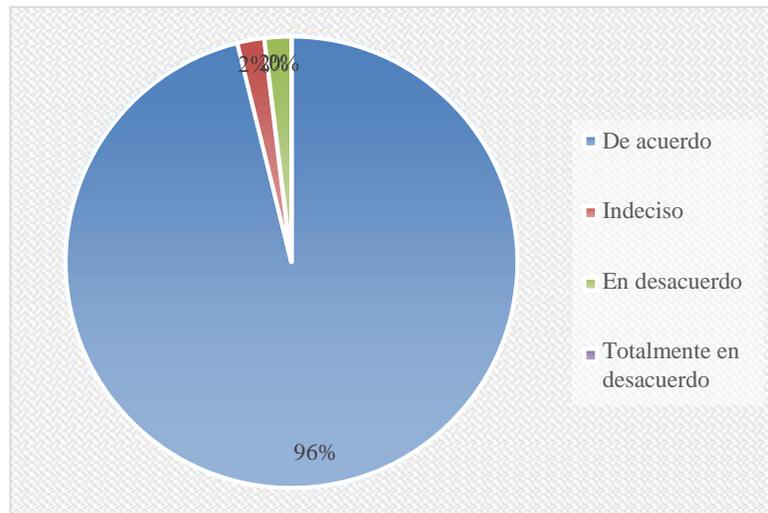
**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

### **Análisis e interpretación**

De los 53 estudiantes encuestados, un 64% (34) indican que sí, para utilizar realidad aumentada solo basta tener un celular o un computador, 36% (19) indican que no solo basta un celular o computador para utilizar la realidad aumentada.

Las respuestas arrojadas por los estudiantes indican que en los últimos tiempos la realidad aumentada está al alcance de todos ya que la mayoría tiene un teléfono celular o computador para programar la realidad aumentada.

**¿El aprendizaje en Ciencias Naturales genera experiencias que servirán en la vida?**



**Gráfico 6.** Las Ciencias Naturales en la vida

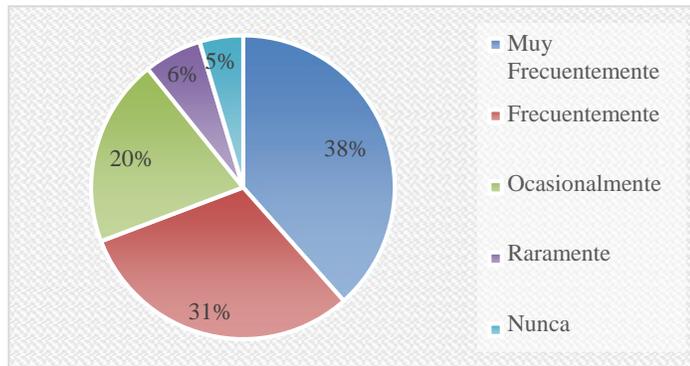
**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

### **Análisis e interpretación**

De los 53 estudiantes encuestados, 96% (50) afirman estar de acuerdo que el aprendizaje en Ciencias Naturales genera experiencias que servirán en la vida, 2% (1) indeciso y en desacuerdo.

Con los datos obtenidos los estudiantes indican la mayoría estar de acuerdo que el estudio de las Ciencias Naturales genera experiencias que sirven en la vida transformándose en un aprendizaje significativo por lo que es importante sacar provecho en cada clase.

**¿Durante las clases de Ciencias Naturales el aprendizaje y los conocimientos se adquieren de forma memorística?**



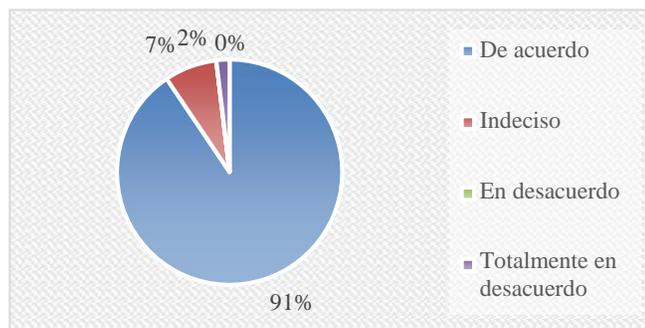
**Gráfico 7.** Las Ciencias Naturales de forma memorística  
**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

**Análisis e interpretación**

De los 53 estudiantes encuestados, 38% (20) señalan que muy frecuentemente durante las clases de Ciencias Naturales el aprendizaje y los conocimientos se adquieren de forma memorística, 31% (16) frecuentemente, 20% (11) ocasionalmente, 6% (3), raramente, 5% (3) nunca.

Las respuestas deducen que los estudiantes indican que muy frecuentemente el aprendizaje en las Ciencias Naturales se los realiza de forma memorística por lo que es necesario cambiar este paradigma, ya que en los últimos tiempos se viene observando un aprendizaje activo más el memorístico ha quedado caduco.

**¿En la asignatura de Ciencias Naturales mediante el aprendizaje visual ya sea presentaciones y gráficos animados mejoran la comprensión de los contenidos de estudio?**



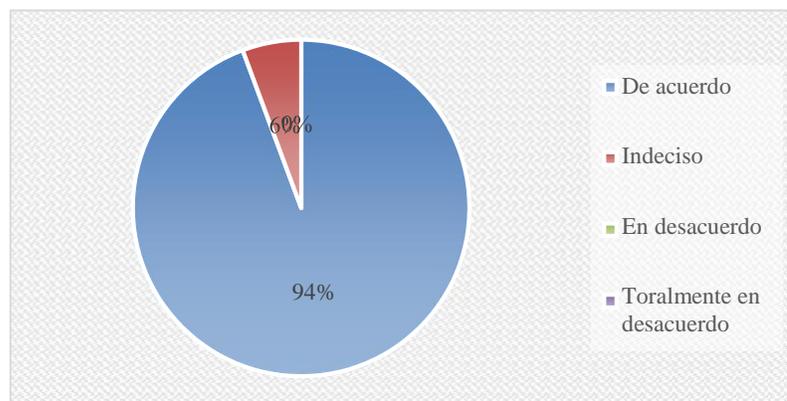
**Gráfico 8.** Las Ciencias Naturales por medio visual  
**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

### **Análisis e interpretación**

De los 53 estudiantes encuestados, 91% (48) indican que están de acuerdo que en la asignatura de Ciencias Naturales mediante el aprendizaje visual ya sea presentaciones animadas, gráficos animados mejora la comprensión de los contenidos de estudio, 7% (4) indeciso, 0% en desacuerdo, 2% (1) totalmente en desacuerdo.

Los estudiantes indican que están de acuerdo que durante las clases de Ciencias Naturales ya sea por medio de presentaciones interactivas estos generan nuevos aprendizajes por ende mejoran la comprensión de los temas presentados.

### **¿La computadora y el teléfono son canales generadores de aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales?**



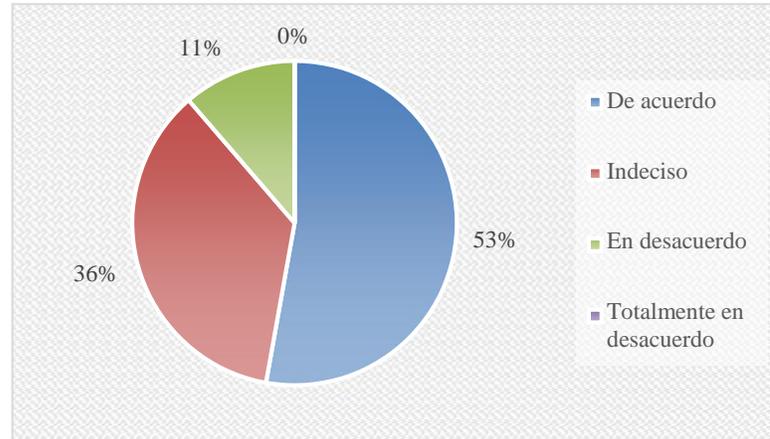
**Gráfico 9.** Medios tecnológicos y la Ciencias Naturales  
**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

### **Análisis e interpretación**

De los 53 estudiantes encuestados, 94% (50) manifiestan que estar de acuerdo que la computadora y el teléfono son canales generadores de aprendizaje en la asignatura, 6% (3) indeciso, un 0% de acuerdo y totalmente en desacuerdo.

Según indican los estudiantes que la computadora o el teléfono celular inteligente son canales receptores de un nuevo aprendizaje que se encuentra al alcance de todas las personas, por lo que es importante que se apliquen la realidad aumentada en cada tema de estudio.

## ¿El docente de la asignatura de Ciencias Naturales se apoya en diversos medios tecnológicos para la educación?



**Gráfico 10.** Docentes de Ciencias Naturales con medios tecnológicos  
**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

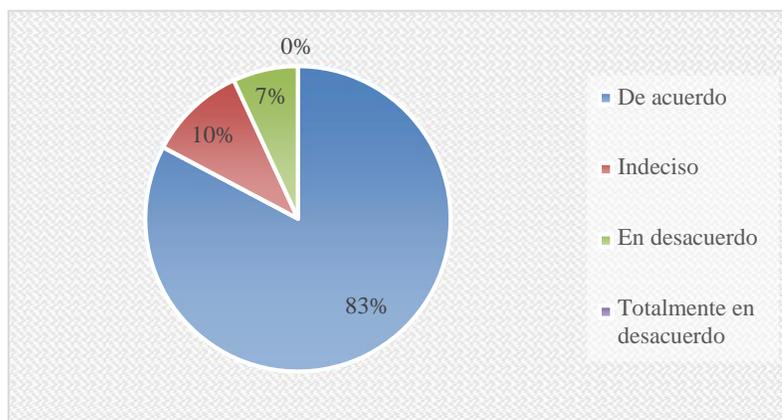
### Análisis e interpretación

De los 53 estudiantes encuestados, 53% (28) indican que el docente de la asignatura de Ciencias Naturales se apoya en diversos medios tecnológicos para la educación, 36% (19) Indeciso, 11% (6) en desacuerdo, 0% raramente y nunca.

Los estudiantes indican que los docentes deben apoyarse en los medios tecnológicos como la realidad aumentada ya que es importante medio para la educación de los estudiantes en la era de hoy.

**Cuestionario dirigido a los docentes de la Unidad Educativa Fiscomisional  
PCEI de Pichincha**

**¿La realidad aumentada permite observar el entorno a través de un dispositivo en tiempo real ya sea en forma virtual o 3D?**



**Gráfico 11.** La realidad aumenta dispositivo de forma virtual

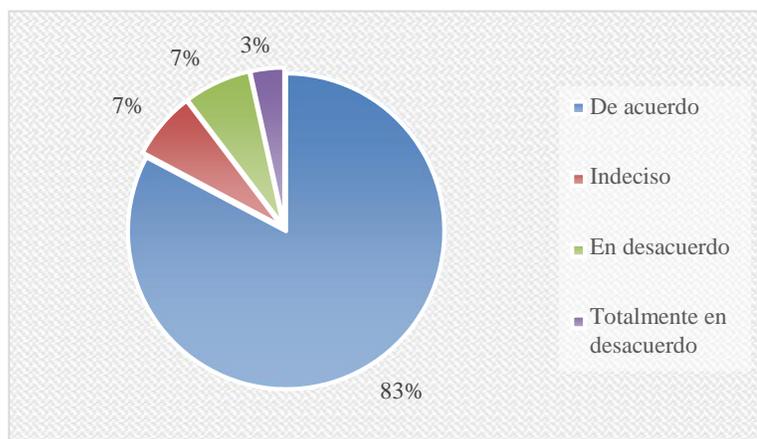
**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

**Análisis e interpretación**

De los 29 docentes encuestados, el 83%(24) señalan de acuerdo que la realidad aumentada permite observar el entorno a través de un dispositivo en tiempo real, 10% (3) indican indeciso, 7% (2), 0% en desacuerdo, 0% totalmente en desacuerdo, por consiguiente, se puede observar entornos a través de un dispositivo en tiempo real.

De acuerdo a los datos obtenidos los docentes indican que la realidad aumentada efectivamente permite observar imágenes en tiempo real, por lo que resulta importante la aplicación de esta herramienta útil en la educación.

**¿Con la utilización de diversas tecnologías innovadoras enriquecen los conocimientos y alcanzan un aprendizaje de calidad?**



**Gráfico 12.** Las tecnologías alcanzan aprendizajes de calidad

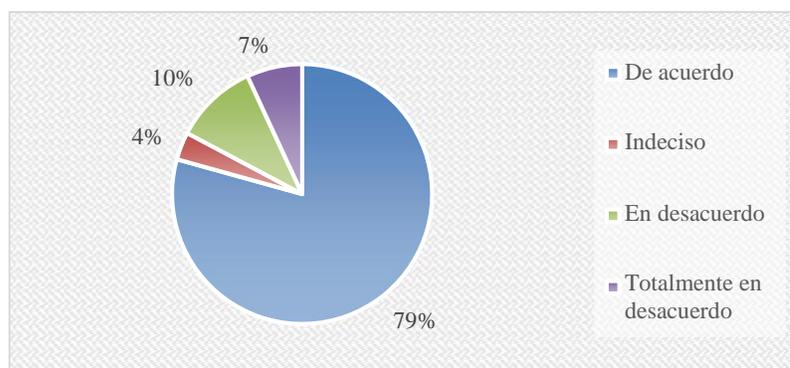
**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

### **Análisis e interpretación**

De los 29 docentes encuestados el 83% (24) indican de acuerdo que la utilización de diversas tecnologías innovadoras enriquece los conocimientos y alcanzan un aprendizaje de calidad, el 7% (2) indeciso, 7% (2) en desacuerdo, 3% (1) totalmente en desacuerdo, por lo que indican que es una herramienta servil en la enseñanza.

Como expresan los datos los docentes marcan estar de acuerdo que con la utilización de estrategias innovadoras enriquecen los conocimientos por ende los estudiantes alcanzan aprendizaje de calidad.

### **¿La práctica tecnológica de la realidad aumentada permite la interacción entre lo virtual y lo real?**



**Gráfico 13.** La tecnológica permite la interacción entre lo virtual y lo real

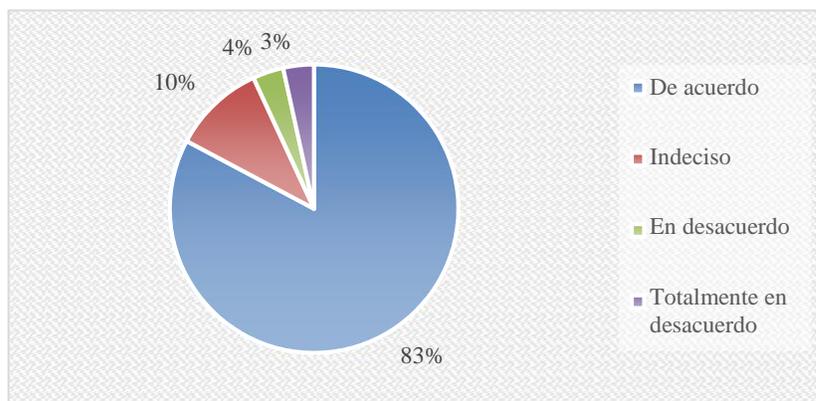
**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

### **Análisis e interpretación**

De los 29 docentes encuestados, 79% (23) revelan que la práctica tecnológica de la realidad aumentada permite la interacción entre lo virtual y lo real, 4% (1) indeciso, 10% (3) en desacuerdo, 7% (2) en desacuerdo, por lo que indican que es una herramienta que permite la interacción entre virtual y real.

Como expresan los datos referentes a la interrogante los docentes deducen que la práctica de la realidad aumentada permite la interacción en los estudiantes con el internet haciendo visibles objetos en tiempo real, por lo que es importante que se practique durante las clases.

### **¿La realidad aumentada es una herramienta útil para la educación?**



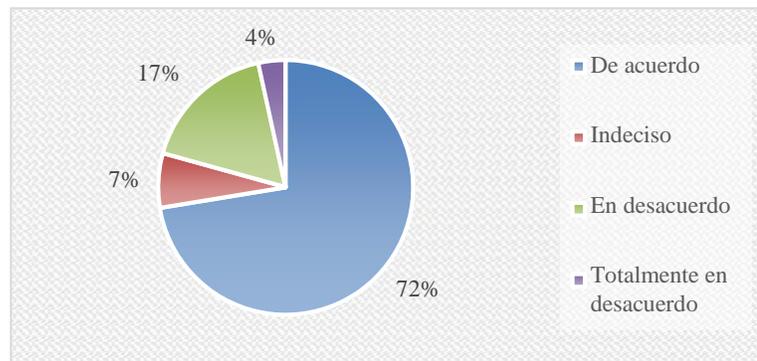
**Gráfico 14.** Aprendizaje a través de plataformas tecnológica  
**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

### **Análisis e interpretación**

De los 29 docentes encuestados, 83% (24) aluden de acuerdo que la realidad aumentada es una herramienta útil para la educación, 10% (3) indeciso, 4% (1) en desacuerdo y 3% (1) totalmente en desacuerdo lo que aluden que la realidad aumentada ayuda al progreso de la educación.

Los docentes responden estar de acuerdo que la realidad aumentada es una herramienta útil para la educación por lo que es importante que se utilice en el desarrollo de las clases para una mejor comprensión de los temas.

**¿Los programas de realidad aumentada utilizados en computadora y celular inteligente facilitan el trabajo en la educación y son de fácil acceso?**



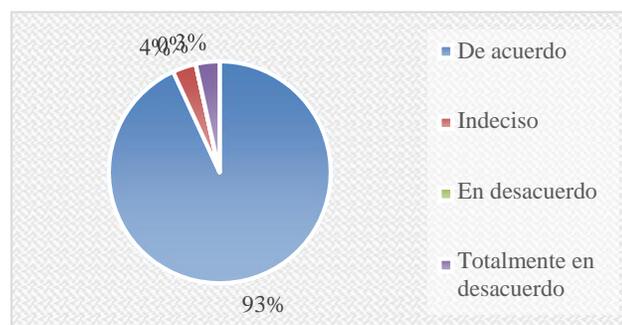
**Gráfico 15.** Aprendizaje a través de medios tecnológicos  
**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

**Análisis e interpretación**

De los 29 docentes encuestados, el 72% (21) señalan estar de acuerdo que los programas de realidad aumentada facilitan el trabajo en la educación siendo estos de fácil acceso como el teléfono y computador, 7% (2) indeciso, 17% (5) en desacuerdo, 4% (1) totalmente en desacuerdo, asumiendo que los programas de realidad aumentada son de fácil acceso.

Referente a la interrogante los docentes marcan la mayoría estar de acuerdo que los programas de realidad aumentada se pueden utilizar mediante dispositivos al alcance de todos y todas las personas puesto que es necesario tener un teléfono o computador para hacer más fácil el estudio de los temas.

**¿El aprendizaje es la adquisición de conocimientos, habilidades y destrezas significativas?**



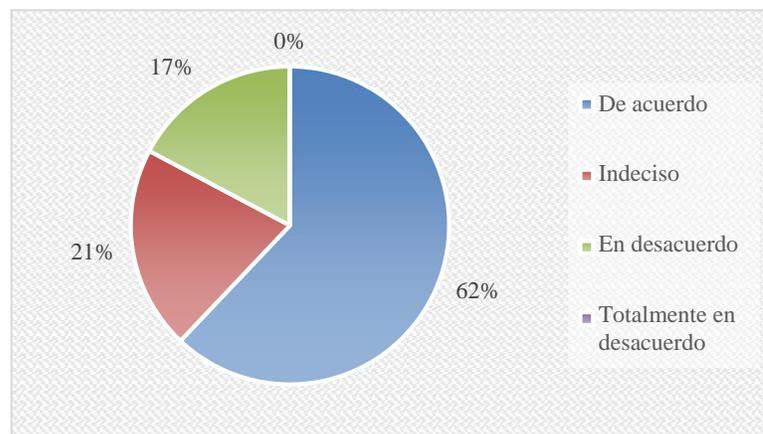
**Gráfico 16.** Aprendizaje significativo  
**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

### **Análisis e interpretación**

De los 29 docentes encuestados 93% 27 marcan estar de acuerdo que el aprendizaje es la adquisición de conocimientos, habilidades y destrezas significativas, 4% (1) indeciso, 0% en desacuerdo, 3% (1) totalmente en desacuerdo.

Los docentes coinciden que el aprendizaje es la adquisición de nuevos conocimientos y el desarrollo de las habilidades y destrezas que con el tiempo y después de poner en práctica medios para alcanzar el aprendizaje se constituye en un aprendizaje significativo.

### **¿El aprendizaje memorístico promueve conocimientos mediante la retención mecanicista?**



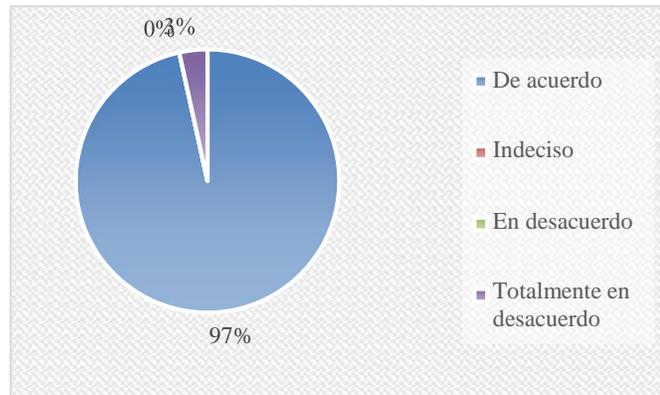
**Gráfico 17.** Aprendizaje memorístico  
**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

### **Análisis e interpretación**

De los 29 docentes encuestados, 62% (18) están de acuerdo en que el aprendizaje memorístico promueve conocimientos mediante la retención mecanicista, 21% (6) indeciso, 17% en desacuerdo, 0% totalmente en desacuerdo.

Los docentes indican que el aprendizaje memorístico promueve conocimientos mediante la retención mecanicista por lo que es un aprendizaje efímero que en poco tiempo se olvidará o no recordará con facilidad.

**¿El aprendizaje visual se fomenta a través del uso de diapositivas, mapas, pizarra y gráficos?**



**Gráfico 18.** Aprendizaje visual

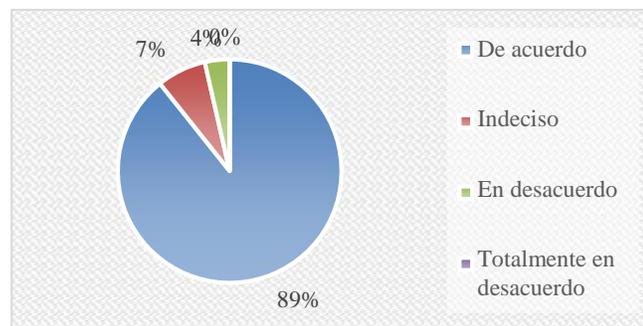
**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

**Análisis e interpretación**

De los 29 docentes encuestados, 97% (28) marcan de acuerdo que el aprendizaje visual se fomenta a través del uso de diapositivas, mapas, pizarra y gráficos 0% indeciso y en desacuerdo, 3% (1) totalmente en desacuerdo.

De acuerdo a los datos presentados los docentes indican que el aprendizaje visual se fomenta a través de diapositivas, mapas, pizarra y gráficos por ende crea nuevas expectativas en los estudiantes haciendo cada aprendizaje más dinámico y activo.

**¿La computadora y el teléfono celular inteligente permite el acceso a grandes cantidades de información, generando interacción y aprendizaje con el mundo cibernético?**



**Gráfico 19.** Aprendizaje cibernético

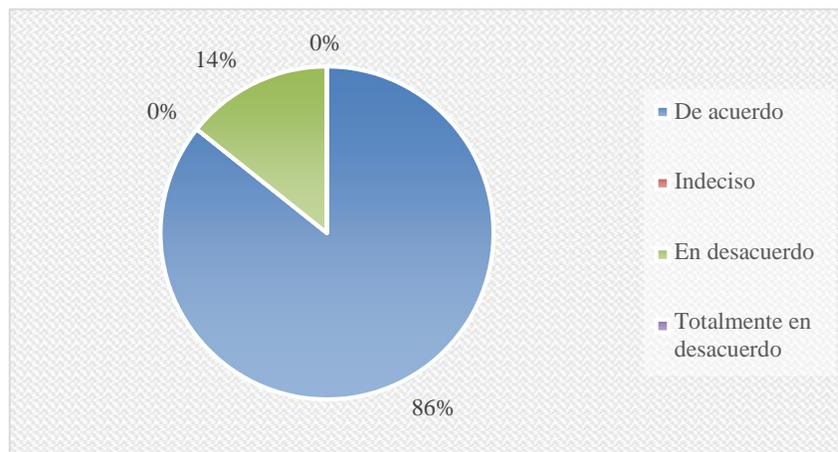
**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

### **Análisis e interpretación**

De los 29 docentes encuestados, 89% (25) señala que la computadora y el teléfono inteligente permite el acceso a grandes cantidades de información, generando interacción y aprendizaje con el mundo cibernético, 7% (2) indeciso, 4% (1) en desacuerdo, 0% totalmente en desacuerdo.

Con los datos establecidos se puede precisar que la computadora y el teléfono son atractivos estudiantiles ya que generan gran cantidad de información abriendo información necesaria en cualquier momento y llegando a lugares lejanos permitiendo así un aprendizaje a través del mundo de la internet.

### **¿Considera usted que el aprendizaje en la actualidad depende mucho de la tecnología?**



**Gráfico 20.** Aprendizaje tecnológico actual

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

### **Análisis e interpretación**

De los 29 docentes encuestados, 86% (24) señalan estar de acuerdo que el aprendizaje en la actualidad depende mucho de la tecnología, 0% indeciso, 14% (4) en desacuerdo, 0% totalmente en desacuerdo.

De acuerdo con los datos obtenidos indican que están de acuerdo que el aprendizaje en la actualidad depende mucho de la tecnología por ende es necesario utilizar este medio para generar el aprendizaje.

### **Discusión de Resultados**

Partiendo de los resultados generados en las encuestas aplicadas tanto a docentes como a estudiantes del presente estudio se puede afirmar que a ambos grupos les resulta de total interés el estudio permitiendo la realidad aumentada en el proceso de aprendizaje por medio de dispositivos en tiempo real como se observa en las Figuras 1,2 y 11 y 12 ya que la utilización de las diversas herramientas tecnológicas enriquecen los conocimientos y se alcanza un aprendizaje significativo, sin embargo, bajo esta circunstancia en la Unidad Educativa PCEI Pichincha no se aplica.

Así también la práctica tecnológica de la realidad aumentada permite la interacción entre lo virtual y lo real por lo que le permite al estudiante manejar y observar de manera real hechos sucesos transformaciones referentes en la asignatura de Ciencias Naturales lo que permite que sea una herramienta útil en la educación de la nueva era tecnológica como se observa en las Figuras 3, 4, 13 y 14, siendo una de las falencias en el proceso metodológico con la aplicación de estrategias monótonas siendo como aprendizaje la retención de conocimientos de forma memorística como se observa en las figuras 7 y 17, provocando cansancio en los educandos falencia principal detectada en la institución.

Por otro lado, en la actualidad los docentes deben estar actualizados en cuanto a las plataformas y medios virtuales ya que como se puede observar en las Figuras 9,10,19 y 20, ya que mediante el teléfono o computador permite el acceso a grandes cantidades de información útiles y aplicables en el estudio de la asignatura de Ciencias Naturales, generando la interacción estudiante – medio virtual, considerando un medio eficaz en los últimos tiempos para la educación del futuro.

Bajo este contexto se determina la inexistente aplicación de herramientas tecnológicas innovadoras en el proceso de aprendizaje de la Unidad PCEI Pichincha, en los estudiantes y profesores por lo que resulta necesario diseñar una propuesta

metodológica con actividades de la realidad aumentada que complementen el proceso de aprendizaje.

## **CAPÍTULO III**

### **PRODUCTO/RESULTADO**

#### **CASO 1: PRODUCTO**

##### **Nombre de la propuesta**

Aplicación móvil Quiver con realidad aumentada para el proceso de aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales en los estudiantes de décimo año de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Fiscomisional PCEI de Pichincha.

##### **Definición del tipo de producto**

La incorporación de herramientas tecnológicas en el ámbito educativo aporta enriquecimiento al proceso de aprendizaje. Siendo la realidad aumentada el canal mediador para facilitar la calidad de la educación en la asignatura de Ciencias Naturales en estudiantes del décimo año de educación básica superior de la Unidad Educativa Fiscomisional PCEI Pichincha; combinando la información del mundo real que obtiene de la observación de un entorno, captada por de la cámara de un dispositivo electrónico, alimentando el conocimiento a través del mundo virtual.

##### **Justificación**

La propuesta permite contribuir al mejoramiento del aprendizaje con la tecnología de vanguardia que día tras día crean estrategias eficaces para fortalecer un aprendizaje de calidad, por medio de ello es necesario realizar los ajustes que involucren la participación del estudiantado en la construcción de conocimientos por medios

visuales. Para culminar dicho proceso y consolidar el aprendizaje es necesario mantener al estudiantado motivado, cohesionando pasando del conocimiento teórico a la práctica observacional, de esta manera se estará potencializando el desarrollo del aprendizaje de competencias, gracias a la inmersión de la realidad aumentada, que permiten en la recreación a través de situaciones reales de la simulación práctica que será de utilidad durante toda su etapa formativa, consecuentemente necesario implementar una aplicación móvil para alcanzar el nuevo aprendizaje.

Esta herramienta permite familiarizarse con los casos problemas de diversas asignaturas especialmente en las Ciencias Naturales donde resulta difícil solo una breve explicación, es por ello que se cree conveniente la utilización de la realidad aumentada ya que en ella se van a encontrar diversidad de temas de medio natural y aumentar su capacidad para retener conocimientos por más tiempo. Esto lleva al cumplimiento de nuestra meta y objetivos planteados para generar excelencia académica a través de un aprendizaje mediado por tecnología.

Actualmente la educación exige innovación continua del proceso de aprendizaje donde los métodos tradicionalistas están siendo sustituidos por métodos de aprendizaje activo y participativo, la lúdica, la elaboración de proyectos, entre otros.

El principal objetivo es abrir nueva perspectiva de cambios sociales en el cual el docente pasa a ser un guía en el proceso de aprendizaje, brindándole las pautas para que los estudiantes decidan, investiguen, analicen la validez de la información y a su vez formen su propio conocimiento.

Bajo este contexto es necesario motivar a los estudiantes creando nuevos retos y que una de las alternativas para lograr la atención e interés de los estudiantes es afianzar la utilización de la estrategia con realidad aumentada.

### **Explicación de cómo la propuesta contribuye a solucionar las insuficiencias identificadas en el diagnóstico**

Después de evidenciar falencias en el desarrollo de las clases impartidas por los docentes notando un inexistente uso de herramientas tecnológicas innovadoras. En consecuencia, el uso de la realidad aumentada crea: ambientes de descubrimiento,

pensamiento crítico reflexivo, aprendizaje colaborativo e interactivo, permitiendo que el estudiante a través de sus sentidos potencie nuevos modelos de aprendizaje a través de la visualización de imágenes 3D haciendo de este aplicativo útil dentro del aula de clases, fortaleciendo y asentando los conocimientos en aprendizaje significativo. Por lo tanto, la presente propuesta innovadora, contribuye al fortalecimiento de la mejora educativa.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Aplicar la realidad aumentada mediante el aplicativo Quiver para el proceso de aprendizaje de los estudiantes de décimo año de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa PCEI de Pichincha.

### **Objetivos específicos**

Determinar los contenidos de las Ciencias Naturales para el proceso de aprendizaje de los estudiantes de décimo año de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa PCEI de Pichincha.

Diseñar la realidad aumentada mediante el modelo ADDIE, para proceso de aprendizaje de los estudiantes de décimo año de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa PCEI de Pichincha.

Validar la aplicación de la realidad aumentada en el proceso de aprendizaje de los estudiantes de décimo año de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa PCEI de Pichincha

### **Elementos que la conforma**

En la presente propuesta educativa innovadora se usa el diseño instruccional ADDIE, que hace referencia al Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación, siendo una referencia de gran calidad en el ámbito educativo, su versatilidad permite el uso de la tecnología para diseñar los materiales y estrategias didácticas excelente opción para las clases híbridas.

Esta propuesta contiene aspectos importantes para su aplicación es así como: presentación introducción a las Ciencias Naturales, índice de contenidos de la asignatura de ciencias naturales para décimo año de EGB, modelo instruccional con la aplicación Quiver.

### **Premisas para la Implementación**

La viabilidad del proyecto es posible gracias al apoyo de la Unidad Educativa PCEI de Pichincha, ya que se contó con la aprobación de las autoridades para la aplicación, contando también con la disponibilidad de toda la comunidad educativa en este caso se cuenta con la colaboración de los estudiantes de décimo año, los materiales y elementos a utilizar son creados por el docente y las clases se realizan virtualmente en las horas asignadas para la asignatura de Ciencias Naturales.

## **CASO 2: RESULTADO**

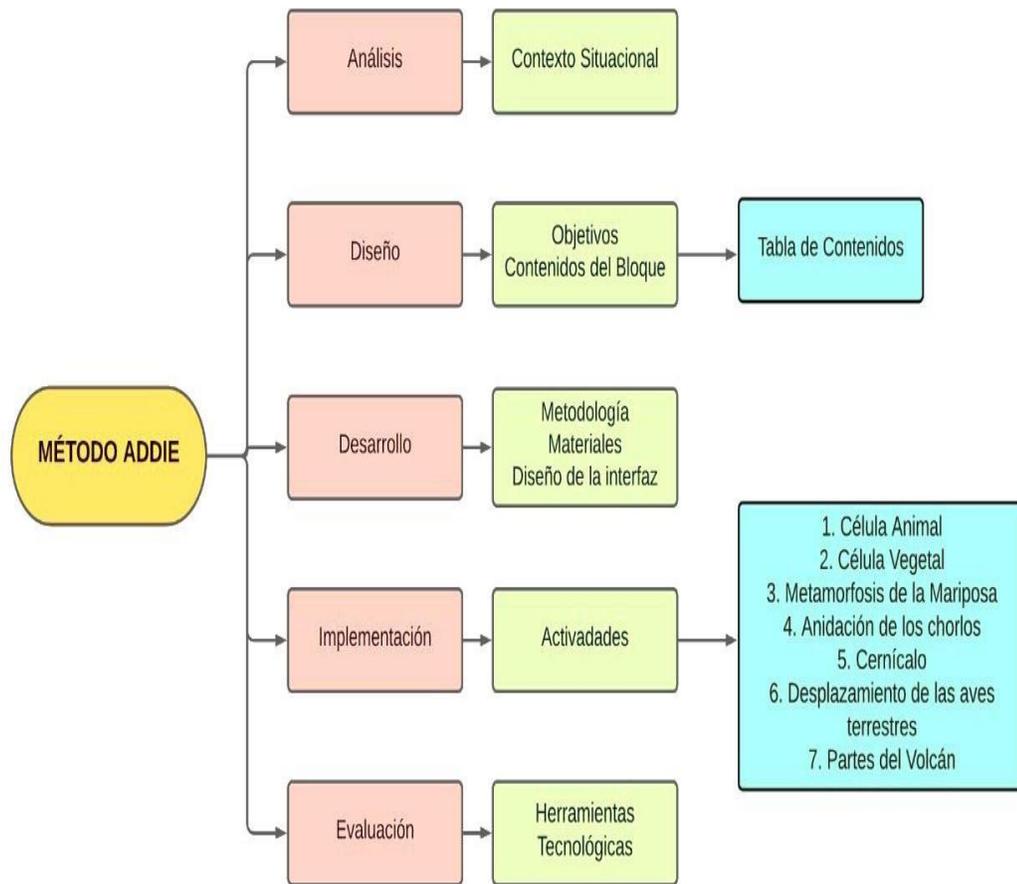
### **Introducción**

La realidad aumentada en el proceso de aprendizaje, tiene como objetivo motivar a los docentes y estudiantes a utilizar herramientas innovadoras como el uso de dispositivos móviles para visualizar imágenes en 3D con el fin de mejorar la calidad de cada clase, plasmando de forma diferente y entretenida, llegando a la conclusión de que la mayoría de estudiantes usan instrumentos tecnológicos inteligentes facilitando el manejo del aplicativo que contienen relevante contenido tecnológico.

La realidad aumentada aplicada al proceso de aprendizaje de la asignatura de Ciencias Naturales, se orienta a promocionar diferentes metodologías basadas en la innovación, utilizando este recurso pedagógico para lograr el aprendizaje significativo, propone que los docentes conozcan sobre esta tecnología y la apliquen en el aula, cambiando una clase tradicional en una clase innovadora, dinámica e interesante. La realidad aumentada usada por los docentes como herramienta metodológica desarrolla en los estudiantes habilidades cognitivas como atención, concentración, la reflexión a la resolución de problemas; genera interés y motivación manteniendo una actitud positiva frente al aprendizaje, tiene acceso a diferentes oportunidades de aprendizaje

en nuevos contextos, por lo que con la utilización de este aplicativo el estudiante ampliara el conocimiento.

### Estructura del método ADDIE



**Figura 1.** Estructura del método ADDIE

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

## **Análisis**

La propuesta está dirigida a 53 estudiantes de décimo año de la Unidad Educativa Fiscomisional PCEI de Pichincha, a través de medios digitales tanto en forma sincrónica como asincrónica mediante canales comunicativos ya sea: vía internet, plataformas virtuales, WhatsApp, la realización de esta actividad se toma en consideración dentro de las horas clase de la asignatura de Ciencias Naturales referente al Bloque perteneciente a la Unidad 4. La división celular y reproducción siendo de 90 minutos es decir dos horas para cada planificación.

En la actualidad es indispensable buscar nuevas estrategias metodológicas que permiten innovar y hacer el aprendizaje más activo y dinámico, siendo la realidad aumentada una herramienta de soporte ya que posee características de observar elementos físicos a través de dispositivos tecnológicos. Aprovechando del entretenimiento y disfrute que esto genera para aprender.

## **Diseño**

### **Objetivos**

#### **Objetivo General**

Desarrollar la propuesta aplicando la realidad aumentada para estudiantes de décimo año de Educación Básica Superior en la asignatura de Ciencias Naturales de la Unidad Educativa Fiscomisional PCEI de Pichincha.

#### **Objetivos Específicos**

Modelar la interfaz aplicativa con objetos en 3D de temas de la asignatura de Ciencias Naturales.

Fomentar el aprendizaje dinámico y creativo a través del aplicativo Quiver para una mejor comprensión de los temas.

Comprobar la correcta funcionalidad de la aplicación utilizando los marcadores, mediante las pruebas y correcciones necesarias

## Contenidos de la Unidad

Tienen un carácter integrador; cubren un conjunto de capacidades que aseguran un desarrollo integral y pleno de los estudiantes y que están relacionadas con los objetivos generales del área y de la Unidad del subnivel de la básica superior. El área de Ciencias Naturales contribuye de manera decisiva al desarrollo y adquisición de las habilidades, en la medida en que promueve prácticas de investigación, lo que les permitirá recrearse con los descubrimientos que hagan mediante la utilización del aplicativo Genially junto con la app Quiver, ya sea valorando los temas de estudio y respetando la naturaleza, actuando con ética y demostrando justicia. Los temas de la Unidad 4. La división celular, reproducción que incentiva el pensamiento crítico y creativo para analizar y proceder responsablemente ante problemas complejos, tanto socioculturales como relacionados con el respeto a la naturaleza.

También promueve el desarrollo de la curiosidad, fortalece las habilidades científicas, incluyendo la práctica de la tecnología innovadora para la indagación, la resolución de problemas vinculados con la salud del cuerpo, el ambiente, brindando oportunidades para innovar.

En conclusión, favorece la comprensión de conceptos mediante la exploración del conocimiento y contribuye al aprendizaje para la comprensión del desarrollo personal, integrando la teoría junto con la práctica autónoma; para lograr el bienestar propio y el de los demás, demostrando respeto, solidaridad e inclusión.

**Tabla 4.** Contenidos de la Unidad 4

<b>UNIDAD 4: LA DIVISIÓN CELULAR Y REPRODUCCIÓN</b>	
<b>CONTENIDOS</b>	<b>FECHA</b>
<b>1. Célula animal</b>	06-03-2021
<b>2. Célula vegetal</b>	13-03-2021

<b>3. Metamorfosis de la mariposa</b>	20-03-2021
<b>4. Aves: anidación de los chorlos</b>	27-03-2021
<b>5. Cernícalos</b>	10-04-2021
<b>6. Desplazamiento de la aves terrestres</b>	17-04-2021
<b>7. Partes del volcán</b>	24-04-2021

**Elaborada por:** Cecilia Caiza Cachipundo

### **Metodología**

La cultura científica, como parte de la ciencia, permite alcanzar estándares de innovación, mediante el desarrollo de habilidades cognitivas y científicas que parten de la exploración de hechos y fenómenos, motivando y promoviendo en los estudiantes el análisis de problemas y la formulación de hipótesis que habrán de probar mediante el diseño y conducción de prácticas óptimas para el aprendizaje con la aplicación de métodos recolección, sistematización e interpretación de la información. En cuanto al fundamento pedagógico la investigación posee un enfoque constructivista, crítico y reflexivo, el aprendizaje de los contenidos en el área de las Ciencias Naturales con el fin de lograr un aprendizaje significativo y la construcción de conceptos nuevos a partir de los conocimientos y experiencias previas de los estudiantes.

Dentro de cada una de las actividades establecidas cumple el Ciclo del aprendizaje ERCA, dentro de los contenidos didácticos en el que se orienta las clases para los estudiantes de básica apunta al conjunto conocimientos, procedimientos, conceptos y actitudes que se deben desarrollar para alcanzar los objetivos previamente estipulados para el desarrollo de la clase.



**Figura 2.** Ciclo del Aprendizaje  
**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

### **Diseño de la Interfaz Genially con el aplicativo Quiver**

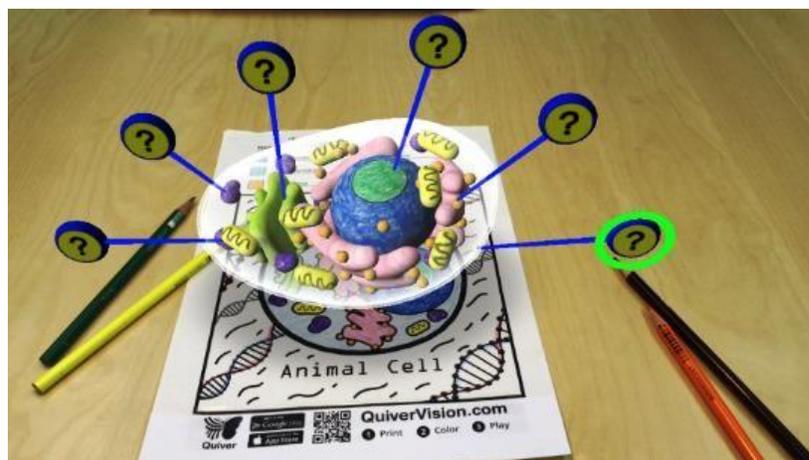
Para ingresar es necesario instalar la app Quiver en un dispositivo celular o Tablet ingresa a Google Play mediante el siguiente enlace que nos conectará para la interacción de las clases.

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.puteko.colarmixa> y descarga el aplicativo.

Luego Ingrese al siguiente link:

<https://view.genial.ly/60989e6ba69c720ce42ffa87/interactive-content-la-division-celular-y-reproduccion>

Donde encontraras actividades propuestos en la primera unidad.



**Ilustración 1.** Interfaz de Genially

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

**Fuente:**<https://view.genial.ly/60989e6ba69c720ce42ffa87/interactive-content-la-division-celular-y-reproduccion>

## Desarrollo

Para el desarrollo de la correcta implementación es necesario dar a conocer los siguientes elementos:

Al hacer referencia de las nuevas tecnologías se consideran esencialmente a los programas informáticos que permiten el acceso a redes, básicamente porque los avances tecnológicos, han dado a la computadora y teléfonos celulares inteligentes un protagonismo como instrumento pedagógico logrando la atención el énfasis existente en el estudio de la interactividad, desde nuevos y llamativos entornos educativos virtuales.

**Quiver.** – Es una aplicación perteneciente a la realidad aumentada especializada para el uso de dispositivos móviles con un sistema Android y OS, esta aplicación es muy interactiva puesto que capta la imagen en 3D, asimilando a la realidad. Se la consigue descargando desde Play store de manera gratuita.

**Genially.** -Este aplicativo está compuesto por un equipo multidisciplinar siendo el principal cometido la creación de contenidos interactivos para mejorar las labores del aprendizaje, marketing y difusión.

Gracias a esta gran variabilidad de opciones interactivas, la gran mayoría son de acceso libre, por medio de ella se puede elaborar el contenido deseado, Genially se

encuentra entre los 100 primeros puestos del ranking mundial Tools 4 Learning (Padrón & Ruiz, 2020).

La plataforma dispone de diversos moldes prefabricados adaptables, por lo que mantiene una interfaz intuitiva que resulta muy sencilla de mecanizar. Por lo que dispone de infinitas versiones y adaptaciones, conjugando el trabajo cooperativo, colaborativo entre estudiantes y docentes.

**Pedagogía Constructivista.** - Este modelo parte de la edificación de nuevos conocimientos a través de los anteriores, en lo posterior los ordena y los procesa generando el nuevo aprendizaje, para que tenga resultados debe ser activo, participativo y para generar debe recibir la suficiente información y los estudiantes construyen conocimientos por sí mismos (Amores, 2021).

### **Aprendizaje Visual**

Se trata de la forma de aprendizaje más común entre la población general, y por lo tanto es una de las que más se fomentan en el ámbito educativo por su ineludible forma de fijar la atención donde es necesario visualizar para poder comprenderla y asimilarla. Sin embargo, pueden hacer esto de muchas maneras y utilizando varias habilidades distintas, entre las que se incluyen algunas como la percepción espacial, la memoria fotográfica, o la distinción entre tonos y contrastes (Cabrera, 2019).

Antes de ingresar por medio del link es necesario tomar en cuenta las siguientes indicaciones.

**1**  
Instalar el app Quiver en tu celular o Tablet ingresa GOOGLE PLAY <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.puteko.colarmixa> y descarga el aplicativo.

**2**  
Una vez descargado en su celular aparecerá el app de Quiver da clic ahí y empezará a cargar todas las páginas.

**3**  
Para poder scanear las plantillas debes dar clic en la mariposa que esta en la circunferencia naranja Enfoca la cámara al dibujo de la plantilla y espera que se ponga de color azul y aparecerá las imágenes en 3D, las mismas que podrás realizar los movimientos

QuiverVision

**Ilustración 2.** Indicaciones para instalar Quiver  
**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

## ACTIVIDAD N° 1

### Demuestra tu habilidad con el juego

Para empezar con el juego es necesario descargar el aplicativo Quiver, y enseguida comienza el juego y podrás observar como da vida las imágenes.

**DEMUESTRA TU HABILIDAD CON ESTE JUEGO**

- 1. Scanea la plantilla con tu aplicativo quiver que lo tienes descargado en tu celular.**
- 2. Deberás esperar unos pocos segundos hasta que realice el enfoque perfecto.**
- 3. De inmediato reconocerá el dibujo y empieza el juego.**



**MB** visit us at  
<https://michuabonmar.com/>  
[www.quivervision.com/](http://www.quivervision.com/)

**Quiver**  

**Ilustración 3.** Juego plantilla aplicativa Quiver  
**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

## ACTIVIDAD N° 2

**Contenido:** Célula Animal

**Destreza con criterio de Desempeño:**

CN.4.1. (3, 4) Indagar y describir las características estructurales y funcionales de la célula y sus organelos, con uso del microscopio, de las TIC u otros recursos, y clasificarlas para comprender su importancia en la evolución de los seres vivos.

**Recursos:**

- Genially

- Quiver
- Zoom
- Teléfono

**Tiempo:** 90 minutos.

**Técnica:** Evaluación dentro de la plantilla de quiver

**Instrumento:** Rubrica

**Estrategia metodológica:**

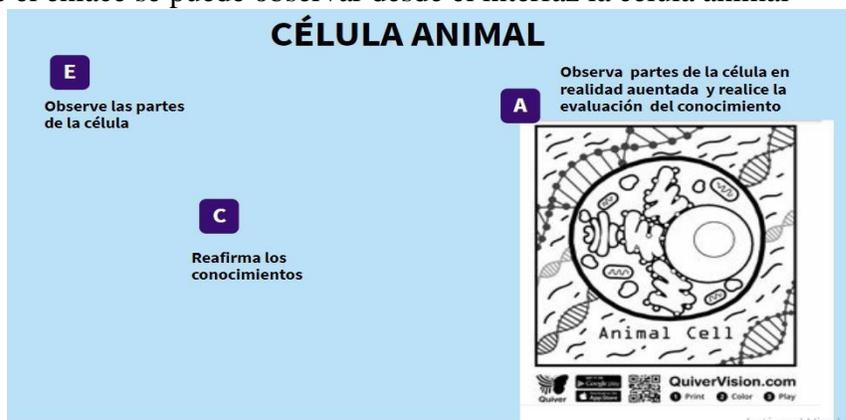
**E:** Observe el gráfico de las partes de la célula

**R:** Lluvia de ideas

**C:** Reafirma los conocimientos con la lectura de este gráfico

**A:** Observa las partes en realidad aumentada y responde las preguntas

Mediante el enlace se puede observar desde el interfaz la célula animal



**Ilustración 4.** Célula Animal

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

**Fuente:** <https://view.genial.ly/60989e6ba69c720ce42ffa87/interactive-content-la-división-celular-y-reproducción>

Siguiendo con la ruta, esta imagen se presenta una vez que da un clic en la letra E, en ella se observa las partes de la célula animal.



**Ilustración 5.** Observación de las partes de la célula animal

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

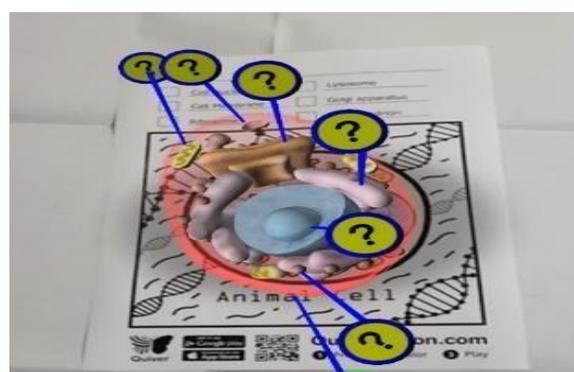
A continuación, damos clic en la letra E, en ella se observa la conceptualización de la célula animal.



**Ilustración 6.** Conceptualización de la célula animal

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

Por último, damos clic en la letra C Y A y escaneamos la plantilla utilizando la app quiver y observamos el gráfico en 3D, también encontraras las preguntas para reafirmar los conocimientos de la célula animal.



**Ilustración 7** Observa en realidad aumentada las partes de la célula animal

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

### **ACTIVIDAD N° 3**

**Contenido:** Célula Vegetal

**Destreza con criterio de Desempeño:** CN.4.1.5. Diseñar y ejecutar una indagación experimental y explicar las clases de tejidos animales y vegetales, diferenciándolos por sus características, funciones y ubicación, a través del uso de las TIC y otros recursos.

**Recursos:**

- Genially
- Quiver
- Zoom
- Teléfono

**Tiempo:** 90 minutos.

**Técnica:** Evaluación

**Instrumento:** Rubrica

**Estrategia metodológica:**

**E:** Lee las partes de la célula en el código QR

**R:** Conversatorio del tema

**C:** Observa el grafico y reflexiona sobre las partes.

**A:** Observa las partes en realidad aumentada y responde las preguntas

**Desarrollo:** Para iniciar en la letra E encontrarás en código QR el cual al escanear acceder a leer la información sobre la célula vegetal.

**E**



Descarga el lector de los codigos QR en tu celular y escanea este codigo y encontraras información de la célula vegetal

**C**

Observe las partes de la célula

**A**

Observa las partes de la célula vegetal en realidad aumentada y realice la evaluación del conocimiento



QuiverVision.com

Print Color Play

**Ilustración 8 Célula vegetal**

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

Fuente: <https://view.genial.ly/60989e6ba69c720ce42ffa87/interactive-content-la-division-celular-y-reproduccion>

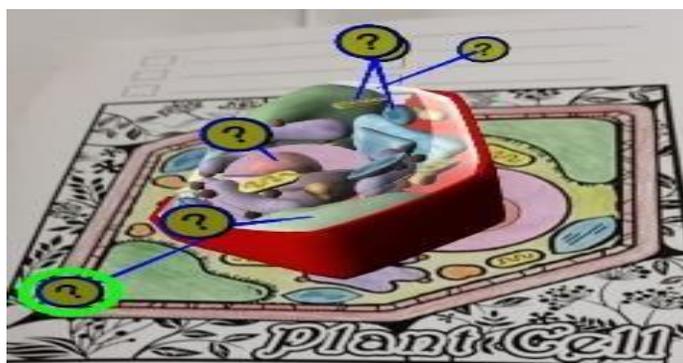
Dando clic en la letra C encontraras el grafico de las partes de la célula.



**Ilustración 9.** Observa el grafico y reflexiona sobre las partes

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

Ingresando a la inicial A, utilizando la realidad aumentada se observa el gráfico en todas las dimensiones, pudiendo manipular desde el dispositivo e ir observado con claridad y exactitud sus partes, una vez observado concluye con las preguntas de conocimiento



**Ilustración 10.** Observa el grafico en realidad aumentada y responde las preguntas

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

#### **ACTIVIDAD N° 4**

**Contenido:** Metamorfosis de la mariposa

**Destreza con criterio de Desempeño:** CN.4.1. (6, 8) Analizar el proceso del ciclo celular e investigar experimentalmente los ciclos celulares mitótico y meiótico, describir la reproducción sexual en los seres vivos y deducir su importancia para la supervivencia de la especie.

**Recursos:**

- Genially
- Quiver
- Zoom
- Teléfono

**Tiempo:** 90 minutos.

**Técnica:** Quiz

**Instrumento:** Rubrica

**Estrategia metodológica:**

**E:** Observa el grafico sobre la metamorfosis

**R:** lluvia de ideas

**C:** Observa las partes de la metamorfosis en realidad aumentada

**A:** Realice el quiz evaluativo para saber sus conocimientos

**Desarrollo:**

**E** Observa el mapa mental de la metamorfosis de la mariposa

Observa en realidad aumentada la metamorfosis de la mariposa **C**

**A** realice el quiz evaluativo del tema



**Ilustración 11.** Metamorfosis de la mariposa  
**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

**Fuente:** <https://view.genial.ly/60989e6ba69c720ce42ffa87/interactive-content-la-division-celular-y-reproduccion>

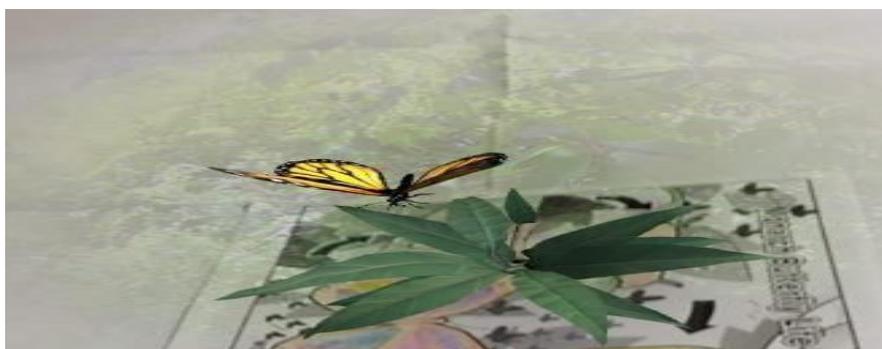
Ingresando a la letra inicial E, se puede observar el mapa mental de la metamorfosis de la mariposa.



**Ilustración 12.** Observación de la metamorfosis

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

En la letra C, utilizando la app quiver observaremos la metamorfosis de la mariposa en todas las dimensiones utilizando la realidad aumentada.



**Ilustración 13.** Observación de las partes de la metamorfosis en realidad aumentada

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

Como último damos clic en la letra A y respondemos al Quiz donde se puede reafirmar los conocimientos.



**Ilustración 14.** Realización del Quiz

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

## ACTIVIDAD N° 5

Realiza el juego de realidad aumentada y reafirma tu creatividad

## JUEGO

**Observa como podemos dar movimiento a los gráficos con realidad aumentada**



**Ilustración 15.** Juego

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

## ACTIVIDAD N° 6

**Contenido:** Anidación de los Chorlos

**Destreza con criterio de Desempeño:**

CN.4.1.7. Analizar los niveles de organización y diversidad de los seres vivos y clasificarlos en grupos taxonómicos, de acuerdo con las características observadas y comunicar los resultados.

**Recursos:**

- Genially
- Quiver
- Zoom
- Teléfono

**Tiempo:** 90 minutos.

**Técnica:** Quiz evaluación

**Instrumento:** Rubrica

**Estrategia metodológica:**

**E:** Observa en el grafico las características del chorlo

R: lluvia de ideas

C: Observa la anidación del chorlo en realidad aumentada

A: Realice el quiz evaluativo para saber sus conocimientos

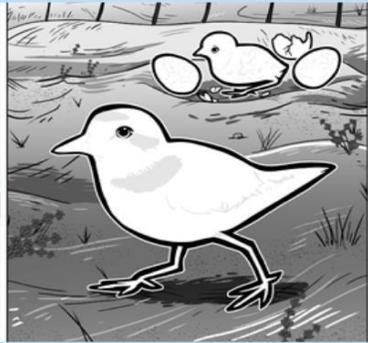
## Desarrollo

**AVES: ANIDACIÓN DE LOS CHORLOS**

**E**  
Observa las características del chorlo

**C**  
Observa en realidad aumentada el proceso de anidación de los chorlos

**A**  
realice el quiz evaluativo sobre las aves



**Ilustración 16.** Anidación de los chorlos

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

Fuente: <https://view.genial.ly/60989e6ba69c720ce42ffa87/interactive-content-la-division-celular-y-reproduccion>

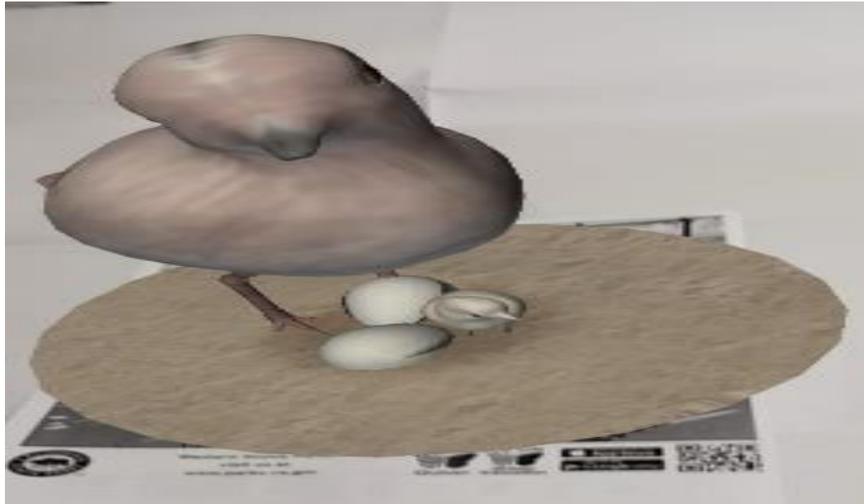
Dando clic en la letra E se puede observar la siguiente ilustración con íconos interactivos, donde encontraremos en cada uno de ellos sus características.



**Ilustración 6.** Chorlo

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

En la letra C encontraremos la plantilla, la misma que utilizando la app quiver podremos dar vida y observar la anidación de esta ave.



**Ilustración 18.** Observación de la anidación del chorlo en realidad aumentada

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

Como último damos clic en la letra A, e ingresamos a un Quiz de reafirmación de los contenidos estudiados.



**Ilustración 19.** Realización del Quiz

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

## ACTIVIDAD 7

**Contenido:** Cernícalos

## Destreza con criterio de Desempeño:

CN.4.1.7. Analizar los niveles de organización y diversidad de los seres vivos y clasificarlos en grupos taxonómicos, de acuerdo con las características observadas y comunicar los resultados.

### Recursos:

- Genially
- Quiver
- Zoom
- Teléfono

**Tiempo:** 90 minutos.

**Técnica:** Quiz evaluación

**Instrumento:** Rubrica

**Estrategia metodológica:**

**E:** Observe el video

**R:** lluvia de ideas

**C:** Observa el vuelo del cernícalo en realidad aumentada

**A:** Realice el quiz evaluativo para saber sus conocimientos

### Desarrollo



**Ilustración 20.** Cernícalo

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

**Fuente:** <https://view.genial.ly/60989e6ba69c720ce42ffa87/interactive-content-la-division-celular-y-reproduccion>

Ingresando en la letra inicial E se observa un documental del cernícalo



**Ilustración 7.** Documental HD

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

Dando clic en la letra C observarás el vuelo del cernícalo en realidad aumentada utilizando la app quiver



**Ilustración 22.** Vuelo del cernícalo en realidad aumentada

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

Ingresando a la letra A, se presenta un Quiz para recordar lo aprendido.



**Ilustración 23.** Realización del siguiente Quiz

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

## ACTIVIDAD N° 8

**Contenido:** Desplazamiento de las aves terrestres

**Destreza con criterio de Desempeño:** CN.4.1.7. Analizar los niveles de organización y diversidad de los seres vivos y clasificarlos en grupos taxonómicos, de acuerdo con las características observadas y comunicar los resultados.

**Recursos:**

- Genially
- Quiver
- Zoom
- Teléfono

**Tiempo:** 90 minutos.

**Técnica:** Quiz evaluación

**Estrategia metodológica:**

**E:** Reconoce las aves terrestres

**R:** lluvia de ideas

**C:** Observa las imágenes y conceptos de cada uno y su desplazamiento en realidad aumentada

**A:** Realice el quiz evaluativo para saber sus conocimientos

## Desarrollo

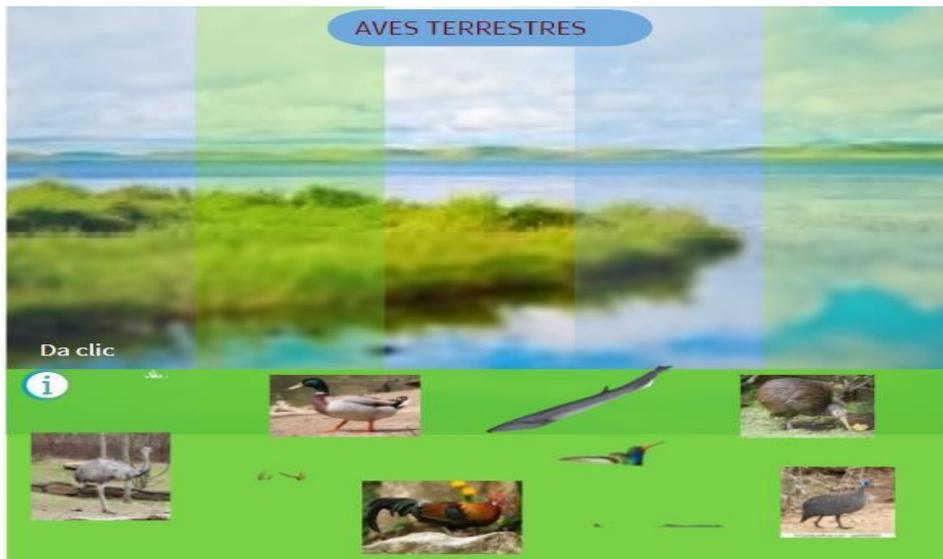


**Ilustración 24.** Desplazamiento de las Aves.

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

Fuente: <https://view.genial.ly/60989e6ba69c720ce42ffa87/interactive-content-la-division-celular-y-reproduccion>

Dando clic en la letra E encontraras un gráfico donde tendrás que reconocer las aves terrestres



**Ilustración 25.** Reconocer las aves terrestres

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

Ingresando a la letra C encontraras imágenes con conceptos de los desplazamientos de cada una de las aves y utilizando el app quiver observarás el movimiento en realidad aumentada.



**Ilustración 26.** Observación de las imágenes

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo



**Ilustración 27.** Observación del movimiento del ave en realidad aumentada

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

Dando clic en la letra A encontraras un quiz evaluativo del desplazamiento de las aves.



**Ilustración 28.** Quiz del desplazamiento de las aves

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

## ACTIVIDAD N° 9

**Contenido:** Partes del volcán.

**Destreza con criterio de Desempeño:** CN.4.1. (10, 11) Observar y explicar en diferentes ecosistemas las cadenas, redes y pirámides alimenticias, y analizar el flujo de energía en los diferentes niveles tróficos, los impactos de la actividad humana sobre estos para generar una actitud crítica, reflexiva y responsable en favor de los ecosistemas.

**Recursos:**

- Genially
- Quiver
- Zoom
- Teléfono

**Tiempo:** 90 minutos.

**Técnica:** Evaluación

**Estrategia metodológica:**

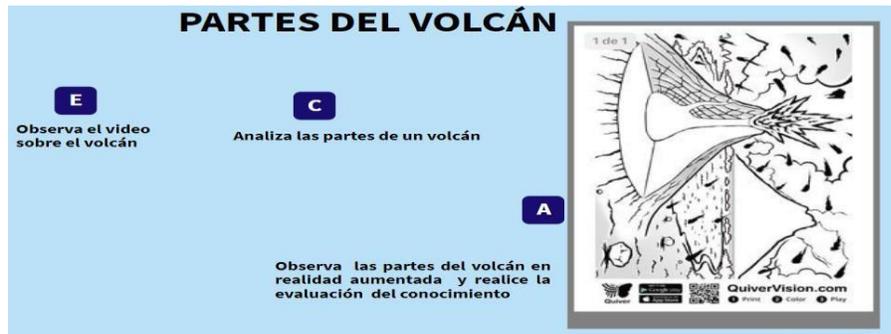
**E:** Observe el video

**R:** lluvia de ideas

**C:** Observa las partes del volcán

**A:** Observa las partes del volcán en realidad aumentada y responde las siete preguntas

**Desarrollo**



**Ilustración 29.** Partes del volcán  
**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

Fuente: <https://view.genial.ly/60989e6ba69c720ce42ffa87/interactive-content-la-division-celular-y-reproduccion>

Ingresando en la letra E se observa un documental de los volcanes

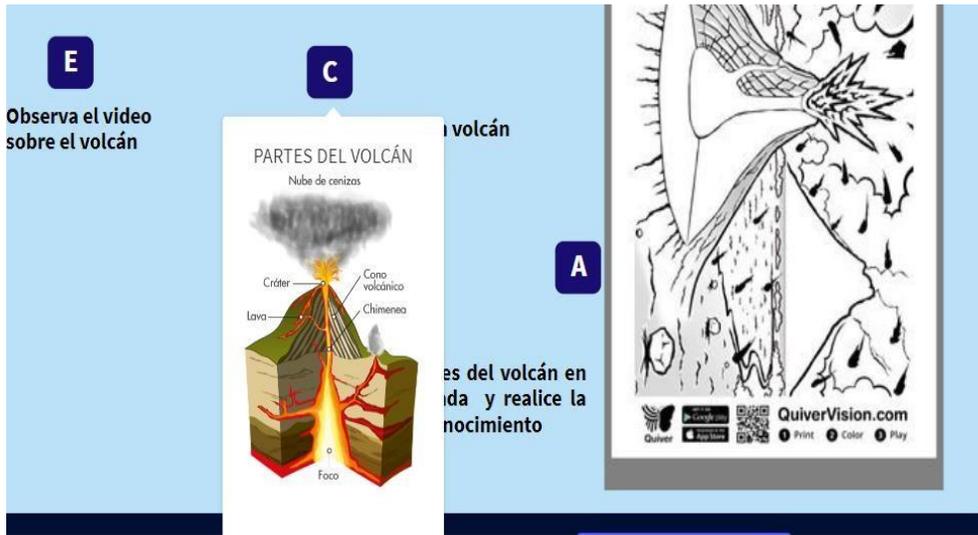


¿Qué es un Volcán? | Vídeos Educativos Para Niños

**Ilustración 30.** Observación del video

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

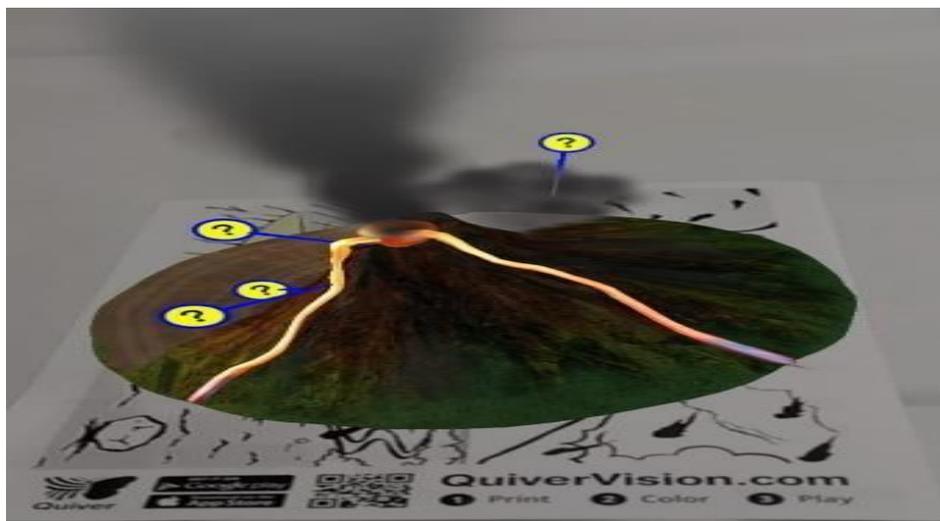
Da clic en la letra C en el gráfico encontraras las partes del volcán.



**Ilustración 31.** Observación de las partes del volcán

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

En la letra A se observa la ilustración en realidad aumentada de las partes del volcán.



**Ilustración 32.** Observación de las partes del volcán

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

## ACTIVIDAD N° 10

Como actividad final, se presenta un juego en realidad aumentada



**Ilustración 33.** Juego

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

### Implementación

La aplicación móvil quiver se aplica a los 54 estudiantes de 10mo año EGBS de la Unidad Educativa Fiscomisional PCEI de Pichincha en la materia de Ciencias Naturales, en una clase virtual dada por la plataforma institucional Academium donde se realiza la presentación, se envía el link por WhatsApp, link de descarga por google <https://view.genial.ly/60989e6ba69c720ce42ffa87/interactive-content-la-division-celular-y-reproduccion>, se instruye indicando paso a paso la forma de instalación y como utilizarla para que posteriormente la puedan ejecutar en sus dispositivos móviles Android.

### Evaluación

La evaluación de la propuesta se realiza por la valoración teórica con el método de validación por especialista y por validación de aplicación práctica a los estudiantes apoyada en una rúbrica de evaluación (Anexos) para identificar eficiencia en relación al desarrollo de pensamiento críticovalorativa de la propuesta por especialista.

### **Validación de la propuesta por especialista**

Una vez seleccionados a los especialistas se envía mediante oficio dando como respuesta su aceptación para la valoración, en forma teórica y práctica por los siguientes expertos:

MSc. María del Carmen Morales Mina Vicerrectora de la Unidad Educativa, grado académico Magister en Educación y Proyectos de Desarrollo con Enfoque de Género. Experiencia en el área: académica. Actualmente desempeña cargo como Vicerrectora de la Unidad Educativa PCEI de Pichincha.

MSc. Mauricio Javier Pacheco Zambrano, con grado académico Magister en Docencia y Desarrollo del Currículo, experiencia en el área de: docente del área de Informática Aplicada a la Educación.

La validación se realiza mediante la autovaloración de los dos especialistas donde instan las fuentes de argumentación de los conocimientos sobre el tema dando como puntuación alto, referencias de propuestas similares en otros contextos medios y otros que se requiera de acuerdo con la particularidad de cada trabajo son medios. Lo anterior confirma sus conocimientos, la experiencia y su aporte en la investigación. Con relación a la validación de la propuesta, comparten los mismos criterios en cuanto describen que la estructura de la propuesta, la claridad de la redacción, la pertinencia del contenido de la propuesta, otros que quieran ser puestos a consideración del especialista responden a la categoría muy aceptable, en referencia a la coherencia entre el objetivo planteado e indicadores para medir resultados esperados se obtiene una valoración de bien alto.

Las observaciones por parte de los especialistas determinan que la propuesta está acorde a los objetivos perseguidos, la aplicación de la realidad aumentada tiene características que la vuelven aplicable e integrable en el proceso de aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales. Las observaciones emitidas por el segundo especialista indica que la adecuada comprensión y correcta interpretación de los usuarios, son claves para la posterior validación de la aplicación y entendimiento de los indicadores de evaluación.

## Validación de la aplicación práctica de la propuesta

Los estudiantes del décimo año de EGBS de la Unidad Educativa PCEI de Pichincha, validan de manera práctica la utilización de esta herramienta, de tal manera que la información revela la importancia de incluir en las prácticas educativas la realidad aumentada, considerando que permite observar las imágenes u objetos desde otra perspectiva, dándoles vida para su estudio, ayuda de esta manera al entendimiento y comprensión de definiciones que necesitan capacidad de abstracción, ya que las aplicaciones de objetos en 3D contienen información complementaria excelentes para las clases de Ciencias Naturales. Estas prácticas han servido de ayuda a estudiantes y docentes, en el entorno virtual creado se pudo observar el ingenio y participación generando un nuevo modelo pedagógico dejando atrás los modelos tradicionales de aprendizaje.

### Evaluación Propuesta Realidad Aumentada

¿La utilidad de realidad aumentada mejorara el trabajo con estudiantes?

**Tabla 5.** Utilidad de realidad aumentada

Descripción	N°
Totalmente de acuerdo	17
De acuerdo	13
En desacuerdo	0

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

**Fuente:** Docentes de la UE. PCEI Pichincha



**Gráfico. 21** Utilidad de realidad aumentada

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

El análisis de la tabla N° 5 y el gráfico N° 21 determina los docentes señalan las más altas categorías de la escala. De acuerdo con estos resultados la realidad aumentada mejoraría el trabajo con los estudiantes.

**¿Cree que el uso de la Realidad Aumentada hará que tus clases sean divertidas y dinámicas?**

**Tabla 6.** Uso de la realidad aumentada

Descripción	N°
Totalmente de acuerdo	15
De acuerdo	15
En desacuerdo	0

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo  
**Fuente:** Docentes de la UE. PCEI Pichincha



**Gráfico 22.** Uso de realidad aumentada

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

El análisis de la tabla N° 6 y el gráfico N° 22 determina los docentes que los usos de la realidad aumentada harán de sus clases más dinámicas y creativas.

**¿Cree que utilizando los medios tecnológicos mejorara la comprensión de los contenidos de Ciencias Naturales?**

**Tabla 7.** Utilización medios tecnológicos

Descripción	N°
Totalmente de acuerdo	12
De acuerdo	18
En desacuerdo	0

**Fuente:** Docentes de la UE. PCEI Pichincha  
**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo



**Gráfico 23.** Utilización medios tecnológicos  
**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

El análisis de la tabla N° 7 y el gráfico N° 23 determina los docentes que con la utilización de los medios tecnológicos se lograra mejorar la comprensión de los contenidos

**El uso que dará a la realidad aumentada en sus clases será de un nivel avanzado**

**Tabla 8.** Uso de la realidad aumentada en las clases

Descripción	N°
Totalmente de acuerdo	13
De acuerdo	17
En desacuerdo	0

**Fuente:** Docentes de la UE. PCEI Pichincha  
**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo



**Gráfico 24.** Uso de la realidad aumentada en las clases

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

El análisis de la tabla N° 8 y el gráfico N° 24 determina los docentes un 17% que están de acuerdo en que el uso de la realidad aumentada hará de las clases un nivel avanzado de comprensión.

### ¿Cree que trabajando con la realidad aumentada mejorara su rendimiento?

**Tabla 9.** Realidad aumentada mejora rendimiento

Descripción	N°
Totalmente de acuerdo	10
De acuerdo	20
En desacuerdo	0

**Fuente:** Docentes de la UE. PCEI Pichincha

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo



**Gráfico 25.** Realidad aumentada mejora rendimiento

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

El análisis de la tabla N° 9 y el gráfico N° 25 determina los docentes un 20% que están de acuerdo en que trabajar con realidad aumentada mejorara el rendimiento

**¿Cree que el aprendizaje tradicional aún está presente en las clases de hoy?**

**Tabla 10.** Realidad aumentada mejora rendimiento

Descripción	N°
Totalmente de acuerdo	6
De acuerdo	22
En desacuerdo	2

**Fuente:** Docentes de la UE. PCEI Pichincha  
**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo



**Gráfico 26.** Aprendizaje tradicional

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

El análisis de la tabla N° 10 y el gráfico N° 26 determina los docentes un 22% que están de acuerdo en todavía se trabaja con el aprendizaje tradicional.

**Al desarrollar el interfaz en genially con realidad aumentada se ha logrado desarrollar las destrezas del pensamiento más allá de la memorización**

**Tabla 11.** Interfaz en genially

Descripción	N°
Totalmente de acuerdo	13
De acuerdo	17
En desacuerdo	0

**Fuente:** Docentes de la UE. PCEI Pichincha  
**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo



**Gráfico 27.** Interfaz en genially

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

El análisis de la tabla N° 11 y el gráfico N° 27 determina los docentes un 17% que están de acuerdo que al desarrollar el interfaz en genially con realidad aumentada se lograra mejorar las destrezas

**Mediante el link de la herramienta del interfaz en genially se ha logrado que cada estudiante pueda acceder a la información por cualquier dispositivo móvil**

**Tabla 12.** Herramienta de interfaz en Genially.

Descripción	N°
Totalmente de acuerdo	13
De acuerdo	17
En desacuerdo	0

**Fuente:** Docentes de la UE. PCEI Pichincha

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo



**Gráfico 28.** Herramienta de interfaz en genially

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

El análisis de la tabla N° 12 y el gráfico N° 28 determina los docentes un 17% que están de acuerdo que con socializar con los estudiantes el link ellos acceder a toda la información.

**Con el interfaz en genially se ha permitido integrar conocimientos previos lo que ha permitido razonar e interiorizar conocimientos**

**Tabla 13.** Interfaz en genially.

Descripción	N°
Totalmente de acuerdo	9
De acuerdo	21
En desacuerdo	0

**Fuente:** Docentes de la UE. PCEI Pichincha  
**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipiendo



**Gráfico 29.** Interfaz en genially

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipiendo

El análisis de la tabla N° 13 y el gráfico N° 29 determina los docentes un 21% que están de acuerdo que el interfaz en genially permitirá razonar e interiorizar los conocimientos.

**Con realidad aumentada el estudiante puede ser el creador de tus propios conocimientos**

**Tabla 14.** Crea sus conocimientos

Descripción	N°
Totalmente de acuerdo	15
De acuerdo	15
En desacuerdo	0

**Fuente:** Docentes de la UE. PCEI Pichincha  
**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipiendo



**Gráfico 30.** Crea sus conocimientos

**Elaborado por:** Cecilia Caiza Cachipundo

El análisis de la tabla N° 14 y el gráfico N° 30 determina los docentes que mediante la aplicación de realidad aumentada los estudiantes serán sus propios creadores de conocimientos

## CONCLUSIONES

Una vez realizada la investigación se concluye lo siguiente:

Al aplicar el diseño de la realidad aumentada en las planificaciones desarrolladas en el aprendizaje de las Ciencias Naturales se demostró que es necesario el cambio adaptativo, por cuanto una vez realizados estos cambios los estudiantes muestran el interés por indagar temas nuevos de la asignatura generando así la creatividad reflejando en ellos tanto el trabajo autónomo como colaborativo dentro y fuera del aula de clases.

Una vez analizados y aplicados los componentes básicos de la realidad aumentada que es de gran utilidad manejar dentro del contexto de la tecnología educativa, es visible, el alentador cambio, que estos generan en el aprendizaje ya que muestran del mundo real que utiliza para reconocer el entorno físico y seleccionar la información virtual asociada que se debe añadir, conjugando estos ambientes de interacción lo que genera la curiosidad y el entusiasmo por la asignatura.

El estudio demostró que fue importante determinar los principios pedagógicos del aprendizaje para dar los cambios adaptativos a las planificaciones curriculares incluyendo estas nuevas propuestas pedagógicas y mantener una actualización docente frente a los nuevos desafíos de la inclusión de estrategias tecnológicas guardando condiciones esenciales para la implementación de un nuevo currículo, proporcionando la transformación de la práctica docente, alcanzando el logro de los aprendizajes y así mejorar la calidad educativa.

La propuesta considera que las herramientas innovadoras tecnológicas de la realidad aumentada influyen positivamente en el aprendizaje de los estudiantes, esto permitió desarrollar durante las clases un aprendizaje significativo en las Ciencias Naturales, lo cual mejora la forma de enseñar, esto lo indica que la evaluación realizada por los expertos tanto la estructura como la adaptabilidad se lo realizó con claridad culminado así la investigación con la pertinencia de la mejora educativa en los procesos de aprendizaje utilizados en la Unidad Educativa PCEI de Pichincha.

## RECOMENDACIONES

Incluir la realidad aumentada en las planificaciones microcurriculares, por parte de los docentes de la Unidad Educativa PCEI Pichincha, con la finalidad de mejorar el proceso de aprendizaje dejando, de lado las prácticas tradicionales que generan tedio, permitiendo el cambio hacia los nuevos retos tecnológicos estimulando un aprendizaje duradero dinámico, consiguiendo un aprendizaje eficaz.

Aprovechar los diferentes aplicativos como la realidad aumentada que es abierta sobre la nueva práctica tecnológica educativa, siendo visible, el alentador cambio, que estos generan en el aprendizaje ya que muestran del mundo real que utiliza para reconocer el entorno físico y seleccionar la información virtual asociada que se debe añadir, conjugando estos ambientes educativos de interacción lo que genera la curiosidad y el entusiasmo por la asignatura.

Desarrollar clases activas utilizando la realidad aumentada ya que esta herramienta actúa como diferentes particularidades que poseen los estudiantes, y de esta manera generar un aprendizaje activo sustentados en la motivación y apoyándose en la mecánica del juego con la finalidad de generar un ambiente interactivo en donde haya diferentes formas de aprender.

Hacer uso de la propuesta educativa ya que en ella se proporciona información de relevancia para las prácticas pedagógicas, con la implementación de nuevas estrategias innovadoras cambiando el paradigma de la educación conjugando lo real con lo virtual.

## **Bibliografía**

- Navarrete & Mendieta. (2018). Las tic y la educación ecuatoriana en tiempos de internet: breve análisis. *Espinales*,  
<https://revistaespirales.com/index.php/es/article/download/220/165>.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2017). Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Toda una Vida. *Senplades*, 35.
- Aguirre, M. (2020). Tecnología Educativa-2020. *Universidad Nacional del Nordeste*, 50-55.
- Amores, J. (2021). Limitaciones del modelo constructivista en la enseñanza-aprendizaje de la Unidad Educativa Salcedo, Ecuador. *Revista Educación*, 45(1), 38-50.
- Arriasecq & Santos. (2017). Nuevas tecnologías de la información como facilitadoras de aprendizaje significativo. *Archivos de Ciencias de la Educación*, <https://doi.org/10.24215/23468866e030>.
- Asamblea Nacional Constituyente del Ecuador . (2008). Constitución de la República del Ecuador. *Asamblea Constituyente*,  
<https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/BDL/2008/6716.pdf>.
- Barahona & Guillén. (2020). Realidad aumentada en el proceso de enseñanza - aprendizaje en Química, del primero de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Juan Montalvo, 2019 - 2020. *Universidad Central del Ecuador*, 154.
- Barrera, Barragán & Ortega. (2017). La realidad educativa ecuatoriana desde una perspectiva docente. *Revista Iberoamericana de Educación*,  
<https://rieoei.org/RIE/article/view/2629>.
- Barrio, J. (2017). La influencia de los medios sociales digitales en el consumo. La función prescriptiva de los medios sociales en la decisión de compra de

- bebidas refrescantes en España . *UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID*, <https://eprints.ucm.es/id/eprint/42339/1/T38702.pdf>.
- Barroso & Cabero. (2018). Diseño, Producción, Evaluación utilización educativa de la realidad aumentada. *Ministerio de economía y competitividad*, 25-32.
- Basantes, Naranjo, Benítez & Gallegos. (2017). Los Dispositivos Móviles en el Proceso de Aprendizaje de la Facultad de Educación Ciencia y Tecnología de la Universidad Técnica del Norte de Ecuador. *Universidad Técnica del Norte*, 5-21.
- Belando, M. (2017). Aprendizaje a lo largo de la vida. Concepto y componentes. *Rieoei*, <https://rieoei.org/historico/documentos/rie75a11.pdf>.
- Blázquez, A. (2017). Realidad Aumentada en Educación. *Universidad Politécnica de Madrid*, 30-45.
- Cabero & Llorente. (2019). Evaluación de software de producción de objetos en Realidad Aumentada con fines educativos. *Universidad de Sevilla*, 5-14.
- Cabero, Vázquez & López. (2018). Uso de la Realidad Aumentada como Recurso Didáctico en la Enseñanza Universitaria. *Universidad de Sevilla*, 5-8.
- Cabrera, P. (2019). Uso de la realidad aumentada como herramienta digital para facilitar la lectura de compuertas lógicas en los estudiantes de sexto nivel de Sistemas Digitales de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Informática- UCE en el periodo académico. *Universidad central del Ecuador*, 10-20.
- Cacuango, W. (2017). Realidad aumentada en el desarrollo de material didáctico para el área de Ciencias Naturales del tercer año de básica en la Unidad Educativa Juan León Mera La Salle de la ciudad de Ambato. *Universidad Técnica de Ambato*, 54.
- Cañizares & Cobo. (2017). Tecnología educativa y su papel en el logro de los fines de la educación. *Educere*, 31-40.
- Carceller, I. (2019). La realidad aumentada como herramienta de enriquecimiento del proceso de aprendizaje. *Dialnet*, <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7518837.pdf>.

- Charlo, J. (2017). Un paso más en el aprendizaje basado en problemas: aprendizaje mixto en la universidad. *Libro de actas-II Jornadas de Innovación Docente Universitaria UCA*, 62-67.
- Díaz, M. (2019). ¿Qué es eso que se llama pedagogía? *Pedagogía y Saberes No. 50*, 11-28.
- Edwards, A. (2019). Aprendizaje en la sociedad del conocimiento: modelos, experiencias y propuestos. *Instituto Superior Tecnológico Bolivariano de Tecnología*, <https://dialnet.unirioja.es/descarga/libro/744128.pdf>.
- Espinosa, P. (2018). La Tecnología Educativa en la Pedagogía del siglo XXI: una visión en 3D. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*.
- Espinoza, A. (2017). Realidad aumentada en una aplicación móvil para el recorrido de las instalaciones de la UIDE ext. *UIDE*, <https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/1865/1/T-UIDE-0653.pdf>.
- Espinoza, García, Erazo & Erazo. (2020). Pedagogía del ciberespacio un reto para los docentes. *EPISTEME KOINONIA*, 3(1), 333-354.
- Fajardo, E., & Cervantes, L. (2020). Modernización de la educación virtual y su incidencia en el contexto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC). *Dialnet*, 18.
- Fernández, Server & Cepero. (2018). El aprendizaje con el uso de las nuevas tecnologías de la información y las comunicaciones. *Universidad de Ciego de Avila*, <https://rieoei.org/RIE/article/download/2912/3846/>.
- García & López . (2019). Uso del internet como base para el aprendizaje. *Atlante*, <https://www.hacienda.go.cr/Sidovih/uploads/Archivos/Articulo/Usodel%20internet%20en%20el%20aprendizaje.pdf>.
- García, F. (2019). El arte prerrománico asturiano y las tecnologías de la información y la comunicación para la enseñanza de Geometría en 3º de Educación Secundaria Obligatoria. *Master's thesis*.
- Gómez, E. (2016). La realidad aumentada aplicada al proceso de enseñanza - aprendizaje de la asignatura de ciencias naturales en el décimo año de

- educación básica de la unidad educativa “italam” en el cantón ambato provincia de tungurahua. *Universidad Técnica de Ambato*, [https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23953/1/edisson\\_gomez.pdf](https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23953/1/edisson_gomez.pdf) f.
- Hernanz, A. (2016). Tendencias y desafíos en la innovación educativa: un debate abierto . *Universidad Veracruzana*, 25-30.
- INEC. (2018). Tecnologías de la información y comunicación. *Encuesta Multipropósito - TIC 2018*, [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_Sociales/TIC/2018/201812\\_Principales\\_resultados\\_TIC\\_Multiproposito.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_Sociales/TIC/2018/201812_Principales_resultados_TIC_Multiproposito.pdf).
- Marín, V. (2016). *Emergencia de la Realidad Aumentada en la educación*. Córdoba: Edmetic.
- Márquez, J. (2017). Juegos didácticos y la realidad aumentada, un análisis para el aprendizaje en estudiantes de nivel básico. *RIDE*, 22-30.
- Martínez, G. (2017). Tecnologías y nuevas tendencias en educación. *Universidad del Zulia*, <https://www.redalyc.org/pdf/310/31053772009.pdf>.
- Montecé & Verdesoto. (2017). Impacto De La Realidad Aumentada En La Educación Del Siglo XXI. *Universidad Técnica de Babahoyo*, 35-45.
- Montejo, L. (2019). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo de la inteligencia emocional de estudiantes universitarios. *Propósitos y representaciones*, 353-383.
- Moreno, O. (2018). Contener, restaurar, conectar: el paisaje como infraestructura. *Universidad Católica de Chile*, <https://scielo.conicyt.cl/pdf/arq/n99/0717-6996-arq-arq-99-00156.pdf>.
- Padrón, L., & Ruiz, E. (2020). El reto de las TIC en el aula de humanidades Motivar y Aprender. *Iberoamericana*, 1.
- Peña & Otálora. (2018). Educación y tecnología: problemas y relaciones . *Pedagogía y Saberes*, 48, 59-70.

- Piña & Senior. (2020). Estudio de la ciencia, tecnología e innovación desde perspectivas multitécnicas. *Revista y ciencias sociales*, 312-326.
- Plan Nacional de Desarrollo. (2018). Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina. *Insigne Visual*, 50-51.
- Ramírez & Solano. (2017). Una plataforma para realidad aumentada en Educación Superior. *Universidad del Atlántico*, 3-6.
- Rigueros, C. (2017). La realidad aumentada: lo que debemos conocer. *TIA*, 257-261.
- Rivera & Romero. (2019). La comunicación en el escenario digital. *Pearson*, 15-22.
- Saldaña, Romero & Ochoa. (2018). Pedagogía Crítica. *RECIMUNDO: Revista Científica de la Investigación y el Conocimiento*, 2(3), 465-478.
- Sánchez, E. (2019). Desarrollo de una Aplicación para Dispositivos Móviles Android con Realidad Aumentada, para el Aprendizaje del Movimiento Parabólico. *Universidad Central del Ecuador*,  
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/20302/1/T-UCE-0011-ICF-205.pdf>.
- Tusa, E. (2017). Aprendizaje memorístico–significativo. *Escritos en la Facultad*, 118.
- UNESCO. (2018). *Situación educativa de América Latina y el caribe. Hacia la educación de calidad para todos 2015*. Francia: Ediciones el Imbucho.
- Vidal, Lío, Garrido, Muñoz, Morales & Toledo. (2017). Realidad aumentada. *Escuela Nacional de Salud Pública*, 50-62.
- Villagarcía, F. (2018). La organización para la cooperación y desarrollo económicos (OCDE) y su acercamiento a américa latina en el periodo 2011-2017. *Pontificia Universidad Católica de Perú* ,  
[http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/12916/VILLAGARCIA\\_GONZALES\\_FRANCO\\_ORGANIZACION.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/12916/VILLAGARCIA_GONZALES_FRANCO_ORGANIZACION.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- Villegas & Martínez. (2017). Tendencias en el diseño metodológico de investigación sobre la evaluación de competencias en la educación superior. *REIRE. Revista d'Innovació i Recerca en Educació*, 2017, vol. 10, num. 1, 1-13.

Villota, W. (2015). Análisis del uso de la realidad aumentada como herramienta para optimizar el aprendizaje en niños de noveno año en las asignaturas de inglés y cultura estética del colegio eloy alfarero de la ciudad de guayaquil en el año 2014. *Universidad Católica Santiago de Guayaquil*, <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/3375/1/T-UCSG-PRE-ART-IPM-73.pdf>.

## ANEXOS

### Anexo N° 1 validación experto 1 encuesta

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA  
UNIDAD DE POSGRADOS EXTENSIÓN QUITO

MAESTRIA: EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN PEDAGOGÍA EN  
ENTORNOS DIGITALES

#### VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

##### 1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1	Nombres y Apellidos del Experto/a:	Lic. Mónica Elizabeth Loza Caicedo
2	Profesión:	Directora área Ciencias Naturales
3	Institución donde trabaja:	UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL PCEI DE PICHINCHA
4	Teléfono:	0996881157
5	Correo Electrónico:	moniquitaloza@hotmail.com
6	Nombres y Apellidos del/ la Maestrante	Cecilia Beatriz Caiza Cachipuendo

##### 2. DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

1	Título de la investigación:	<b>REALIDAD AUMENTADA EN EL APRENDIZAJE DE CIENCIAS NATURALES</b>
2	Objetivos General:	Diseñar realidad aumentada para el proceso de aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales en los estudiantes de décimo de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Fiscomisional PCEI de Pichincha.
3	Objetivo específico:	Analizar los componentes básicos de la realidad aumentada en el contexto de la tecnología educativa.
4	Objetivo específico:	Determinar los principios pedagógicos del aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales de los estudiantes de Básica Superior.

5	Objetivo específico:	Aplicar la realidad aumentada mediante recursos tecnológicos para el desarrollo del proceso de aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales.
---	----------------------	--

### 3. VARIABLES

Independiente:	<b>REALIDAD AUMENTADA</b>
Dependiente:	<b>APRENDIZAJE</b>

### 4. INSTRUMENTOS QUE SE EVALÚAN

#### **Cuestionario dirigido a los docentes de la Unidad Educativa Fiscomisional**

#### **PCEI de Pichincha**

#### **Encuestas para Docentes**

**Indicaciones Generales.** - El presente cuestionario permitirá recoger datos, realizando apreciaciones sobre la Realidad Aumentada en el aprendizaje de Ciencias Naturales mediante el uso de esta aplicación de éstas preguntas queremos posteriormente organizar la información obtenida permitiendo conocer aspectos relevantes y necesarios para la investigación.

#### **Desarrollo**

**1.- ¿La realidad aumentada permite observar el entorno a través de un dispositivo en tiempo real ya sea en forma virtual o 3D?**

De acuerdo

Indeciso

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

**2.- ¿Con la utilización de diversas tecnologías innovadoras enriquecen los conocimientos y alcanzan un aprendizaje de calidad?**

De acuerdo

Indeciso

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

**3.- ¿La práctica tecnológica de la realidad aumentada permite la interacción entre lo virtual y lo real?**

De acuerdo

Indeciso

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

**4.- ¿La realidad aumentada es una herramienta útil para la educación?**

De acuerdo

Indeciso

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

**5.- ¿Los programas de realidad aumentada utilizados en computadora y celular inteligente facilitan el trabajo en la educación y son de fácil acceso?**

De acuerdo

Indeciso

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

**6.- ¿El aprendizaje es la adquisición de conocimientos, habilidades y destrezas significativas?**

De acuerdo

Indeciso

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

**7.- ¿El aprendizaje memorístico promueve conocimientos mediante la retención mecanicista?**

De acuerdo

Indeciso

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

**8.- ¿El aprendizaje visual se fomenta a través del uso de diapositivas, mapas, pizarra y gráficos?**

De acuerdo

Indeciso

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

**9.- ¿La computadora y el teléfono celular inteligente permite el acceso a grandes cantidades de información, generando interacción y aprendizaje con el mundo cibernético?**

De acuerdo

Indeciso

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

**10.- ¿Considera usted que el aprendizaje en la actualidad depende mucho de la tecnología?**

De acuerdo

Indeciso

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

Cuestionario dirigido a los estudiantes de la Unidad Educativa Fiscomisional PCEI de Pichincha.

### **Encuestas para Estudiantes**

**Indicaciones Generales.** - El presente cuestionario permitirá recoger datos, realizando apreciaciones sobre la Realidad Aumentada en el aprendizaje de Ciencias Naturales mediante el uso de aplicación de éstas preguntas queremos posteriormente organizar la información obtenida permitiendo conocer aspectos relevantes y necesarios para la investigación realizada.

Desarrollo

**1.- ¿Cree que la realidad aumentada permite observar el entorno a través de un dispositivo en tiempo real en forma virtual o 3D?**

De acuerdo

Indeciso

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

**2.- ¿La utilización de medios tecnológicos innovadores permiten un aprendizaje de calidad?**

De acuerdo

Indeciso

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

**3.- ¿La utilización de la realidad aumentada hace posible que lo irreal parezca real?**

De acuerdo

Indeciso

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

**4.- ¿La aplicación de la realidad aumentada ayuda en el rendimiento académico?**

De acuerdo

Indeciso

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

**5.- ¿Para utilizar la realidad aumentada solo basta tener un celular o un computador?**

Si

No

**6.- ¿El aprendizaje en Ciencias Naturales genera experiencias que servirán en la vida?**

De acuerdo

Indeciso

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

**7.- ¿Durante las clases de Ciencias Naturales el aprendizaje y los conocimientos se adquieren de forma memorística?**

Muy frecuentemente

Frecuentemente

Ocasionalmente

Raramente

Nunca

**8.- ¿En la asignatura de Ciencias Naturales mediante el aprendizaje visual ya sea diapositivas animadas, gráficos mejora la comprensión de los contenidos de estudio?**

De acuerdo

Indeciso

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

**9.- ¿La computadora y el teléfono son canales generadores de aprendizaje en la asignatura?**

De acuerdo

Indeciso

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

**10.- ¿El docente de la asignatura de Ciencias Naturales se apoya en diversos medios tecnológicos para la educación?**

Muy frecuentemente

Frecuentemente

Ocasionalmente

Raramente

Nunca

##### **5. JUICIOS DEL EXPERTO/A**

**Preguntas del cuestionario N° 1**

**Marque con una X su valoración**

<b>Indicadores</b>	<b>Excelente</b>	<b>Buena</b>	<b>Regular</b>	<b>Mala</b>
Orden lógico de presentación	x			
Claridad de redacción	x			
Adecuación de las opciones de respuesta	x			
Cantidad de preguntas	x			
Adecuación a los destinatarios	x			

Preguntas que agregaría:

**Valoración general del cuestionario**

**Marque con una X su valoración**

<b>Indicador</b>	<b>Excelente</b>	<b>Buena</b>	<b>Regular</b>	<b>Mala</b>
Validez de contenido del cuestionario	x			

Percepción general del cuestionario:

Observaciones y recomendaciones:

**Gracias por sus valiosos aportes a la investigación**



Mónica Elizabeth Loza Caicedo

**EXPERTO/A NOMBRES Y APELLIDOS**  
**C.C. 0401419932**

## Anexo N° 2 validación experto 1 encuesta

### UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA INDOAMÉRICA UNIDAD DE POSGRADOS EXTENSIÓN QUITO

**MAESTRIA: EN EDUCACIÓN MENCIÓN EN PEDAGOGÍA EN  
ENTORNOS DIGITALES**

#### VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS

##### 1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1	Nombres y Apellidos del Experto/a:	Ing. Verónica del Rocío Naranjo Araujo
2	Profesión:	Ingeniera Comercial
3	Institución donde trabaja:	Dirección Distrital
4	Teléfono:	0996642550
5	Correo Electrónico:	vero_naranjo1@hotmail.com
6	Nombres y Apellidos del/ la Maestrante	Cecilia Beatriz Caiza Cachipueno

##### 2. DATOS DE LA INVESTIGACIÓN

1	Título de la investigación:	<b>REALIDAD AUMENTADA EN EL APRENDIZAJE DE CIENCIAS NATURALES</b>
2	Objetivos General:	Diseñar realidad aumentada para el proceso de aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales en los estudiantes de décimo de Educación Básica Superior de la Unidad Educativa Fiscomisional PCEI de Pichincha.
3	Objetivo específico:	Analizar los componentes básicos de la realidad aumentada en el contexto de la tecnología educativa.
4	Objetivo específico:	Determinar los principios pedagógicos del aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales de los estudiantes de Básica Superior.
5	Objetivo específico:	Aplicar la realidad aumentada mediante recursos tecnológicos para el desarrollo del proceso de aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales.

### 3. VARIABLES

Independiente:	<b>REALIDAD AUMENTADA</b>
Dependiente:	<b>APRENDIZAJE</b>

### 4. INSTRUMENTOS QUE SE EVALÚAN

#### **Cuestionario dirigido a los docentes de la Unidad Educativa Fiscomisional**

#### **PCEI de Pichincha**

#### **Encuestas para Docentes**

**Indicaciones Generales.** - El presente cuestionario permitirá recoger datos, realizando apreciaciones sobre la Realidad Aumentada en el aprendizaje de Ciencias Naturales mediante el uso de esta aplicación de éstas preguntas queremos posteriormente organizar la información obtenida permitiendo conocer aspectos relevantes y necesarios para la investigación.

#### **Desarrollo**

**1.- ¿La realidad aumentada permite observar el entorno a través de un dispositivo en tiempo real ya sea en forma virtual o 3D?**

De acuerdo

Indeciso

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

**2.- ¿Con la utilización de diversas tecnologías innovadoras enriquecen los conocimientos y alcanzan un aprendizaje de calidad?**

De acuerdo

Indeciso

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

**3.- ¿La práctica tecnológica de la realidad aumentada permite la interacción entre lo virtual y lo real?**

De acuerdo

Indeciso

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

**4.- ¿La realidad aumentada es una herramienta útil para la educación?**

De acuerdo

Indeciso

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

**5.- ¿Los programas de realidad aumentada utilizados en computadora y celular inteligente facilitan el trabajo en la educación y son de fácil acceso?**

De acuerdo

Indeciso

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

**6.- ¿El aprendizaje es la adquisición de conocimientos, habilidades y destrezas significativas?**

De acuerdo

Indeciso

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

**7.- ¿El aprendizaje memorístico promueve conocimientos mediante la retención mecanicista?**

De acuerdo

Indeciso

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

**8.- ¿El aprendizaje visual se fomenta a través del uso de diapositivas, mapas, pizarra y gráficos?**

De acuerdo

Indeciso

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

**9.- ¿La computadora y el teléfono celular inteligente permite el acceso a grandes cantidades de información, generando interacción y aprendizaje con el mundo cibernético?**

De acuerdo

Indeciso

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

**10.- ¿Considera usted que el aprendizaje en la actualidad depende mucho de la tecnología?**

De acuerdo

Indeciso

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

### **Cuestionario dirigido a los estudiantes de la Unidad Educativa Fiscomisional**

#### **PCEI de Pichincha.**

#### **Encuestas para Estudiantes**

**Indicaciones Generales.** - El presente cuestionario permitirá recoger datos, realizando apreciaciones sobre la Realidad Aumentada en el aprendizaje de Ciencias Naturales mediante el uso de aplicación de éstas preguntas queremos posteriormente organizar la información obtenida permitiendo conocer aspectos relevantes y necesarios para la investigación realizada.

#### **Desarrollo**

**1.- ¿Cree que la realidad aumentada permite observar el entorno a través de un dispositivo en tiempo real en forma virtual o 3D?**

De acuerdo

Indeciso

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

**2.- ¿La utilización de medios tecnológicos innovadores permiten un aprendizaje de calidad?**

De acuerdo

Indeciso

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

**3.- ¿La utilización de la realidad aumentada hace posible que lo irreal parezca real?**

De acuerdo

Indeciso

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

**4.- ¿La aplicación de la realidad aumentada ayuda en el rendimiento académico?**

De acuerdo

Indeciso

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

**5.- ¿Para utilizar la realidad aumentada solo basta tener un celular o un computador?**

Si

No

**6.- ¿El aprendizaje en Ciencias Naturales genera experiencias que servirán en la vida?**

De acuerdo

Indeciso

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

**7.- ¿Durante las clases de Ciencias Naturales el aprendizaje y los conocimientos se adquieren de forma memorística?**

Muy frecuentemente

Frecuentemente

Ocasionalmente

Raramente

Nunca

**8.- ¿En la asignatura de Ciencias Naturales mediante el aprendizaje visual ya sea diapositivas animadas, gráficos mejora la comprensión de los contenidos de estudio?**

De acuerdo

Indeciso

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

**9.- ¿La computadora y el teléfono son canales generadores de aprendizaje en la asignatura?**

De acuerdo

Indeciso

En desacuerdo

Totalmente en desacuerdo

**10.- ¿El docente de la asignatura de Ciencias Naturales se apoya en diversos medios tecnológicos para la educación?**

Muy frecuentemente

Frecuentemente

Ocasionalmente

Raramente

Nunca

**5. JUICIOS DEL EXPERTO/A**

**Preguntas del cuestionario N° 1**

**Marque con una X su valoración**

Indicadores	Excelente	Buena	Regular	Mala
-------------	-----------	-------	---------	------

Orden lógico de presentación	x			
Claridad de redacción	x			
Adecuación de las opciones de respuesta	x			
Cantidad de preguntas	x			
Adecuación a los destinatarios	x			

Preguntas que agregaría:

**Valoración general del cuestionario**

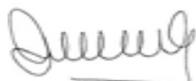
Marque con una X su valoración

Indicador	Excelente	Buena	Regular	Mala
Validez de contenido del cuestionario	x			

Percepción general del cuestionario:

Observaciones y recomendaciones:

Gracias por sus valiosos aportes a la investigación



Ing. Verónica del Rocío Naranjo Araujo

**EXPERTO/A NOMBRES Y APELLIDOS**  
**C.C. 1713306973**

### **Anexo N° 3. Solicitud de aceptación para valorar la propuesta especialista 1**

Quito, 05 de abril del 2021

Magister

María del Carmen Morales

**VICERECTORA DE LA UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL PCEI DE PICHINCHA**

Presente

Estimada Magister de la manera más respetuosa me dirijo a usted con el fin de solicitarle su colaboración en la revisión de la propuesta: Aplicación móvil Quiver con realidad aumentada para el proceso de aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales en los estudiantes de décimo año de Educación Básica Superior, con el respectivo formato de validación ya que hace parte del trabajo de titulación denominado Realidad Aumentada en el aprendizaje de Ciencias Naturales , este trabajo corresponde a la Maestría en Educación Mención en Pedagogía en Entornos Digitales de la Universidad Indoamérica.

Gracias por su atención y colaboración

Cordialmente

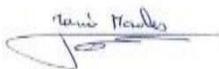


Cecilia Beatriz Caiza Cachipundo

CI. 1711703098

Si su respuesta es afirmativa por favor diligenciar sus datos y firmar

Acepto



María del Carmen Morales  
CI 1709593774

## FICHA DE VALORACIÓN DE ESPECIALISTAS

### Título de la Propuesta:

#### 1. Datos Personales del Especialista

Nombres y apellidos: María del Carmen Morales Mina

Grado académico (área): Magister en Educación y Proyectos de Desarrollo  
con Enfoque de Género

Experiencia en el área: Experiencia académica

#### 2. Autovaloración del especialista

Marcar con un “x”

Fuentes de argumentación de los conocimientos sobre el tema	Alto	Medio	Bajo
Conocimientos teóricos sobre la propuesta.	x		
Experiencias en el trabajo profesional relacionadas la propuesta.	x		
Referencias de propuestas similares en otros contextos	x		
(Otros que se requiera de acuerdo a la particularidad de cada trabajo)	x		
<b>TOTAL</b>	3		
<b>Observaciones:</b>			

### 3. Valoración de la propuesta

Marcar con “x”

<b>Criterios</b>	<b>MA</b>	<b>BA</b>	<b>A</b>	<b>PA</b>	<b>I</b>
Estructura de la propuesta	x				
Claridad de la redacción (lenguaje sencillo)	x				
Pertinencia del contenido de la propuesta	x				
Coherencia entre el objetivo planteado e indicadores para medir resultados esperados		x			
Otros que quieran ser puestos a consideración del especialista	x				
<b>Observaciones</b> <b>La propuesta está acorde a los objetivos perseguidos, la aplicación de realidad aumentada tiene características que la vuelven aplicable e integrable en el proceso de aprendizaje en la asignatura que se plantea su uso.</b>					

MA: Muy aceptable; BA: Bastante aceptable; A: Aceptable; PA: Poco Aceptable; I: Inaceptable

## **Anexo N° 4 Solicitud de aceptación para valorar la propuesta especialista 2**

Quito, 05 de abril del 2021

Magister

Mauricio Javier Pacheco Zambrano

**DOCENTE DE LA UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL PCEI DE  
PICHINCHA**

Presente

Estimado Magister de la manera más respetuosa me dirijo a usted con el fin de solicitarle su colaboración en la revisión de la propuesta: Aplicación móvil Quiver con realidad aumentada para el proceso de aprendizaje en la asignatura de Ciencias Naturales en los estudiantes de décimo año de Educación Básica Superior, con el respectivo formato de validación ya que hace parte del trabajo de titulación denominado Realidad Aumentada en el aprendizaje de Ciencias Naturales , este trabajo corresponde a la Maestría en Educación Mención en Pedagogía en Entornos Digitales de la Universidad Indoamérica.

Gracias por su atención y colaboración

Cordialmente



Cecilia Beatriz Caiza Cachipundo

CI. 1711703098

Si su respuesta es afirmativa por favor diligenciar sus datos y firmar

Acepto



## FICHA DE VALORACIÓN DE ESPECIALISTAS

### Título de la Propuesta:

#### 4. Datos Personales del Especialista

Nombres y apellidos: Mauricio Javier Pacheco Zambrano

Grado académico (área): Magister en Docencia y Desarrollo del Currículo

Experiencia en el área: Docente del área de Informática Aplicada a la  
Educación

#### 5. Autovaloración del especialista

Marcar con un “x”

Fuentes de argumentación de los conocimientos sobre el tema	Alto	Medio	Bajo
Conocimientos teóricos sobre la propuesta.	x		
Experiencias en el trabajo profesional relacionadas la propuesta.	x		
Referencias de propuestas similares en otros contextos		x	
(Otros que se requiera de acuerdo a la particularidad de cada trabajo)	x		
<b>TOTAL</b>	3	1	
<b>Observaciones:</b>			

## 6. Valoración de la propuesta

Marcar con “x”

Criterios	MA	BA	A	PA	I
Estructura de la propuesta	x				
Claridad de la redacción (leguaje sencillo)	x				
Pertinencia del contenido de la propuesta	x				
Coherencia entre el objetivo planteado e indicadores para medir resultados esperados		x			
Otros que quieran ser puestos a consideración del especialista	x				
<b>Observaciones</b> <b>La propuesta se acopla a los requerimientos actuales de los estudiantes, brindándoles una interfaz sencilla que garantice que los puntos de contacto entre el equipo y el usuario sean satisfactorios.</b> <b>Existe facilidad de conectividad, acceso e instalación; lo que hace de la aplicación presuma un rendimiento óptimo.</b> <b>La adecuada comprensión y correcta interpretación de los usuarios, son claves para la posterior validación de la aplicación y el entendimiento de los indicadores de evaluación.</b>					

MA: Muy aceptable; BA: Bastante aceptable; A: Aceptable; PA: Poco Aceptable; I: Inaceptable

**Anexo N° 5 Resultados de la encuesta docentes sobre la utilización de la propuesta**

<b>PREGUNTA FORMULADA</b>	<b>TOTALMENTE DE ACUERDO</b>	<b>DE ACUERDO</b>	<b>EN DESACUERDO</b>	<b>TOTAL</b>
La utilidad de realidad aumentada mejorara el trabajo con estudiantes	57%	43%	0%	100%
¿Crees que el uso de la Realidad Aumentada hará que tus clases sean divertidas y dinámicas?	50%	50%	0%	100%
¿Crees que utilizando los medios tecnológicos mejorara la comprensión de los contenidos de Ciencias Naturales?	40%	60%	0%	100%
El uso que dará a la realidad aumentada en sus clases será de un nivel avanzado	43%	57%	0%	100%
¿Crees que trabajando con la realidad aumentada mejorara su rendimiento?	33%	67%	0%	100%
¿Crees que el aprendizaje tradicional aún está presente en las clases de hoy?	20%	73%	7%	100%
Al desarrollar el interfaz en genially con realidad aumentada se ha logrado desarrollar las destrezas	43%	57%	0%	100%

<b>del pensamiento más allá de la memorización</b>				
<b>Mediante el link de la herramienta del interfaz en genially se ha logrado que cada estudiante pueda acceder a la información por cualquier dispositivo móvil</b>	<b>43%</b>	<b>57%</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>
<b>Con el interfaz en genially se ha permitido integrar conocimientos previos lo que ha permitido razonar e interiorizar conocimientos</b>	<b>30%</b>	<b>70%</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>
<b>Con realidad aumentada el estudiante puede ser el creador de sus propios conocimientos</b>	<b>50%</b>	<b>50%</b>	<b>0%</b>	<b>100%</b>

## Anexo N° 6 Plan unidad didáctica y agenda



UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL PCEI DE PICHINCHA

EXCELENCIA Y CALIDAD EDUCATIVA



CENTRO DE APOYO TUTORIAL: SAN LEONARDO MURIALDO

PLAN DE UNIDAD DIDÁCTICA

AÑO LECTIVO: 2020-2021

I DATOS INFORMATIVOS									
AREA: CIENCIAS NATURALES				ASIGNATURA: CIENCIAS NATURALES					
TUTORES: Cecilia Cota Cachuendo				NIVEL 4		SUBNIVEL BASICA SUPERIOR		CURSO: DECIMO	
N° DE PERIODOS		FECHA DE INICIO		FECHA DE FINALIZACION					
7		06-03-2021		24-04-2021					
TITULO DEL BLOQUE						VALORES			
UNIDAD. 4 LA DIVISION CELULAR Y REPRODUCCION						VALOR: EL RESPETO ACTITUD: LA HONESTIDAD			
II PLANIFICACION									
FECHA	CONTENIDO	DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO A SER DESARROLLADAS	ESTRATEGIAS METODOLOGICAS	RECURSOS	EVALUACION				
					CRITERIO DE EVALUACION	INDICADORES ESENCIALES DE EVALUACION	ACTIVIDAD EVALUATIVA	TECNICAS/INSTRUMENTOS DE EVALUACION	
06-03-2021	Célula animal	CN.4.1. (3, 4) Indagar y describir las características estructurales y funcionales de la célula y sus organelos, con uso del microscopio, de las TIC u otros recursos, y clasificarlas para comprender su importancia en la evolución de los seres vivos.	E: Observe el grafico de las partes de célula R: Lluvia de ideas C: Reafirma los conocimientos con la lectura de este gráfico A: Observa las partes en realidad aumentada y responde las preguntas de conocimiento	Gepiallv Quivac ZOOM TELEFONO	CE.CN.4.2. Ejemplifica la complejidad de los seres vivos (animales y vegetales) a partir de la diferenciación de células y tejidos que los conforman, la importancia del ciclo celular que desarrollan, los tipos de reproducción que ejecutan e identifica el aporte de la tecnología para el	ICN.4.2.1. Determina la complejidad de las células en función de sus características estructurales, funcionales y tipos e identifica las herramientas tecnológicas que contribuyen al conocimiento	Observa las partes en realidad aumentada y responde las preguntas de conocimiento	TÉCNICA: Evaluación INSTRUMENTO: Rubrica	



13-03-2021	Célula vegetal	CN.4.1.5. Diseñar y ejecutar una indagación experimental y explicar las clases de tejidos animales y vegetales, diferenciándolos por sus características, funciones y ubicación, a través del uso de las TIC y otros recursos...	E: Lee las partes de la célula en el código QR. R: Conversatorio del tema. C: Observa el gráfico y reflexiona sobre las partes. A: Observa las partes en realidad aumentada y responde las preguntas.	Genialtv Quiver ZOOM TELECONO	desarrollo de la ciencia. CE.CN.4.2. Ejemplifica la complejidad de los seres vivos (animales y vegetales) a partir de la diferenciación de células y tejidos que los conforman, la importancia del ciclo celular que desarrollan, los tipos de reproducción que ejecutan e identifica el aporte de la tecnología para el desarrollo de la ciencia.	de la citología. (J.3., I.2.) I.CN.4.2.2. Diferenciar las clases de tejidos, animales y vegetales, de acuerdo a características, funciones y ubicación e identifica la contribución del microscopio para el desarrollo de la histología. (J.3., I.2.)	Observa las partes en realidad aumentada y responde las preguntas.	<b>TÉCNICA:</b> Evaluación <b>INSTRUMENTO:</b> Rubrica
20-03-2021	Metamorfosis de la mariposa	CN.4.1. (6, 8) Analizar el proceso del ciclo celular e investigar experimentalmente los ciclos celulares mitótico y meiótico, describir la reproducción sexual en los seres vivos y deducir su importancia para la supervivencia de la especie.	E: Observa el gráfico sobre la metamorfosis. R: lluvia de ideas. C: Observa las partes de la metamorfosis en realidad aumentada. A: Realice el guía evaluativo para saber sus conocimientos.	Genialtv Quiver ZOOM TELECONO	CE.CN.4.2. Ejemplifica la complejidad de los seres vivos (animales y vegetales) a partir de la diferenciación de células y tejidos que los conforman, la importancia del ciclo celular que desarrollan, los tipos de reproducción que ejecutan e identifica el aporte de la tecnología para el desarrollo de la ciencia.	I.CN.4.2.2. Diferenciar las clases de tejidos, animales y vegetales, de acuerdo a características, funciones y ubicación e identifica la contribución del microscopio para el desarrollo de la histología. (J.3., I.2.)	Observa las partes en realidad aumentada y responde las preguntas.	<b>TÉCNICA:</b> Guía <b>INSTRUMENTO:</b> Rubrica



27-03-2021	Aves: adaptación de los chorlos.	CN.4.1.7. Analizar los niveles de organización y diversidad de los seres vivos y clasificarlos en grupos taxonómicos, de acuerdo con las características observadas y comunicar los resultados.	E: Observa en el gráfico las características del chorlo. R: lluvia de ideas. C: Observa la adaptación del chorlo en realidad aumentada. A: Realice el guía evaluativo para saber sus conocimientos.	Genialtv Quiver ZOOM TELECONO	CE.CN.4.2. Ejemplifica la complejidad de los seres vivos (animales y vegetales) a partir de la diferenciación de células y tejidos que los conforman, la importancia del ciclo celular que desarrollan, los tipos de reproducción que ejecutan e identifica el aporte de la tecnología para el desarrollo de la ciencia.	I.CN.4.2.2. Diferenciar las clases de tejidos, animales y vegetales, de acuerdo a características, funciones y ubicación e identifica la contribución del microscopio para el desarrollo de la histología. (J.3., I.2.)	Realice el guía evaluativo para saber sus conocimientos.	<b>TÉCNICA:</b> Guía <b>INSTRUMENTO:</b> Rubrica
10-04-2021	Cetáceos	CN.4.1.7. Analizar los niveles de organización y diversidad de los seres vivos y clasificarlos en grupos taxonómicos, de acuerdo con las características observadas y comunicar los resultados.	E: Observe el video. R: lluvia de ideas. C: Observa el vuelo del cernícalo en realidad aumentada. A: Realice el guía evaluativo para saber sus conocimientos.	Genialtv Quiver ZOOM TELECONO	CE.CN.4.2. Ejemplifica la complejidad de los seres vivos (animales y vegetales) a partir de la diferenciación de células y tejidos que los conforman, la importancia del ciclo celular que desarrollan, los tipos de reproducción que ejecutan e identifica el aporte de la tecnología para el desarrollo de la ciencia.	I.CN.4.2.2. Diferenciar las clases de tejidos, animales y vegetales, de acuerdo a características, funciones y ubicación e identifica la contribución del microscopio para el desarrollo de la histología. (J.3., I.2.)	Realice el guía evaluativo para saber sus conocimientos.	<b>TÉCNICA:</b> Guía <b>INSTRUMENTO:</b> Rubrica



17-04-2021	Desplazamiento de la aves terrestres	CN.4.1.7. Analizar los niveles de organización y diversidad de los seres vivos y clasificarlos en grupos taxonómicos, de acuerdo con las características observadas y comunicar los resultados.	E: Reconoce las aves terrestres R: lluvia de ideas C: Observa las imágenes y conceptos de cada uno y su desplazamiento en realidad aumentada A: Realice el <b>QUIZ</b> evaluativo para saber sus conocimientos.	<b>Geniale</b> <b>QUIZ</b> <b>ZOOM</b> <b>TELEFONO</b>	CE.CN.4.2. Ejemplifica la complejidad de los seres vivos (animales y vegetales) a partir de la diferenciación de células y tejidos que los conforman, la importancia del ciclo celular que desarrollan, los tipos de reproducción que ejecutan e identifica el aporte de la tecnología para el desarrollo de la ciencia.	LCN.4.2.2. Diferenciar las clases de tejidos, animales y vegetales, de acuerdo a características, funciones y ubicación e identifica la contribución del microscopio para el desarrollo de la histología. [3.3, 1.2.]	Realice el <b>QUIZ</b> evaluativo para saber sus conocimientos	<b>TECNICA:</b> <b>QUIZ</b> <b>INSTRUMENTO:</b> Rubrica
24-04-2021	<del>Partes del volcán.</del>	CN.4.1. (10, 11) Observar y explicar en diferentes ecosistemas las cadenas, redes y pirámides alimenticias, y analizar el flujo de energía en los diferentes niveles tróficos, los impactos de la actividad humana sobre estos para generar una actitud crítica, reflexiva y responsable en favor de los ecosistemas.	E: Observe el video R: lluvia de ideas C: Observe las partes del volcán. A: Observe las partes del volcán en realidad aumentada y responde las siete preguntas	<b>Geniale</b> <b>QUIZ</b> <b>ZOOM</b> <b>TELEFONO</b>	CE.CN.4.12. Infiere la importancia del desarrollo de la astronomía a partir de la explicación de la configuración del Universo (galaxias, planetas, satélites, cometas, asteroides, tipos de estrellas y sus constelaciones), su origen y fenómenos astronómicos, apoyándose en la investigación y uso de medios tecnológicos.	LCN.4.12.1. Diferencia entre los componentes del Universo (galaxias, planetas, satélites, cometas, asteroides, tipos de estrellas y sus constelaciones), de acuerdo a la estructura y origen que presentan, a partir del uso de diversos recursos	Observe las partes del volcán en realidad aumentada y responde las siete preguntas	<b>TECNICA:</b> Evaluación <b>INSTRUMENTO:</b> Rubrica



				de información. (I.3.)	
<b>3. ADAPTACIONES CURRICULARES</b>					
ESPECIFICACIÓN DE LA NECESIDAD EDUCATIVA			ESPECIFICACIÓN DE LA ADAPTACIÓN A SER APLICADA		
<b>ELABORADO</b>		<b>REVISADO</b>		<b>APROBADO</b>	
TUTOR: Cecilia Caiza Cachipiendo FIRMA:		 RESPONSABLE DL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Lic. Mónica Loza		 María del Carmen Morales Vicerrectorado	
FECHA: 03/02/2021		FECHA: 18 - 02 - 2021		FECHA: 18-02-2021	

UNES-PCEI-P VICERRECTORADO

CORREO ELECTRONICO: cecibe\_72@yahoo.es TELEFONO: 0997587958



**CENTRO DE APOYO TUTORIAL: "SAN LEONARDO MURIALDO"**  
AGENDA ESTUDIANTIL  
AÑO LECTIVO: 2020-2021

1. DATOS INFORMATIVOS					
ÁREA: Ciencias Naturales		ASIGNATURA: Ciencias Naturales			
TUTOR: Cecilia Caiza Cachipiendo		NIVEL: 4	SUBNIVEL: Básica Superior	CURSO: DÉCIMO	
Nº DE PERIODOS: 7	FECHA DE INICIO: 06-03-2021			FECHA DE FINALIZACIÓN: 24-04-2021	
TÍTULO DEL BLOQUE			VALORES		
UNIDAD. 4 LA DIVISIÓN CELULAR Y REPRODUCCIÓN			VALORES: SOLIDARIDAD, JUSTICIA E INNOVACIÓN. ACTITUD: RESPETO, RESPONSABILIDAD, COMPARTIR.		
2. DESARROLLO					
FECHA	BLOQUE CURRICULAR	CONTENIDOS ESENCIALES	RECURSOS		TAREAS PARA LA TUTORIA
			Material de Estudio	Página	
06-03-2021	UNIDAD 4 LA DIVISIÓN CELULAR Y REPRODUCCIÓN	Célula animal	Genialix, Quives, ZOOM, TELEFONO	118-120	Instalar la app Quives en tu celular o Tablet ingresa GOOGLE PLAY <a href="https://play.google.com/store/apps/details?id=com.puteko.colarmix">https://play.google.com/store/apps/details?id=com.puteko.colarmix</a> y descarga el aplicativo.  Ingrese al siguiente link <a href="https://view.genialix.com/60989e6ba69c720ce42ffa87/interactive-content-la-division-celular-y-reproduccion">https://view.genialix.com/60989e6ba69c720ce42ffa87/interactive-content-la-division-celular-y-reproduccion</a>  Donde encontraras actividades propuestos en la primera unidad y podrás observar las partes de la célula animal en realidad aumentada.
13-03-2021		Célula vegetal	Genialix, Quives, ZOOM, TELEFONO	121-122	Ingrese al siguiente link <a href="https://view.genialix.com/60989e6ba69c720ce42ffa87/interactive-content-la-division-celular-y-reproduccion">https://view.genialix.com/60989e6ba69c720ce42ffa87/interactive-content-la-division-celular-y-reproduccion</a>



20-03-2021		Metamorfosis de la mariposa	Genially, Quiver, ZOOM TELEFONO	123-126	Donde encontraras actividades propuestos en la segunda unidad y podrás observar las partes de la célula vegetal en realidad aumentada.  Ingrese al siguiente link <a href="https://view.genial.ly/60989e6ba69c720ce42ffa87/interactive-content-la-division-celular-y-reproduccion">https://view.genial.ly/60989e6ba69c720ce42ffa87/interactive-content-la-division-celular-y-reproduccion</a>
27-03-2021		Aves: anidación de los chorlos	Genially, Quiver, ZOOM TELEFONO	127-140	Donde encontraras actividades propuestos en la tercera unidad y podrás observar la metamorfosis de la mariposa en realidad aumentada.  Ingrese al siguiente link <a href="https://view.genial.ly/60989e6ba69c720ce42ffa87/interactive-content-la-division-celular-y-reproduccion">https://view.genial.ly/60989e6ba69c720ce42ffa87/interactive-content-la-division-celular-y-reproduccion</a>
10-04-2021		Cemiccalos	Genially, Quiver, ZOOM TELEFONO	127-140	Donde encontraras actividades propuestos en la cuarta unidad y podrás observar la anidación de los chorlos en realidad aumentada.  Ingrese al siguiente link <a href="https://view.genial.ly/60989e6ba69c720ce42ffa87/interactive-content-la-division-celular-y-reproduccion">https://view.genial.ly/60989e6ba69c720ce42ffa87/interactive-content-la-division-celular-y-reproduccion</a>
17-04-2021		Desplazamiento de las aves terrestres	Genially, Quiver, ZOOM TELEFONO		Donde encontraras actividades propuestos en la quinta unidad y podrás observar las características de los cemiccalos en realidad aumentada.  Ingrese al siguiente link <a href="https://view.genial.ly/60989e6ba69c720ce42ffa87/interactive-content-la-division-celular-y-reproduccion">https://view.genial.ly/60989e6ba69c720ce42ffa87/interactive-content-la-division-celular-y-reproduccion</a>
24-04-2021		Partes del volcán	Genially, Quiver, ZOOM TELEFONO		Donde encontraras actividades propuestos en la sexta unidad y podrás observar el desplazamiento de las aves terrestres en realidad aumentada.  Ingrese al siguiente link <a href="https://view.genial.ly/60989e6ba69c720ce42ffa87/interactive-content-la-division-celular-y-reproduccion">https://view.genial.ly/60989e6ba69c720ce42ffa87/interactive-content-la-division-celular-y-reproduccion</a>
ELABORADO		REVISADO		APROBADO	
TUTOR: Cecilia Calza Cachiñendo					



FIRMA:	 RESPONSABLE DL ÁREA DE CIENCIAS NATURALES Lic. Mónica Loza	 VICERRECTORADO M <sup>sc</sup> María del Carmen Morales Vicerrectora
FECHA: 01-02-2021	FECHA: 04-02-2021	FECHA: 05-02-2021

UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL PCEI DE PICHINCHA  
VICERRECTORADO

CORREO ELECTRÓNICO: [ceciba\\_72@yahoo.es](mailto:ceciba_72@yahoo.es) TELÉFONO: 0997587958