



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

## **Carrera de:**

Educación en Ciencias Experimentales

Libro interactivo para el aprendizaje de la Biología en el Segundo Bachillerato de la Unidad Educativa César Dávila Andrade

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de Licenciado/a en Educación en Ciencias Experimentales

**Autora:**

Condo Cando Nelly Janneth

CI: 0107423725

**Autor:**

Valdez Paguay José Luis

CI: 0106555584

**Tutor:**

PhD. García Chávez Arelys

CI: 0152162244

**Azogues - Ecuador**

**Septiembre, 2022**

## **Agradecimientos**

Le agradecemos a nuestra directora de tesis, PhD. Arelys García quien nos supo guiar durante todo el proceso para el desarrollo de nuestro proyecto, por sus consejos y su comprensión. Un agradecimiento especial al Dr. Diego Apolo, que fue un apoyo docente para la realización de esta investigación. De igual manera, a nuestras familias. Gracias por confiar en nosotros y por la comprensión de nuestra formación académica.

Janneth y José Luis.

### **Resumen:**

La presente investigación se llevó a cabo en los segundos de bachillerato general unificado G y H de la Unidad Educativa César Dávila Andrade, que se encuentra ubicada en la ciudad de Cuenca; durante las prácticas pre profesionales se observó que la incorporación de las TIC en el proceso de aprendizaje en el área de Biología ayuda a la obtención de conocimientos, por ese motivo en el presente trabajo de investigación se toma el aprendizaje conectivista y constructivista para la creación de un recurso didáctico [Libro Interactivo] para mejorar el proceso de aprendizaje en el área de Biología basado en el modelo ADDIE. La determinación de la problemática se dio a través de la observación, revisión documental y una encuesta de interés aplicada a los estudiantes.

La investigación cuenta con un paradigma sociocrítico y el método utilizado en este proyecto de titulación es la investigación experimental con un enfoque mixto, puesto que la información analizada parte desde encuestas, entrevistas, pre-test, post-test y la observación participante. La información permitió reconocer las necesidades del proceso educativo del segundo de bachillerato G y H desde la perspectiva de los estudiantes, determinando un alto interés por la incorporación de herramientas digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología. Una vez aplicada la propuesta los resultados muestran que el uso del libro interactivo en la asignatura ayuda al proceso de aprendizaje de los estudiantes.

**Palabras claves:** Aprendizaje, Realidad aumentada, TIC, Biología.

**Abstract:**

The present investigation was made with the second years of unified general baccalaureate G and H of the César Dávila Andrade highschool in the city of Cuenca; During the pre-professional practices it was observed that the incorporation of TICS in the learning process in the area of Biology helps to obtain knowledge, for this reason in the present research work connectivist and constructivist learning is taken for the creation of a didactic resource [Interactive Book] to improve the learning process in the area of Biology based on the ADDIE model. The determination of the problem occurred through observation, documentary review and an interest survey applied to the students.

The research has a socio-critical paradigm and the method used in this degree project is experimental research with a mixed approach because the information analyzed comes from surveys, interviews, pre-test, post-test and participant observation.

The information allowed recognizing the needs of the educational process of the second year of high school G and H from the perspective of the students, determining a high interest in the incorporation of digital tools in the teaching-learning process of Biology. After the proposal was applied, the results show that the use of the interactive book in the subject helps the students' learning process.

**Keywords:** Learning, Augmented reality, ICT, Biology.

## Índice del Trabajo

INTRODUCCIÓN.....	10
Línea de investigación.....	12
Planteamiento del problema.....	12
Objetivos.....	14
Objetivo general.....	14
Objetivos específicos.....	14
Justificación.....	15
CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO.....	17
Antecedentes.....	17
Bases teóricas del proceso de investigación.....	18
Teorías de aprendizaje constructivismo y conectivismo.....	18
El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología.....	19
Condiciones positivas que favorecen el aprendizaje.....	20
Amplificación y profundización del conocimiento.....	21
El aprendizaje a partir de la implementación de las TIC.....	21
Implementación de las TIC en la educación.....	23
Realidad aumentada en la educación.....	23
Libro interactivo como herramienta de aprendizaje en el área de Biología.....	24
Modelo ADDIE.....	25
Bases legales que sustentan la importancia de la investigación.....	27
Reflexiones sobre el objeto de estudio.....	29
CAPÍTULO 2: MARCO METODOLÓGICO.....	31
Paradigma y enfoque.....	31
Tipo de investigación.....	32
Población y muestra.....	33

Operacionalización del objeto de estudio .....	34
Métodos, técnicas e instrumentos de investigación.....	35
Observación.....	35
Entrevista.....	35
Encuestas.....	36
Análisis y discusión de resultados del diagnóstico .....	36
Principales resultados mediante la observación a clases .....	36
Resultados de la revisión documental.....	36
Resultados de interés de los estudiantes mediante una encuesta.....	37
Principales resultados mediante la triangulación metodológica .....	39
Regularidades del diagnóstico.....	39
<b>CAPÍTULO 3: PROPUESTA: LIBRO INTERACTIVO .....</b>	<b>41</b>
Propósito del libro interactivo como recurso didáctico .....	41
Objetivo .....	42
Descripción de la propuesta.....	42
Fases del libro de acuerdo al modelo ADDIE .....	42
Análisis .....	42
Diseño.....	43
Desarrollo .....	44
Implementación .....	45
Evaluación .....	47
Observaciones de la propuesta.....	47
Programas.....	47
Análisis de los resultados de la propuesta de intervención .....	47
Primer tema: tejidos vegetales .....	48
Segundo tema: Captación y transformación de nutrientes en vegetales .....	53
Tercer tema: Transporte de sustancias .....	57

Cuarto tema: Tejidos animales.....	59
Regularidades el uso del libro interactivo en el proceso de aprendizaje de los temas de tejidos en el área de Biología.....	61
Conclusiones y recomendaciones .....	63
Conclusiones .....	63
Recomendaciones .....	64
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	65
ANEXOS .....	72
Anexo 1: Diario de campo .....	72
Anexo 2: Docentes solicitando la entrega de tareas.....	73
Anexo 3: Calificaciones de los estudiantes de segundo G .....	74
Anexo 4: Calificaciones de los estudiantes de segundo H .....	75
Anexo 5: Planificación de unidad didáctica .....	76
Anexo 6: Carta compromiso.....	81

## Índice de tablas

<b>Tabla 1</b> Revisión de estudios .....	17
<b>Tabla 2</b> Matriz de la operacionalización de la variable dependiente e independiente ..	34
<b>Tabla 3</b> Primera fase: Análisis.....	43
<b>Tabla 4</b> Segunda fase: Diseño .....	43
<b>Tabla 5</b> Contenido del libro .....	44
<b>Tabla 6</b> Comparación de resultados del primer tema.....	48
<b>Tabla 7</b> Análisis de los resultados por indicadores en el pre-test .....	53
<b>Tabla 8</b> Análisis de los resultados por indicadores en el post-test .....	53
<b>Tabla 9</b> Comparación de resultados del segundo tema .....	53
<b>Tabla 10</b> Análisis de los resultados por indicadores en el pre-test.....	56
<b>Tabla 11</b> Análisis de los resultados por indicadores en el post-test .....	56
<b>Tabla 12</b> Comparación de resultados del tercer tema.....	57
<b>Tabla 13</b> Comparación de resultados del cuarto tema .....	59

## Índice de figuras

<b>Figura 1</b> Modelo ADDIE.....	26
<b>Figura 2</b> Ítem 1. ¿Te gusta la biología? .....	38
<b>Figura 3</b> Ítem 2. ¿Desde su perspectiva, qué importancia merece la utilización de recursos tecnológicos, como apoyo didáctico en los procesos de enseñanza? .....	38
<b>Figura 4</b> Ítem 3. Comprensión de los temas impartidos en las clases de Biología.....	39
<b>Figura 5</b> Estudiantes del segundo de bachillerato G .....	49
<b>Figura 6</b> Estudiantes del segundo de bachillerato G en clases.....	49
<b>Figura 7</b> Tejidos de una planta en realidad aumentada .....	50
<b>Figura 8</b> Primer pre-test y post-test del grupo control .....	50
<b>Figura 9</b> Primer pre-test y post-test del grupo experimental.....	51
<b>Figura 10</b> Comparación de resultados del grupo control y experimental .....	52
<b>Figura 11</b> Pre-test y post-test del segundo tema.....	54
<b>Figura 12</b> Pre-test y post-test del segundo tema del grupo experimental.....	55
<b>Figura 13</b> Comparación de resultados del grupo experimental y control del segundo tema. ....	56
<b>Figura 14</b> Evidencia de avances de los estudiantes mediante los indicadores.....	57
<b>Figura 15</b> Comparación de resultados del grupo experimental y control del tercer tema. ....	59
<b>Figura 16</b> Comparación de resultados del grupo experimental y control del cuarto tema. ....	61



## INTRODUCCIÓN

La educación en el contexto de la pandemia por CoVid-19 se desarrolla en modalidad virtual empleando recursos tecnológicos. De acuerdo con Parrales (2021) la implementación de las Tecnologías de la Información y Comunicación [TIC] en estos tiempos de incertidumbre ha permitido que el proceso de enseñanza-aprendizaje se efectúe de manera ágil y oportuna, incorporando métodos y técnicas que facilitan la interacción constante entre el estudiante y docente. Por otro lado, se reconoce los fundamentos didácticos en el proceso educativo respecto al desarrollo de procesos cognitivos empleando metodologías de enseñanza-aprendizaje disruptivas e innovadoras que incorporen herramientas tecnológicas.

Al respecto de la implementación de herramientas tecnológicas se consideran los planteamientos de Arias et al. (2012) y Abarca (2015) vinculados con los avances de la tecnología y las nuevas formas de flujo de información en el siglo XXI. De acuerdo con los autores, el ritmo de expansión de los sistemas tecnológicos ha incidido en los diferentes ámbitos, fundamentalmente en el escenario educativo. Aquello se relaciona con el incremento del número de profesionales del área de educación que han cursado procesos de formación continua en relación a las tecnologías educativas y el desarrollo de competencias digitales.

Con relación a lo antes mencionado, se estableció en la Ley Orgánica de Educación Intercultural Bilingüe [LOEI], específicamente en el segundo capítulo que hace alusión a las obligaciones del Estado con la educación se establece en el artículo 6 que la educación cambiará continuamente para mejorar la calidad educativa. De forma complementaria, en el literal j se garantiza el uso de las TIC en el proceso educativo generando así un proceso de democratización de las tecnologías. En ese sentido, se reconoce la importancia de la implementación de las tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la legislación educativa.

A pesar de lo estipulado en las bases legales, se reconoce que en los diferentes contextos educativos la incorporación de las tecnologías en el proceso educativo se ha tornado complejo debido a los inconvenientes de la educación contemporánea. Entre ellos: la falta de interacción tecnológica en el aula, la insuficiencia de recursos tecnológicos o el poco conocimiento del tema por parte del profesorado. Siendo una de las posibles causas que dificulta la puesta en marcha de acciones pedagógicas a inicios de la pandemia por CoVid-19. A ello se suman otros factores como el acceso al internet, la disponibilidad de dispositivos tecnológicos y la formación tecnológica de los docentes (Heinze et al., 2017).

El presente trabajo de titulación se plantea utilizar un libro interactivo mediante el modelo ADDIE para el proceso de aprendizaje en el área de Biología de los estudiantes de segundo de bachillerato G y H, con el objetivo de dar solución a la problemática encontrada en el aula de clases, puesto que, mediante la observación participativa, encuestas y entrevistas se evidencio la ausencia de TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Biología. El proyecto de investigación se estructura en tres capítulos. El primer capítulo hace referencia al marco teórico, en el mismo se centra a autores que hablan sobre las diferentes temáticas abordadas como lo son: el aprendizaje, aprendizaje dentro del área de biología, el uso de la TIC y la Realidad Aumentada. El segundo capítulo se aborda el marco metodológico donde se define los métodos utilizados para la recolección de datos y los análisis de los resultados en la investigación. Finalmente, el tercer capítulo en el que se da a conocer la propuesta, en el cual se aborta los objetivos planteados para la propuesta, análisis de las clases, dentro de la propuesta se plantea un análisis mediante autores y con un paradigma sociocrítico, para verificar si hubo un mejoramiento en el proceso de aprendizaje mediante la estadística y por último se finaliza con las conclusiones y recomendaciones para el trabajo de investigación.

## **Línea de investigación**

El trabajo de investigación está enfocado en el proceso de aprendizaje de los estudiantes en el área de biología, el cual tiene el objetivo de ayudar a los estudiantes a mejorar su proceso educativo en la asignatura de Biología. El proyecto se centra en el uso de un libro interactivo como recurso didáctico enfocado al modelo ADDIE para promover la interactividad de la asignatura, ya que la Biología no es solo teórica sino también experimental.

## **Planteamiento del problema**

A continuación, se presenta la problemática observada dentro del contexto virtual, abordando la temática desde una perspectiva global hacia una específica.

Según López y Morcillo (2006) el material que emplean los docentes de Inglaterra proviene principalmente de internet, convirtiéndolo en el país con mayor índice respecto a la implementación de contenidos digitales, lo que se vincula con el predominio en torno al uso de herramientas virtuales para la educación. Existen herramientas educativas en las investigaciones o estrategias subidas en las plataformas digitales como: dinámicas, juegos y recursos didácticos para el proceso de enseñanza y aprendizaje, no obstante, en las asignaturas como la Biología, la práctica es fundamental en el proceso de aprendizaje. Por tal razón, la Biología debe ser enseñada en conjunto, es decir, en una relación constante de la teoría y la práctica para lograr un aprendizaje.

La implementación de las TIC en la asignatura de Biología según los autores mencionados solventa la carencia material que existen en las prácticas de laboratorio. Mediante la utilización de la tecnología ahora existen laboratorios virtuales, los cuales permite aparentar una experimentación presencial ayudando a desarrollar la práctica o experimentación en la asignatura y redirigiendo la visión del estudiante hacia un nuevo enfoque, esto, por consiguiente, incentiva a la investigación por medio de la experimentación, el estudiante se prepara para contribuir en un desarrollo eficiente de las ciencias y tecnología.

El poco conocimiento y manejo de las TIC por parte de los miembros educativos, dificulta la creación de un buen ambiente de aprendizaje dentro del campo de la Biología, además esto afecta que los estudiantes desconocen cómo realizar experimentos. En la investigación realizada por los autores Chicaíza y Guanoluisa (2011) el uso de la Realidad aumentada en América Latina ha tenido un incremento y el interés de los docentes aumenta por el impacto cognitivo que causa el uso de esta herramienta en el aprendizaje de las ciencias.

El uso de las TIC en el a los estudiantes al encontrarse en un ambiente poco interactivo no responden activamente a las actividades dirigidas por el docente. En el currículo de Ciencias Naturales uno de los objetivos de la asignatura de Biología es buscar que el estudiante sea capaz de manejar las TIC para apoyar su proceso de aprendizaje, mediante el uso de recursos que ayudan al estudiante a la correcta selección de información en sus investigaciones.

De acuerdo al Ministerio de Educación en el currículo de Ciencias Naturales en el área de Biología (2016):

El estudio de esta asignatura contribuye a reflexionar sobre la relación de la ciencia y la tecnología con la sociedad, y a evaluar, desde un punto de vista crítico y analítico, las implicaciones éticas y sociales de la aplicación e influencia de los nuevos descubrimientos en este campo, en múltiples contextos. (p. 184)

Con respecto al concepto planteado por el Ministerio de Educación [MINEDUC] en la asignatura de Biología se busca formar estudiantes capaces de investigar y entender sistemas pequeños como las moléculas hasta ecosistemas grandes para que puedan encontrar soluciones a los contextos actuales en los que estén implicados estos temas. Es decir, tienen que tener los conceptos claros para interpretar de manera correcta la información dada.

Con todo lo planteado anteriormente, se identificó que en el segundo de bachillerato G y H de la Unidad Educativa César Dávila Andrade en el área de Biología no se da el cumplimiento

del uso de las TIC en los libros de Biología planteados por el Ministerio de Educación. Para detectar la problemática dentro de las clases virtuales se utilizó el diario de campo como instrumento de red de información aplicado en ambos paralelos. En estos se pudo observar y analizar que cada grupo de estudiantes tiene una dificultad de aprendizaje, sin embargo, el factor común de estos paralelos es que tienen un escaso conocimiento visual y práctico dentro de la materia de Biología, en el cual se elaboró un experimento donde al final en la reflexión mencionaron que no realizaban dicha actividad además manifestaron que solo observaban las imágenes de los temas y que a veces no entendían las imágenes del libro.

Este problema trae como consecuencia que los alumnos no logren alcanzar el conocimiento requerido para cumplir el perfil planteado en el currículo de Ciencias Naturales sección de Biología. Con lo ya mencionado surge la siguiente interrogante **¿Cómo mejorar el proceso de aprendizaje de histología y fisiología vegetal y animal de los estudiantes de segundo de bachillerato G en el área de biología?**

## **Objetivos**

### ***Objetivo general***

Analizar como el uso del libro interactivo ayuda al proceso de aprendizaje de histología y fisiología vegetal y animal en el área de Biología en el segundo año de bachillerato.

### ***Objetivos específicos***

- Sistematizar teóricamente la importancia del uso de las TIC en el proceso de aprendizaje en el área de la Biología.
- Diagnosticar el uso de las TIC en el proceso de aprendizaje en el área de la Biología del segundo de bachillerato G y H.

- Diseñar el libro interactivo como recurso didáctico mediante el modelo ADDIE para fortalecer el proceso de aprendizaje en el área de la Biología del segundo año de bachillerato G.

### **Justificación**

Como expresa Morrissey (2015) el uso de contenidos o materiales digitales enriquece el aprendizaje de los estudiantes y genera una grata experiencia a los docentes, dado que los simuladores, animaciones o la ilustración de conceptos facilita la comprensión de los contenidos de cualquier asignatura. Como lo señala Morrissey las TIC en el proceso educativo apoya la consolidación de contenidos, genera colaboración, creación de mapas conceptuales y provoca respuestas más activas en los estudiantes provocando un desafío en los estudiantes en su conocimiento propio.

Dentro de los países que tiene un índice avanzado a nivel educativo, existen evidencias del impacto positivo de las TIC en los estudiantes, por ejemplo, Finlandia, un país con mejor calidad educativa, dentro de las aulas de clases se encuentra una gran variedad de recursos, en los cuales destacan los tecnológicos, que sirven como método de enseñanza. Las escuelas, colegios y las universidades, cuentan con implementación necesaria para satisfacer las necesidades educativas de cada estudiante, cada estudiante trabaja con su propio computador y los docentes hacen uso de estas ventajas para moldear su conocimiento con el uso de la tecnología.

En palabras de Grilli (2018), la experimentación en el área de Biología hace un acercamiento a la realidad humana y a los contenidos expuestos en los libros, considerando que se observa organismos enteros o parte de ellos que aclaran la teoría dada por el docente. Llevar la teoría a la práctica incentiva la construcción de conocimientos en los estudiantes basados en la realidad y la ciencia, promoviendo una visión más concreta de los contenidos.

El uso de las TIC para los estudiantes sirve de estímulo, puesto que, al estar en constante vínculo con ellas, se sienten familiarizados y crea un ambiente de participación, donde existe un intercambio de información entre el docente y el alumno. Es así que el docente al estar relacionado con herramientas tecnológicas empieza a observar diferentes maneras de utilizarlas, una de ellas puede servir como método de calificación, el objetivo del mismo es observar cómo influyen las TIC dentro del proceso de aprendizaje. De acuerdo con Boude (2018) ratifica que la transformación de la educación radica en el uso de los medios digitales, sin embargo, todo el potencial que genera la utilización depende de cómo sean utilizadas y la formación que tenga el docente para la utilización de las mismas. Por ese motivo es importante la preparación del docente sobre la utilización de la tecnología como recurso para una buena educación, esto pone a descubrir habilidades, conocimientos y competencias tanto del docente como del estudiante.

De acuerdo al eje integrador, el cual es “Investigación y diseño como estrategia de enseñanza y aprendizaje de las ciencias de la vida en el bachillerato” en la Unidad Educativa César Dávila Andrade de la ciudad de Cuenca donde se realizan las prácticas preprofesionales, se buscará mejorar el aprendizaje en el área de biología para el segundo año de bachillerato, paralelo G y H. De esta manera se dará cumplimiento al núcleo problémico, el cual consiste en la siguiente pregunta: ¿Qué valores, funciones y perfil del docente?

## CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

En el siguiente capítulo se destacan los planteamientos teóricos- prácticos y legales que sustentan la importancia de la implementación de recursos tecnológicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Adicionalmente a ello, se reconoce el proceso de adaptación de los estudiantes respecto a la implementación de contenidos digitales. En ese sentido, se hace referencia al uso de la realidad aumentada en la educación y su impacto en el proceso educativo a partir de la creación de recursos didácticos e interactivos que favorecen el aprendizaje en el proceso de enseñanza-aprendizaje de Biología.

### Antecedentes

**Tabla 1**

*Revisión de estudios*

Título de la investigación	Autores	Lugar y año de publicación
Aplicación del juego ubicuo con realidad aumentada en educación primaria	José Manuel Sáez López, María Luisa Sevillano García, María Ángeles Pascual Sevillano	Madrid-España (2019)
Diseño Instruccional ADDIE con el uso de las Tic para el área de matemáticas en grado décimo en la Institución Ciudadela Educativa de Bosa	Ana Milena Casas Palacio. Andrea Paola Parra Ruiz. Fabián Moreno Leal.	Bogotá-Colombia (2021)
Juegos didácticos basados en realidad aumentada como apoyo en la enseñanza de Biología	Deiner José Restrepo Durán, Libardo Segundo Cuello Montañez, Leidys del Carmen Contreras Chinchilla	La Paz- Colombia (2017)



Libro interactivo basado en realidad aumentada con aplicación a la enseñanza	Roberto Gallego Delgado, Nerea Saura Parra Pedro Miguel Nuñez Trujillo	Cáceres-España (2013)
Realidad aumentada como didáctica en curso de Ciencias Naturales de estudiantes de quinto grado de primaria de la institución educativa Campo Valdés	Óscar Mauricio Buenaventura Barón	Medellín- Colombia (2014)

## **Bases teóricas del proceso de investigación**

### ***Teorías de aprendizaje constructivismo y conectivismo***

La teoría constructivista se basa en la creación de conocimiento basada en la experiencias del individuo y no en la reproducción; en esta teoría los estudiantes adquieren conocimientos mediante nuevas experiencias al utilizar las TIC como fuente de aprendizaje constructivista (Hernandez, 2008). El constructivismo basado en la tecnología ayuda a los estudiantes a cambiar la metodología de aprendizaje puesto que, se incorpora herramientas innovadoras dentro del aula de clases causando así un mejor ambiente educativo y la calidad de aprendizaje de los estudiantes.

Dentro de la teoría conectivista se toma al aprendizaje como una red de conexiones neuronales donde se asocian ideas y fuentes de conocimiento, además se toma a la tecnología como parte fundamental en el proceso de aprendizaje puesto que, genera conexiones cognitivas que pretenden ampliar las habilidades neuronales en el individuo, con ello el conocimiento obtenido se mantiene por la forma que obtuvo la información, ya sea por experiencia del individuo o por entornos virtuales (Ovalles, 2014). Es necesario resaltar que en la teoría conectivista la tecnología juega un papel importante en el aprendizaje, debido a que la

información en internet es actualizada y precisa en fuentes confiables, asimismo el individuo decide que aprender y la información obtenida es contextualizada por el mismo obteniendo así un aprendizaje personalizado.

Para esta investigación se toma en cuenta las dos teorías, debido a que el aprendizaje está enfocado en la adquisición de conocimiento mediante la experiencia del estudiante y la incorporación de las TIC para obtención del conocimientos y no solo en la información del docente. Asimismo, buscan que el estudiante tenga un nuevo ambiente educativo para la construcción y formación basadas en el contexto social actual y las nuevas formas de aprendizaje que surgen en la era digital a la que está expuesta el estudiante.

### ***El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología***

El ser humano está en constante lapso de aprendizaje a lo largo de su vida, en vista que ha propiciado experiencias que generan conocimientos. La obtención y generación de información en un individuo se construye mediante un proceso complejo y ocasiona una modificación en la conducta del mismo. En la educación, el docente toma en cuenta que los estudiantes tienen un ritmo de aprendizaje diferente, por lo cual su método de enseñanza debe abarcar todos estos tipos de aprendizaje para obtener un conocimiento significativo en el proceso educativo.

De acuerdo con Lizana y Pinelo (2010) el proceso de aprendizaje tradicional está vinculado con la transmisión del conocimiento del docente al estudiante, en este proceso el estudiante es un receptor, aunque no se desacredita en su totalidad la facilitación de datos por parte del docente, se considera que el proceso de aprendizaje va más allá de la recepción de información. En el aprendizaje se obtienen respuestas tanto positiva o negativa dependiendo de la emoción que generó ese conocimiento, es decir la experiencia que propició a la creación de la nueva información. En ese sentido, se considera que la motivación en el aprendizaje produce esfuerzos positivos cuando se muestra interés, admiración o empatía por parte del docente hacia

el estudiante, sin embargo, también se genera esfuerzos negativos cuando no se valora el esfuerzo del estudiante, existen regaños o se llama la atención, lo que promueve que el estudiante no participe en el proceso de enseñanza del docente.

### ***Condiciones positivas que favorecen el aprendizaje***

Al respecto de las condiciones que favorecen el aprendizaje, se considera que la motivación es la actitud positiva que mueve al sujeto a aprender frente a un nuevo contenido de forma permanente porque está programado para la supervivencia. En el proceso de adquisición de información el cerebro recibe nuevos conceptos que los registra como algo familiar y a su vez busca algo novedoso para aprender, por ende, la motivación es importante para generar estímulos que propician un aprendizaje (Carrillo, Padilla, Rosero y Villagómez, 2009)

Asimismo, el interés en el proceso de aprendizaje, es aquel que incentiva a un estudiante a lograr una meta, esto se genera en base a sentimientos que son propiciados por su entorno o por algo que sea de su agrado. Esto se da mucho en los procesos educativos, debido a que al existir temas que son de mayor interés que otros. De acuerdo con Yáñez (2016) los estudiantes sitúan un mayor énfasis en aprender y en recordar cuando se genera el interés. Esta situación, también se relaciona con las asignaturas, evidentemente aquellas áreas de conocimiento en la que los estudiantes tienen mayor destreza y se desenvuelven, crean un sentimiento de emoción y eso estimula al estudiante a aprender y receptar mejor los contenidos.

La comprensión de contenidos en un texto se desarrolla de tres formas; el modo literal que se enfoca en él información directa y explícita del texto; el modo crítico que contempla los juicios que se expresan cuando se ha leído el texto; por último, el modo inferencial permite al lector deducir a partir de la información proporcionada (Calderón y López, 2016). Con estas tres formas se logra una comprensión en el lector de un tema específico y provoca un aprendizaje, por cuanto se da el desarrollo cognitivo del estudiante y a su vez logra que el sujeto sea capaz de desarrollar sus propios puntos de vista con respecto a la información leída.

### ***Amplificación y profundización del conocimiento***

El aprendizaje se basa en la obtención y cambio de conocimientos, conducta, aptitudes, capacidades cognitivas, capacidades motoras, etc., estos elementos ayudan a desarrollar el pensamiento con el fin de solucionar problemas presentados en el diario vivir, con cada dificultad se genera una experiencia y esto conlleva a experimentar un conocimiento. En esa lógica, el aprendizaje de la Biología se entiende como un conjunto de conocimientos donde se integran varias disciplinas las combinan puntos de vistas diferentes para generar nuevos conocimientos (Acosta y Riveros, 2012). Los autores mencionan que, al ser interdisciplinario se debe de cambiar la estructura para incentivar a un pensamiento crítico y la creatividad en los estudiantes y docentes, por lo cual el uso de las TIC construye el conocimiento con enfoques de colaboración que genera en el estudiante interés en la complejidad de esta ciencia y se acopla a los cambios tanto tecnológicos y científicos.

Las TIC dentro de las ciencias biológicas tiene como objetivo potenciar el aprendizaje debido a los constantes avances que se presentan en la ciencia y la tecnología, esto ha dejado rezagado los conocimientos de los profesores y los estudiantes al no conocer sobre los nuevos cambios, es así, que se ha generado consecuencia en la construcción del conocimiento hacia los estudiantes, es por eso que el docente debe mantenerse en constante vinculación con la tecnología.

### ***El aprendizaje a partir de la implementación de las TIC***

El aprendizaje surge cuando los estudiantes relacionan un conocimiento nuevo con uno previo que se ha adquirido a lo largo de la formación educativa y cotidiana, de esa manera se construye un propio conocimiento donde los docentes solo exploran antiguos conocimientos que poseen los estudiantes, por lo cual se convierte en la base principal para generar un aprendizaje. El aprendizaje, de acuerdo con Ausubel (2002) se basa en la relación entre lo razonable y lo no

literal con cualquier estructura cognitiva que puede ser permanente y lógica para que pueda tener ideas de anclaje pertinentes, así de lugar a significados reales

Es una interacción triádica entre el docente, estudiante y los recursos educativos del currículo dado que permite la construcción de un pensamiento crítico mediante la reflexión de los contenidos, se dan cuestionamientos y toma de decisiones de acuerdo a la experiencia, se toma en cuenta que cada estudiante tiene una forma de aprender y un pensamiento crítico diferente (Palmero, 2004).

Por ese motivo, es importante tratar de generar un aprendizaje en los estudiantes porque se promueve su propio aprendizaje cuando se le ofrece una educación de calidad y con implementos con los que se sienta a gusto de trabajar. Por lo cual, es importante en las clases de Biología generar un aprendizaje vinculando la teoría con la práctica a partir de la planificación e implementación de recursos didácticos, instrumentos y materiales para apoyar de manera progresiva al estudiante a que se motive a adquirir conocimiento basados en experiencias dentro del aula (Acosta y Andrade, 2014). Sin embargo, es necesario saber dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje cuáles son los conceptos que ha adquirido el estudiante a lo largo de su formación educativa.

El aprendizaje en la Biología se basa en la retención que es “un aumento gradual de la disponibilidad o reproducibilidad futura de los significados derivados del proceso de aprendizaje en curso” (Ausubel, 2002, p.180). En otras palabras, para que el proceso de aprendizaje depende de cómo se crea el conocimiento en el estudiante y su disponibilidad en el incremento del mismo. Al adquirir nuevos significados en la formación la retención dependerá del uso de la información, repetición o de las condiciones que refuerzan el contenido y su claridad [visión]. Por eso, es importante que en la Biología se de las condiciones que refuercen los temas aprendidos a clases, estas pueden ser imágenes, claras y precisas, simuladores, experimentación y el uso de la tecnología como herramienta de aprendizaje.

### ***Implementación de las TIC en la educación***

En la actualidad el uso de la tecnología es un papel importante dentro del ámbito educativo. Dado que, las necesidades de los seres humanos han llevado a mejorar el entorno donde habitamos, por ello el uso de la tecnología ha contribuido a grandes cambios en la educación. Desde la perspectiva de Hernández (2017) la implementación de las TIC en la educación tiene como base el desarrollo de una sociedad de conocimiento con la capacidad de utilizar herramientas tecnológicas para generar un producto eficiente y más rápido.

La tecnología nos aporta un gran beneficio en cuanto a calidad y tiempo al momento de usarla con un fin específico. Por ende, la tecnología brinda mejoras al momento de utilizarla como una herramienta alternativa para contribuir al proceso de aprendizaje de los estudiantes. La implementación de las TIC dentro de las aulas de clases crea estímulos generando respuestas satisfactorias, en las que se promueve la cooperación, potenciando las habilidades del estudiante y en la construcción de conocimiento.

De acuerdo con Ayala (2012) la calidad educativa se ha desarrollado en el lapso en el que se ha implementado mejoras en el currículo educativo, el cual ha tomado las TIC como instrumentos fundamentales para la enseñanza de conocimientos. En los roles o papeles que tiene cada elemento educativo, los estudiantes utilizan estas herramientas tecnológicas para facilitar su aprendizaje. En este sentido, una herramienta tecnológica puede resolver problemas de carácter investigativos con mayor rapidez, en cuanto al docente lo utiliza para facilitar la comprensión de un determinado contenido, generar interés en el estudiante desde la atención y concentración.

### ***Realidad aumentada en la educación***

La realidad aumentada es una tecnología que permite la unión de la información escrita con la virtual, lo que permite al estudiante obtener un conocimiento mediante el contenido textual del libro y la visual mediante las imágenes. En ese sentido, la información virtual debe

vincularse espacialmente al mundo real de forma coherente [registro de imágenes] (Francchia et al., 2015, p.8). En esta lógica, el contenido de las imágenes debe abarcar la información escrita en el libro para dar una complementariedad y generar un aprendizaje en los estudiantes. Las TIC en la educación favorecen el mejoramiento del contenido teórico dentro de los libros, puesto que lo vuelve interactivo, atractivo y de fácil entendimiento porque se emplean modelos en 3D en imágenes y gráficos. La RA debería desarrollarse en la educación para la enseñanza de la ciencia, esto ayudaría a potenciar el conocimiento de los estudiantes.

La RA en el aula de clases como lo describe Ruiz (2011) es la “capacidad de mezclar el mundo real con el virtual ofrece grandes posibilidades en el campo de la educación” p. 216. Por ende, la RA ayuda a desarrollar capacidades en los estudiantes como la integración de información, trabajo colaborativo y generan una mejor comprensión en los contenidos por la manipulación de los mismos.

### ***Libro interactivo como herramienta de aprendizaje en el área de Biología***

En la actualidad se ha observa cómo la tecnología realiza grandes aportaciones a la sociedad, la realidad aumentada ha traspasado los dispositivos móviles, la tecnología y sus avances ha permitido llevar la RA a libros impresos, estos son conocidos como AR Book (Libro de Realidad aumentada), en ellos se observa la combinación de la realidad aumentada con los libros impresos, lo que provoca una experiencia única y propia en las personas que lo leen (Guayta et al., 2018). El diseño de los libros está asociados a utilizar una tecnología que se basa en indicadores, activadores e imágenes o marcadores en 3D, además pueden tener audio o sonidos dependiendo de la programación o del objetivo del mismo.

Proyectos como *Magic Book del* grupo HIT de Nueva Zelanda son avances de la RA en la educación. Este proyecto consiste en un libro impreso con la información necesaria en la asignatura de sociales donde las imágenes están en RA. A su vez, la Universidad de Harvard y el MIT (*Massachusetts Institute of Technology*) elaboraron juegos que fomentan la colaboración

entre los estudiantes; los juegos se vinculan al área de matemáticas y ciencias con el objetivo de involucrar los contenidos con el mundo real. Para Basogain et al. (2007) lo que se quiere lograr con la implementación de la RA en la educación es provocar un interés en los estudiantes con una experiencia única y significativa para ellos. El atlas de anatomía es una de las herramientas más utilizadas en lo que es la carrera de medicina. Dentro de la aplicación se observa la fisiología y anatomía del cuerpo humano, en la que cada parte tiene su propio concepto, esta herramienta se encuentra realizada en realidad aumentada, la cual tiene un interfaz táctil que realiza la función de rotar y ampliar imágenes.

### ***Modelo ADDIE***

El modelo ADDIE es un diseño instruccional por el cual se pretende evaluar los resultados mediante una serie de fases, donde el proceso de evaluación se vincula con cada proceso, es decir que cada fase es en secuencia de la anterior, con el fin de obtener una investigación precisa y efectiva (Belloch, 2013).

ADDIE es el acrónimo de Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación, en la que cada una cumple una función dentro de este ciclo instruccional.



**Figura 1***Modelo ADDIE*

*Nota:* Fases del modelo ADDIE. Fuente: Belloch (2013)

**Análisis:** Como primer paso se analiza a los estudiantes, el contenido y el ambiente en el que trabajan los estudiantes, con el fin de observar las necesidades que presentan los estudiantes.

**Diseño:** Se realiza una programación en la que se organiza los contenidos y las metodologías a utilizar dentro del aula para dar respuestas a las necesidades analizadas anteriormente.

**Desarrollo:** Se selecciona los contenidos y los recursos necesarios para los estudiantes, todo esto se trabaja en vinculación con el diseño de las metodologías que se pretende utilizar.

**Implementación:** Aplicación de la metodología y recursos didácticos a los estudiantes, en la misma se les explica cómo se va a llevar a cabo el proceso de aprendizaje.

**Evaluación:** Está es la parte final donde se realiza una valoración de los anteriores procesos, con el fin de observar si existen fallas en los contenidos, materiales o la metodología y poder entregar un producto de calidad.

### **Bases legales que sustentan la importancia de la investigación**

Una vez establecidas las bases teóricas, es necesario establecer derechos y obligaciones dentro de la Ley Orgánica de Educación Intercultural Bilingüe [LOEI], la Constitución de la República del Ecuador y el Currículo de Ciencias Naturales, con el fin de reforzar la investigación. De acuerdo al artículo 343 de la Constitución de la República del Ecuador (2008) afirma que:

El sistema nacional de educación tendrá como finalidad el desarrollo de capacidades y potencialidades individuales y colectivas de la población, que posibiliten el aprendizaje, y la generación y utilización de conocimientos, técnicas, saberes, artes y cultura. El sistema tendrá como centro al sujeto que aprende, y funcionará de manera flexible y dinámica, incluyente, eficaz y eficiente... (p.102)

Por ende, el estado ecuatoriano garantizará una educación de calidad para construir ciudadanos y ciudadanas con habilidades reflexivas ante las adversidades, eficientes al momento de desarrollarse ante la sociedad y promoverá un buen aprendizaje. Al igual que en el artículo 347 dentro de las obligaciones del estado en la educación se señala la “Incorporar las tecnologías de la información y comunicación en el proceso educativo y propiciar el enlace de la enseñanza con las actividades productivas o sociales” (Constitución de la República del Ecuador, 2008, p.102)

En la LOEI dentro los principios del artículo 2 de la sección f plantea el desarrollo de procesos donde los niveles educativos deben incrementar de acuerdo al desarrollo cognitivo, lingüístico, afectivo, psicomotriz, etc. para solventar sus necesidades y las del país manteniendo la igualdad de los grupos poblacionales y grupos de atención prioritaria. En el mismo artículo 2 de la LOEI (2011) en la sección u sobre la investigación, construcción y desarrollo permanente de conocimientos detalla lo siguiente: “Se establece a la investigación, construcción y desarrollo permanente de conocimientos como garantía del fomento de la creatividad y de la producción de conocimientos, promoción de la investigación y la experimentación para la innovación educativa y la formación científica” (p. 11).

De ahí que, el fomento de la investigación, experimentación, creatividad, innovación educativa y científica en los estudiantes para el desarrollo permanente de conocimientos generados en las escuelas y colegios es relevante para la construcción social. Dentro del sistema educativo ecuatoriano existen documentos, leyes y artículos que apoyan e incentivan el uso de los recursos tecnológicos como método de aprendizaje así como lo manifiesta en el artículo 6 de la LOEI (2011) las TIC dentro de la educación tiene un sin número de usos, uno de ellos es generar motivación e interés en el aprendizaje de los estudiantes, propiciando una educación de calidad y creando un ambiente óptimo donde desarrolle un trabajo cooperativo y cree un espacio de trabajo favorable en sus actividades educativas.

Las experiencias generadas por los docentes al implementar los recursos tecnológicos dentro de la educación son indispensables para los estudiantes así se plantea dentro Currículo de Ciencias Naturales (2016) donde se refiere las TIC como un sistema complejo, el cual es utilizado para adquirir información de manera fácil y sencilla, en lo que se refiere a métodos de investigación existen un sin número de fuentes donde existe una variedad de información, esto genera que tanto el docente como el estudiante debe estar guiado sobre las fuentes de

información verídicas y confiables con el propósito de generar investigaciones científicas confiables.

Según el Currículo de Ciencias Naturales (2016) manifiesta en el objetivo general 6 de Ciencias Naturales es el uso de las TIC dentro de la educación se utiliza como medio de difusión de información, con el propósito de mejorar las experiencias educativas hacia los estudiantes y su aprendizaje autónomo, es decir, que ellos construyan sus propios conocimientos, creando generaciones con un pensamiento crítico constructivista.

De acuerdo a todo lo mencionado en los párrafos anteriores, donde se analizó los documentos legales sobre la educación y se llegó a la conclusión que el estado ecuatoriano busca formar estudiantes capaces de incluirse en una sociedad y adaptarse a los cambios que se van desarrollando a lo largo del tiempo, por ende, la utilización de recursos tecnológicos de investigación son importantes para la innovación educativa con el fin de que la educación se convierta en la materia prima del Ecuador, es decir, la base principal de la economía ecuatoriana.

### **Reflexiones sobre el objeto de estudio**

Las bases teóricas presentadas sustentan la importancia de investigación con la variable dependiente del proceso de aprendizaje. En las prácticas preprofesionales en la Unidad Educativa César Dávila Andrade en el segundo año de bachillerato se pudo recolectar información sobre la dificultad de aprendizaje en los temas de Biología, la baja participación en clases, falta de interés, dificultad de conexión de los estudiantes, falta de experimentación e interpretación de fenómenos biológicos estudiados en clase. El docente tutor del segundo de bachillerato G manifestó que la poca participación de los estudiantes es preocupante.

Con las evidencias observadas en clases se analizó trabajos de investigación con relación al aprendizaje asegurando que la modificación y la implementación de nuevas estrategias en el

proceso educativo mejoran el desempeño de los estudiantes. Uno de los modelos didácticos más utilizados para el aprendizaje es la incorporación de las TIC, porque al estar en una sociedad globalizada y en una era digital donde los niños desde muy tempranas edades tienen afinidad con la tecnología y hacen uso de la misma. Esta herramienta puede ser utilizada como un recurso para fomentar el aprendizaje e innovar el sistema educativo.

Por lo cual, en el proyecto de investigación se propone la implementación de las TIC en el proceso educativo en base a la utilización de un libro interactivo como recurso didáctico basado en el modelo ADDIE para obtener un mejoramiento en el proceso de aprendizaje en el área de Biología en el segundo año de bachillerato paralelo G.

## CAPÍTULO 2: MARCO METODOLÓGICO

Dentro del siguiente capítulo se describen los instrumentos y diseño de la investigación, que ayudan a la recolección de información y datos. Asimismo, la metodología que se utilizará, permitirá evaluar la problemática existente en el Segundo año de bachillerato de la Unidad Educativa César Dávila Andrade. Con el propósito de mejorar el proceso de aprendizaje de Biología.

### Paradigma y enfoque

Según Miranda y Ortiz (2020) un paradigma es grupo de técnicas, métodos y teorías, que son la base de una investigación, además ayuda a la concepción sobre las entidades con la que se está trabajando, que influyen en aspectos internos y externo de la investigación, así mismo es propagado por medio de investigaciones académicas y científicas para la comprensión de algunos fenómenos. Por ende, es importante elegir un paradigma, porque favorece a la determinación de los métodos y técnicas de estudio en una investigación.

Por lo tanto, en la presente investigación se rige en un paradigma socio crítico, ya que permite crear una propia realidad en base a los pensamientos, experiencias y acciones, además contribuye a un aprendizaje individual y colectivo (Vera y Jara, 2017). Al respecto, Ricoy (2006) manifiesta que promover la autorreflexión en el investigador, llevando la teoría a la práctica, para generar una transformación en su pensamiento y conocimiento. Por ese motivo, se toma a este paradigma en la investigación, por cuanto se da la interpretación de la teoría en la realidad con la práctica y experimentación, además provoca la participación; también, llega a generar un conocimiento mediante la investigación profunda sobre un tema.

En ese sentido, se toma un enfoque mixto con diseño de triangulación, porque el objetivo es juntar las fortalezas de lo cualitativo y cuantitativo para obtener información sobre el problema de investigación. En este proceso se realiza una recolección de información, luego se la procesa y finalmente se analiza los resultados obtenidos. Desde la perspectiva de Calvo (2010) el

enfoque mixto trata de aprovechar los puntos de cada enfoque (cualitativo y cuantitativo) para compensar las deficiencias y tener resultados eficaces en la investigación.

### **Tipo de investigación**

La investigación tiene como objetivo diseñar un recurso didáctico con el uso de las TIC en el proceso de aprendizaje en los temas de Biología en el Segundo año de Bachillerato de la Unidad Educativa César Dávila Andrade. Por ese motivo, en el presente trabajo se utiliza una investigación experimental, en el cual se caracteriza por realizar una modificación en la variable independiente para observar un cambio en la variable dependiente, con el fin de saber la causa y el porqué de un acontecimiento, para eso se necesita un grupo de control y otro experimental (Ramos, 2021). Por otro lado, (Hernández, Fernández y Baptista, 2014) manifiesta que esta investigación como la no experimental son valiosas para obtener datos precisos y claros para resolver las interrogantes de investigación dentro del contexto de estudio.

De acuerdo al autor, se establece las variables independientes y dependientes, asimismo, se selecciona un nivel de manipulación que tendrán y así convertirlos en tratamientos experimentales. De igual manera, es importante desarrollar un instrumento donde nos permita medir las variables de estudio, escoger una población o muestra y por último seleccionar el diseño experimental para la hipótesis, objetivos e interrogantes de investigación.

El uso de la investigación experimental en este trabajo permite trabajar con dos grupos para poder medir la variable dependiente (proceso de aprendizaje) mediante la manipulación de la variable independiente (libro interactivo); Los grupos serán divididos en un grupo de control y otro experimental o testigo. En el grupo de testigo se aplicará el libro, es decir, el uso del libro interactivo y al grupo de control trabajará sin la realidad aumentada, se realizará varias clases de Biología, luego se observará si existe un cambio en el aprendizaje de los estudiantes. Al final se comparan las calificaciones de los grupos para saber si la causa de la mejora del proceso de aprendizaje en los estudiantes es el libro interactivo.

**Población y muestra**

La población de estudio se enfoca en la Unidad Educativa César Dávila Andrade de la Ciudad de Cuenca, la población es de 158 estudiantes del Segundo año de bachillerato de la sección vespertina que está dividida en 4 paralelos, dónde se tomó 79 estudiantes de los paralelos G y H de la sección vespertina, comprendidos entre 16 y 17 años. De la muestra pese a que están matriculados 79 estudiantes entre los dos cursos, existen estudiantes ausentes en las clases y por consiguiente existe una muestra de tipo intencional de 27 estudiantes activos en las clases de Biología. Cabe recalcar que la muestra ya estaba asignada con antelación por las autoridades de la unidad educativa donde se desarrollan las prácticas preprofesionales.



## Operacionalización del objeto de estudio

La operacionalización de las variables es la disociación de los conceptos teóricos (lo abstracto) hasta los acontecimientos en la realidad sobre los conceptos (lo concreto), todo esto se aprecia a través de la observación, recolección de información y valoración, todos estos son los indicadores. Por ende, nos permite fabricar instrumentos de medida, así los indicadores pasan a ser ítems o elementos de observación; de esta manera, se da la elaboración de índices para una esquematización del contenido y esto facilita una visión global en la investigación (Regunt y Martínez, 2014). Este procedimiento ayuda al investigador a realizar elementos necesarios para la medición de los hechos de estudio.

**Tabla 2**

*Matriz de la operacionalización de la variable dependiente e independiente*

<b>Variable dependiente</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnica</b>
Proceso de Aprendizaje	Aprendizaje	Conoce los conceptos básicos	Evaluación
		Relación de imágenes con la teoría	Evaluación
		Identificación de términos	Evaluación
<b>Variable independiente</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnica</b>
Recurso didáctico	Libro	Imágenes apropiadas al tema	Análisis de contenido
		Conceptos claros dentro del libro	Análisis de contenido
	Interactivo	Diseño	Modelo ADDIE

## **Métodos, técnicas e instrumentos de investigación**

Para el desarrollo de la investigación se aplicaron diferentes métodos e instrumentos para la recolección de información.

### ***Observación***

Durante el desarrollo de las prácticas pre profesionales, el principal método utilizado fue la observación. Según Campo y Lule (2012) el proceso de observación sirve como método para captar la realidad de un entorno el cual se pretende investigar, con la finalidad de recolectar datos que sean de interés para resolver las interrogantes de la investigación. Los datos recolectados mediante la observación, se reflejan en los diarios de campo que son instrumentos diseñados para plasmar información.

### ***Entrevista***

La entrevista es un instrumento de carácter cualitativo que ayuda a la recolección de datos. Debido a que, se obtiene información más eficaz y completa sobre el proceso que se está investigando, dentro de la misma se plantean interrogantes de manera abierta o cerrada las cuales tienen como objetivo precisar el enfoque de la investigación (Díaz et al., 2013). La finalidad de la entrevista dentro del ámbito educativo es dar a conocer cómo afecta el entorno a un sujeto y cómo esto se refleja en sus emociones, con el propósito de conocer las acciones, opiniones y la motivación que siente al desarrollarse dentro de ambiente, y que pueda narrar las experiencias adquiridas durante el proceso.

La entrevista se aplicó a la docente de la Unidad Educativa César Dávila Andrade en el área de biología, con el propósito que dieran a conocer sobre las metodologías que usan dentro del aula de clases y cómo los estudiantes responden ante la misma, asimismo conocer la opinión sobre los cambios de metodología y la implementación de recursos tecnológicos en la educación y como método de refuerzo académico para los estudiantes.

## **Encuestas**

Según López y Facheli (2015) la encuesta es una técnica para la recolección de datos, en la cual se plantean interrogantes a manera de cuestionario. Tiene como propósito obtener información en base a preguntas de investigación que se encuentran dirigidas a una población con la finalidad de conocer qué tanto conocen sobre el tema sobre el cual se está desarrollando la investigación. El propósito es relacionar todos los aspectos para obtener información científica clara y precisa, para satisfacer el objetivo de la investigación. Dentro de las prácticas preprofesionales, las encuestas fueron dirigidas hacia los estudiantes de bachillerato, en la que se plantearon interrogantes sobre el uso de los TIC y la realidad aumentada dentro del proceso de aprendizaje, esto con la finalidad de conocer si los estudiantes desearían hacer uso de estas herramientas como nueva metodología educativa.

## **Análisis y discusión de resultados del diagnóstico**

### ***Principales resultados mediante la observación a clases***

Durante las prácticas preprofesionales en el Segundo año de Bachillerato, paralelo G y H de la Unidad Educativa César Dávila Andrade en el área de Biología se utilizó un diario de campo como instrumento de recolección de información mediante la observación de los practicantes en las horas de clases y los comentarios de los tutores de los segundos. Se pudo verificar mediante esta técnica la poca participación de los estudiantes de los dos cursos, falta de compromiso al entregar las tareas, poca participación y baja asistencia en las clases (anexo 1), su participación rige con la lista, es decir, hay que nombrarlos para que respondan o participen en clases, el tutor debe llamar al representante para que los estudiantes entreguen las tareas por *WhatsApp*, adicional a ello, los docentes piden ayuda a los padres de familia para que los estudiantes entreguen sus proyectos (anexo 2).

### ***Resultados de la revisión documental***

La revisión documental es un método de investigación que realiza un estudio y análisis de características determinadas que permite la comprensión y definición de problemas o de una investigación. Este método permite al investigador tener una visión

ampliada de su investigación sobre un tema en específico y así llegar a una información verídica (Martínez, 2015). En esta investigación, es importante realizar el análisis de las calificaciones de los estudiantes, con el objetivo de plantear una propuesta basada en las dificultades y problemas de los estudiantes para mejorar el proceso de aprendizaje los cambios se verán reflejados en las notas, su comportamiento y participación en las horas de clase.

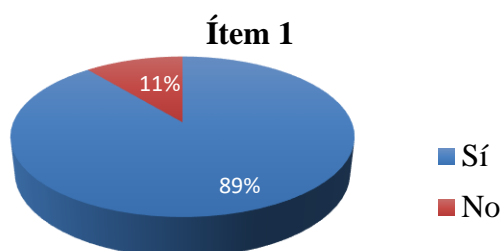
El análisis de este documento ayuda a aclarar y definir la problemática de la investigación. En las anexos 3 y 4 se observa las calificaciones de los estudiantes del Segundo año de bachillerato G y H de la Unidad Educativa César Dávila Andrade. En el paralelo G el promedio del primer parcial es de 5.9 y en el segundo parcial es 5.3 viéndose un cambio negativo en el promedio, sin embargo, es fundamental tomar en cuenta que se les promedia con las notas de los estudiantes que están ausentes y no presentan los trabajos. De igual manera, en el paralelo H los promedios son preocupantes, en el primer parcial la nota es de 4.3 y en el segundo parcial es 3.9, notándose una disminución visible entre el primer parcial y el segundo parcial, cabe recalcar que las clases se llevan de forma virtual.

### ***Resultados de interés de los estudiantes mediante una encuesta.***

Los estudiantes son los principales protagonistas de esta investigación, por ende, es importante saber sus intereses y dificultades, con el fin de ayudar a su formación educativa positivamente. Por tal motivo se realizó una encuesta a los estudiantes sobre la asignatura de Biología, preguntas sobre sus formas y motivación de aprendizaje, además de evaluar que tan útil es la utilización de la Realidad Aumentada en un libro para mejorar el proceso de aprendizaje. En la primera pregunta; ¿Te gusta la biología?, se reconoce que 24 de 27 manifiestan que les gusta aprender sobre la Biología. Esta pregunta es clave para conocer el interés de los estudiantes hacia la asignatura.

**Figura 2**

Ítem 1. *¿Te gusta la biología?*

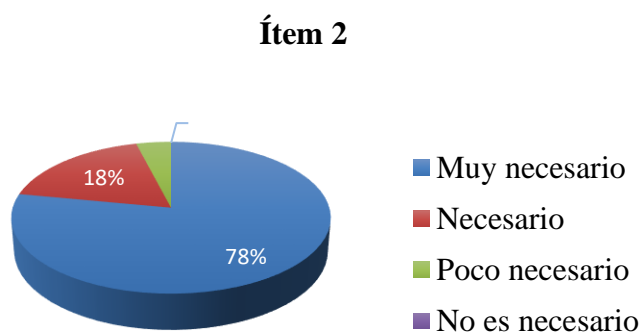


Nota: El 89 % representa a 24 respuestas y el 11% a 3 respuestas por parte de los estudiantes.

De forma semejante, en la gráfica 2 se reconoce que 21 estudiantes de los 27 creen que es necesario el uso de la tecnología en el proceso de aprendizaje de la Biología. Aquello evidencia el nivel de atracción de los dispositivos tecnológicos para el desarrollo de actividades vinculadas con el área de conocimiento, y fundamentalmente, destaca el interés por aprender empleando los medios tecnológicos.

**Figura 3**

Ítem 2. *¿Desde su perspectiva, qué importancia merece la utilización de recursos tecnológicos, como apoyo didáctico en los procesos de enseñanza?*

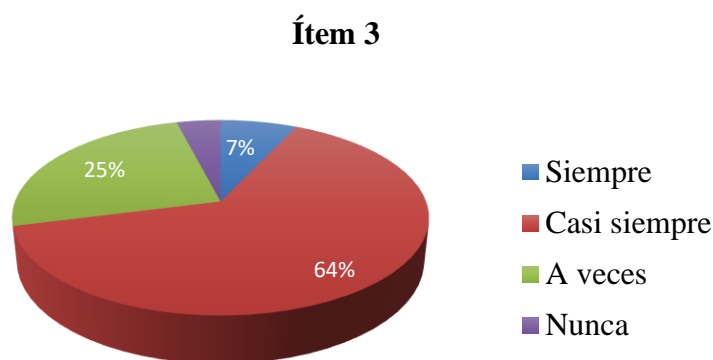


El 78% corresponde a 21 respuestas que creen que es muy necesario el uso de la tecnología en la educación, el 18% son 5 respuestas de necesario el uso de este recurso y el 4%

corresponde a 1 respuesta de poco necesario. Estos resultados muestran la importancia que tiene para los estudiantes la utilización de los recursos tecnológicos

#### Figura 4

Ítem 3. *Comprensión de los temas impartidos en las clases de Biología.*



El 64% corresponde a 18 estudiantes que casi siempre entienden, a veces con un 25% es 7 y siempre son 2 estudiantes y 1 nunca entiende los contenidos de biología.

Con los resultados obtenidos se concluye que a los estudiantes poseen interés en el aprendizaje de la biología en su mayoría y el interés que tienen por la implementación de recursos tecnológicos en la asignatura. No obstante, se denotan problemáticas respecto a la comprensión de los contenidos de la asignatura, determinando que el aprendizaje requiere de la incorporación de acciones pedagógicas que favorezcan la adquisición, comprensión y asimilación de contenidos teóricos.

### Principales resultados mediante la triangulación metodológica

#### *Regularidades del diagnóstico*

El análisis de los procesos educativos en el área de Biología se efectuó a partir de técnicas de observación, revisión documental y encuesta de intereses que permitieron identificar los problemas existentes dentro del proceso de aprendizaje en los estudiantes del Segundo año de Bachillerato G y H. Entre ellos, se reconoce la falta de motivación a la hora

de aprender biología puesto que, se complica comprender los contenidos de las clases desde la revisión teórica. Además, se evidencia el desinterés por parte los estudiantes en atender a clases; esto viene ligado a la poca participación que tienen el estudiante en las clases, al estar en clases virtuales. La biología es concebida como una ciencia con una amplia gama de conceptos establecidos que producen dificultades y máxima los niveles de distracción de los estudiantes en clase, aquello se ve reflejado en las calificaciones de los estudiantes.

Con la búsqueda y análisis bibliográfico del uso de las TIC y la realidad aumentada en el proceso de aprendizaje en la educación, se identificó el impacto positivo dentro del proceso de aprendizaje en el sistema educativo. En ese sentido, la implementación del libro interactivo como recurso didáctico ayuda en el proceso de aprendizaje de los estudiantes en las clases de biología y su educación. A ello se suman, las múltiples opciones que posee el profesorado respecto a la implementación de la realidad aumentada y realidad virtual en los escenarios educativos.

### **CAPÍTULO 3: PROPUESTA: LIBRO INTERACTIVO**

La educación en los humanos es un proceso primordial, porque implica aprender y adquirir un conocimiento constantemente y, por ende, la existencia de una variedad de recursos y estrategia en el proceso de aprendizaje del individuo es indispensable; es por eso, que en las unidades educativas los docentes deben usar materiales didácticos en las horas de clase, para propiciar una educación dinámica. Definitivamente, la implementación de materiales y estrategias logra una transmisión de saberes en los estudiantes debido a que interactúa de manera práctica y lúdica con los conocimientos adquiridos en el proceso de aprendizaje (Manrique y Gallego, 2013). Por ese motivo, es necesario la implementación de un libro interactivo como recurso didáctico en los segundos de bachillerato G y H en la Unidad Educativa César Dávila.

#### **Propósito del libro interactivo como recurso didáctico**

La presente propuesta surge como respuesta a las necesidades educativas diagnosticadas en el segundo de bachillerato G y H de la Unidad Educativa César Dávila, mediante la información recopilada, revisión documental, encuesta de intereses a los estudiantes, se logró concluir que en los estudiantes se genera una desmotivación al momento de aprender contenidos; por esta razón se propone el uso de las TIC con el uso de realidad aumentada, con el objetivo de mejorar el proceso de aprendizaje y fomentar un aprendizaje en el área de biología. Puesto que, el uso de la realidad aumentada permite relacionar el concepto teórico en un ámbito más dinámico e interactivo, donde permite visualizar de manera detallada un tema en específico, en este caso se utilizará en el área de biología, para fomentar el interés, la participación, reflexión, creatividad del estudiante, logrando un cambio en los estudiantes y a su vez fortaleciendo el desarrollo de sus habilidades y destrezas en su proceso de aprendizaje.



## **Objetivo**

Brindar un libro interactivo como recurso didáctico basado en el modelo ADDIE para mejorar el proceso de aprendizaje en el tema de Histología y fisiología vegetal y animal en el segundo de bachillerato G de la Unidad Educativa César Dávila.

## **Descripción de la propuesta**

La propuesta consiste en elaborar un libro interactivo basado en el modelo ADDIE con temas seleccionados del libro del ministerio de educación en el área de biología de segundo de bachillerato. Se seleccionará temas de la unidad 4: Histología y fisiología vegetal y de la unidad 5: fisiología animal junto al docente encargado de biología de los segundos G y H, una vez seleccionados se realizarán las imágenes en dos aplicaciones Blender y Unity; las cuales permiten la creación de imágenes en 3D. Finalmente, se aplicará el libro interactivo a los estudiantes y se analizarán los resultados.

Se trabajará con 2 grupos, en este caso el grupo 1 será el segundo de bachillerato G y el otro el segundo de bachillerato H, estos serán divididos en un grupo de control y otro experimental o testigo. En el grupo testigo se aplicará el uso del libro interactivo y al grupo de control se trabajará con el mismo libro, pero sin realidad aumentada, se realizará; antes de cada tema se tomará un pre test y al final un post test y se analizará los resultados obtenidos luego de la aplicación del libro. Cabe recalcar que trabajar con dos grupos permite medir la variable dependiente (proceso de aprendizaje) mediante la manipulación de la variable independiente (libro interactivo).

## **Fases del libro de acuerdo al modelo ADDIE**

### ***Análisis***

**Tabla 3***Primera fase: Análisis*

<b>Análisis</b>	
<b>Destinatarios</b>	Estudiantes de segundo de bachillerato G y H de la Unidad Educativa César Dávila. Se trabajo con 79 estudiantes.
<b>Descripción de situación (Diagnóstico)</b>	Se observó y analizó como el uso de las TIC en las clases de Biología ayuda a mejorar el proceso de aprendizaje. Asimismo, se visualizó la falta de motivación en los estudiantes y la carencia de recursos tecnológicos en la asignatura de Biología.
<b>Equipo docente</b>	Tutor profesional Practicantes: Janneth Condo y José Luis Valdez

**Diseño****Tabla 4***Segunda fase: Diseño*

<b>Diseño</b>	
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brindar un recurso didáctico para mejorar el aprendizaje de los estudiantes de segundo de bachillerato en Biología.</li> <li>• Seleccionar un contenido claro y preciso para los estudiantes.</li> <li>• Elaborar una estructura del libro sencilla pero que llame la atención a los estudiantes.</li> <li>• Seleccionar las imágenes que tendrán realidad aumentada.</li> <li>• Elaboración de actividades para consolidar los conocimientos.</li> </ul>
Herramientas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Libro de Biología del segundo de bachillerato del Ministerio de Educación.</li> <li>• Para la creación de las imágenes se utilizó Blender y Unity que son aplicaciones que permiten la creación y la modelación de un objeto en 3D.</li> </ul>

Planificaciones	Se desarrollo una planificación de unidad didáctica junto a la tutora profesional donde se detallan las actividades que se realizarán y los recursos que se utilizarán.
-----------------	---

## **Desarrollo**

### **Contenido y estructura del libro**

El libro se encuentra en el siguiente link:

<https://drive.google.com/drive/folders/1W8OpfHOcG84Px7Sz7CDlZ4preyK1cN2G?usp=sharing>. En este enlace está el contenido del libro, un el link de descarga para las imágenes en 3D que tiene el libro, cabe recalcar que por el momento las imágenes en 3D solo se puede ver en Android.

En cuanto a la estructura del libro que se encuentra en el enlace tiene los siguientes componentes:

1. Tema
2. Conceptos básicos del tema
3. Imágenes en 2D y 3D
4. Actividades
5. Mapas conceptuales
6. Bibliografía

A continuación, los temas del libro interactivo y el contenido:

## **Tabla 5**

### *Contenido del libro*

<b>Unidad 4: Histología y fisiología vegetal</b>	
<b>Tema</b>	<b>Contenido</b>
Tejidos vegetales	Conceptos Imágenes en realidad aumentada Actividades (Crucigrama, mapa conceptual)

Captación y transformación de nutrientes en vegetales	Conceptos Imágenes en realidad aumentada Enlaces de videos
Transporte de sustancias	Conceptos Descripción Mapa conceptual del tema
<b>Fisiología animal</b>	
Tejido animal	Imágenes en realidad aumentada Enlaces de videos Crucigrama Mapa conceptual

### **Herramientas**

Una vez elaborada el contenido se procedió a la selección y elaboración de las imágenes con realidad aumentada, cabe recalcar que no todas las imágenes que se encuentran en el libro tienen realidad aumentada y las imágenes que las tienen están identificadas en el pie de foto con un epígrafe que dice “*imagen en 3D*”.

Para la elaboración de las imágenes en realidad aumentada, se modeló en la plataforma “Blender”, la cual permite la creación y modificación de objetos en 3D gratuitamente y es de fácil entendimiento, por ese motivo se trabajó sin ningún problema. Una vez finalizada la creación, se utilizó “Unity” una aplicación que ofrece instrumentos para la creación de imágenes con realidad aumentada, las cuales se proyectan en cualquier documento. Por último, se crea una apk (*paquete de aplicación de android*) para poder proyectar las imágenes desde los dispositivos móviles, este archivo se puede compartir con los estudiantes que tienen un sistema operativo Android y así podrán observar las imágenes con realidad aumentada.

### **Implementación**

Una vez iniciadas las prácticas preprofesionales y la respectiva inducción se coordinó con la tutora profesional realizar la implementación de la propuesta con los estudiantes, por lo cual, se coordinó el plan de trabajo que se llevaría a cabo con los estudiantes mediante una

planificación de unidad didáctica (Anexo 6). Posteriormente se comunicó a los estudiantes sobre cómo se llevará la clase y la necesidad de la recolección de evidencia (fotos). Por ese motivo, se comunicó a los padres de familia mediante una carta compromiso donde se detalla el porqué del permiso solicitado (Anexo 7).

Finalmente, con todos los permisos se empezó a trabajar con el libro interactivo en los estudiantes del segundo de bachillerato G que son el grupo experimental y el segundo de bachillerato H el grupo control, con la finalidad de analizar los efectos que tiene el libro en los estudiantes.

Proceso:

1. Se darán los mismos temas a los dos segundos de bachillerato.
2. Al grupo experimental se les entrega la información con realidad aumentada y se trabaja en grupos para facilitar la visión de la RA a estudiantes que no posean celulares, anteriormente se les solicita descargar el apk a los estudiantes para poder trabajar en clases.
3. Primero se imparte la clase del tema por parte de los docentes y se le toma un pre-test, luego se trabaja con la RA y se evalúa con un post-test con la finalidad de ir analizando el proceso por cada clase, cabe recalcar que el post-test se evaluará después de una semana dada la clase.
4. Se realiza el mismo proceso con el grupo control, pero sin la realidad aumentada.
5. La propuesta se llevará a cabo en 8 semanas y cada clase durará un tiempo de 1 hora y 20 minutos.

Todo el proceso será documentado en el diario de campo para que posteriormente se realice el análisis de los resultados del libro interactivo.

## ***Evaluación***

La propuesta se evaluará mediante un pre-test que contiene preguntas de opción múltiple sobre un tema en específico, luego del uso del recurso didáctico se evaluará nuevamente con un post-test que tiene las mismas preguntas del pre-test, con el fin de ver la efectividad del recurso implementado en las clases de Biología. Para ello, se utiliza un grupo control y experimental donde se comparan el avance de los estudiantes mediante los indicadores de la variable independiente en los dos grupos.

### **Observaciones de la propuesta**

En esta sección se presentan los resultados que se obtuvieron con la implementación del libro interactivo en las clases de biología, teniendo en cuenta los objetivos específicos de la propuesta y los indicadores de la variable dependiente e independiente.

### ***Programas***

Se buscó en internet aplicaciones para elaborar la realidad aumentada y se encontraron dos programas, las mismas que sin tener un conocimiento profundo facilita el trabajo para la creación de imágenes. En la aplicación de Blender donde se da la creación de los objetos en 3D, al principio se tuvo obstáculos en los comandos y las herramientas que se deben utilizar para lograr superar las fallencias se optó por aprender cómo se utiliza mediante tutoriales de YouTube; Asimismo se realizó el proceso con el programa Unity.

### **Análisis de los resultados de la propuesta de intervención**

Por consiguiente, se presentan el análisis y los resultados obtenidos en las evaluaciones (pre-test y post-test) del grupo control y experimental.

Cabe recalcar que en cada tema se tomó un pre-test y un post-test.

El puntaje de cada evaluación fue 10 puntos y se evaluó de acuerdo a 3 indicadores: Conceptos básicos del tema, relación de la teoría con imágenes y descripción de procesos.

**Primer tema: tejidos vegetales****Tabla 6***Comparación de resultados del primer tema*

<b>Segundo “H” grupo control</b>	<b>Segundo “G” grupo experimental</b>
<p>Los estudiantes participaron cuando se les preguntaba de algún término o conocimiento previo. Sin embargo, no preguntaban del tema. Terminada la explicación se les entregó la primera evaluación a los 18 estudiantes presentes del total que consta de 23 estudiantes y se obtuvo un promedio de 6.3 sobre 10, un promedio bajo. No obstante, 8 estudiantes tuvieron una nota mayor a 7. Con los resultados se concluye que a los estudiantes se les complica aprender biología pese a los dibujos y los contenidos presentados en clases.</p> <p>Una vez tomada la evaluación se les entregó, la primera parte del libro interactivo, pero no se les dio RA, ellos realizaron las actividades y luego se les evaluó nuevamente una semana después y se obtuvo un promedio de 6.2 y solo 4 estudiantes tuvieron una nota mayor a 7.</p>	<p>En el segundo G se realizó la misma técnica del grupo control. No obstante, ellos trabajaron con imágenes en RA. En la prueba tomada después de una clase normal con dibujos se obtuvo como resultado un promedio de 7. Cabe recalcar que solo 1 estudiante no realizó la prueba de los 24 estudiantes. Sin embargo, en la prueba la mayoría de los estudiantes en la pregunta 10 no respondieron o respondieron incorrectamente sobre donde están ubicados los tejidos de la planta. Luego de la evaluación se trabajó con los estudiantes y la realidad aumentada (figura 2, 3 y 4) donde se les presentó los tipos de tejidos, la célula vegetal y el tipo de plantas que existen.</p> <p>Una semana después se les volvió a tomar la misma prueba y el promedio aumentó en un 7.9. Los resultados de la pregunta 10 cambiaron el 92% de estudiantes pudieron responder la pregunta y hasta dibujaron los tejidos que no tenía la imagen</p>

**Figura 5**

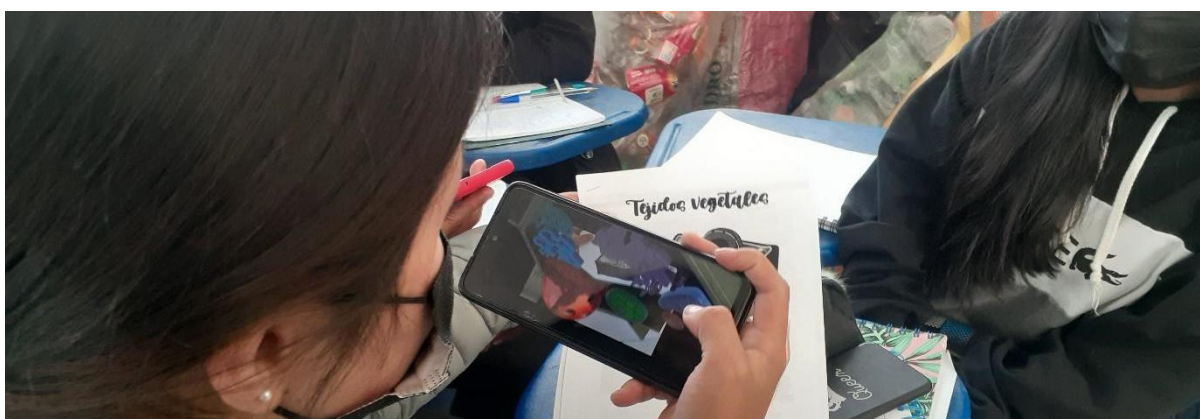
*Estudiantes del segundo de bachillerato G*



*Nota:* Identificación de las partes de las plantas cormófitas.

**Figura 6**

*Estudiantes del segundo de bachillerato G en clases*



*Nota:* Visualización de la estructura de la célula vegetal.



**Figura 7**

*Tejidos de una planta en realidad aumentada*

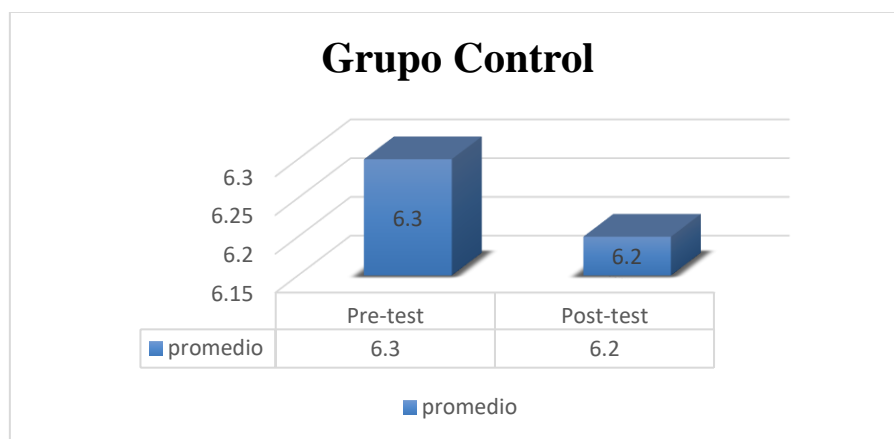


*Nota:* Identificación de los diferentes tipos de tejidos vegetales de una planta, su forma y ubicación dentro de una hoja.

En la figura 8 se observa el porcentaje de aprendizaje del grupo de control en el pre-test y en el post-test.

**Figura 8**

*Primer pre-test y post-test del grupo control*

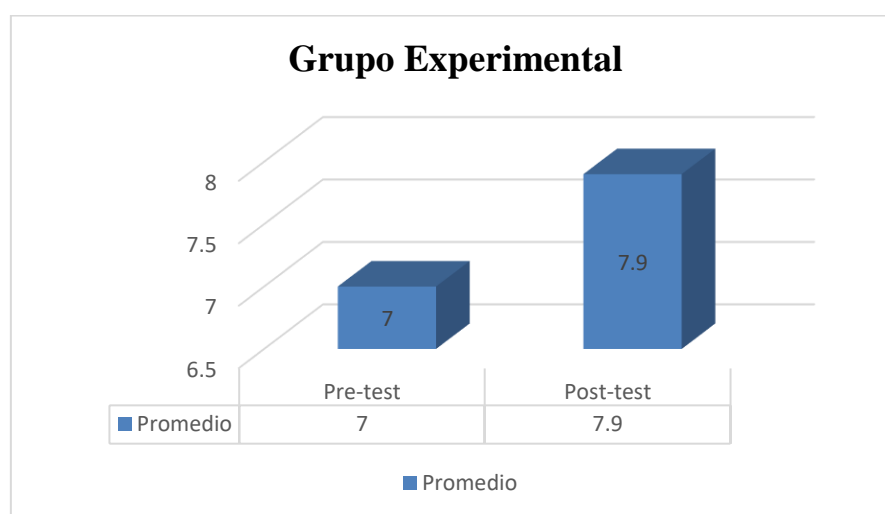


De acuerdo a la figura, se aprecia que el grupo control tuvo una disminución en el promedio total en el post-test de 0.1. Sin embargo, la figura 9 se ve un promedio superior en el grupo experimental tanto en el pre-test y post-test que en el grupo control. Mediante los

resultados se muestran la disminución de promedio, por ende, es evidente que al existir una carencia de estrategias pedagógicas es inefectivo el aprendizaje de los estudiantes, puesto que el docente debe de facilitar y provocar motivación en los estudiantes para generar un conocimiento (Yáñez, 2016).

### Figura 9

*Primer pre-test y post-test del grupo experimental*



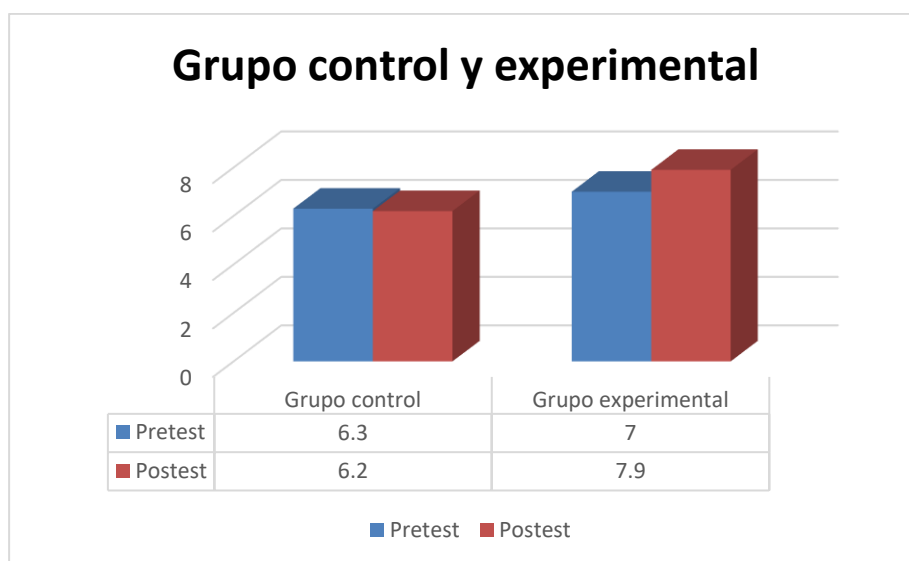
Al analizar los resultados del pre-test y post-test tanto del grupo control como experimental, se observa que en el pre-test de los dos grupos hay una diferencia de un 7 %. Como se muestra en la figura 10. Sin embargo, en el post-test se aprecia que hay una diferencia entre los dos grupos del 16% logrando así ver cambios en los resultados en el primer tema con la aplicación del libro interactivo ya que, en las evaluaciones los estudiantes en la pregunta 10 respondieron correctamente a comparación del pre-test donde la mayoría dejó en blanco. Cabe señalar que, esta pregunta está relacionada con la realidad aumentada presentada en el libro interactivo.

Cualitativamente se infiere que el uso de estrategias didácticas como la realidad aumentada en la biología genera en los estudiantes una experiencia única y propia, es así que se provoca un conocimiento en el individuo (Guayta et al., 2018). Por ese motivo se observa un avance en los estudiantes del grupo experimental en sus notas, el promedio sube por las

estrategias didácticas; puesto que la pregunta 10 analizada hace referencia como los estudiantes respondieron en el pre-test donde no sabían identificar los tejidos vegetales y luego presentada la imagen en 3D en el post-test las respuestas mejoraron.

### Figura 10

*Comparación de resultados del grupo control y experimental*



Como se logra apreciar la figura 10, los resultados del pre-test con el post-test del grupo experimental existe una diferencia de 0.8.

En el indicador sobre *Conceptos básicos* no existe una gran diferencia entre el grupo experimental y el control, también se observa que el indicador con menos resultados es la *Identificación de términos* como se observa en la Tabla 7, por lo consiguiente se muestra que ni el grupo experimental y control no logran desarrollar este indicador. Asimismo, en el indicador *Relación de imágenes con la teoría* es baja para ambos grupos. Sin embargo, en la Tabla 8 se observa un avance en los 3 indicadores al momento de realizar el post-test al grupo experimental, mientras que el grupo control disminuyó en los indicadores. Cabe recalcar que se logró que el 86.9 % del grupo experimental desarrollen el indicador *Relación de imágenes con la teoría*.

**Tabla 7***Análisis de los resultados por indicadores en el pre-test*

Grupo	Conceptos básicos	Relación de imágenes con la teoría.	Identificación de términos
Control	12	3	1
Experimental	14	7	3

**Tabla 8***Análisis de los resultados por indicadores en el post-test*

Grupo	Conceptos básicos	Relación de imágenes con la teoría.	Identificación de términos
Control	11	0	0
Experimental	18	20	17

**Segundo tema: Captación y transformación de nutrientes en vegetales****Tabla 9***Comparación de resultados del segundo tema*

Segundo "H" grupo control	Segundo "G" grupo experimental
<p>En la segunda clase con los estudiantes se realizó las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en grupo de 5 estudiantes.</li> <li>• Los estudiantes expusieron los temas después de realizar un resumen en un papelógrafo.</li> <li>• Luego de ello se tomó el pre-test a los estudiantes, sin antes darles una explicación y aclaración de los contenidos.</li> </ul> <p>En el pre-test el promedio general del curso fue de 6.5 sobre 10. Sin embargo, luego de una semana se les tomó otra vez el post-test y bajaron de 5.7 sobre 10.</p>	<p>En el grupo experimental se realizó el mismo procedimiento que en el grupo control. La actividad fue de aula invertida con el fin de que los estudiantes puedan expresar sus conocimientos adquiridos.</p> <p>En el pre-test su promedio general fue de 7.7 sobre 10. Finalmente, se procedió a presentarles el contenido con imágenes en realidad aumentada para poder socializar las partes de los estomas y sus funciones.</p> <p>A diferencia del grupo control en el post-test se aumentó el promedio de 8.7. Estos resultados tanto como en la primera clase se ve como el grupo</p>

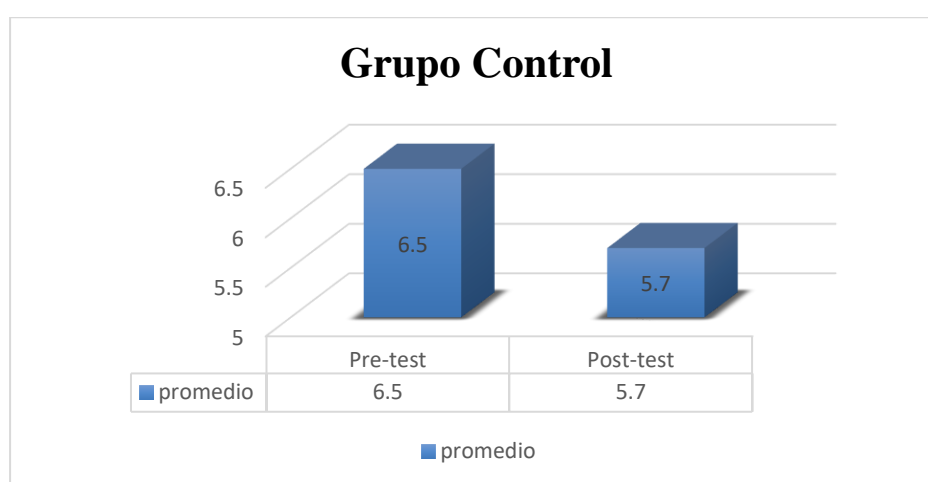
En las clases los estudiantes expusieron, algunos leían el tema al momento de exponer, no se les facilitaba hablar en público.

En las preguntas relacionadas a las imágenes no logran distinguir las partes pese al dibujo relacionado en clase.

experimental está subiendo su promedio en forma general. En la calificación de las pruebas se nota que los estudiantes en las preguntas que son relacionadas con imágenes en el pre-test no responden, pero en el post-test dibujan lo que creen que no es así, como se observa en la figura 13.

**Figura 11**

*Pre-test y post-test del segundo tema*

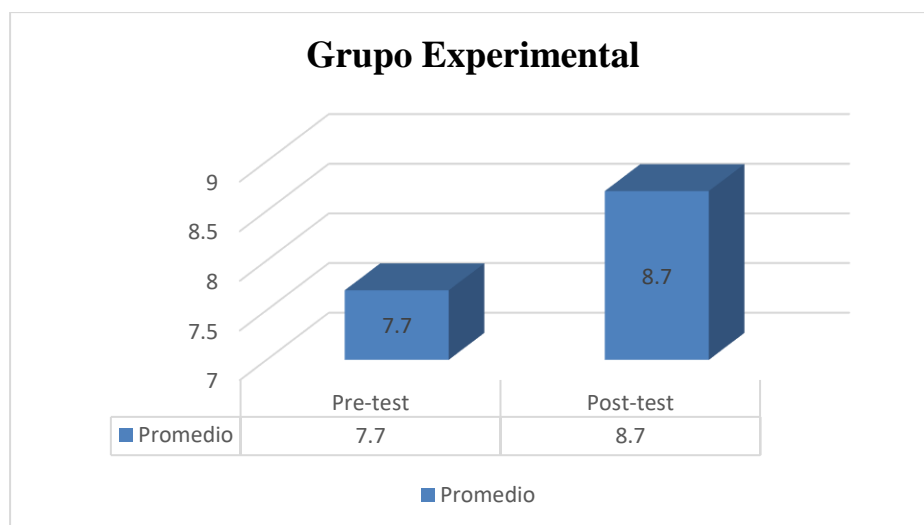


Con respecto la figura 11, se evidencia en el pre-test y el post-test que se realizó al grupo control existe una disminución significativa de un 8% en el promedio general.

Mientras que en la figura 12 del grupo experimental se logra examinar que el promedio a comparación del grupo control es elevado, en el cual se plasma una diferencia de un 20% en lo que se refiere al post-test aplicado a los dos grupos. Con los resultados obtenidos se decir que los estudiantes para tener un aprendizaje y logren retener información, es necesario presentar recursos que creen el aprendizaje no solo información como lo menciona Ausubel (2002), eso justifica el por qué se obtuvo la disminución mínima en el promedio de las evaluaciones.

**Figura 12**

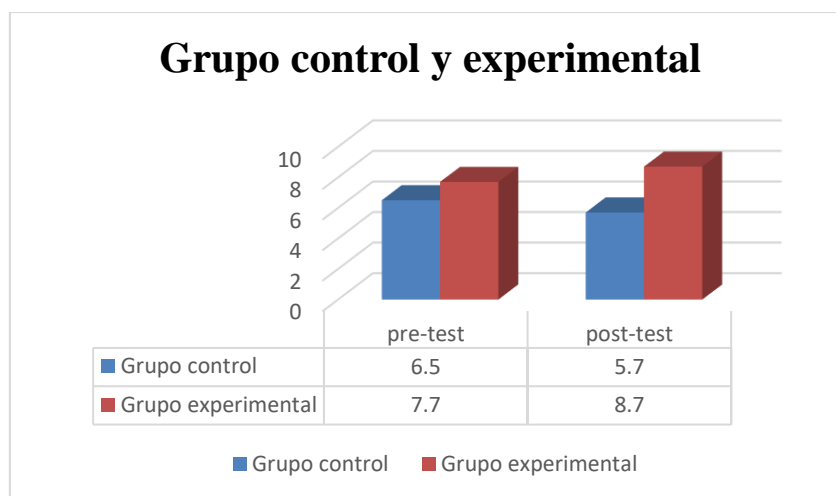
*Pre-test y post-test del segundo tema del grupo experimental*



Se puede corroborar que existe una diferencia en la retención de contenidos entre los dos grupos, así lo muestra la figura 13 donde se logra evidenciar la disparidad en las notas, dando como resultado en el pre-test un resultado de 12% de diferencia y un 20% en el post-test de los grupos en cuanto al segundo tema impartido durante las prácticas, el cual hace referencia a Captación y Excreción de nutrientes. Con los resultados se observa que el grupo control en el post-test disminuye su promedio mientras que el grupo experimental aumenta. Por ende, con los resultados obtenidos se manifiesta que la RA ayuda a que los estudiantes tengan un aprendizaje como lo señala Ruiz (2011) que menciona que la RA ayuda a la comprensión de temas en los estudiantes.

**Figura 13**

*Comparación de resultados del grupo experimental y control del segundo tema.*



En cuanto al desarrollo de los indicadores en el segundo tema de clase los resultados fueron los siguientes:

**Tabla 10**

*Análisis de los resultados por indicadores en el pre-test*

Grupo	Conceptos básicos	Relación de imágenes con la teoría.	Identificación de términos
Control	7	9	8
Experimental	15	18	5

**Tabla 11**

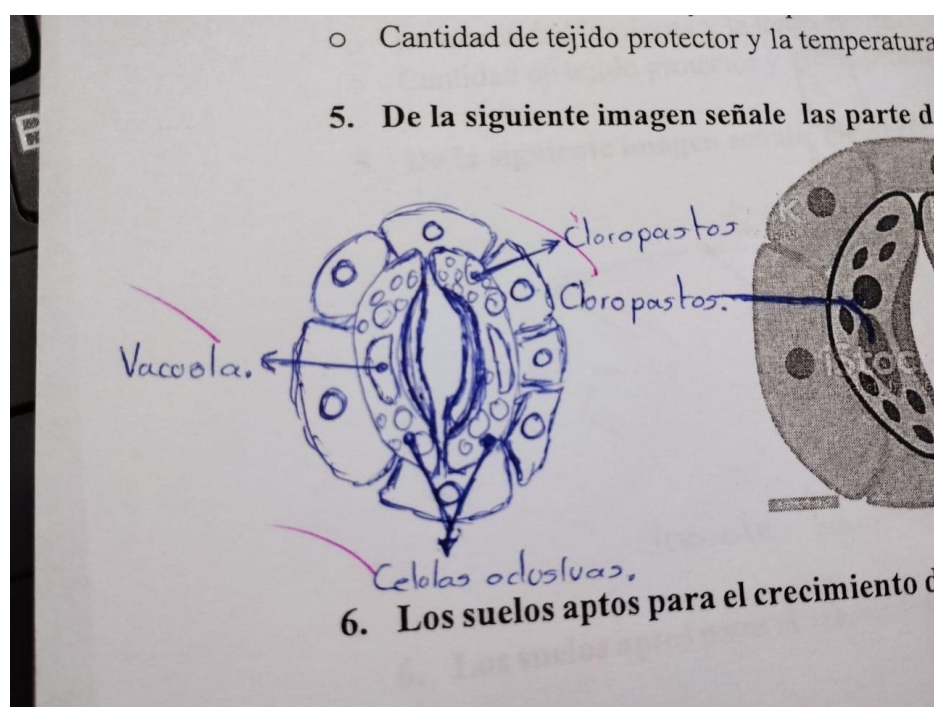
*Análisis de los resultados por indicadores en el post-test*

Grupo	Conceptos básicos	Relación de imágenes con la teoría.	Identificación de términos
Control	8	1	1
Experimental	18	20	13

En las tablas se observa como existe un cambio positivo entre el pre-test y post-test en los indicadores del grupo experimental como en el indicador *Identificación de términos* que de 5 respuestas correctas después de la implementación de la propuesta aumentó a 13 respuestas correctas notándose así un logro positivo en este indicador. De igual manera en el indicador *Relación de imágenes con la teoría* se incrementó 2 respuestas más correctas. En esta sesión de clase se pudo avanzar con un indicador que en la primera sección tenía un poco desarrollo.

**Figura 14**

*Evidencia de avances de los estudiantes mediante los indicadores*



**Nota:** Dibujo realizado por un estudiante del segundo G

**Tercer tema: Transporte de sustancias**

**Tabla 12**

*Comparación de resultados del tercer tema*

Segundo "H" grupo control	Segundo "G" grupo experimental
---------------------------	--------------------------------



Durante la sesión de clases con los estudiantes se trabajó de la siguiente manera:

- Se evaluó conocimientos del tema anterior.
- Explicación del tema transporte de sustancias.
- Posteriormente se les indicó que realicen un resumen y que dentro del mismo realicen un crucigrama en relación con el tema presentado.
- Se les entregó material del libro interactivo, en el mismo que se detalla puntos claves de la temática.
- Participación en la pizarra, donde debían clasificar las hormonas vegetales con sus respectivas funciones.

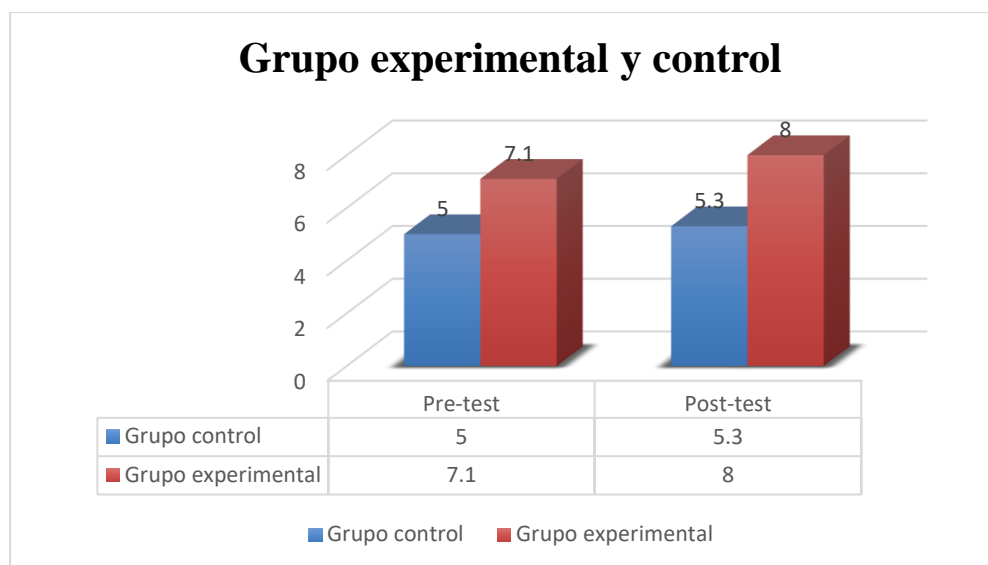
Una vez realizado el pre-test de la temática transporte de sustancias, se procedió a calificar y se pudo observar que los estudiantes obtuvieron un promedio general del curso de 5,0. Después de una semana se les tomó el post-test en el cual obtuvieron un promedio de 5,3 en el mismo se notó un incremento mínimo en el promedio final.

En el grupo experimental se procedió de la misma manera, con las mismas actividades que se realizó al grupo control, con la única diferencia que en este grupo de trabajo con la realidad aumentada para fortalecer su aprendizaje. En el curso primero se impartió la clase, se les dio las actividades que debían trabajar, una vez culminado su trabajo se les tomó el pre-test, en el mismo que los estudiantes obtuvieron una nota 7,1 como promedio final del curso. Después se les entregó el material del libro interactivo en el mismo que se presentó la realidad aumentada y los estudiantes podían observar con mayor detalle el tema, este fue trabajado en grupos de 5 estudiantes donde tenían que analizar con detalle lo que se había presentado durante la explicación y relacionar lo que estaban viendo con la teoría. Posteriormente una semana después se le evaluó a los estudiantes donde obtuvieron un promedio de 8 tomando en cuenta las preguntas primordiales que son los gráficos, en el mismo se logró observar que los estudiantes detallan los gráficos con mayor precisión y en la teoría se logra un mejor nivel de retención de contenidos.

### **Grafica 9:**

**Figura 15**

*Comparación de resultados del grupo experimental y control del tercer tema.*



Según la figura 15, se evidencia que los estudiantes lograron superarse en cuanto al promedio general del curso subiendo un 0,3 en el post-test; a comparación de los dos temas anteriores no bajo el promedio general. Sin embargo, si se compara el post-test entre el grupo control y experimental existe una diferencia de 2.7 en la nota general, por ende, el avance del grupo experimental gráficamente es mayor al grupo control.

**Cuarto tema: Tejidos animales**

**Tabla 13**

*Comparación de resultados del cuarto tema*

Segundo “H” grupo control	Segundo “G” grupo experimental
Para la sesión de clase de tejidos animales se trabajó con diapositivas en Powerpoint, las mismas que se presentaron en la biblioteca de la unidad educativa, con el propósito de variar la modalidad de impartir la información a los estudiantes y que se sientan más cómodos al poder	De la misma manera se trabajó con el grupo experimental con la presentación de las diapositivas y que los estudiantes trabajen creando un resumen y un mapa conceptual, al igual que el otro curso los estudiantes tuvieron mucha participación en cuanto a diferentes inquietudes que tenían durante la clase. Una vez acabada la clase se tomó a

---

observar videos e imágenes de los tejidos presentados.

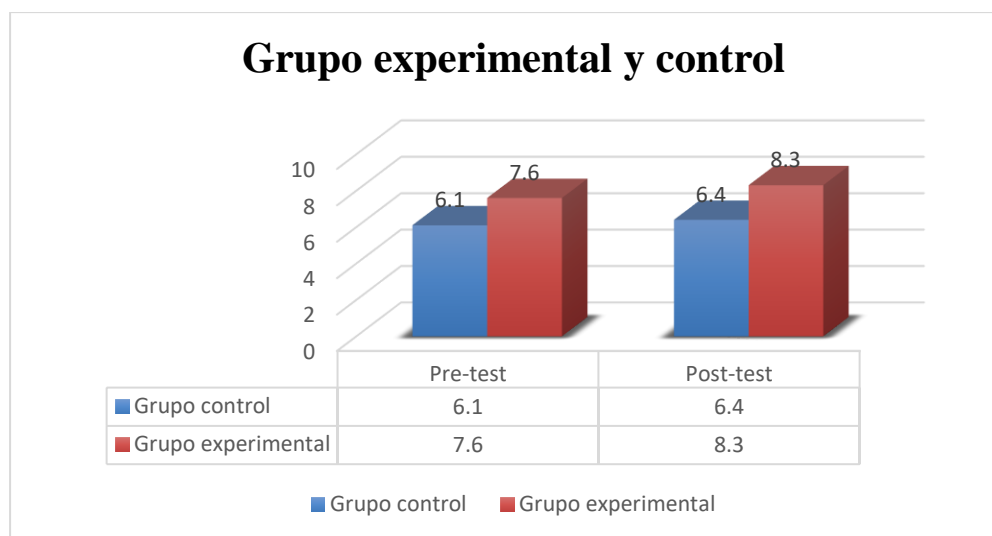
Durante la explicación se manifestó a los estudiantes que deben tomar apuntes y hacer un mapa conceptual donde resaltan los puntos importantes de los distintos tejidos. Una vez acabada la presentación se aclararon dudas y también surgieron interrogantes de los estudiantes sobre temas del sistema nervioso en cómo funciona y porqué se dan algunos factores, así, existiendo una interacción entre los docentes y los estudiantes, donde la clase se volvió más dinámica y entretenida para ellos.

Acabada la clase se aplicó el pre-test a los estudiantes en la cual se obtuvo un promedio de 6,1, luego se entregó a los estudiantes el material del libro interactivo en el cual se detalla de mejor manera los conceptos y tenía actividades para trabajar. Después de una semana se les tomó el post-test en el cual obtuvieron un resultado 6,4 donde se notó un pequeño incremento en el resultado final de su calificación como curso.

los estudiantes un pre-test 7,6 en el cual se logra observar que el promedio es más alto en comparación al grupo control. Una vez finalizado se entregó a los estudiantes el libro interactivo, en el mismo se señaló a los estudiantes que observaran las imágenes que contienen realidad aumentada para mejor comprensión del tema y que los estudiantes observen los distintos tipos de tejidos. Después de una semana se evaluó a los estudiantes con el post-test en el cual se obtuvo un promedio de 8,3 en el mismo se observa una mejora en comparación al pre-test y un mayor promedio en comparación al grupo control.

**Figura 16**

*Comparación de resultados del grupo experimental y control del cuarto tema.*



En la figura 16, se analiza que los estudiantes del grupo control alcanzaron a elevar su promedio en un 0,3 en el post-test, pero también se logra observar el bajo rendimiento que tiene los estudiantes en comparación con el grupo experimental, donde los estudiantes subieron su calificación en promedio del curso un 0,7 recalcando la diferencia de notas donde el grupo control en el post-test tiene una nota de 6,4 y el grupo experimental de 8,3 existiendo una diferencia de 1,9 en relación a sus calificaciones como se observa en el gráfico de barras.

### **Regularidades el uso del libro interactivo en el proceso de aprendizaje de los temas de tejidos en el área de Biología.**

Aplicada la propuesta en los estudiantes de segundo de bachillerato G se logró los siguientes resultados.

1. Los estudiantes relacionan la teoría con imágenes, puesto que el contenido del libro es claro y tiene imágenes correspondientes con el tema. Además, la RA ayuda a que los estudiantes observar los tejidos de forma detallada.

2. Aumenta la curiosidad de los estudiantes al momento de utilizarlo, ya que la mayoría de textos tienen imágenes que pocas veces entienden,
3. Su proceso de aprendizaje mejora, dado que al relacionar imágenes con la teoría logran retener la información, lo que genera un aprendizaje a largo plazo en los estudiantes.

## Conclusiones y recomendaciones

### Conclusiones

La presente investigación se desarrolla un libro interactivo con fines educativos que mediante el uso de las TIC tiene realidad aumentada para crear una nueva herramienta de aprendizaje en los estudiantes de segundo de bachillerato de biología. Por consiguiente, luego de la aplicación de la propuesta se logra concluir que:

1. Es necesario que el docente esté actualizado a las nuevas herramientas tecnológicas como libros con realidad aumentada para generar un aprendizaje óptimo en los estudiantes en el área de biología, puesto que en esta ciencia el conocimiento es captado mediante la visualización.

2. En la investigación realizada se logró evidenciar una escases en el uso de las TIC en la asignatura de biología, mediante encuestas y entrevista realizadas a los estudiantes y docente respectivamente. De acuerdo a las respuestas obtenidas de los estudiantes y la docente se concluye que la asignatura de biología es vista por los estudiantes como teoría, lo cual lo vuelve monótono y aburrido, además el uso de recursos tecnológicos como laboratorios no se dan por la falta de coordinación en la institución.

3. La incorporación de un libro interactivo con realidad aumentada basado en el modelo ADDIE, es una oportunidad para difundir el conocimiento en los estudiantes, puesto que la realidad aumentada ayuda a desarrollar capacidades en los estudiantes, ya que se da una integración de la información mediante la vinculación del mundo virtual con el real, lo cual provoca una experiencia única en los estudiantes y así un interés en el aprendizaje de los temas de la asignatura.

### **Recomendaciones**

1. Se sugiere que los docentes estén actualizados con las nuevas tecnologías educativas e implementarlas dentro de las aulas de clases, puesto que los estudiantes están inmersos en una sociedad globalizada donde la tecnología está por encima de los materiales tradicionales.

2. Crear talleres de capacitación, en donde se enseñe la utilización de aplicaciones con realidad aumentada (Unity, Blender), para formar docentes con mejoras educativas y que puedan variar la manera de impartir contenido dentro del aula.

3. Se recomienda el uso de la realidad aumentada como material de apoyo para los estudiantes, dado que, la mayoría de escuelas y colegios no tienen laboratorio donde visualizar detalladamente ciertos elementos que se trabajan dentro de las ciencias (biología, química, anatomía, etc).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abarca, Y. (2015). El uso de las TIC en la educación universitaria: Motivación que incide en su uso y frecuencia. *Revista de lenguas modernas*, (22), 335-349.  
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rlm/article/view/19692/19771>.
- Acosta, R. y Riveros, V. (2012). Las tecnologías de la información y comunicación como mediadoras en el aprendizaje de la biología. Algunas consideraciones. *Revista Omnia*, 18 (1), 25-44. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73722545002>.
- Acosta, S. y Andrade, A. (2014). Estrategias de enseñanza para promover el aprendizaje significativo de la biología en la Escuela de Educación, Universidad del Zulia. *Revista Multiciencias*. 14(1). <https://www.redalyc.org/pdf/904/90430816010.pdf>.
- Alarcón, J. y Benito, J. (2019). El sistema educativo finlandés y el aprendizaje invisible. En J. Alarcón, J. Benito y P. Rivera. *Pedagogías Emergentes en la Sociedad Digital*. (pp.163-174). Universidad de Barcelona Liberlibro.  
[https://www.researchgate.net/publication/333093010\\_EL\\_SISTEMA\\_EDUCATIVO\\_FINLANDES\\_Y\\_EL\\_APRENDIZAJE\\_INVISIBLE](https://www.researchgate.net/publication/333093010_EL_SISTEMA_EDUCATIVO_FINLANDES_Y_EL_APRENDIZAJE_INVISIBLE).
- Arias, M. Sandia B. y Mora, E. (2012). La didáctica y las herramientas tecnológicas web en la educación interactiva a distancia. *Educere: La revista venezolana de educación*, 16(53), 21-36. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35623538004.pdf>.
- Ausubel. (2002). Resumen de los conceptos básicos del aprendizaje la retención de carácter significativo basados en la recepción. *Adquisición y Retención del conocimiento: Una perspectiva cognitiva*. (197-180). Editorial Paidós Ibérica, S.A.
- Ayala, O. (2012). Las tecnologías de información y comunicación como recursos educativos en la formación para el ejercicio ciudadano. *Revista Integra Educativa*, 5(2), 105-118.



[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S19974043201200020007&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S19974043201200020007&lng=es&tlng=es).

- Basogain, X., Olabe M., Espinosa, K., Rouèche, C. y Olabe, JC. (24-29 de mayo de 2007). *Realidad aumentada en la Educación: Una tecnología emergente* [Sesión de conferencia]. 7ª Conferencia Internacional de la Educación y la Formación basada en las Tecnologías. Madrid, España.
- Belloch, C. (2013). *Diseño Instruccional*. Universidad de Valencia.  
<http://www.uv.es/~bellochc/pedagogia/EVA4.pdf>.
- Boude, O. (2013). Tecnologías emergentes en la educación: una experiencia de formación de docentes que fomenta el diseño de ambientes de aprendizaje. *Revista Educação & Sociedade*, 34 (123), 531-548.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87328002014>.
- Buenaventura, O. (2014). Realidad aumentada como estrategia didáctica en curso de ciencias naturales de estudiantes de quinto grado de primaria de la institución educativa Campo Valdés. [Tesis de maestría, Universidad de Medellín].  
<https://bit.ly/3vmTgT2>.
- Cabero, J. y Puentes, A. (2020). La Realidad Aumentada: tecnología emergente para la sociedad del aprendizaje. *Revista de Humanidades y Ciencias Sociales AULA* 66 (2), 35-5. <https://revistas.unphu.edu.do/index.php/aula/article/view/138/141>.
- Calderón, B. y López, K. (2016). *La comprensión de conceptos en el aprendizaje significativo en estudiantes de básica superior*. [Tesis de titulación, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone].  
<https://repositorio.ulead.edu.ec/bitstream/123456789/1772/1/ULEAM-PRIM-0032.pdf>.

Calvo, O. (2010). *Diseños mixtos de investigación*.

[https://www.academia.edu/6931862/Dise%C3%B1os mixtos de investigaci%C3%B3n](https://www.academia.edu/6931862/Dise%C3%B1os_mixtos_de_investigaci%C3%B3n).

Campos, G. y Lule, N. (2012). La observación, un método para el estudio de la realidad.

*Xihmai*, 7(13). 45-60. <https://dialnet.unirioja.es/revista/15958/V/7>.

Carrillo, M. Padilla, J. Rosero, T. y Villagómez, M. (2009). La motivación y el aprendizaje.

*Revista de Educación ALTERIDAD* 4(2), 20-32.

<https://www.redalyc.org/pdf/4677/467746249004.pdf>.

Casas, A., Parra, A. y Moreno, F. (2021). *Diseño Instruccional ADDIE con el uso de las Tic para el área de matemáticas en grado décimo en la Institución Ciudadela Educativa de Bosa* [Tesis de pregrado, Universidad ECCI.]. Repositorio.

<https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/1749/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Chicaíza, V. y Guanoluisa, L. (2011). Tecnología de realidad aumentada en el inter-aprendizaje. [Tesis de titulación, Universidad Estatal de Milagro].

<http://repositorio.unemi.edu.ec/handle/123456789/1825>.

Constitución del Ecuador. (2008). Constitución Política de la República del Ecuador.

*Asamblea Nacional Constituyente*, 1–132. <https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/08/Constitucion.pdf>.

Díaz, L. Torruco, U. Martínez, M. y Varela, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*, 2(7),162-167.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=349733228009>.

Echavarría, C. (2003). La escuela un escenario de formación y socialización para la construcción de identidad moral. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*. 1(2), 1-26. <https://www.redalyc.org/pdf/773/77310205.pdf>.

- Fracchia, C. Armiño, A. y Martins, A. (2015). Realidad aumentada aplicada a la enseñanza de Ciencias Naturales. *Revista Iberoamericana De Tecnología En Educación Y Educación En Tecnología*, (16), p. 7–15. <https://teyet-revista.info.unlp.edu.ar/TEyET/article/view/356/572>.
- Gallego, R. Saura, N. y Núñez, P. (2013). AR-Learning: libro interactivo basado en realidad aumentada con aplicación a la enseñanza. Tejuelo: *Didáctica de la Lengua y la Literatura* (8). 74-88. <https://dialnet.unirioja.es/revista/11744/A/2013>.
- Grilli Silva, J. (2018). El material natural en la Biología escolar. Consideraciones éticas y didáctica sobre las actividades prácticas de laboratorio. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*. 15(1), 1-19. <https://www.redalyc.org/jatsRepo/920/92053414003/92053414003.pdf>.
- Guayta, C. Medina, R. López, G y Balseca, J. (2018). AR-BOOK como estrategia de aprendizaje del razonamiento espacial en educación media. *Polo del conocimiento* 3(6). 126- 145. <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/issue/view/41/showToc>.
- Heinze, G. Olmedo, V. y Andoney, J. (2017) Uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en las residencias médicas en México. *Revista Acta Med*. 15(2):150-153. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=72353>.
- Hernandez, R. (2017). Impacto de las TIC en la educación: Retos y Perspectivas. *Revista Psicológica Educativa: Propósitos y Representaciones*, 5(1), 325-347. <http://dx.doi.org/10.20511/pyr2017.v5n1.149>.
- Hernández, R. Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodologías de la investigación*. Mc Graw-Hill.

- Hernández, S. (2008). Modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicada en el proceso de aprendizaje. *Revista de Universidad y Sociedad de Conocimiento*, 5(2), 26-35.  
<https://www.uh.cu/static/documents/STA/El%20modelo%20constructivista%20TI C.pdf>.
- Lizana, E. y Pinelo, P. (2010). Tecnologías de información y comunicación (TICs) en programa social de alfabetización dirigido a mujeres de la zona rural de Vice. [Tesis para la obtención del masterado, Universidad Nacional de Piura].  
<https://www.eumed.net/libros-gratis/2013/1241/el-proceso-de-aprendizaje.html>.
- López, M. y Morcillo, J. (2007). Las TIC en la enseñanza de la Biología en la educación secundaria: los laboratorios virtuales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* 6 (3), 562-576.  
[http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART5\\_Vol6\\_N3.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen6/ART5_Vol6_N3.pdf).
- López, P. y Fachelli, S. (2015). La encuesta. En P. López y S. Fachelli, Metodología de la investigación social cuantitativa. Bellaterra (Cerdanyola del Vallès): Dipòsit Digital de Documents, Universitat Autònoma de Barcelona. Capítulo II.3. Edición digital:  
<http://ddd.uab.cat/record/163567>.
- Manrique, A. y Gallego, A. (2013). El material didáctico para la construcción de aprendizajes significativos. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 4(1), 101-108.  
<https://revistas.ucatolicaluisamigo.edu.co/index.php/RCCS/article/view/952>.
- Ministerio de Educación. (2011). De los principios generales. Capítulo 1: del ámbito, principios y fines. En M. d. Educación, *Ley Orgánica de Educación Intercultural (LOEI)*. (pág.9-15). Quito. <https://bit.ly/3M6op39>.
- Ministerio de Educación. (2016). Contribución de la asignatura de Biología al perfil de salida del Bachillerato ecuatoriano. En M. d. Educación Currículo de EGB y BGU Ciencias

- Naturales (p. 184-185). Quito. [https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/CCNN\\_COMPLETO.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2016/03/CCNN_COMPLETO.pdf).
- Miranda, S. y Ortiz, J. (2020). Los paradigmas de la investigación: un acercamiento teórico para reflexionar desde el campo de la investigación educativa. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación Y El Desarrollo Educativo*, 11(21).  
<https://www.ride.org.mx/index.php/RIDE/article/view/717>
- Mitaritonna, A. (2018). Tecnologías emergentes en la educación: la realidad aumentada. *Revista científica de la Universidad de Belgrano: Perspectivas*, 1(2), 85-93.  
<https://revistas.ub.edu.ar/index.php/Perspectivas/article/view/38>.
- Morrissey, J. (14 de noviembre del 2015). El uso de TIC en la enseñanza y aprendizaje. En la educación superior de Panamá.  
<http://ticseducacionsuperiorpanama.blogspot.com/2015/11/el-uso-de-tic-en-la-ensenanza-y-el.html>.
- Ovalles, L. (2014). Conectivismo, ¿un nuevo paradigma en la educación actual? *Mundo FESC*, 4(7), 72-79. [Vista de CONECTIVISMO, ¿UN NUEVO PARADIGMA EN LA EDUCACION ACTUAL? \(fesc.edu.co\)](http://www.fesc.edu.co).
- Palmero, M. Moreira, M. y Concesa, S. (2008). La teoría del aprendizaje significativo. En M. Palmero (Ed.), *La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva* (pp.7-45). Octaedro. <https://bit.ly/3t7FJMy>.
- Parrales, V. (2021). Las TIC y la educación en los tiempos de pandemia. *Serie Científica de la Universidad de las Ciencias Informáticas*, 14(6).  
<https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/893>
- Ramos, C. (2021). Diseños de investigación experimental. *CienciAmérica 10* (1). 1-7.  
<http://cienciamerica.uti.edu.ec/openjournal/index.php/uti/article/view/356>.

- Reguant, M., y Martínez, F. (2014). Operacionalización de conceptos/variables. Barcelona: Dipòsit Digital de la UB.  
<http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/57883/1/Indicadores-Repositorio.pdf>.
- Restrepo, D. Cuello, L. y Contreras, L. (20 de Julio de 2017). Juegos didácticos basados en realidad aumentada como apoyo en la enseñanza de biología [Sesión de conferencia]. 7ª Conferencia de directores de Tecnología de Información. San José, Valledupar, Colombia.
- Ricoy, C. (2006). Contribución sobre los paradigmas de investigación. *Educação*, 31 (1), 11-22. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=117117257002>.
- Ruiz, D. (2011). Realidad aumentada, educación y museos. *Revista de comunicación y tecnologías emergentes ICONO 14*, 9 (2), 212-226.  
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=552556583013>.
- Sáez, J., Sevillano, M. & Pascual, M. (2019). Aplicación del juego ubicuo con realidad aumentada en Educación Primaria. *Revista Científica de comunicación y Educación Comunicar*, 27 (61), 71-82. <https://doi.org/10.3916/C61-2019-06>.
- Vera, A. y Jara, P. (2017). *El Paradigma socio crítico y su contribución al Prácticum en la Formación Inicial Docente* [Tesis, Universidad Católica de la Santísima Concepción].  
<http://repositoriodigital.ucsc.cl/handle/25022009/2509>.
- Yáñez, P. (2016). El proceso de aprendizaje: fases y elementos fundamentales/The Learning process: phases and key elements. *Revista San Gregorio*, 1(11), 70-81.  
<https://revista.sangregorio.edu.ec/index.php/REVISTASANGREGORIO/article/view/19>.

## ANEXOS

## Anexo 1: Diario de campo



## DIARIO DE CAMPO

Colegio: UNIDAD EDUCATIVA CESAR DAVILA

Lugar: Cuenca

Nivel/Subnivel: Bachillerato:

Pareja Pedagógica: Nelly Janneth Condo Cando y José Luis Valdez.

Hora de inicio: 13h00

Hora final: 18h30

Fecha de práctica: 18 de octubre de 2021

Nro. De práctica: 1

Tutor académico: PhD. Arelys García Chávez

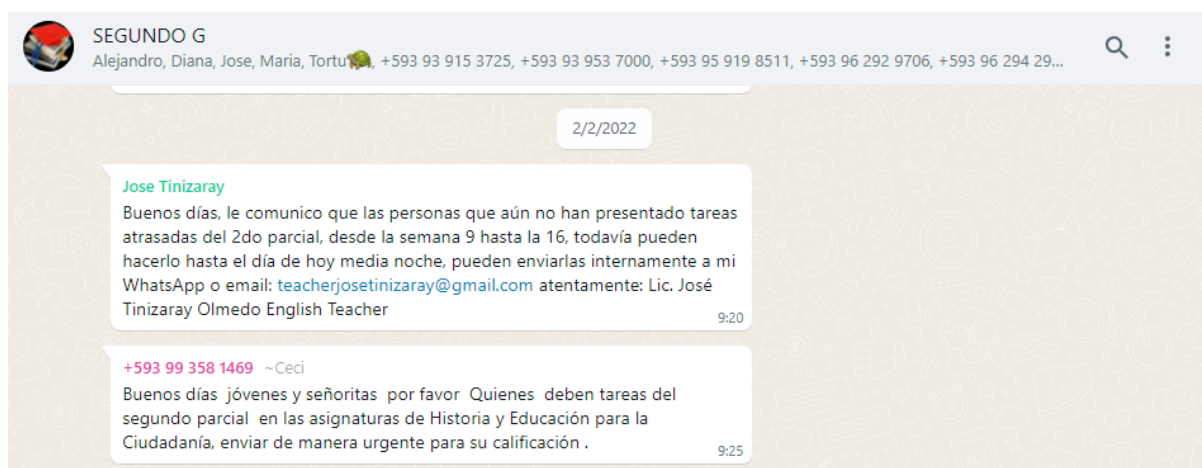
Tutor profesional:

Núcleo problémico: ¿Qué valores, funciones y perfil del docente?

Eje integrador: Investigación y Diseño como estrategias de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias de la Vida en el Bachillerato

## Relatoría de las actividades desarrolladas.

Hora	Actividades
13h00 a 13h30	Palabras de bienvenida por parte de la tutora académica PhD Arelys García Chávez y saludos por parte de los estudiantes del Octavo ciclo de Ciencias Experimentales.
13h30 a 14h30	La tutora académica dio a conocer sobre los reglas y actividades a realizar en la unidad educativa César Dávila, además, brindó información sobre cómo se trabajará las 288 horas de prácticas pre - profesionales.
14h30 a 15h00	Asignación de tutores profesionales de la unidad educativa a las parejas pedagógicas por parte de la tutora educativa.
15h00 a 16h00	Aclaración de dudas a los estudiantes de 8vo ciclo de Ciencias Experimentales por parte de la tutora académica, con el fin de proporcionar información que ayude a la correcta realización de las prácticas pre - profesionales.
16h00 a 17h30	Análisis y comprensión de los siguientes documentos: malla curricular de la carrera, modelo pedagógico de la universidad y modelo pedagógico de prácticas, con el propósito de informarnos sobre el reglamento a seguir en las practicas pre - profesionales
	<p><b>Modelo de Práctica Pre profesional UNAE:</b></p> <p>El modelo de la PP de la UNAE se fundamenta en los principios educativos y normativos de la política educativa ecuatoriana y los principios pedagógicos y curriculares del modelo pedagógico de la universidad. Para la implementación del modelo se determinan los roles de coordinación, diseño, gestión y evaluación de los procesos formativos de las prácticas pre - profesionales.</p>

**Anexo 2: Docentes solicitando la entrega de tareas**



**Anexo 3:** Calificaciones de los estudiantes de segundo G

GRADO O CURSO: Segundo "G"		AÑO LECTIVO: 2021-2022											
ASIGNATURA: Biología		PRIMER PARCIAL					SEGUNDO PARCIAL						
DOCENTE: Janneth Condo y José Valdez		Evaluación del Portafolio (10)			Proyecto (10)		Primer Parcial	Evaluación del Portafolio (10)			Proyecto (10)		Segundo Parcial
No	NOMBRE DE ESTUDIANTES	PPFF/1	Docente/9	Suma total	Docente/10	PPFF/1		Docente/9	Suma total	Docente/10			
1	ALVAREZ LANDI NATALY MICHELLE	1.00	9.0	10.0	8.4	<b>9.2</b>	1	8.1	9.1	10.0	<b>9.6</b>		
2	BERMEJO QUITO MARIA PAULA	1.00	9.0	10.0	8.9	<b>9.5</b>	1	7.2	8.2	10.0	<b>9.1</b>		
3	BERMEO PORTILLA WILSON SEBASTIAN	1.00	9.0	10.0	8.7	<b>9.3</b>	1	9.0	10.0	9.5	<b>9.8</b>		
4	CALLE GUILLEN DIANA SALOME	1.00	8.1	9.1	5.1	<b>7.1</b>	1	9.0	9.0	9.0	<b>9.0</b>		
5	CALLE MERCHAN CHRISTOPHER ISMAEL	0.50	0.0	0.5	3.1	<b>1.8</b>	1	7.0	8.0	8.0	<b>8.0</b>		
6	CARABAJO TUOTO MICHELLE ESTEFANIA	1.00	7.7	8.7	8.5	<b>8.6</b>	1	9.0	10.0	10.0	<b>10.0</b>		
7	CARRION SINCHI KAREN DAYANNA	1.00	8.9	9.9	8.8	<b>9.4</b>	1	7.2	8.2	9.3	<b>8.7</b>		
8	CHALCO TIGRE BRYAM ALEXANDER	0.00	0.0	0.0	4.1	<b>2.0</b>	1	8.0	9.0	6.0	<b>7.5</b>		
9	CUICHAN GUALAN MICHAEL JUNIOR	1.00	7.9	8.9	8.4	<b>8.6</b>	1	6.3	7.3	8.5	<b>7.9</b>		
10	ETZA TUNDUAMA NIDIA IRENE	0.00	6.8	6.8	5.1	<b>5.9</b>	1	5.0	6.0	7.0	<b>6.5</b>		
11	FAJARDO GARAY LUIS SEBASTIAN	1.00	4.5	5.5	5.4	<b>5.5</b>	1	5.0	6.0	7.0	<b>6.5</b>		
12	FAREZ ILLESCAS KAREN JAMILETH	1.00	6.8	7.8	8.3	<b>8.0</b>	1	8.1	9.1	9.6	<b>9.4</b>		
13	FERNANDEZ SANGURIMA JOSUE ESTEBAN	0.00	0.0	0.0	1.5	<b>0.8</b>	1	5.0	6.0	7.0	<b>6.5</b>		
14	FLORES CARVAJAL DANIELA BELEN	1.00	3.6	4.6	6.3	<b>5.4</b>	1	5.4	6.4	6.5	<b>6.5</b>		
15	FLORES CARVAJAL JORGE LUIS	1.00	7.2	8.2	7.0	<b>7.6</b>	1	5.4	6.4	6.5	<b>6.5</b>		
16	GUARTASACA PILLCO ERIKA FERNANDA	0.00	0.0	0.0	0.8	<b>0.4</b>	1	5.0	6.0	7.0	<b>6.5</b>		
17	JADAN CALLE VALERIA MICHELLE	1.00	8.1	9.1	8.5	<b>8.8</b>	1	9.0	10.0	9.8	<b>9.9</b>		
18	MACAS PACHECO JANNERIS NICOLE	1.00	0.9	1.9	6.3	<b>4.1</b>	1	5.0	6.0	7.0	<b>6.5</b>		
19	MALLA ERRAEZ MELANIE LISSETH	1.00	2.7	3.7	6.7	<b>5.2</b>	1	8.0	9.0	5.0	<b>7.0</b>		
20	MURRIETA ARIAS ARACELY GEOVANNA	1.00	3.6	4.6	8.3	<b>6.5</b>	1	9.0	10.0	7.3	<b>8.6</b>		
21	PINTADO GUANUQUIZA ALEXIS ISMAEL	0.00	0.0	0.0	0.0	<b>0.0</b>	1	5.0	6.0	7.0	<b>6.5</b>		
22	RODRIGUEZ POZO KAREN MISHEL	0.00	0.0	0.0	0.0	<b>0.0</b>	1	0.0	1.0	0.0	<b>0.5</b>		
23	SALAS RODRIGUEZ KATHERIN	1.00	7.2	8.2	7.7	<b>8.0</b>	1	5.4	6.4	8.6	<b>7.5</b>		
24	SARMIENTO TORRES ANDREA CRISTINA	1.00	4.1	5.1	4.5	<b>4.8</b>	1	6.3	7.3	8.8	<b>8.0</b>		
25	TORRES ROGEL DAYANARA JAMILET	0.00	8.6	8.6	8.1	<b>8.3</b>	1	7.2	8.2	9.0	<b>8.6</b>		
26	ZHINGRI ALVAREZ ELIZABETH GABRIELA	1.00	9.0	10.0	7.9	<b>9.0</b>	1	7.2	8.2	9.6	<b>8.9</b>		

## Anexo 4: Calificaciones de los estudiantes de segundo H

GRADO O CURSO: Segundo "H"		AÑO LECTIVO: 2021-2022									
ASIGNATURA: Biología		PRIMER PARCIAL-PRIMER QUIMESTRE					Segundo Parcial				
DOCENTE: Janneth Condo y José Valdez											
No	NOMBRE DE ESTUDIANTES	Evaluación del Portafolio (10)			Proyecto (10)	Primer Parcial	Evaluación del Portafolio (10)			Proyecto (10)	Segundo Parcial
		PPFF/1	Docente/5	Suma tota	Docente/10		PPFF/1	Docente/5	Suma tota	Docente/10	
1	AGUILERA LITUMA ANGEL MATIAS	1.00	2.3	3.3	7.0	5.1	1	8.1	9.1	9.5	9.3
2	BERMUDEZ TENORIO ERICK OLISTER	1.00	0.0	1.0	4.8	2.9	0	8.1	8.1	7.5	7.8
3	CEDILLO ARICHABALA GINGER NICOLE	0.00	0.0	0.0	3.7	1.8	0	9.0	9.0	10.0	9.5
4	CHACON BACUILIMA KARLA NAYELI	1.00	9.0	10.0	9.5	9.8	1	6.3	7.3	7.0	7.2
5	CHILLOGALLI PAUCAR JOSE ALEJ	0.50	3.2	3.7	5.6	4.6	0	7.2	7.2	9.0	8.1
6	FAJARDO ZUMBA XAVIER JOSUE	0.00	7.2	7.2	8.6	7.9	1	5.4	6.4	7.0	6.7
7	FARFAN MENDEZ NATHALI JESSENIA	1.00	9.0	10.0	9.7	9.8	1	6.3	7.3	9.5	8.4
8	GUAMAN ORTEGA VINICIO SEBASTIAN	0.00	0.0	0.0	3.8	1.9	1	6.3	7.3	6.6	7.0
9	GUANOQUIZA OCHOA DANNY OMAR	0.00	0.0	0.0	0.7	0.3	0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	IDROVO CAJAMARCA MATEO SEBASTIAN	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	MALLA LOJA MICAELA ANAHI	1.00	9.0	10.0	9.8	9.9	1	9.0	10.0	10.0	10.0
13	MAYANCELA MONCADA MELANIA IVAN	0.00	0.0	0.0	1.9	1.0	0	0.0	0.0	2.3	1.1
14	MOGROVEJO CANGO KEVIN JAVIER	1.00	5.9	6.9	3.3	5.1	1	7.2	8.2	2.1	5.2
15	OSUNA PARADA YUSDELKYS ANDREA	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	PLASENCIA PLACENCIA LUIS PATRICIO	0.00	0.0	0.0	7.6	3.8	0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	PUMA ROLDAN BORIS MATEO	0.00	4.7	4.7	4.5	4.6	0.75	6.0	6.8	0.0	3.4
18	RIERA FERNANDEZ KARLA PATRICIA	1.00	7.7	8.7	8.0	8.3	1	6.3	7.3	7.4	7.3
19	SAMANIEGO BANEGAS FLOR MARIA	0.00	4.1	4.1	6.3	5.2	1	6.0	7.0	5.0	6.0
20	SOLIS MOLINA ARIEL JOSUE	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	SUGUITANA DUCHIMAZA LIZBETH ANAHI	1.00	9.0	10.0	9.7	9.8	1	6.3	7.3	10.0	8.7
22	SUSCAL RIOS DAYANNA ESTEFANIA	0.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	ZAMBRANO BEDON ROGER ANTHONY	1.00	6.8	7.8	8.1	7.9	1	7.0	8.0	4.0	6.0
24	ZUMBA PAGUAY ALEXIS JOEL	0.00	0.0	0.0	6.2	3.1	0	4.0	4.0	4.0	4.0

**Anexo 5:** Planificación de unidad didáctica

<p style="text-align: center;"><b>PLAN DE UNIDAD DIDÁCTICA POR PARCIAL</b></p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">     </div>						
		UNIDAD EDUCATIVA “César Dávila Andrade”			2021-2022	
<b>Nombre del Docente:</b>				<b>Año lectivo:</b>		
<b>Área:</b>		Ciencias Naturales	<b>Curso(s):</b> 2do E, F, H y G		<b>Fecha inicio:</b> 25/04/2022	
<b>Asignatura:</b>		Biología		<b>Fecha termino:</b>		
<b>Ámbito</b>		Alimentación para el buen vivir		<b>Tiempo:</b> 10 semanas		
<b>Eje transversal</b>		Fortalecer los derechos de los miembros de la comunidad educativa en el marco de la democracia participativa y protagónica.				
<b>Unidad Didáctica:</b>		4. Histología y fisiología vegetal				
<b>Objetivo de la Unidad:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar la forma y función de células y tejidos en organismos multicelulares animales y vegetales, e identificar su organización en órganos, aparatos y sistemas.</li> </ul>				
<b>Criterios de Evaluación:</b>		CE.CN. B.5.7. Argumenta con fundamentos que las especies animales y vegetales están constituidas por órganos, aparatos y sistemas que tienen estructuras y funciones diferentes, que se relacionan entre sí para una adecuada función del organismo, y que cada especie tiene un menor o mayor grado de complejidad según su evolución.				
¿Qué van a aprender?		¿Cómo van a aprender?		<b>RECURSOS</b>		
				¿Qué y cómo evaluar?		

DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (Estrategias Metodológicas)		EVALUACIÓN	
			INDICADORES DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD	EVIDENCIA DE EVALUACIÓN
<p>CN.B.5.3.1. Observar la forma y función de células y tejidos en organismos multicelulares animales y vegetales, e identificar su organización en órganos, aparatos y sistemas.</p> <p>CN.B.5.3.3. Describir el sistema osteoartromuscular mediante la identificación de células, tejidos y componentes, y comparar sus características en diferentes animales.</p> <p>CN.B.5.4.5. Usar modelos y describir los sistemas circulatorio y respiratorio en el ser humano, y establecer la relación funcional entre ellos, la cual mantiene el equilibrio homeostático. CN.B.5.4.7. Usar modelos y describir el sistema osteoartromuscular del ser humano, en cuanto a su estructura y función, y proponer medidas para su cuidado.</p>	<p><b>1. Organización pluricelular</b> -Introducción al tema con una actividad llamada “one minute paper”. Preguntas: ¿Qué son los organismos unicelulares y pluricelulares? Y un ejemplo de cada uno.</p> <p>-Explicación del tema: Organismos unicelulares y pluricelulares, ventajas, niveles de organización y ejemplos.</p> <p>-Trabajo en grupo sobre el tema.</p> <p>-rodas de preguntas sobre el tema.</p> <p><b>2. Medio interno</b> -Actividad en grupo: Dibujo del boceto del cuerpo humano y una planta.</p> <p>-Introducción sobre el concepto de medio interno.</p> <p>-Diferencias del medio interno de plantas y animales.</p> <p>-trabajo en grupos: desarrollo de concepto del medio interno, diferenciación de medios internos entre plantas y animales.</p>	<p>Libro del ministerio</p> <p>Papelógrafos</p> <p>Marcadores</p> <p>Copias</p> <p>Computadora</p>	<p><b>Indicador de evaluación:</b></p> <p>I.CN.B.5.7.1. Explica que en los organismos multicelulares la forma y función de las células y los tejidos determinan la organización de órganos, aparatos y sistemas (circulatorio, respiratorio, digestivo, excretor, nervioso, reproductivo, endócrino, inmunitario y osteoartromuscular), establece sus elementos constitutivos (células, tejidos, componentes), estructura, función en el ser humano y propone medidas para su cuidado. (I.2., J.3.)</p> <p>I.CN.B.5.7.2. Establece semejanzas y diferencias funcionales (adaptación, estímulo y respuesta) y estructurales (evolución de órganos y aparatos) entre los</p>	<p><b>TECNICAS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Observación</li> <li>- Aula invertida</li> <li>- Lluvia de ideas</li> <li>- One minute paper</li> <li>- Trabajo grupal</li> <li>- Mapas conceptuales</li> <li>- Test</li> </ul> <p><b>INSTRUMENTOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Portafolio</li> <li>- Informes</li> <li>- Participación en clases.</li> <li>- Notas de los trabajos en clase.</li> </ul>

	<p><b>3. El desarrollo embrionario y la diferenciación celular</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Conocimientos previos: ¿Cómo se da la reproducción de una célula? ¿Qué es la mitosis? ¿Qué es desarrollo embrionario y la diferenciación celular?</li> <li>-Explicación del tema: Ejemplos de desarrollo embrionario y diferenciación celular.</li> <li>-Elaboración de mapa conceptual</li> <li>-Conclusiones del tema.</li> </ul> <p><b>4. Tejidos vegetales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- pre-test sobre contenidos.</li> <li>-Explicación del tema.</li> <li>-entrega de material con realidad aumentada (técnica de enseñanza)</li> <li>-Trabajo en grupo</li> <li>-Conclusiones.</li> <li>- post-test del tema.</li> </ul> <p><b>5. Captación y transformación de los nutrientes en vegetales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-- pre-test sobre el tema.</li> <li>-Explicación del tema a través de videos y mapas conceptuales.</li> <li>-Trabajo individual: dibujo sobre “Captación y transformación de nutrientes en vegetales” con conceptos elaborados por los estudiantes.</li> </ul>		<p>sistemas de diferentes especies, mediante las cuales puede deducir el grado de complejidad de los mismos. (J.3., I.4.)</p>	
--	---	--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Entrega de material sobre el tema.</li> <li>-Conclusiones.</li> <li>- post-test del tema</li> <li><b>6. Excreción en los vegetales</b></li> <li>- pre-test del tema a tratar.</li> <li>-Introducción de la teoría: conceptos básicos y funciones.</li> <li>-Trabajo grupal: Aula invertida.</li> <li>-Entrega de material didáctico sobre el tema.</li> <li>-Conclusiones.</li> <li>- post-test del tema</li> <li><b>7. Tejido animal</b></li> <li>- pre-test como introducción al tema.</li> <li>-Explicación del tema.</li> <li>-Experimentos sobre el tema con los estudiantes.</li> <li>-Entrega de material didáctico.</li> <li>-Resumen del tema.</li> <li>- post-test del tema</li> </ul>			
<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>		
<p><b>DOCENTE: Ing. Marcia León</b></p> <p><b>Practicantes: Janneth Condo y José Luis Valdez</b></p>	<p><b>NOMBRE: Lic. Freddy R. Ordóñez Ch</b></p>	<p><b>NOMBRE: Msc. Graciela Cárdenas O.</b></p>		

<b>FIRMA:</b>	<b>FIRMA:</b>	<b>FIRMA:</b>
<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>	<b>FECHA:</b>
<b>ELABORADO</b>	<b>REVISADO</b>	<b>APROBADO</b>

**Anexo 6: Carta compromiso**

**Carta de autorización para publicación de trabajos, videos o fotografías del estudiante**

**Estimado padre/madre o representante legal:**

Me dirijo a usted para solicitar su autorización para que los practicantes de la Universidad Nacional de Educación (UNAE), que realizan sus prácticas preprofesionales en la institución, tomen fotografías y/o videos de su representado dentro del aula, así como también durante las actividades escolares, únicamente con fines educativos y de investigación.

Con su autorización, la UNAE podría publicar en diversos formatos las fotografías, videos, muestras del trabajo que haya realizado su representado. Las publicaciones podrían ser: Boletines (en línea y forma impresa), Internet, Sitios Web, Intranet, Revistas y Periódicos locales.

Al firmar el presente consentimiento usted estaría de acuerdo con lo siguiente:

1. La UNAE puede publicar videos o fotografías de su representado y muestras de su trabajo tantas veces como sea necesario en las formas anteriormente mencionadas.
2. Se puede reproducir la fotografía de su representado, ya sea en color o en blanco y negro.
3. La UNAE no usará los videos o fotografías para ningún fin que no sea la educación de los practicantes, la promoción general de la educación pública o de la UNAE, en los trabajos realizados en las prácticas preprofesionales y de investigación, es decir, no lo utilizará con fines comerciales o publicitarios.
4. Todas las fotografías tomadas se conservarán sólo por el tiempo que sea necesario para los fines antes mencionados, y serán guardadas y desechadas de forma segura.
5. Se hará todo lo posible por proteger la Identidad del representado.
6. La UNAE puede garantizar que no se le podrá identificar por su fotografía o trabajo al representado.
7. Aún en los casos permitidos por la ley no se podrá utilizar públicamente la imagen de un adolescente mayor de quince años sin su autorización expresa; ni la de un niño/a o adolescente menor de dicha edad, sin la autorización de su representante legal quien sólo la dará si no lesiona los derechos de su representado.

Si está de acuerdo en permitir que la UNAE tome fotografías, videos o muestras de trabajo de su representado y las publique como se detalló anteriormente, sírvase completar el formulario de consentimiento y devuélvalo a la Institución antes del 6 de mayo de 2022.

Una vez firmado, el consentimiento estará vigente hasta el momento que usted informe a la Institución de lo contrario.

**Formulario de Consentimiento para Publicación de Trabajos o Fotografías del Alumno**

De conformidad a lo dispuesto en el inciso final del articulado 52 del Código de la Niñez y Adolescencia, estoy de acuerdo y sujeto a las condiciones establecidas, en que se tomen fotografías o videos de mi representado durante las actividades escolares, para ser usadas por la UNAE en la educación de los alumnos, la promoción de la UNAE y la educación pública. Así mismo, estoy de acuerdo en la publicación de fotografías y muestras de trabajos de mi representado. Por lo que no exigiré retribución alguna por su uso.

Comunicaré a la UNAE si decido retirar esta autorización.

Nombre de el/la estudiante: \_\_\_\_\_

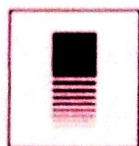
Nombre completo del padre/madre/representante legal: \_\_\_\_\_

Cédula de ciudadanía: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Firma del padre/madre/representante legal:





**UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN**

## **CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL**

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

---

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

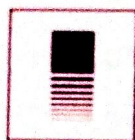
Yo, Nelly Janneth Condo Cando en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial "Libro interactivo para el aprendizaje de la Biología en el Segundo Bachillerato de la Unidad Educativa César Dávila Andrade", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación UNAE para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Azogues, 22 de septiembre de 2022

Nelly Janneth Condo Cando

C.I: 0107423725



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN

## CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

---

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, (Nelly Janneth Condo Cando), autora del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial "Libro interactivo para el aprendizaje de la Biología en el Segundo Bachillerato de la Unidad Educativa César Dávila Andrade", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Azogues, 22 de septiembre de 2022

Nelly Janneth Condo Cando

C.I: 0107423725



## CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

---

|Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales |

Yo, José Luis Valdez Paguay, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial ["Libro interactivo para el aprendizaje de la Biología en el Segundo Bachillerato de la Unidad Educativa César Dávila Andrade"], de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad Nacional de Educación UNAE para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

|Azogues, 22 de septiembre de 2022

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "JLVP", is positioned above the name of the author.

José Luis Valdez Paguay

C.I: 0106555584 |



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN

## CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

---

| Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales |

Yo, José Luis Valdez Paguay, | autor | del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial “Libro interactivo para el aprendizaje de la Biología en el Segundo Bachillerato de la Unidad Educativa César Dávila Andrade”, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su | autor |.

| Azogues, 22 de septiembre de 2022

José Luis Valdez Paguay

C.I: 0106555584 |



UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE  
EDUCACIÓN

## CERTIFICADO DEL TUTOR

Certificado para Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial

---

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales |

Yo, Arelys García Chávez, |tutora| del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial denominado “Libro interactivo para el aprendizaje de la Biología en el Segundo Bachillerato de la Unidad Educativa César Dávila Andrade” | perteneciente a los estudiantes: (Nelly Janneth Condo Cando con C.I.0107423725, José Luis Valdez Paguay con C.I.0106555584). Doy fe de haber guiado y aprobado el Trabajo de Integración Curricular. También informo que el trabajo fue revisado con la herramienta de prevención de plagio donde reportó el |6 %| de coincidencia en fuentes de internet, apegándose a la normativa académica vigente de la Universidad.

|Azogues, 22 de septiembre de 2022



Firmado electrónicamente por:

**ARELYS  
GARCIA**

PhD. Arelys García Chávez

C.I: 0152162244|