



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN, VINCULACIÓN Y  
POSGRADO**

**DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**“LIBRO DIGITAL INTERACTIVO PARA EL APRENDIZAJE DE BIOLOGÍA EN  
ESTUDIANTES DE SEGUNDO SEMESTRE DE PEDAGOGÍA DE QUÍMICA Y  
BIOLOGÍA DE LA UNACH”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE:  
MAGÍSTER EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MENCIÓN  
QUÍMICA Y BIOLOGÍA**

**AUTOR:**

Lic. Manuel Alberto Moreno Rodríguez

**TUTOR:**

Lic. Luis Alberto Mera Cabezas, Mgs.

**Riobamba, Ecuador. 2023**

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Manuel Alberto Moreno Rodríguez**, con número único de identificación **060249379-3**, declaro y acepto ser responsable de las ideas, doctrinas, resultados y lineamientos alternativos realizados en el presente trabajo de titulación denominado: “Libro digital interactivo para el aprendizaje de Biología en estudiantes de segundo semestre de Pedagogía de Química y Biología de la UNACH.” previo a la obtención del grado de Magíster en Ciencias Experimentales, mención Química y Biología.

- Declaro que mi trabajo investigativo pertenece al patrimonio de la Universidad Nacional de Chimborazo de conformidad con lo establecido en el artículo 20 literal j) de la Ley Orgánica de Educación Superior LOES.
- Autorizo a la Universidad Nacional de Chimborazo que pueda hacer uso del referido trabajo de titulación y a difundirlo como estime conveniente por cualquier medio conocido, y para que sea integrado en formato digital al Sistema de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor, dando cumplimiento de esta manera a lo estipulado en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior LOES.

Riobamba, julio de 2023

---

Riobamba, julio de 2023



---

**Lic. Manuel Alberto Moreno Rodríguez**

N.U.I. 060249379-3

## **CERTIFICACIÓN DEL TUTOR**

Certifico que el presente trabajo de titulación denominado: “Libro digital interactivo para el aprendizaje de Biología en estudiantes de segundo semestre de Pedagogía de Química y Biología de la UNACH”, ha sido elaborado por el Licenciado Manuel Alberto Moreno Rodríguez, el mismo que ha sido orientado y revisado con el asesoramiento permanente de mi persona en calidad de Tutor. Así mismo, refrendo que dicho trabajo de titulación ha sido revisado por la herramienta antiplagio institucional; por lo que certifico que se encuentra apto para su presentación y defensa respectiva.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

Riobamba, 20, de julio, de 2023



---

Lic. Luis Alberto Mera Cabezas, Mgs.

**TUTOR**



Riobamba, 26 de julio de 2023

## ACTA DE SUPERACIÓN DE OBSERVACIONES

En calidad de miembro del Tribunal designado por la Comisión de Posgrado, CERTIFICO que una vez revisado el Proyecto de Investigación y/o desarrollo denominado "**LIBRO DIGITAL INTERACTIVO PARA EL APRENDIZAJE DE BIOLOGÍA EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO SEMESTRE DE PEDAGOGÍA DE QUÍMICA Y BIOLOGÍA DE LA UNACH**", dentro de la línea de investigación de **Ciencias de la Educación y Formación Profesional/no Profesional, presentado por el maestrante MORENO RODRIGUEZ MANUEL ALBERTO**, portador de la CI. 060249379-3, del programa de **MAESTRIA EN PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES MENCIÓN QUÍMICA Y BIOLOGÍA**, cumple al 100% con los parámetros establecidos por la Dirección de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Es todo lo que podemos certificar en honor a la verdad.

Atentamente,

LUIS  
ALBERTO  
MERA  
CABEZAS

Firmado  
digitalmente por  
LUIS ALBERTO  
MERA CABEZAS  
Fecha: 2023.07.26  
15:31:06 -05'00'

**Luis Mera Cabezas**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Riobamba, 26 de julio de 2023

## ACTA DE SUPERACIÓN DE OBSERVACIONES

En calidad de miembro del Tribunal designado por la Comisión de Posgrado, CERTIFICO que una vez revisado el Proyecto de Investigación y/o desarrollo denominado "**LIBRO DIGITAL INTERACTIVO PARA EL APRENDIZAJE DE BIOLOGÍA EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO SEMESTRE DE PEDAGOGÍA DE QUÍMICA Y BIOLOGÍA DE LA UNACH**", dentro de la línea de investigación de **Ciencias de la educación y formación profesional/ no profesional**, presentado por el maestrante **Moreno Rodríguez Manuel Alberto**, portador de la CI. **060249379-3**, del programa de **Maestría en Ciencias Experimentales, mención Química y Biología**, cumple al 100% con los parámetros establecidos por la Dirección de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Es todo lo que podemos certificar en honor a la verdad.

Atentamente,

CARLOS  
JESUS  
AIMACAN  
A  
PINDUISA  
CA

Firmado digitalmente por CARLOS JESUS AIMACANA PINDUISACA  
Fecha: 2023.07.26 12:49:30 -05'00'

**Carlos Aimacaña**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Riobamba, 26 de julio de 2023

## ACTA DE SUPERACIÓN DE OBSERVACIONES

En calidad de miembro del Tribunal designado por la Comisión de Posgrado, CERTIFICO que una vez revisado el Proyecto de Investigación y/o desarrollo denominado **“LIBRO DIGITAL INTERACTIVO PARA EL APRENDIZAJE DE BIOLOGÍA EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO SEMESTRE DE PEDAGOGÍA DE QUÍMICA Y BIOLOGÍA DE LA UNACH”**, dentro de la línea de investigación de **Ciencias de la educación y formación profesional/ no profesional**, presentado por el maestrante **Moreno Rodríguez Manuel Alberto**, portador de la CI. **060249379-3**, del programa de **Maestría en Ciencias Experimentales, mención Química y Biología**, cumple al 100% con los parámetros establecidos por la Dirección de Posgrado de la Universidad Nacional de Chimborazo.

Es todo lo que podemos certificar en honor a la verdad.

Atentamente,



ELENA PATRICIA  
URQUIZO CRUZ

**Elena Urquizo**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



Campus La Dolorosa  
Av. Eloy Alfaro y 10 de Agosto  
Teléfono (593-3) 373-0880, ext. 2002  
Riobamba - Ecuador

**Unach.edu.ec**  
*en movimiento*



Riobamba, 27 de julio de 2023

## CERTIFICADO

De mi consideración:

Yo Luis Alberto Mera Cabezas, certifico que Manuel Alberto Moreno Rodríguez con cédula de identidad No. 0602493793 estudiante del programa de Maestría en Pedagogía de las Ciencias Experimentales, mención Química y Biología (Primera Cohorte), presentó su trabajo de titulación bajo la modalidad de Proyecto de titulación con componente de investigación aplicada/desarrollo denominado: "Libro digital interactivo para el aprendizaje de biología en estudiantes de segundo semestre de Pedagogía de Química y Biología de la UNACH", el mismo que fue sometido al sistema de verificación de similitud de contenido URKUND identificando el porcentaje de similitud del 7% en el texto.

Es todo en cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente,

LUIS  
ALBERTO  
MERA  
CABEZAS

Firmado  
digitalmente por  
LUIS ALBERTO  
MERA CABEZAS  
Fecha: 2023.07.27  
15:39:46 -05'00'

Luis Alberto Mera Cabezas

CI: 0603457458

Adj.-

- Resultado del análisis de similitud

## **Agradecimiento**

De manera especial a mi madre, esposa e hijos quienes me han apoyado y motivado en mi formación académica, creyendo y confiando en mí cada momento, en cada sugerencia, consejos y me han dado fuerzas para continuar adelante.

A mi tutor, por su guía, su tiempo, paciencia y sugerencias realizadas en el transcurso del presente trabajo investigativo.

A las autoridades de la Facultad de Ciencias de la Educación Humanas y Tecnologías, siendo este proyecto el resultado del esfuerzo conjunto.

Finalmente, un eterno agradecimiento a la grande y poderosa Universidad Nacional de Chimborazo, la misma que me abrió sus puertas para obtener el título de cuarto nivel.

## **Dedicatoria**

Mi tesis lo dedicó a Dios porque siempre ha estado junto a cada paso que doy, a mi madre quien a lo largo de mi vida ha velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo en todo momento, a mi esposa y mis hijos quienes han sido la inspiración, motivación y la más enorme bendición que el todo poderoso me pudo regalar, siendo todos ellos la razón por la cual he continuado esta labor importante hasta culminarlo.

## ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR .....	
ACTA DE SUPERACIÓN DE OBSERVACIÓN .....	
CERTIFICADO URKUND .....	
Agradecimiento .....	
Dedicatoria .....	
Índice General.....	
Índice de Tablas .....	
Índice de Figuras.....	
Resumen .....	15
ABSTRACT.....	16
INTRODUCCIÓN .....	17
<b>CAPÍTULO 1 Generalidades.....</b>	<b>18</b>
1.1 Planteamiento del problema.....	18
1.2 Justificación de la Investigación .....	18
1.3 Objetivos .....	20
1.3.1 Objetivo General .....	20
1.3.2 Objetivos Específicos .....	20
<b>CAPÍTULO 2 Estado del Arte y la Práctica .....</b>	<b>21</b>
2.1 Antecedentes Investigativos.....	21
2.2 Fundamentación Legal.....	23
2.3 Fundamentación Teórica.....	24
<b>2.3.1. Teorías de aprendizaje .....</b>	<b>24</b>
<b>2.3.2. Teoría Cognitivista .....</b>	<b>24</b>
<b>2.3.3. Características del Cognitivismo .....</b>	<b>25</b>
<b>2.3.4. Teoría Constructivista.....</b>	<b>26</b>

<b>2.3.5. Teoría Conductista .....</b>	<b>27</b>
<b>2.3.6. El proceso enseñanza aprendizaje: El acto didáctico-comunicativo.....</b>	<b>27</b>
<b>CAPÍTULO 3 Diseño Metodológico .....</b>	<b>36</b>
3.1 Enfoque de la Investigación.....	36
3.2 Diseño de la Investigación .....	36
3.3 Tipo de investigación.....	36
<b>3.3.1. Exploratoria.....</b>	<b>36</b>
<b>3.3.2. Aplicada .....</b>	<b>36</b>
<b>3.3.3. Bibliográfica .....</b>	<b>36</b>
<b>3.3.4. Documental .....</b>	<b>36</b>
3.4 Nivel de Investigación .....	37
<b>3.4.1. Método Analítico-Sintético.....</b>	<b>37</b>
3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos .....	37
<b>3.5.1. Técnicas.....</b>	<b>37</b>
<b>3.5.1.2. La Encuesta.....</b>	<b>37</b>
<b>3.5.1.3. La prueba.....</b>	<b>37</b>
3.6 Técnicas para el Procesamiento e Interpretación de Datos.....	38
<b>3.6.1. Instrumentos .....</b>	<b>38</b>
<b>3.6.1.1. El Cuestionario .....</b>	<b>38</b>
<b>3.6.1.2. Prueba de base estructurada.....</b>	<b>38</b>
3.7 Población y Muestra .....	38
3.7.1 Población .....	38
3.7.2 Tamaño de la Muestra .....	39
<b>Capítulo 4 Análisis y Discusión de los Resultados.....</b>	<b>40</b>
4.1 Demostración de la Hipótesis en base a los resultados de la prueba de base estructurada .....	40

4.2	Análisis Descriptivo de los Resultados.....	42
4.3	Discusión de los Resultados.....	53
	<b>Capítulo 5 Marco Propositivo.....</b>	<b>55</b>
5.1	Planificación de la Actividad Preventiva.....	55
	<b>Conclusiones.....</b>	<b>58</b>
	<b>Recomendaciones .....</b>	<b>58</b>
	<b>Bibliografía.....</b>	<b>59</b>
	<b>Apéndice .....</b>	<b>62</b>

## Índice de Tablas

<i>Tabla 1 Establece la diferencia entre las Tic y Tac.....</i>	<i>42</i>
<i>Tabla 2 Uso de los libros digitales .....</i>	<i>43</i>
<i>Tabla 3 Instrumentos o recursos digitales que usa en Biología.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 4 Es necesario saber de TIC.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 5 El libro digital reemplaza al libro físico .....</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 6 Es necesario conocer las TAC .....</i>	<i>48</i>
<i>Tabla 7 El libro digital interactivo ayudara en la enseñanza de Biología .....</i>	<i>49</i>
<i>Tabla 8 El LDI reforzara las destrezas en Biología .....</i>	<i>50</i>
<i>Tabla 9 El LDI ayudará a desarrollar las competencias digitales .....</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 10 El libro digital mejorará el aprendizaje constructivo en Biología.....</i>	<i>52</i>

## Índice de Figuras

<i>Figura 1</i> Establece la diferencia entre las Tic y Tac .....	42
<i>Figura 2</i> Uso de los libros digitales.....	43
<i>Figura 3</i> Instrumentos o recursos digitales que usa en Biología .....	44
<i>Figura 4</i> Es necesario saber de TIC .....	46
<i>Figura 5</i> El libro digital reemplaza al libro físico .....	47
<i>Figura 6</i> Es necesario conocer las TAC .....	48
<i>Figura 7</i> El libro digital interactivo ayudara en la enseñanza de Biología .....	49
<i>Figura 8</i> El LDI reforzará las destrezas en Biología .....	50
<i>Figura 9</i> El LDI ayudará a desarrollar las competencias digitales.....	51
<i>Figura 10</i> El libro digital mejorará el aprendizaje constructivo en Biología .....	52

## Resumen

El libro digital interactivo de Biología, surgió de la necesidad de mejorar el aprendizaje en Biología, promoviendo el aprendizaje autónomo de los estudiantes atendiendo a una transformación en la educación, que está ligada irreduciblemente al uso de la tecnología. El objetivo es argumentar un libro digital interactivo para la asignatura de Biología con estrategias didáctico- tecnológicas para mejorar el aprendizaje constructivo en los estudiantes de segundo semestre de la carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la UNACH , mediante la creación y uso en el aula de un libro digital interactivo para incentivar el aprendizaje en la asignatura de Biología en el período 2022 2S, con un diseño cuasi experimental, los métodos utilizados en esta investigación fueron cualitativo – cuantitativo, para la recolección de datos se utilizó la encuesta y las pruebas, la población objeto de estudio fueron 28 estudiantes de segundo semestre de la carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la UNACH , se diseñó y aplicó los lineamientos alternativos fundamentados en los conceptos de enseñanza aprendizaje, en base a la información obtenida. Para la validación del trabajo se aplicó el estadístico inferencial t-student donde se puede evidenciar el antes y después de la prueba para la demostración de hipótesis. Después de la aplicación del libro digital interactivo se logró el interés, la participación activa individual y grupal, con la reflexión, creatividad y criticidad de los estudiantes; se concluyó la aplicación del libro digital interactivo convirtiéndose en una herramienta didáctica utilizada y aprovechada por los estudiantes de segundo semestre de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la UNACH, para mejorar el aprendizaje de Biología, convirtiéndose en una nueva estrategia metodológica en la aprendizaje de Biología siendo una idea innovadora para lograr el objetivo propuesto.

**Palabras claves:** *Biología, tecnología, herramienta didáctica, enseñanza, aprendizaje.*

## **Abstract**

The educational innovation project needs to be solved. Consequently, the necessity to improve teaching in Biology was born, promoting autonomous learning of the students, and keeping attention to the transformation in the educational field, which is tightly related to technology usage. The objective is to enhance students' learning of the second semester of Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología of UNACH through the creation and use of an interactive digital book in the classroom to encourage learning of Biology in the academic term 2022 2S. The design of the research was quasi-experimental; the methods used were qualitative–quantitative, a survey and tests were used for data collection, the population under study were 28 second-semester students, alternative guidelines were designed and applied based on the concepts of teaching and learning, operating as a reference the information obtained. A T-test was used for data validation and demonstration of the hypothesis. Once the digital book was applied, the interest of the learners was notorious, who participated actively individually and as a group, performing the deep processes of reflection, creativity, and criticality thinking; In summary, the application of the interactive digital book as a didactic tool to teach Biology to second-semester students of Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología of UNACH became an innovative methodological strategy to teach the subject that contributed to achieving the objective planned.

Keywords: Biology, technology, didactic tool, teaching, learning.



DANILO RENEE YEPEZ  
OVIEDO

Reviewed by:  
Danilo Yépez Oviedo  
English professor UNACH  
0601574692

## INTRODUCCIÓN

Con la llegada de las nuevas tecnologías se produce una amplia comunicación en los estudiantes, propiciando la aparición de nuevos hábitos que les permite percibir sensaciones que antes no habían experimentado generando así la llamada cibercultura que se desarrolla paralelamente con el crecimiento del ciberespacio dando convergencia a las tecnologías como es el caso de los libros digitales que forman parte de la revolución digital que se vive en la actualidad.

Las dificultades del aprendizaje se definen como la dificultad que se da sin previo aviso y que les resulta difícil tener un buen rendimiento académico en la asignatura de Biología, donde se debe tener conocimientos teóricos y prácticos, cuyo objetivo se abordó en esta investigación de Libro digital interactivo para el aprendizaje de Biología en los estudiantes de segundo semestre de Pedagogía de Química y Biología de la UNACH.

La idea de la elaboración de este libro digital es motivar y proporcionar al estudiante los conocimientos básicos necesarios para entender todo lo referente a la asignatura de Biología y que sea una herramienta básica de esta asignatura, así como una guía de enseñanza para el docente, facilitando el aprendizaje en los estudiantes y mejorando sus calificaciones. Los conocimientos aquí vertidos permitirán a los estudiantes tomar conciencia sobre su cuerpo y el medio ambiente que les rodea, esto significa una verdadera motivación para desarrollar el uso de nuevas herramientas.

Con este enfoque, la investigación está estructurada de la siguiente manera:

Capítulo I donde se encuentra el Planteamiento del problema, el mismo que reúne ámbitos como la situación problemática, en la que se parte de un análisis macro, meso y micro, para poder plantear la pregunta de investigación de la cual se deslindan los objetivos bases de este trabajo.

Capítulo II se encuentra el estado del arte donde se aborda algunos estudios anteriores que se haya abordado el mismo tema que se investiga, se encuentra las diferentes fundamentaciones que aportan a la investigación.

Capítulo III tenemos el diseño de la investigación, el tipo de investigación que se utiliza, el nivel de investigación aplicado, las diferentes técnicas e instrumentos de recolección de datos, las técnicas para el procesamiento e interpretación de datos, la población y muestra de la investigación.

Capítulo IV se encuentra el análisis y discusión de resultados, después de haber obtenido los datos derivados de la aplicación de instrumentos, se procedió a tabularlos, graficarlos, analizarlos e interpretarlos

Capítulo V tenemos el marco propositivo, las conclusiones respondiendo a los objetivos específicos y recomendaciones que responden a las conclusiones

Al último se encuentra la bibliografía utilizada, así como los anexos.

# **CAPÍTULO 1**

## **Generalidades**

### **1.1 Planteamiento del problema**

¿Un libro digital interactivo servirá para promover aprendizajes de la asignatura de Biología en estudiantes de segundo semestre de Pedagogía de Química y Biología de la UNACH?

En la actualidad el libro de texto interactivo es un producto digital, la idea es enseñar a los estudiantes de Biología no solamente a través de figuras y palabras, sino con actividades interactivas, en dónde los estudiantes puedan aprender a aprender de una forma más atractiva en base a sus habilidades tecnológicas. Este proyecto nace de la necesidad actual de incluir las nuevas tecnologías implementadas por la presencia de del COVID 19 causando una pandemia a nivel mundial, convirtiéndose en un desafío para la educación, motivo por el cual el desarrollo de modelos de valor agregado en el sistema educativo propicia entornos de enseñanza-aprendizaje.

La asignatura de Biología proporciona al estudiante las herramientas para lograr el desarrollo de destrezas y habilidades para resolver problemas, investigar, analizar, deducir y comunicar de manera sistemática y organizada, los contenidos de la asignatura y encaminarlas a contribuir de manera significativa en la formación de los estudiantes. El enfoque metodológico está inmerso en el modelo educativo centrado en el aprendizaje, que privilegia la actividad permanente y sistemática. Este libro digital trata de generar el interés de los jóvenes, incrementando su acervo cultural, científico y tecnológico.

A esta situación problemática señalada se requiere modificar la forma tradicional y buscar innovar los procesos de enseñanza-aprendizaje a través del uso de las herramientas tecnológicas en este caso con el libro digital.

En la actualidad el libro digital interactivo se ha convertido en una herramienta importante, la idea es enseñar a los estudiantes que la Biología no solamente se aprende a través de figuras y palabras, sino con actividades interactivas, dónde los estudiantes puedan aprender a aprender de una forma más atractiva en base a sus habilidades tecnológicas, donde mejore su rendimiento académico.

La investigación presente se realizó con el objetivo de buscar una nueva estrategia metodológica a través de un libro digital interactivo con el fin de lograr que los estudiantes se motiven en aprender la asignatura de Biología; para confirmar que el uso de técnicas interactivas y con herramientas tecnológicas se logra superar el problema de la enseñanza aprendizaje de dicha asignatura.

### **1.2 Justificación de la Investigación**

La investigación pretende innovar los campos tradicionales del estudio de la Biología en estudiantes de segundo semestre, por medio de un libro digital interactivo. La finalidad de usar este tipo de herramienta es aportar a los alumnos recursos que sean accesibles, fáciles

de manipular para su mayor comprensión y fortalecer así su aprendizaje. Este recurso es más barato que un libro convencional permitiéndolo descargar en su móvil, tableta, laptop o cualquier computadora sin la necesidad de utilizar internet, por lo que su uso en jóvenes se vuelve innovador.

El impacto que han tenido las tecnologías de la información y la comunicación en las aulas de clases, ha generado herramientas útiles para impartir conocimientos a los jóvenes de hoy. Ahora bien, se debe de tomar en cuenta que la enseñanza asistida por los dispositivos electrónicos, permite al estudiante apropiarse del aprendizaje de forma independiente ayudando a innovar y mejorar los procesos de enseñanza, ya que en la actualidad los jóvenes son usuarios habituales de las distintas tecnologías digitales.

Mediante el libro digital interactivo se desea innovar las estrategias metodológicas, puede operar como un recurso didáctico relevante cuando se habla de innovación educativa, siendo esta la actitud y el proceso de indagación de nuevas ideas, propuestas y aportaciones efectuadas de manera colectiva, para la solución de situaciones problemáticas de la práctica, lo que comportará un cambio en los contextos y en la práctica institucional de la educación y con esta innovación los estudiantes incidan formalmente en el proceso de enseñanza-aprendizaje y se obtenga mejores resultados académicos. Sin duda que en las últimas décadas la educación se ha ido transformando para ser adecuada a los tiempos que corren.

Muestra de ello es que el gobierno ha dotado a las instituciones de muchas herramientas tecnológicas que requieren de prácticas diferentes para darle el uso adecuado, de otro modo solo serán recursos desperdiciados como muchos otros materiales destinados a empolvase en los estantes. Para el desarrollo del libro digital interactivo se realizó una recopilación de contenido, actividades, videos, ejercicios, y problemas que fueron de utilidad para su diseño y creación. Es pertinente el uso del libro digital interactivo, pues les brinda un espacio distinto a los estudiantes para el aprendizaje de Biología, un recurso innovador al docente para darle dinamismo a la enseñanza, y dar los primeros pasos en la implementación de los recursos digitales para la enseñanza de Biología en la institución.

La incorporación de la asignatura de Biología a las nuevas tecnologías, permite que los estudiantes adquieran competencias y habilidades de manejo de las distintas herramientas y recursos tecnológicos; saber manejar software diversos, gestionar diferentes sistemas operativos, elaborar presentaciones multimedia, resolver ejercicios on line, desarrollar proyectos, comunicarse y trabajar colaborativamente a distancia empleando recursos de Internet, expresarse y difundir sus ideas y trabajos empleando distintas formas y recursos tecnológicos

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo General**

- Elaborar un libro digital interactivo para la asignatura de Biología con estrategias didáctico- tecnológicas para mejorar el aprendizaje constructivo en los estudiantes de segundo semestre de la carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la UNACH

#### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Identificar recursos, herramientas y actividades adecuadas a las necesidades educativas de Biología en los estudiantes para integrarlas en el libro digital interactivo.
- Diseñar recurso didáctico con un libro digital interactivo, para el segundo semestre
- Implementar el libro digital interactivo dedicado al refuerzo de destrezas en Biología y al desarrollo de competencias digitales en los estudiantes

## **CAPÍTULO 2**

### **Estado del Arte y la Práctica**

#### **2.1 Antecedentes Investigativos**

El aprendizaje de Biología, resulta dificultoso desde el momento de aprender para el estudiante como para enseñar al docente; dicho problema es general en el ámbito educativo en el momento del rendimiento académico en dicha asignatura y peor cuando tienen que aprobar la misma.

Muchas interrogantes y posibles soluciones se plantean al tratar de abordar la temática, en ésta investigación se plantea la interrogante de ¿Cómo? relacionar la aplicación del libro digital interactivo en el aprendizaje de la Biología en los estudiantes de segundo semestre de Pedagogía de las Ciencias Experimentales de la UNACH.

La presente investigación se trazó con el objetivo de buscar una nueva estrategia metodológica a través del libro digital interactivo para lograr que los estudiantes se motiven en aprender la asignatura de Biología.

Algunas investigaciones relacionadas con el actual tema hay bastantes como por ejemplo se citan algunas de ellas:

La tesis: **TÍTULO:** Libro digital de estrategias didácticas y tecnológicas para la impartición de Biología II en el nivel medio superior. **AUTOR:** Gómez Ruiz, Ricardo Alberto. México 2019. **OBJETIVO GENERAL:** Desarrollar un libro Electrónico en Articulate para la asignatura de Biología II con estrategias didáctico- tecnológicas que sirvan a desarrollar un aprendizaje constructivo en el Nivel Medio Superior en el ciclo escolar 2018-2019. **METODOLOGÍA:** Aplicación: Articulate Story line Modalidad: Semipresencial (B-learning) con una sesión presencial de 3 horas a la semana y de 5 a 6 horas en línea. Forma de comunicación: Por medio de libro electrónico, correo electrónico. Recursos: Articulate con apoyo de los programas Office (Word, Power Point), PDF, y herramientas como YouTube, Formas de trabajo: Individual y colaborativa. **CONCLUSIÓN:** El presente trabajo, me permitió observar que los alumnos de Nivel Medio Superior, cuentan con habilidades cognitivas tecnológicas que les ayuda en el aspecto de contextualizar la asignatura de Biología con el uso de las TIC'S. La interpretación de resultados me permitió, darme cuenta cuales son las fortalezas de mis alumnos, así como. sus debilidades, igualmente me sirvió como una retroalimentación personal, para generar motivación en mis estudiantes, y poder contextualizar, y actualizar con temas de interés apegados al programa institucional normado por la SEP. **APORTE Y DIFERENCIA DE SU INVESTIGACIÓN:** El aporte que brindó esta investigación al mejorar el rendimiento académico es en el nivel medio superior, la diferencia de mi investigación es que se la realizo en el nivel superior.

La tesis: **TÍTULO:** Libro digital interactivo para potenciar el aprendizaje de la Biología. **AUTOR:** Freire Buestan Ericka Fernanda. Ecuador 2019. **OBJETIVO GENERAL:** Potenciar el aprendizaje de la Biología en los estudiantes de 8vo año de

Educación General Básica, mediante la creación, el uso y el seguimiento en el aula de un libro digital interactivo. **METODOLOGÍA:** La metodología empleada fue la investigación basada en diseño, caracterizada por centrarse en la creación de un producto, que fue puesto a prueba en un proceso de continuo ajuste; se utilizaron fichas de observación para documentar el proceso de implementación, donde se evidenció el avance de los estudiantes en el desarrollo de destrezas en Biología y competencias digitales, y encuestas que sirvieron para conocer las opiniones de los docentes y los estudiantes acerca del uso de este recurso digital. **CONCLUSIÓN:** De acuerdo al proceso y los resultados obtenidos se afirma que el uso del LDI permitió potenciar el aprendizaje de Biología, favoreciendo el refuerzo y desarrollo de destrezas y contenidos. • Se creó un libro digital interactivo como producto, que fue puesto a prueba durante todo el proceso de investigación, permitiendo adaptarlo a las necesidades de los estudiantes, por lo que resultó un producto adecuado y accesible para los estudiantes. **APORTE Y DIFERENCIA DE SU INVESTIGACIÓN:** El aporte de esta investigación está en que se logró potencializar la asignatura de Biología en los estudiantes de educación general básica la diferencia está en que se lograra potencializar dicha asignatura en el nivel superior.

La tesis: **TÍTULO.** “Canva como recurso didáctico de enseñanza y aprendizaje de Anatomía Humana, en estudiantes de sexto semestre de la carrera de Pedagogía de la Química y Biología en el período, mayo 2021-octubre 2021” **AUTOR:** Loja Veloz Kerly Nicole. **OBJETIVO GENERAL:** Proponer Canva como recurso didáctico de enseñanza y aprendizaje de Anatomía Humana en estudiantes de sexto semestre de la carrera de Pedagogía de la Química y Biología en el período, mayo 2021- octubre 2021. **METODOLOGÍA:** La metodología de la investigación fue no experimental, de nivel descriptivo, tipo bibliográfica y de campo. Para la recolección de los datos, se utilizó la técnica de la encuesta y como instrumento el cuestionario, con una muestra intencional de 13 estudiantes de sexto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y la Biología. **CONCLUSIÓN:** El diseño del libro digital en la plataforma Canva ayudó a comprender de mejor manera los temas de las unidades de Sistemas de Locomoción y Sistemas de Nutrición y Excreción, ya que se presentó información de manera precisa, sintetizando de manera organizada y secuencial los contenidos; conjuntamente con los recursos anexados al libro. **APORTE Y DIFERENCIA DE SU INVESTIGACIÓN:** El aporte de esta investigación fue positiva porque se utilizó una herramienta tecnológica para la enseñanza aprendizaje en Anatomía en los estudiantes de sexto semestre de la carrera de Pedagogía de la Química y Biología en el período, mayo 2021-octubre 2021., se diferencia de mi investigación porque se la realiza en otra asignatura.

La tesis: **TÍTULO:** Diseño de un Blog Educativo para los estudiantes de séptimo año de educación básica de la unidad educativa Reino de Inglaterra en el aprendizaje de la asignatura de Lengua y Literatura en el período del año lectivo 2019-2020. **AUTOR:** Sisa Peña Libia Ximena. **OBJETIVO GENERAL:** Incrementar el aprendizaje de asignatura Lenguaje y Comunicación a través del diseño del blog educativo, Aprende

divirtiéndote Lenguaje y Literatura. METODOLOGÍA: Para el desarrollo de esta investigación se empleó la metodología Descriptiva- Correlacional, de diseño mixto; la misma que permitió especificar sus diferentes propiedades, características singulares y las relaciones existentes, entre; el blog educativo “Aprende divirtiéndote Lenguaje y Literatura, así como el Aprendizaje. CONCLUSIÓN: En cuanto a la utilización de esta metodología el 33% de los alumnos estudiados, se ubican en un nivel de “bastante” aprender a través del blog, en contraste a las subvariables del aprendizaje a través del blog; estudio y experiencia, fueron percibidos por los niños en un nivel de “bastante”, mientras que la subdimensión ejercicio tiene un nivel “siempre”. APORTE Y DIFERENCIA DE SU INVESTIGACIÓN: El aporte es que se incrementó un grado en escala Likert, pero se mantuvieron los porcentajes y por ende el número de niños que se encontró en el diagnóstico inicial, la diferencia con mi investigación es que se realiza a nivel superior, en otra asignatura.

La tesis: TÍTULO: “Diseño de una guía didáctica multimedia para potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de diseño gráfico publicitario en la escuela de industrias pecuarias de la ESPOCH. AUTOR: Flor Tapia Fernando Alfredo. OBJETIVO GENERAL: Diseñar una Guía Didáctica Multimedia para potenciar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Diseño Gráfico Publicitario en la Escuela de Industrias Pecuarias de la ESPOCH. METODOLOGÍA: La metodología de la presente investigación está basada en el Paradigma Cuantitativo ya que se utilizará como instrumento de recolección de datos dos cuestionarios, los mismos que se aplicarán a los estudiantes del Quinto semestre de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, para luego ser analizados e interpretados. CONCLUSIÓN: Con el apoyo de los medios multimedia y las TICs, esta guía es una innovadora estrategia de enseñanza – aprendizaje, en donde se propicia la participación, la independencia y la responsabilidad a través de la cooperación y la sinergia de conocimientos en el aula, teniendo al docente como orientador. APORTE Y DIFERENCIA DE SU INVESTIGACIÓN: Se aportó en facilitar la comprensión del contenido analítico de la materia de Diseño Gráfico Publicitario mediante la guía didáctica y se diferencia de mi investigación en que es de otra asignatura.

## **2.2 Fundamentación Legal**

En el enfoque legal del presente trabajo se enmarca en la Constitución del Estado del 2008 de la República del Ecuador, Título I, sección quinta, sobre la educación dice:

Art 27.- “La educación se centrará en el ser humano y garantizará su desarrollo holístico, en el marco de respeto a los derechos humanos, al medio ambiente sustentable y a la democracia; será participativa, obligatoria, intercultural, democrática, incluyente y diversa, de calidad y calidez, impulsará la calidad de género, la justicia, la solidaridad y la paz; estimulará el sentido crítico, el arte y la cultura física, la iniciativa individual y comunitaria, y el desarrollo de competencias y capacidades para crear y trabajar”.

Art. 28.- La educación responderá al interés público y no estará al servicio de intereses individuales y corporativos. Se garantizará el acceso universal, permanencia, movilidad y egreso sin discriminación alguna y la obligatoriedad en el nivel inicial, básico y bachillerato o su equivalente. Es derecho de toda persona y comunidad interactuar entre culturas y participar en una sociedad que aprende. El Estado promoverá el diálogo intercultural en sus múltiples dimensiones.

Art. 29.- El Estado garantizará la libertad de enseñanza, la libertad de cátedra en la educación superior, y el derecho de las personas de aprender en su propia lengua y ámbito cultural. Las madres y padres o sus representantes tendrán la libertad de escoger para sus hijas e hijos una educación acorde con sus principios, creencias y opciones pedagógicas.

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

Por lo anterior esta investigación queda legalmente fundamentado dentro de las directrices que norman a la educación y obligaciones que el estado tiene ante los actores de la misma

## **2.3 Fundamentación Teórica**

### **2.3.1. Teorías de aprendizaje**

Las teorías del aprendizaje son construcciones teóricas que ayudan a comprender, controlar y predecir el comportamiento humano, tratando de describir los procesos donde los seres humanos aprenden desde diferentes puntos de vista como elementos biológicos, sociales, culturales y emocionales, gracias a las aportaciones de diversos psicólogos y pedagogos que han aportado, mediante la elaboración de estrategias de aprendizaje para determinar cómo el sujeto de estudio aprende.

Definido como el cambio en la capacidad o disposición humana, relativamente duradero, su objetivo central es la adquisición de destrezas y habilidades, el razonamiento y adquirir conceptos (Silva, 2016).

### **2.3.2. Teoría Cognitivista**

En la última mitad del siglo XIX, el psicólogo suizo Jean Piaget concibió un modelo que define la forma en que los seres humanos confieren un sentido a su mundo al obtener y organizar la información.

El desarrollo se basa esencialmente en el proceso de adquisición del conocimiento. Por ello, a esta teoría, también, se le conoce como Epistemología Genética que significa el desarrollo de diversos modos de conocer el mundo exterior (Piaget J. , 1977).

Según Piaget la representación personal del mundo se hace más compleja, absoluta y realista en cada etapa del desarrollo. Afirma que las etapas se diferencian no solo en cuanto a la cantidad de información adquirida en cada etapa, sino también en relación con la calidad del conocimiento y la comprensión de la misma (Piaget J. , 1977)

La formación docente debería estar orientada al desarrollo de profesores autónomos, críticos, reflexivos e investigadores con competencias comunicativas, tanto en el lenguaje oral como escrito, con capacidades para tomar decisiones y actuar bajo la incertidumbre. Así lo exigiría la multiplicidad de elementos que confluyen en los espacios educativos y que vista desde la complejidad del escenario escolar, surge la necesidad de un educador competente para potenciar las capacidades de cada ser humano desde una perspectiva reflexiva y crítica ante la diversidad. Por tanto, el docente debe poseer competencias para pensar de manera crítica y reflexiva y, desde una mirada problematizadora, exponer situaciones y proponer soluciones (Aimacaña Pinduisaca, Mera Cabezas, & Orrego Riofrío, 2021).

### 2.3.3. Características del Cognitivismo

La teoría cognitiva proporciona grandes aportaciones al estudio del proceso de enseñanza y aprendizaje, y contribuye a un mayor conocimiento de algunas capacidades esenciales para el aprendizaje, como la atención, la memoria y el razonamiento.

El ser humano es considerado un organismo que realiza una actividad basada fundamentalmente en el procesamiento de la información, lo cual lo diferencia mucho de la visión reactiva y simplista que hasta entonces había defendido y divulgado el conductismo. Así pues, se reconoce la importancia de cómo las personas organizan, filtran, codifican, categorizan y evalúan la información y la forma en que todas estas herramientas, estructuras o esquemas mentales son empleadas para acceder e interpretar la realidad.

Refleja el aprendizaje humano a través del tiempo mediante, la práctica, la interacción, y haciendo uso de las propias experiencias, basada en un proceso de información, resolución de problemas, y un acercamiento razonable al comportamiento humano (Vega, 2006)

- El sujeto es un ente activo procesador de información a partir de sus esquemas para aprender y solucionar problemas.
- El sujeto organiza representaciones dentro de un sistema cognitivo, las cuales le sirven para sus posteriores interpretaciones de lo real.
- Proceso activo, interactivo y constante.

- El estudio de los procesos mentales propone una analogía basada en “mente–computadora”
- Al cognitivismo le interesa las representaciones mentales, atención, percepción, memoria, imaginación, lenguaje y pensamiento
- Estudia la forma en que las representaciones mentales guían los actos internos y externos de la persona.
- Analizar el tipo de procesos cognitivos y estructuras mentales que intervienen en la elaboración de representaciones mentales (Vega, 2006).

#### 2.3.4. Teoría Constructivista

El término constructivismo proviene del latín *struere* ‘arreglar’ ‘dar estructura’. Se emplea de manera reiterada como paradigma educativo, el proceso de enseñanza-aprendizaje constructivista no tiene una materialización unívoca porque se nutre de diversas aportaciones de diferentes campos del saber. El constructivismo hunde sus raíces en postulados filosóficos, psicológicos y pedagógicos, en muchos casos divergentes. No obstante, comparten la importancia de la actividad mental constructiva del alumno. La idea principal es que el aprendizaje humano se construye. La mente de las personas elabora nuevos significados a partir de la base de enseñanzas anteriores.

La cultura juega un papel importante en el desarrollo de la inteligencia. De ahí que en cada cultura las maneras de aprender sean diferentes. Tiene que ver también con el cognitivismo ya que en la comunicación con el entorno (familiar, profesores y amigos) moldea su conocimiento y comportamiento.

Piaget plantea que el aprendizaje es evolutivo. El aprendizaje es una reestructuración de estructuras cognitivas. Las personas asimilan lo que están aprendiendo interpretándolo bajo el prisma de los conocimientos previos que tienen en sus estructuras cognitivas, de esta manera se consigue: (Piaget J. , 2003)

- Mantener la estructura cognitiva
- Ampliar la estructura cognitiva
- Modificar la estructura cognitiva

Este proceso de construcción de conocimientos a partir de la propia actividad de niño tiene una serie de propiedades que los hace especialmente deseable desde un punto de vista educativo (Hernández Rojas, 2006)

- Se logra un aprendizaje con comprensión.
- Los aprendizajes obtenidos son más fácilmente generalizables a otros contextos y duraderos en el tiempo.

- Los alumnos aumentan el sentido de su propia capacidad para generar conocimientos valiosos por sí mismo, lo que potencia posteriores esfuerzos.

### 2.3.5. Teoría Conductista

El Conectivismo es la combinación del constructivismo y el cognitvismo para el nuevo aprendizaje digital de esta era digital y globalizante. Llamada la "teoría del aprendizaje para la era digital", donde se trata de explicar el aprendizaje complejo, no como una actividad individual en un mundo social digital en rápida evolución sino como la interacción entre varios. es una teoría del aprendizaje promovido por Stephen Downes y George Siemens, en la teoría, el aprendizaje se produce a través de las conexiones dentro de las redes. El modelo utiliza el concepto de una red con nodos y conexiones para definir el aprendizaje.

Los principios de Siemens del Conectivismo son:

- El aprendizaje y el conocimiento se basa en la diversidad de opiniones.
- El aprendizaje es un proceso de conectar nodos especializados o fuentes de información.
- El aprendizaje puede residir en los dispositivos no humanos.
- La capacidad para saber más es más importante que lo que se conoce en la actualidad
- Fomentar y mantener las conexiones es necesario para facilitar el aprendizaje continuo.
- La capacidad para ver las conexiones entre los campos, las ideas y los conceptos es fundamental.
- La corriente (exacta y actualizada de los conocimientos) es la intención de todas las actividades del aprendizaje conectivista.
- La toma de decisiones es en sí mismo un proceso de aprendizaje. Elegir qué aprender y el significado de la información entrante es visto a través de la lente de una realidad cambiante. Si bien existe una respuesta ahora mismo, puede ser equivocada mañana debido a las alteraciones en el clima de información que afecta a la decisión.

### 2.3.6. El proceso enseñanza aprendizaje: El acto didáctico-comunicativo

Las investigaciones sobre educación y Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación centran su atención – en su mayoría hasta ahora- en los cambios y repercusiones de estos medios, en las posibilidades que nos ofrecen... Creemos que el estudio y la investigación en torno a la interacción, el aprendizaje y las TICs en la Educación Superior que se presenta deben tener como punto de partida el proceso de enseñanza–aprendizaje en el que entran en juego diferentes elementos. La investigación desarrollada, por tanto, toma como punto de partida el acto didáctico: momento en que se procesa la información y los diferentes implicados adquieren un sentido pedagógico: lo mediacional, lo contextual, las estrategias. (Fernández , 1997).

Mera Cabezas (2018) manifiesta que: Existen muchos conceptos acerca de que es el proceso enseñanza-aprendizaje, y se puede decir que básicamente es el proceso por el cual

se transmiten conocimientos que pueden ser específicos o generales sobre un determinado tema, y que incide directamente en el rendimiento académico del estudiante (pág. 35).

La enseñanza no puede entenderse más que en relación al aprendizaje; y esta realidad relaciona no sólo a los procesos vinculados a enseñar, sino también a aquellos vinculados a aprender. El aprendizaje surgido de la conjunción, del intercambio... de la actuación de profesor y alumno en un contexto determinado y con unos medios y estrategias concretas constituye el inicio de la investigación a realizar. “La reconsideración constante de cuáles son los procesos y estrategias a través de los cuales los estudiantes llegan al aprendizaje” (Zabalza, 2002).

Tomando como referencia a Contreras, entendemos los procesos enseñanza aprendizaje como “simultáneamente un fenómeno que se vive y se crea desde dentro, esto es, procesos de interacción e intercambio regidos por determinadas intenciones (...), en principio destinadas a hacer posible el aprendizaje; y a la vez, es un proceso determinado desde fuera, en cuanto que forma parte de la estructura de instituciones sociales entre las cuales desempeña funciones que se explican no desde las intenciones y actuaciones individuales, sino desde el papel que juega en la estructura social, sus necesidades e intereses”. Quedando, así, planteado el proceso enseñanza aprendizaje como un “sistema de comunicación intencional que se produce en un marco institucional y en el que se generan estrategias encaminadas a provocar el aprendizaje” (Contreras, 1997).

En sí, los medios de enseñanza-aprendizaje constituyen la gran variedad de recursos que han sido elaborados para su aplicación en la docencia, como un medio de apoyo en la función del docente, encontrándose entre estos recursos: los medios de percepción directa, imágenes fijas y audiovisuales, aunque excluyendo aquellos como los medios de laboratorio, equipos sonoros, las computadoras, entre otras, los cuales han sido creados con otra finalidad, aunque también puedan ser empleados en pedagogía.

### 2.3.7. Recursos Didácticos

Los recursos didácticos son los medios o materiales de apoyo que utiliza el docente para mediar los contenidos de aprendizajes significativos nuevos o de refuerzo mediante la construcción del conocimiento por los propios estudiantes.

En virtud de lo que se explica, etimológicamente la palabra enseñar se remite a contextos que rebasan ampliamente los confines de las escuelas. Enseñar viene del latín “insignare” cuyo significado es señalar y como se sabe, la sociedad ha dispuesto de múltiples y varias causas, métodos y recursos para enseñar o señalar objetos y fenómenos que encierra el conocimiento y que ha creído necesario para la educación (Mazario , 2006)

Los recursos didácticos, otorgan al proceso educativo una nueva oportunidad, donde los docentes deben abandonar actividades tradicionales de enseñanza, ampliar sus horizontes

y emplear nuevas actividades y recursos de aprendizaje, entre los que destacan los recursos digitales que pueden provenir de software educativos, como también los puede elaborar el docente e incluso el mismo estudiante. Una de las ventajas principales es que muchos de los recursos tecnológicos disponibles, son de acceso libre y contemplan la gratuidad, por lo que el docente y estudiante pueden hacer uso de ellos sin mayores complicaciones (Mera Cabezas, 2018).

Un recurso didáctico es cualquier material que facilita al profesor su función: le ayuda a explicarse mejor para que los conocimientos lleguen de una forma más clara al alumno. Al poder ser cualquier material estamos hablando de vídeos, libros, gráficos, imágenes, actividades, películas, y cualquier elemento que se nos ocurra que pueda ayudar a la comprensión de una idea. Innovar en este aspecto es clave en el avance de la educación.

Los recursos didácticos proporcionan información al alumno, son una guía para su aprendizaje y son un elemento clave para la motivación y el interés del mismo. Actualmente con un ordenador es posible acceder a miles de recursos que faciliten el proceso de educación: la planificación didáctica es más accesible que nunca antes en la historia (Ministerio de Educación , 2016)

Los recursos didácticos se relacionan con los objetivos de aprendizaje porque facilitan la comprensión del tema de estudio al presentar el contenido de manera tangible, manejable y observable. También concretan y ejemplifican la información que se expone generando motivación en el grupo y aseguran la retención de los conocimientos al estimular los sentidos de los estudiantes (Jiménez, Parra, & Bascuñan, 2006).

Además los recursos didácticos pueden ser formales o convencionales que son aquellos que nos ayudan al aprendizaje significativo y deben ser manejables tangibles y observables como el libro de texto, pizarra, materiales manipulativos como cartulina, materiales de laboratorio entre otros ; el segundo son los recursos audiovisuales como imágenes fijas o proyectadas, materiales sonoros, videos, cassettes, programas de radio; el tercero son las nuevas tecnologías como los programas informáticos educativos como video juegos, actividades de aprendizaje, simulaciones además, servicios telemáticos como páginas web, blogs, chats, foros, wikis, entre otros.

Todo esto nos permite reflexionar que el docente tiene la gran posibilidad de presentar recursos didácticos funcionales, que se relacionen con los intereses de los estudiantes, concretos y visualicen con el contenido para que se produzca un aprendizaje. En atención a lo explicado, el libro digital interactivo que propone esta investigación pretende ser ese recurso que promueva interacción y aprendizaje en los estudiantes de segundo semestre, en la asignatura de Biología.

### 2.3.8. Las TAC

Son las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento que hacen referencia a todos aquellos recursos digitales orientados a la enseñanza que fomentan el aprendizaje tanto para el docente que seleccionará las herramientas digitales más adecuadas, como para el alumno que recibirá todos los beneficios de las TAC en su proceso de aprendizaje. Es en el entorno educativo donde aparece el concepto TAC (tecnologías del aprendizaje y del conocimiento). Las TAC tratan de orientar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) hacia unos usos más formativos, tanto para el estudiante como para el profesor, con el objetivo de aprender más y mejor. Se trata de incidir especialmente en los métodos, en los usos de la tecnología y no únicamente en asegurar el dominio de una serie de herramientas informáticas (Lozano, 2011)

### 2.3.9. Libro Digital

El libro digital es aquel formato que se puede leer en un dispositivo electrónico (que posea pantalla y memoria), que cuente con una extensión. Los libros digitales constituyen la tercera ola en el desarrollo de la edición electrónica, luego de la aparición de las obras de referencia, consultables en forma remota o a través de cd-roms, y de las revistas electrónicas, tipos documentales plenamente asentados como referentes bibliográficos obligados, es el turno de los libros electrónicos, la más importante revolución en el mundo de la literatura después de Gutenberg. El libro instalado en el espacio digital se hace multimedia; no hay impedimento material para que congenien el texto, imagen y sonido, aunque si queda la tarea del autor para saber dosificar y distribuir la presencia de cada uno de ellos (De las Heras , 2000).

Lo que caracteriza los libros interactivos digitales actuales es que aprovechan recursos multimedia y didácticos sofisticados, y adoptan la flexibilidad propia de los ambientes virtuales en la nube. Esto los convierte en una de las herramientas educativas más eficientes, ya que prácticamente funcionan como entornos autónomos e inmersivos capaces de ofrecer una experiencia integral de aprendizaje significativo, las predicciones favorables a su implantación, afirma este autor, están sustentadas por una serie de factores tales como: rápido desarrollo de las infraestructuras de la información, volumen creciente de contenidos publicados en formato digital, mejora continua de las características de las publicaciones digitales (sistemas multimedia, hipertexto, interactividad, etc.) y desarrollo de las tecnologías que permiten a los libros electrónicos comportarse como libros tradicionales.

El libro digital posee tanto ventajas como desventajas. No obstante, es necesario distinguir entre el lector (un aparato electrónico con una memoria capaz de almacenar cientos de libros electrónicos) y el libro digital en sí, que no es más que un archivo de computadora en un formato específico.

Entre las ventajas derivadas del uso de los lectores digitales se pueden citar varias:

- Con ellos se puede leer casi cualquier documento en cualquier lugar.
- Al utilizar la tecnología de tinta electrónica no tiene retroiluminación, como es el caso de otros dispositivos de mano (tabletas, computadoras o teléfonos móviles). La experiencia es pues similar a leer un libro en papel: sin cansancio alguno para la vista, lo que permite por tanto prolongar la lectura durante horas.
- La accesibilidad es otro de los puntos fuertes del libro electrónico. Los lectores más avanzados del mercado ofrecen conexión a Internet, con lo que pueden conectarse con los principales portales de venta de libros electrónicos, así como descargarse las ediciones electrónicas de diarios o revistas convencionales.
- Los lectores que emplean la tecnología de tinta electrónica consumen muy poca batería debido a carecer de retroiluminación: el mayor consumo se produce con el paso de las páginas, por lo que la duración de la misma es muy alta.

Desventajas

- Si la madera para hacer papel procede de bosques y plantaciones bien gestionados, se trata de un recurso renovable, productor de carbono y reciclable.
- La extracción de los materiales necesarios para fabricar los componentes de los lectores aumentará la presión sobre los ecosistemas.
- La nueva herramienta electrónica en un corto espacio de tiempo se convertirá en un desecho electrónico que terminará en un vertedero o incinerado, lo que produce emisiones dañinas para el medio ambiente.<sup>11</sup>
- Pérdida de control comercial de la obra.
- Facilidad de copia, tanto legal como no autorizada de los documentos.

#### 2.3.10. Como elegir un libro digital interactivo

Elegir qué libro digital interactivo adquirir puede ser una tarea abrumadora, por ello se debe considerar lo siguiente:

Considera tus necesidades: ¿Qué tipo de libros te gustan leer? ¿Necesitas un dispositivo con una pantalla más grande para leer cómics o libros ilustrados? ¿Planeas llevar el dispositivo contigo en tus viajes o preferirás leer en casa? Responder a estas preguntas te ayudará a determinar qué características son esenciales para ti.

Compara las características: Los libros digitales y libros electrónicos pueden variar en tamaño, peso, resolución de pantalla, capacidad de almacenamiento, duración de la batería y otras características. Asegúrate de comparar los diferentes modelos disponibles en el mercado y evaluar cuáles son las que más te convienen.

- Investiga las marcas: Existen muchas marcas que ofrecen libros electrónicos, incluyendo Amazon, Kobo, Barnes & Noble y Sony. Investiga las diferentes marcas y lee las opiniones de los usuarios para determinar cuál es la mejor opción para ti.

- Considera el precio: El precio de los libros electrónicos puede variar significativamente según la marca y las características del dispositivo. Si tienes un presupuesto limitado, asegúrate de comparar precios y buscar promociones antes de tomar una decisión.
- Prueba antes de comprar: Si es posible, acude a una tienda física y prueba los diferentes modelos antes de comprar. De esta manera podrás ver la calidad de la pantalla, la facilidad de uso y la sensación en tus manos antes de tomar una decisión.

### 2.3.11. Formatos de archivos de libros digitales

**DjVu.** - Es un formato libre que se especializa en particular destaca en el almacenamiento de imágenes escaneadas. Incluye compresores avanzado optimizado para imágenes de color y documentos de texto. Los archivos individuales pueden contener una o más páginas. La ventaja de DjVu es que es posible tener una alta resolución de escaneo (300-400 ppp), suficiente tanto para la lectura en pantalla y la impresión, y almacenarla de manera muy eficiente.

**ePub.** - Es un formato libre desarrollado por el IDPF (International Digital Publishing Forum). Se trata de un XML basado en tres estándares de código abierto (open source), como son Open Publication Structure (OPS), Open Packaging Format (OPF) y Open Container Format (OCF).

**HTML-** Formato propio de la World Wide Web. Multitud de libros con los derechos de autor expirados han sido publicados en Internet en este formato.

**Microsoft Reader (. lit).** - es uno de los formatos más antiguos, creado en el año 2000 se lee con Microsoft Reader, una aplicación gratuita de la empresa de Seattle y estaba pensado originalmente para su uso en PDAs. La empresa dejó de dar soporte técnico de dicho formato en 2011.

**Mobipocket.** - Es el formato nativo del e Reader Kindle, lo cual no es de extrañar si tenemos en cuenta que Amazon compró la empresa Mobipocket antes de lanzar el Kindle. En los libros electrónicos desprotegidos no hay diferencia entre los mobipockets que son para el Kindle y los que no, y por eso la publicidad del Kindle señala que soporta mobipockets desprotegidos. En los libros protegidos, sin embargo, hay un flag que está activado para los que son para el Kindle, y desactivado para el resto.

**OEB.** - Es un formato libre. Open eBook es un formato estándar. Viene patrocinado por el consorcio NIST (Instituto Nacional para Estándares y Tecnología de los Estados Unidos). En dicho consorcio se agrupan los principales proveedores de contenidos, así como las principales empresas de dispositivos y desarrolladores de programas y software para generar y distribuir libros electrónicos. El OEB no es más que un lenguaje de marcado perteneciente a la familia XML.

**oPF.** - Paquetes de libros digitales de código abierto OEB. Es un archivo ZIP más un archivo de manifiesto. Dentro del paquete se define un subconjunto de XHTML. La extensión de archivo por defecto es OPF

**PDF.** - Adobe Portable Document. Entre sus ventajas se puede citar su portabilidad y su estandarización ISO. Es el formato más utilizado debido a su fácil uso en el enorme parque instalado de computadoras de escritorio y portátiles. Entre sus desventajas se puede citar que no es repaginable como, por ejemplo, Mobipocket o el estándar EPUB.

**Prc.** - El Mobipocket es un formato de libro basado en el estándar Open eBook usando XHTML puede incluir JavaScript y marcos. También apoya nativos consultas SQL para ser utilizada con bases de datos integrados.

### 2.3.12 Formatos de libros digitales más utilizados

De todos los formatos de archivo de libros digitales los más utilizados y difundidos son:

- **PDF.** - El formato de documento portátil (PDF, Portable Document Format), de Adobe, se usa para cualquier documento digital y también en los libros electrónicos.
- **ePUB.** - Basado en el estándar libre promovido por el International Digital Publishing Forum (IDPF) y actualizado a partir del antiguo formato Open eBook (.opf), ha sido adoptado por empresas como Google y Apple, aunque es incompatible con Kindle.
- **MOBI.** - Fue creado inicialmente para el lector Mobipocket Reader (.mobi) y fue adquirido por Amazon como base para desarrollar el formato AZW de los lectores electrónicos Kindle.
- **txt.** - El formato más sencillo de texto plano que no admite estilos de texto ni imágenes.
- **HTML.** - El conocido lenguaje de marcado para la construcción de páginas web sirve también para la visualización de libros digitales.

### 2.3.13. Aprendizaje

El aprendizaje es un proceso de adquisición de conocimientos, habilidades, valores y actitudes, posibilitado mediante el estudio, la enseñanza o la experiencia. Dicho proceso puede ser entendido a partir de diversas posturas, lo que implica que existen diferentes teorías vinculadas al hecho de aprender. La psicología conductista, por ejemplo, describe el aprendizaje de acuerdo a los cambios que pueden observarse en la conducta de un sujeto.

El aprendizaje es el proceso por cual el ser humano adquiere o modifica sus habilidades, destrezas, conocimientos o conductas, como fruto de la experiencia directa, el estudio, la observación, el razonamiento o la instrucción. Dicho en otras palabras, el aprendizaje es el proceso de formar experiencia y adaptarla para futuras ocasiones: aprender

### 2.3.14. Aprendizaje de las Ciencias Experimentales.

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la Biología declara dentro de sus propósitos la contribución a la formación científica del educando, a partir del estudio de los objetos, procesos y fenómenos asociados a los organismos y sus interacciones con el medio ambiente. Para el logro de este propósito cuenta con las potencialidades que ofrece el

contenido de los diferentes programas de asignatura y la realización de las actividades experimentales, de vital importancia para motivar por el estudio de las ciencias naturales y de manera particular la Biología, promover el desarrollo de hábitos y habilidades que favorezcan el aprendizaje y el desempeño eficiente en la solución de los problemas docentes a los cuales se enfrentan (Echemendía Guerrero, Arza Pascual, & Borroto Pérez, 2018).

El principal reto que enfrenta la enseñanza de las ciencias experimentales es lograr que los alumnos disfruten de la Biología y la Química, de ahí que haya sido de gran importancia analizar el quehacer del docente ante los desafíos que presentan los alumnos de Nivel Medio y Superior, para lograr ese análisis, es necesario investigar primero el conocimiento pedagógico de los contenidos del docente y enseguida identificar los dominios característicos de su labor, con base en el seguimiento y descripción de la representación de los contenidos, repertorios profesionales y pedagógicos, de acuerdo con la experiencia de los profesores (Benitez Pérez & Hernández Cano, 2018).

#### 2.3.15. Aprendizaje de Biología

La Biología se ocupa tanto de la descripción de las características y los comportamientos de los organismos individuales, como de las especies en su conjunto, así como de las relaciones entre los seres vivos y de las interacciones entre ellos y el entorno. De este modo, trata de estudiar la estructura y la dinámica funcional comunes a todos los seres vivos, con el fin de establecer las leyes generales que rigen la vida orgánica y los principios de ésta.

La escala de estudio va desde los subcomponentes biofísicos hasta los sistemas complejos, los cuales componen los niveles de la organización biológica. La Biología moderna se divide en subdisciplinas según los tipos de organismos y la escala en que se los estudia. Por ejemplo, la Biología molecular es el estudio de las biomoléculas fundamentales de la vida, mientras que la Biología celular tiene como objeto el análisis de la célula, que es la unidad constitutiva básica de toda la vida. A niveles más elevados, la anatomía y la fisiología, por ejemplo, estudian la estructura y el funcionamiento interno de los organismos, respectivamente, mientras que la ecología se ocupa de los hábitats naturales y su relación con los seres vivos.

La Biología es una disciplina importante pues mediante ella podemos develar los misterios de la vida tal y como la conocemos, incluido su origen, el nuestro y las leyes que la fundamentan. Así podremos entender qué es exactamente la vida y podremos buscarla en otros planetas, y también podremos valorarla y cuidarla en el nuestro.

Por otro lado, esta ciencia aporta insumos teóricos y prácticos a muchas otras disciplinas científicas gracias a las cuales pueden combatirse enfermedades y mejorar nuestra calidad de vida.

#### 2.3.16. Importancia de aprender Biología

El actual mundo donde se encuentra el ser humano, ha presentado vertiginosos cambios que propone la ciencia y tecnología, lo que convoca a los docentes a posibilitar

espacios de enseñanza - aprendizaje, donde el sujeto cognoscitivo pueda combinar los conocimientos de manera pertinente, práctica y social a la hora de resolver problemas reales, por ello todo individuo que tiene estrecha relación con el proceso de enseñanza tienen la responsabilidad de ofrecer a niños, niñas y jóvenes la formación en ciencias, especialmente en ciencias experimentales donde les permita asumirse como ciudadanos y ciudadanas responsables en un mundo interdependiente y globalizado, conscientes de su compromiso consigo mismo como con los demás. Es decir, formar personas con mentalidad abierta, conscientes de la condición que nos une como seres humanos y la responsabilidad de velar por el planeta, contribuyendo en la creación de un mundo mejor y pacífico, por ello se trata de los temas como el estudio de la célula, organización estructural de la célula/membrana, citoplasma, núcleo, nutrición de la célula, relación celular.

## **CAPÍTULO 3**

### **Diseño Metodológico**

#### **3.1 Enfoque de la Investigación**

El trabajo tuvo un enfoque cuantitativo, de acuerdo con (Hernández Rojas, 2006) la investigación cuantitativa se basa en la recolección de datos y por medio del análisis de los mismos explicar el hecho observado, DE ESTA manera se realizó la recolección de datos de la utilización del libro digital con los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las ciencias experimentales química y Biología, luego se realizó la tabulación de datos con el método -----

#### **3.2 Diseño de la Investigación**

El diseño de la investigación fue Cuasi-experimental, siendo muy utilizado en las investigaciones de tipo social, porque se aplicó una encuesta, y se observaron las notas de los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología antes y después de la aplicación del libro digital interactivo donde se pudo evidenciar el mejoramiento de notas de la asignatura

#### **3.3 Tipo de investigación**

##### **3.3.1. Exploratoria**

Fue del tipo exploratoria, ya que permitió la creatividad, porque se obtuvo la mayor cantidad de información sobre los temas de Biología, permitió explorar el antes de la aplicación del libro digital y el después de la aplicación del libro digital

##### **3.3.2. Aplicada**

La investigación fue aplicada porque se encaminó a resolver problemas educativos reales, para beneficio de los estudiantes de segundo semestre, tomando en consideración la importancia que tiene el aprendizaje de la Biología a través de estrategias pedagógicas.

##### **3.3.3. Bibliográfica**

La investigación fue bibliográfica porque utilizó sustentos teóricos de libros pedagógicos, revistas educativas, artículos científicos, internet, entre otros.

##### **3.3.4. Documental**

La investigación fue de tipo documental, porque la información se buscó en documentos físicos que se encontraron en la biblioteca tales como: libros, artículos y revistas; estos fueron el punto de partida de la investigación del problema de aprendizaje de los estudiantes de segundo semestre en el tema celular.

### 3.3.5. De campo

La investigación fue de campo porque se realizó con los estudiantes de segundo semestre de la Universidad Nacional de Chimborazo de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

## 3.4 Nivel de Investigación

Se utilizó el método Inductivo-deductivo, primeramente mediante la inducción del comportamiento individual de los integrantes del grupo estudiantil referente a las dificultades que presentaron en el aprendizaje de Biología, que posteriormente con la información obtenida permitió hacer la deducción lógica del comportamiento en forma general de los estudiantes del segundo semestre de la UNACH para abordar la realidad que atraviesa el rendimiento académico en dicha IES, para determinar la respuesta al problema planteado.

### 3.4.1. Método Analítico-Sintético

La utilización de método analítico permitió primero analizar las dificultades de aprendizaje que atravesaron los estudiantes de segundo semestre de la UNACH, durante la investigación del problema con el método sintético se llegó a condensar las dificultades que presentaron los estudiantes durante el proceso de enseñanza aprendizaje en el tema celular y al final de la investigación permitió buscar individualmente las posibles soluciones mediante el análisis de cada una de ellas y por ende sintetizarlo en la respuesta al problema de investigación.

## 3.5 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

### 3.5.1. Técnicas

#### 3.5.1.2. La Encuesta

La técnica de la encuesta sirvió para recoger la información en forma grupal del grupo investigado, con la aplicación del libro digital interactivo, en la misma se indagó sobre los aspectos más relevantes de la hipótesis general, determinando lo que expresaron en forma libre, voluntaria los estudiantes del grupo del segundo semestre de la UNACH.

#### 3.5.1.3. La prueba

Se utilizó la técnica de la prueba objetiva, en el proceso de la investigación, al inicio como diagnóstico de los conocimientos y otra al final del periodo de experimentación, con el fin de obtener calificaciones numéricas, que afirmen las hipótesis planteadas, sobre el aprendizaje en el capítulo celular, esta técnica fue muy importante para la comprobación del estadístico inferencial utilizada en esta tesis; dicha técnica recolecto la información del

proceso de aprendizaje de los estudiantes que cursan el segundo semestre, en la que se planteó el tema de investigación.

### 3.6 Técnicas para el Procesamiento e Interpretación de Datos

#### 3.6.1. Instrumentos

##### 3.6.1.1. El Cuestionario

El cuestionario se transformó en un instrumento de investigación muy importante en el análisis de Biología, estuvo estructurada de 10 ítems, con respuesta cerrada, cuyas respuestas cualitativas se ordenó adecuadamente de acuerdo a la información de la muestra de la población estudiantil con la aplicación del libro digital interactivo.

##### 3.6.1.2. Prueba de base estructurada

La prueba de base estructurada fue el instrumento de evaluación que se aplicó a los estudiantes para verificar cuantitativamente el aprendizaje en Biología, al inicio y al final del proceso de aprendizaje, la prueba de base estructurada con preguntas de opción múltiple y sobre 10 puntos, cuyas calificaciones sirvieron para realizar la demostración de las hipótesis específicas y llegar a los objetivos de la investigación.

### 3.7 Población y Muestra

#### 3.7.1 Población

Se consideró una población de 246 estudiantes matriculados en la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la UNACH.

Cuadro 3.1 Población de la investigación.

CARRERA	POBLACIÓN		PORCENTAJE
	Hombres	Mujeres	
Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología	73	173	100%
Total	246		100%

Fuente: Secretaria de la Carrera Pedagogía de Química y Biología- UNACH

Elaborado por. Lic. Alberto Moreno

### 3.7.2 Tamaño de la Muestra

En el muestreo no probalístico, se consideró trabajar con 28 estudiantes de segundo semestre en consideración a la naturaleza de la investigación como se indica en el siguiente cuadro:

Cuadro 3.2 Muestra de la investigación

<b>COMPONENTES</b>	<b>N° ESTUDIANTES</b>
Segundo	28
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>

Fuente: Secretaría de la Carrera Pedagogía de Química y Biología- UNACH

Elaborado por. Lic. Alberto Moreno

## Capítulo 4

### Análisis y Discusión de los Resultados

#### 4.1 Demostración de la Hipótesis en base a los resultados de la prueba de base estructurada

##### PRUEBA DE HIPÓTESIS

###### a) Redacción de Hipótesis

El libro digital interactivo mejora el aprendizaje de Biología en los estudiantes del segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la UNACH

$H_1$ : Existe una diferencia significativa entre las medias de calificaciones antes y después de la aplicación del libro digital interactivo

$H_0$ : NO Existe una diferencia significativa entre las medias de calificaciones antes y después de la aplicación del libro digital interactivo

###### b) Determinación de $\alpha$ (Alfa)

Alfa = 5 % = 0.05 (valor del error admitido para la prueba estadística)

###### c) Elección de la prueba estadística

Al ser un estudio longitudinal (muestras relacionadas) aplicado a un grupo de estudiantes, la variable fija crea dos medidas antes y después, por otro lado, la variable aleatoria es una variable numérica que hace referencia a las calificaciones obtenidas en la asignatura de Biología, por tal motivo se aplicó la **PRUEBA T STUDENT PARA MUESTRAS RELACIONADAS**.

###### d) Lectura de P-valor

Se utilizó la prueba de Kolmogorov-smirnov (k-s) (>30 individuos)

P- valor  $\geq \alpha$  Aceptar la  $H_0$  los datos provienen de una distribución Normal

P -valor  $< \alpha$  Aceptar la  $H_1$  los datos no proviene de una distribución Normal

**Pruebas de normalidad**

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRETEST	.194	34	.002	.917	34	.013
POSTEST	.342	34	.000	.753	34	.000

a. Corrección de significación de Lilliefors

NORMALIDAD CALIFICACIONES		
P-valor PRETEST =0.002	<	Alfa = 5 % = 0.05
P-valor POSTEST =0.00	<	Alfa = 5 % = 0.05
Conclusión: Los datos de la variable calificación no se comporta de forma normal.		

**Prueba de muestras emparejadas**

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 PRETEST POSTEST	-3.000	1.073	.184	-3.374	-2.626	-16.301	33	.000

e) DECISIÓN ESTADÍSTICA

Criterio de decisión:

Si la probabilidad obtenida  $P\text{-valor} \leq \text{Alfa} = 5\% = 0.05$  se rechaza  $H_0$  (se acepta  $H_1$ )

$0.000 \leq \text{Alfa} = 5\% = 0.05$  se rechaza  $H_0$  (se acepta  $H_1$ : Existe una diferencia significativa entre las medias de calificaciones antes y después de la aplicación del libro digital interactivo)

Si la probabilidad obtenida  $P\text{-valor} > \text{Alfa} = 5\% = 0.05$  no se rechaza  $H_0$  (se acepta  $H_0$ )

P-valor =0.00	<	Alfa = 5 % = 0.05
---------------	---	-------------------

**CONCLUSIÓN:** Existe una diferencia significativa entre la media de calificaciones del PRETEST y la media de calificaciones del POSTEST, por lo cual se concluye que el uso de libro digital interactivo si tiene efectos significativos el aprendizaje de Biología en los estudiantes del segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la UNACH

## 4.2 Análisis Descriptivo de los Resultados

- **Pregunta 1. ¿Conoce que son las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) y las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC)?**

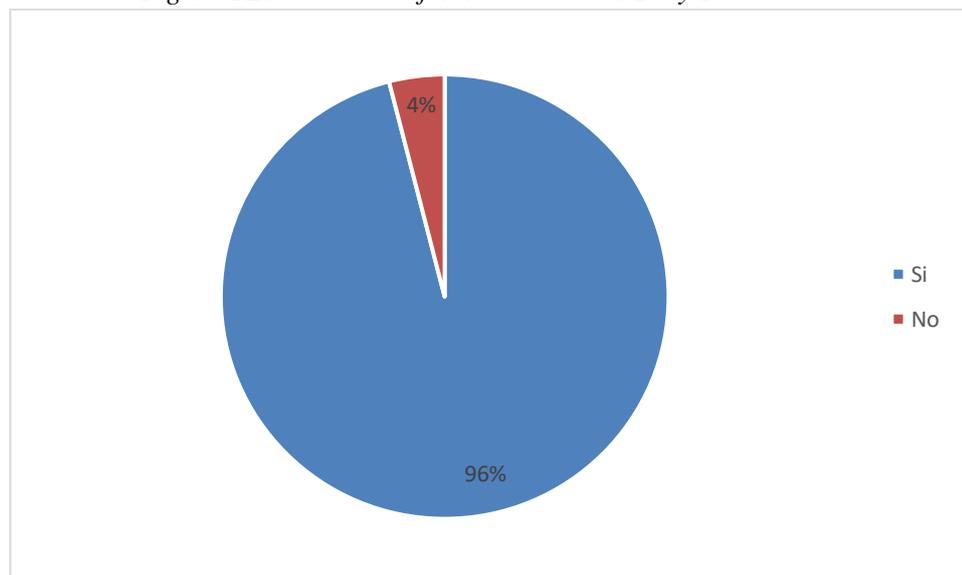
Tabla 1 Establece la diferencia entre las Tic y Tac

Indicador	fi	f%
Si	27	96
No	1	4
<b>Total</b>	28	100%

**Fuente:** Encuesta dirigida a estudiantes de segundo semestre de la Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

**Elaborado por:** Alberto Moreno

Figura 1 Establece la diferencia entre las Tic y Tac



**Fuente:** Tabla 1

**Elaborado por:** Alberto Moreno

### Análisis:

Los resultados determinan que el 96% de los encuestados conocen lo que son las Tic y las Tac y el 4% lo desconocen.

### Interpretación:

Se puede decir que en la pregunta 1 el 96% de estudiantes conocen lo que es las Tic y las Tac mientras que el 4% desconocen o no han trabajado con las mismas. Las tecnologías llamadas de la información y comunicación tienen en común la manipulación y comunicación de información en formato digital, sus aplicaciones, funciones y características son muy diversas. Por otra parte, las TIC son instrumentos, y como tales, pueden ser usados de muy distintas formas. Como lo señala (Claro , 2010, pág. 25)

- **Pregunta 2. ¿Ha utilizado los libros digitales?**

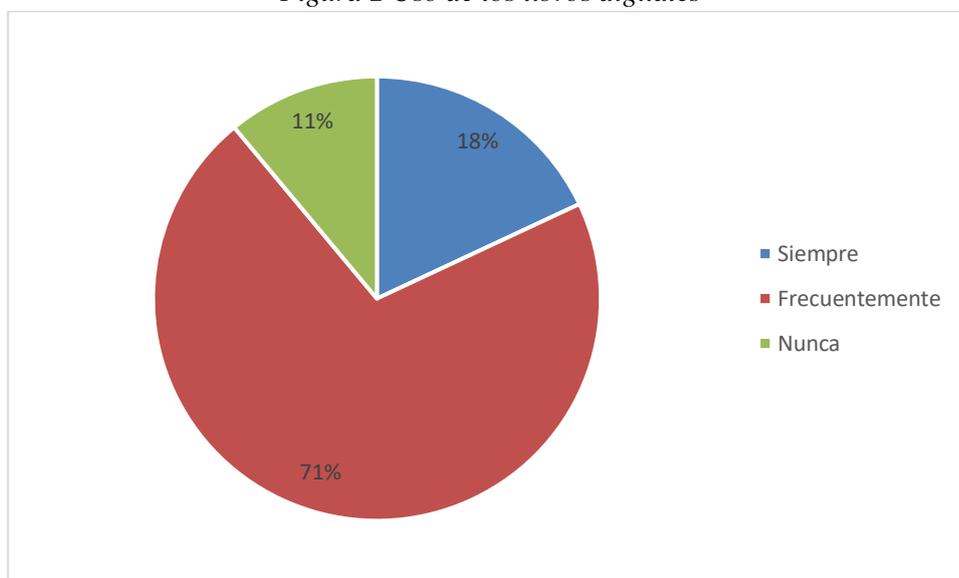
*Tabla 2 Uso de los libros digitales*

Indicador	fi	f%
Siempre	5	18%
Frecuentemente	20	71%
Nunca	3	11%
Total	28	100%

**Fuente:** Encuesta dirigida a estudiantes de segundo semestre de la Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

**Elaborado por:** Alberto Moreno

*Figura 2 Uso de los libros digitales*



**Fuente:** Tabla 2

**Elaborado por:** Alberto Moreno

### **Análisis:**

De acuerdo a los resultados el 18% ha usado parcialmente un libro digital, mientras que el 71% ha utilizado un libro digital y el 11% no ha utilizado nunca un libro digital.

### **Interpretación:**

Los libros electrónicos constituyen la tercera ola en el desarrollo de la edición electrónica. Después de la aparición de las obras de referencia, consultables en forma remota o a través de cd-roms, y de las revistas electrónicas, tipos documentales plenamente asentados como referentes bibliográficos obligados, es el turno de los libros electrónicos, la más importante revolución en el mundo de la literatura después de Gutenberg (Cordon Garcia, Arevalo , & Rodero , 2010, pág. 50)

- **Pregunta 3. ¿A utilizado usted instrumentos o recursos digitales para el aprendizaje de Biología?**

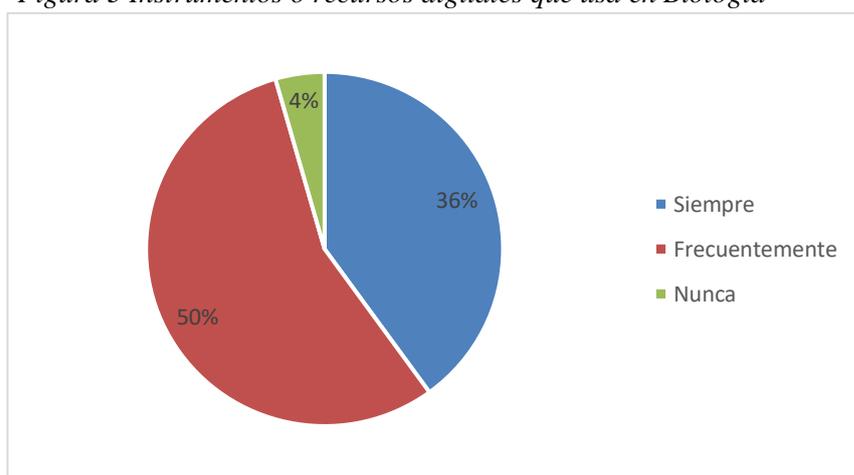
*Tabla 3 Instrumentos o recursos digitales que usa en Biología*

<b>Indicador</b>	<b>fi</b>	<b>f%</b>
<b>Siempre</b>	10	36%
<b>Frecuentemente</b>	14	50%
<b>Nunca</b>	4	14%
<b>Total</b>	28	100%

**Fuente:** Encuesta dirigida a estudiantes de segundo semestre de la Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

**Elaborado por:** Alberto Moreno

*Figura 3 Instrumentos o recursos digitales que usa en Biología*



**Fuente:** Tabla 3

**Elaborado por:** Alberto Moreno

**Análisis:**

En el gráfico esta que el 36% si ha utilizado recursos digitales en Biología, el 50% lo ha hecho de manera frecuente y el 4% no lo ha hecho nunca

**Interpretación:**

Un recurso educativo si no es innovador, no será efectivo porque al estudiante no le parecerá atractivo y no facilitará la comprensión. Con estos datos obtenidos se puede verificar que los estudiantes están de acuerdo en que existan recursos anexados a los principales como pueden ser videos, imágenes 3D, evaluaciones, infografías, mapas mentales y muchos más, los cuales serán de beneficio puesto que servirán como refuerzo de las temáticas expuestas. De acuerdo con (Cordón García J. A., 2018) a pesar de esto, si tomamos como referencia el panorama de unos años atrás, podemos comprobar cómo tanto la producción de libros electrónicos como de lectores en digital ha ido en aumento. Este incremento ha estado auspiciado, sin duda, por la ruptura con el campo editorial tradicional, así como con las prácticas de lectura convencional, expandiendo hacia escenarios nuevos las actividades vinculadas con ambos elementos. Nuevos formatos, nuevos géneros, nuevos comportamientos frente al texto, han favorecido la generación de una cultura que, sin romper todavía el cordón umbilical con el entorno impreso, se va adentrando en territorios cada vez más alejados de éste (pág. 471).

**Pregunta 4. ¿Creé usted que es necesario saber de Tecnologías de la información y comunicación (TIC) para manipular un libro digital interactivo de Biología?**

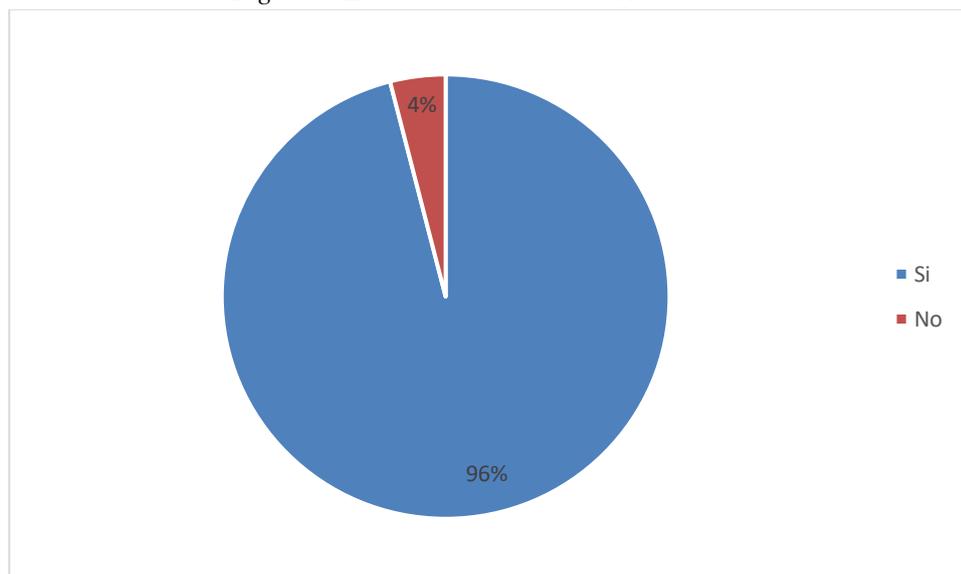
*Tabla 4 Es necesario saber de TIC*

<b>Indicador</b>	<b>fi</b>	<b>f%</b>
<b>Si</b>	27	96%
<b>No</b>	1	4%
<b>Total</b>	28	100%

**Fuente:** Encuesta dirigida a estudiantes de segundo semestre de la Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

**Elaborado por:** Alberto Moreno

Figura 4 Es necesario saber de TIC



Fuente: Tabla 4

Elaborado por: Alberto Moreno

#### **Análisis:**

Con respecto a si es necesario saber de TIC para manejar un libro digital, la respuesta de los estudiantes en un 96% dice que sí y el 4% dice que no es necesario conocer de TIC.

#### **Interpretación:**

Considerar necesario el saber de tics en el proceso de enseñanza y aprendizaje se convierte en un recurso innovador en el cual se puedan diseñar distintos tipos de materiales pedagógicos que dentro del aula de clase. Resulta fundamental entender el papel de los docentes en el apoyo al desarrollo de la creatividad en las aulas.

La contribución de este estudio, conocer la percepción en una pequeña muestra de profesores, con base en su visión y experiencia docente, sobre qué potencialidades de las TIC son las que más valoran dentro del ámbito educativo y qué papel tienen las nuevas tecnologías en el fomento de la creatividad de los discentes (Cuetos Revuelta , Grijalbo , Argueso, Escamilla, & Ballesteros, 2020)

- **Pregunta 5. ¿Está de acuerdo que los libros digitales han remplazado a los libros físicos?**

Tabla 5 El libro digital remplaza al libro físico

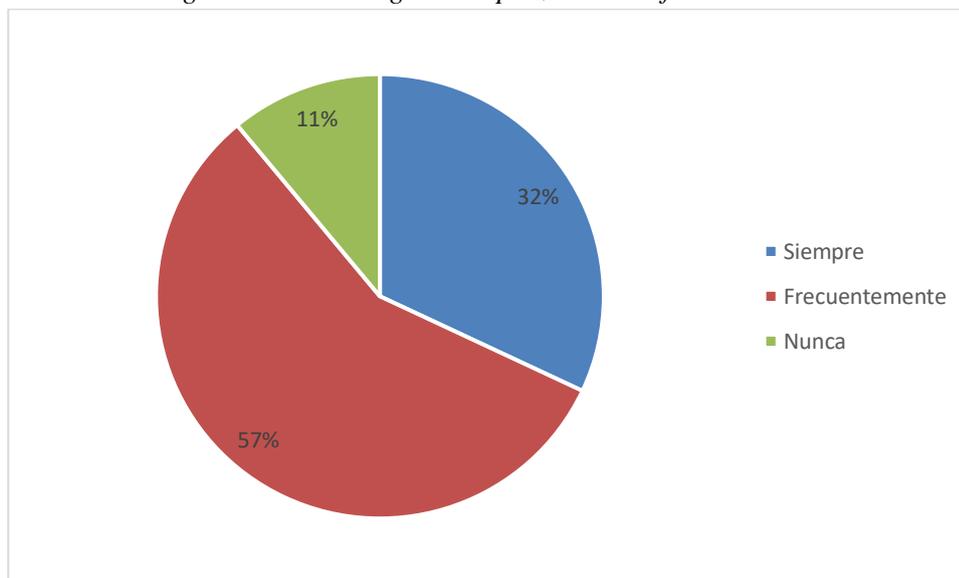
Indicador	fi	f%
Siempre	9	32%
Frecuentemente	16	57%

<b>Nunca</b>	3	11%
<b>Total</b>	28	100%

**Fuente:** Encuesta dirigida a estudiantes de segundo semestre de la Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

**Elaborado por:** Alberto Moreno

*Figura 5 El libro digital reemplaza al libro físico*



**Fuente:** Tabla 5

**Elaborado por:** Alberto Moreno

**Análisis:**

El 32% dice que el libro digital reemplazara al libro físico, el 57% dice que reemplazara frecuentemente y el 11% dice que no lo hará.

**Interpretación:**

El libro siempre ha sido considerado como el medio utilizado por una población de autores y de lectores para satisfacer sus necesidades de comunicación escrita en la distancia y en el tiempo, necesidades que han sido satisfechas durante más de quinientos años por la estructura profesional de producción y distribución de los escritos. La relación y los medios de conexión entre texto, contexto, paratexto e intertexto ha cambiado con el tiempo, al hilo que se ha ido desarrollando la tecnología, dando lugar a una imagen, una idea y un concepto de libro que necesariamente ha de ser diferente a la que se había manejado tradicionalmente (Arévalo & Córdón , 2015, pág. 25)

- **Pregunta 6. ¿Para el aprendizaje de Biología es necesario utilizar las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento (TAC)?**

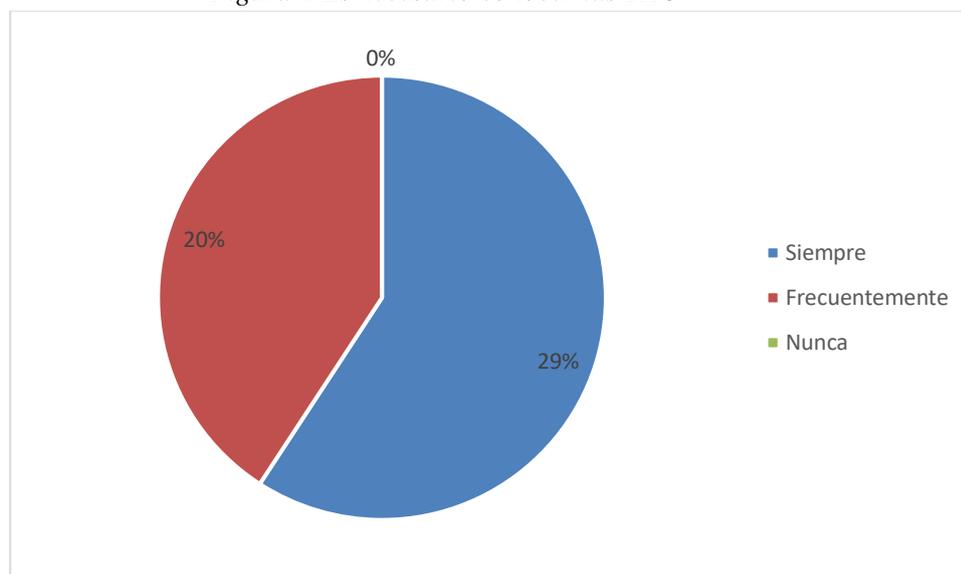
*Tabla 6 Es necesario conocer las TAC*

<b>Indicador</b>	<b>fi</b>	<b>f%</b>
<b>Siempre</b>	8	29%
<b>Frecuentemente</b>	20	71%
<b>Nunca</b>	0	0%
<b>Total</b>	28	100%

**Fuente:** Encuesta dirigida a estudiantes de segundo semestre de la Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

**Elaborado por:** Alberto Moreno

*Figura 6 Es necesario conocer las TAC*



**Fuente:** Tabla 6

**Elaborado por:** Alberto Moreno

**Análisis:**

De acuerdo al gráfico podemos decir que el 29% dice que siempre se debe conocer las TAC para aprender Biología, el 71% dice que de manera frecuente y el 0% dice que nunca.

**Interpretación:**

Es en el entorno educativo donde aparece el concepto TAC (tecnologías del aprendizaje y del conocimiento). Las TAC tratan de orientar las tecnologías de la

información y la comunicación (TIC) hacia unos usos más formativos, tanto para el estudiante como para el profesor, con el objetivo de aprender más y mejor, se trata de incidir especialmente en los métodos, en los usos de la tecnología y no únicamente en asegurar el dominio de una serie de herramientas informáticas, es decir en definitiva de conocer y explorar los posibles usos didácticos que las TIC tienen para el aprendizaje y la docencia (Lozano , De las TIC a las TAC: tecnologías del aprendizaje y el conocimiento., 2011).

**Pregunta 7. ¿El libro digital interactivo ayudaría en la enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Biología?**

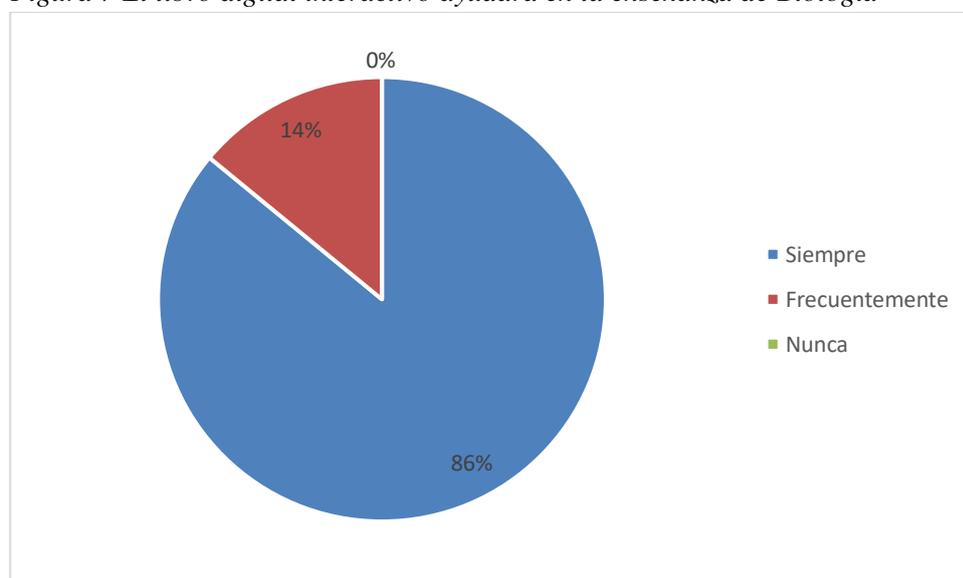
*Tabla 7 El libro digital interactivo ayudara en la enseñanza de Biología*

<b>Indicador</b>	<b>fi</b>	<b>f%</b>
<b>Siempre</b>	24	86%
<b>Frecuentemente</b>	4	14%
<b>Nunca</b>	0	0%
<b>Total</b>	28	100%

**Fuente:** Encuesta dirigida a estudiantes de segundo semestre de la Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

**Elaborado por:** Alberto Moreno

*Figura 7 El libro digital interactivo ayudara en la enseñanza de Biología*



**Fuente:** Tabla 7

**Elaborado por:** Alberto Moreno

**Análisis:**

El 86% dice que el libro digital interactivo ayudaría en la enseñanza aprendizaje en Biología, mientras que el 14% dice que de manera frecuente lo haría.

**Interpretación:**

En este contexto los encuestados manifiestan estar de acuerdo en que el libro digital interactivo ayudaría en la enseñanza-aprendizaje de Biología ya que los videos explicativos facilitarían la comprensión de la asignatura. Actualmente no se puede pensar en la formación pertinente de un docente sin la presencia de las tecnologías. Su implementación en los espacios educativos requiere de profesionales dotados de metodologías, habilidades y capacidades que faciliten su empleo para el aprendizaje y aprehensión del conocimiento (Valarezo Castro & Santos Jiménez, 2019).

- **Pregunta 8. ¿El libro digital interactivo reforzará las destrezas en la asignatura de Biología?**

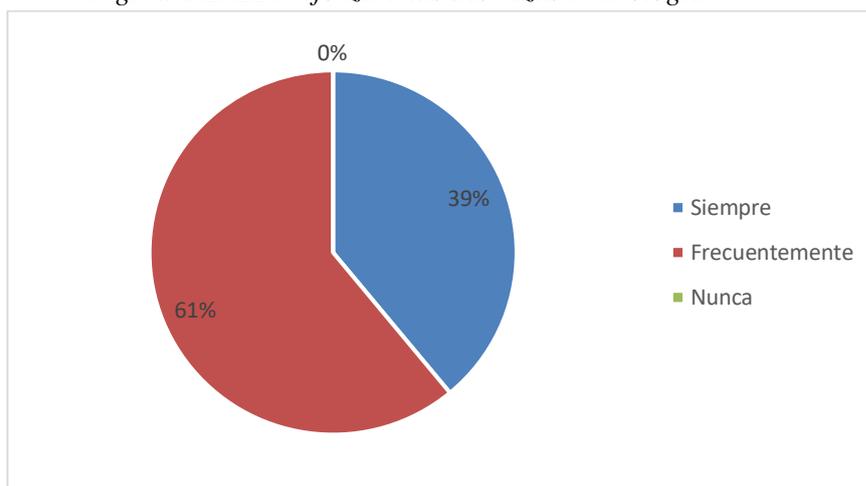
*Tabla 8 El LDI reforzara las destrezas en Biología*

Indicador	fi	f%
Siempre	11	39%
Frecuentemente	17	61%
Nunca	0	0%
Total	28	100%

**Fuente:** Encuesta dirigida a estudiantes de segundo semestre de la Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

**Elaborado por:** Alberto Moreno

*Figura 8 El LDI reforzará las destrezas en Biología*



**Fuente:** Tabla 8

**Elaborado por:** Alberto Moreno

**Análisis:**

El 39% afirma que el libro digital interactivo reforzará las destrezas en Biología mientras que el 61% dice que lo hará de manera frecuente.

**Interpretación:**

La inserción del libro digital interactivo a la sociedad ha caído rendida ante la informática, la computación y los ordenadores debido a su utilidad, a su gran rendimiento en el trabajo y, sobre todo, a su aplicabilidad multidisciplinar, cualquier tarea humana puede ayudarse y beneficiarse de la tecnología informática: la industria, el comercio, la educación... Las empresas de la comunicación como la televisión, la radio, los periódicos y revistas, etc., han desarrollado un apartado propio dentro de la informática que se ha llamado Tecnología de la Información y Comunicación, tecnología electrónica utilizada para la transmisión y recepción de información (Fernández Abad , 2007)

**Pregunta 9. ¿El libro digital desarrollará las competencias digitales en estudiantes?**

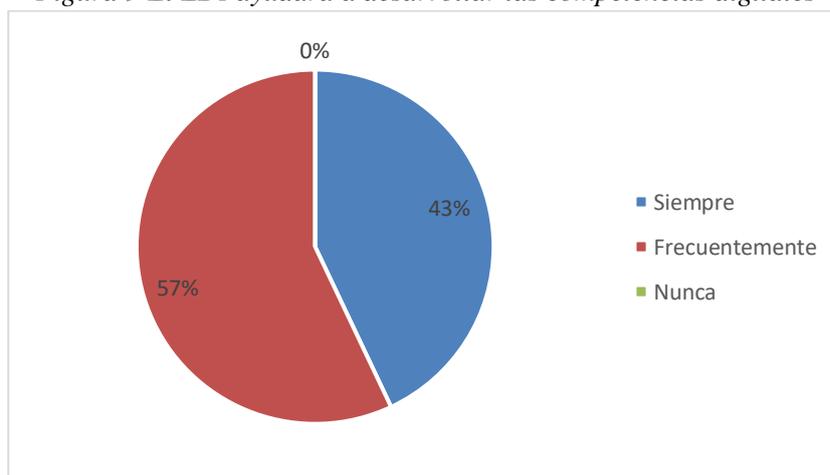
*Tabla 9 El LDI ayudará a desarrollar las competencias digitales*

<b>Indicador</b>	<b>fi</b>	<b>f%</b>
<b>Siempre</b>	12	43%
<b>Frecuentemente</b>	16	57%
<b>Nunca</b>	0	0%
<b>Total</b>	28	100%

**Fuente:** Encuesta dirigida a estudiantes de segundo semestre de la Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

**Elaborado por:** Alberto Moreno

*Figura 9 El LDI ayudará a desarrollar las competencias digitales*



**Fuente:** Tabla 9

**Elaborado por:** Alberto Moreno

### **Análisis:**

El 43% está de acuerdo que el LDI si ayudaría a desarrollar las competencias digitales en los estudiantes y el 57% dice que lo haría de manera frecuente.

### **Interpretación:**

Fernández Abad, 2007 nos dice. Donde sí encuentra un serio problema el libro digital frente al libro tradicional está en los aspectos o connotaciones psicológicas o emotivas o sociales. El acto de abrir un libro, hojearlo, respirar el aroma de sus páginas, llevarlo debajo del brazo, sentarse en el campo o en el jardín y leer... son actividades con una carga fuerte de subjetividad y de emociones, aspectos que el libro electrónico no puede ofrecer. El lector necesita de este tipo de soporte para disfrutar de la lectura (pág. 280).

### **Pregunta 10. ¿Un libro digital mejorará el aprendizaje constructivo de la asignatura de Biología?**

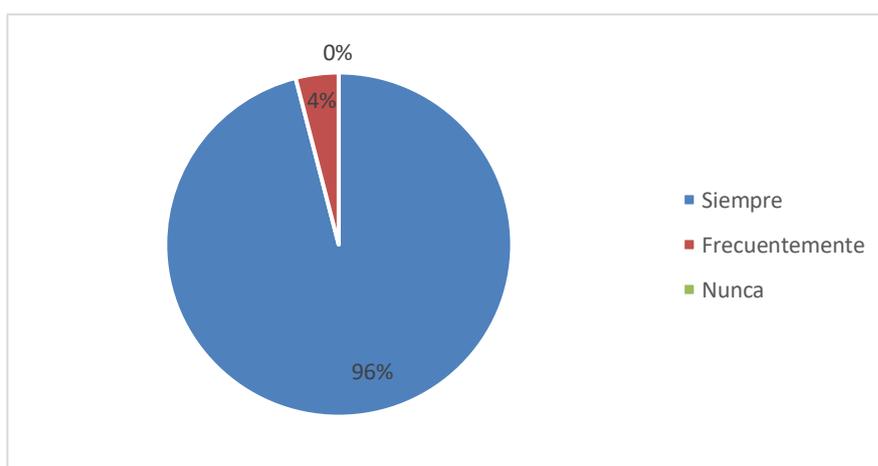
*Tabla 10 El libro digital mejorará el aprendizaje constructivo en Biología*

<b>Indicador</b>	<b>fi</b>	<b>f%</b>
<b>Siempre</b>	27	96%
<b>Frecuentemente</b>	1	4%
<b>Nunca</b>	0	0%
<b>Total</b>	28	100%

**Fuente:** Encuesta dirigida a estudiantes de segundo semestre de la Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

**Elaborado por:** Alberto Moreno

*Figura 10 El libro digital mejorará el aprendizaje constructivo en Biología*



**Fuente:** Tabla 10

**Elaborado por:** Alberto Moreno

### **Análisis:**

El 96% dice que el libro digital interactivo si ayudaría a mejorar el aprendizaje constructivo en Biología mientras que el 4% dice que lo haría de manera frecuente.

### **Interpretación:**

La edición electrónica es una realidad contundente en todos los países del mundo occidental, el 93% de toda la nueva información producida está siendo creada en formato digital. Si las revistas científicas abrieron el camino consolidándose como paradigmas digitales irreversibles en el ámbito académico, las monografías científicas, y las más comerciales, después de varios años sujetas a movimientos de signo contradictorio, en los que los avances y retrocesos se sucedían al hilo de los éxitos y fracasos tecnológicos, parecen haber iniciado un camino que se va afianzando progresivamente (Cordón García, Arévalo , & Rodero , 2010)

## **4.3 Discusión de los Resultados**

Luego de la socialización del libro digital interactivo y la recopilación de datos de la encuesta aplicada, (pregunta 7) se evidencia que el 86% de los encuestados considera que el libro digital propuesto favorece el aprendizaje de Biología en el segundo semestre, este recurso didáctico al ser utilizado beneficia el aprendizaje pues al ser interactivo tiene características funcionales como: contenidos multimedia, juegos, actividades de refuerzo y muchas más que permiten complementar el aprendizaje. Con base en esto, desde el ámbito académico la correcta formación digital y el conocimiento pedagógico sobre el uso de las TIC le permitirá a los docentes mejorar su práctica, apoyando simultáneamente la adquisición de competencias por parte de los estudiantes, resaltando que en los últimos años se han propuesto diversos modelos con una amplia diversidad de enfoques, especificaciones y listados de habilidades asociadas a la competencia TIC, La relación que se establece entre las TIC, su uso pedagógico y las competencias del docente TIC posibilitan modificar las prácticas tradicionales referidas meramente a la transmisión de conocimiento (Hernández Suárez , Gamboa Suárez, & Ayala García , 2017)

En cuanto a la consideración del libro digital interactivo mejorará el aprendizaje constructivo de Biología, (Pregunta 10) el 96% de los estudiantes manifestaron estar de acuerdo en que mejorará el proceso de enseñanza y a aprendizaje de Biología ya que permite despertar la motivación y creatividad, creando habilidades desconocidas y potenciarlas en beneficio de su aprendizaje y por otra parte como futuros docentes permite conocer herramientas que serán útiles en la práctica profesional, pues en él libro digital se podrán registrar tareas de forma creativa y de manera simultánea entre docentes y estudiantes con la variedad de plantillas y opciones que se adjunten; así mismo se pueden crear equipos de trabajo para la realización de distintos materiales que pueden ser utilizados en la profesionalización.

Estos resultados muestran que es necesario, generar oportunidades para que los estudiantes experimenten y utilicen una variedad recursos digitales para crear un libro digital interactivo, siendo el objetivo que aprendan a utilizar herramientas tecnológicas que servirán de ayuda en el aprendizaje y como no en la futura práctica docente.

## **Capítulo 5**

### **Marco Propositivo**

#### **5.1 Planificación de la Actividad Preventiva**

##### **Presentación**

El libro digital interactivo es una propuesta para utilizar las tics y tac en Biología que permite ayudar y motivar el aprendizaje, pues el uso del internet es un fenómeno que cada momento se está incrementando en las instituciones educativas, hogares entre otros, todo esto a través de computadoras, tabletas, laptops, teléfonos móviles. Para esto es indispensable elaborar materiales o el uso de plataformas como un recurso o estrategia educativa, que ayuden a los estudiantes a crear y estudiar con sus propios métodos de aprendizaje, estimulando de esta manera el pensamiento creativo de los estudiantes, en el cual se pretende que en el desarrollo de las clases y estudio de los temas, estudiantes y docentes utilicen el recurso para el aprovechamiento de los contenidos delimitados, los cuales están expuestos de distintas formas como: videos explicativos, actividades, imágenes, presentaciones, etc. los cuales permitirán que los contenidos sean comprendidos en un solo recurso.

##### **Introducción**

La Biología se preocupa de los procesos vitales de cada ser, como su nacimiento, desarrollo, muerte y procreación. En la actualidad, tiene como gran aliado a la tecnología por ello este libro digital interactivo está diseñado pensando en los estudiantes para hacer de la Biología más que interesante fascinante incorporando varias peculiaridades con un poco de informalidad para no hacer de esta asignatura ni aburrida ni intimidatoria. Todas las figuras y actividades están basadas en el contenido de la Biología de segundo semestre con una terminología de manera general para una mejor comprensión del libro digital interactivo.

##### **Objetivos de la propuesta**

###### **General**

Diseñar el libro digital interactivo que contenga recursos didácticos que permitan la enseñanza y aprendizaje efectivo de Biología en los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la UNACH

###### **Específicos:**

- Impulsar a docentes y estudiantes la utilización del libro digital interactivo
- Fortalecer el proceso de enseñanza y aprendizaje en los temas de Biología.
- Socializar en los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, el diseño de la propuesta del libro digital interactivo

### Justificación:

La idea de diseñar un libro digital interactivo surge a partir de las experiencias de estudio y la poca utilización de recursos digitales, además para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes por su facilidad de manipular la herramienta tecnológica, porque antes es donde usualmente se utiliza presentaciones básicas con demasiado texto, proyectando temas que son principalmente visuales; además para su estudio se presentan dificultades ya que se encuentran muchas fuentes de información que podrían desinformar. La propuesta se socializó a los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología, en la asignatura de Biología, con el objetivo dar a conocer los beneficios de utilizar el libro digital interactivo, en las sesiones de enseñanza y aprendizaje de la asignatura.

Entonces el sílabo de la asignatura de Biología en segundo semestre de la Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología tiene las siguientes unidades:

<b>UNIDAD 1</b>	<b>UNIDADES TEMÁTICAS</b>
<b>EL MICROSCOPIO Y LOS EQUIPOS BASICOS DE LABORATORIO</b>	1.1. Encuadre pedagógico
	1.2. Estudio de la célula
	1.3. Organización estructural de la célula/Membrana
	1.4. Organización estructural de la célula/Citoplasma
	1.5. Organización estructural de la célula/Núcleo
	1.6. Organización funcional de la célula/Nutrición
	1.7. Organización funcional de la célula/Relación
<b>UNIDAD 2</b>	<b>UNIDADES TEMÁTICAS</b>
<b>CONTINUIDAD DE LA VIDA</b>	2.1. Organización funcional de la célula/Reproducción Celular
	2.2. El ciclo celular eucariótico
	2.3. Eventos de la citocinesis
<b>UNIDAD 3</b>	<b>UNIDADES TEMÁTICAS</b>

<b>CITOLOGÍA</b>	3.1.Cultivo de Tejidos
	3.2.Célula Madre
<b>UNIDAD 4</b>	<b>UNIDADES TEMÁTICAS</b>
<b>HISTOLOGÍA</b>	4.1. Tejido Epitelial
	4.2. Tejido Conectivo
	4.3. Tejido Muscular

Fuente: Secretaria de la Carrera Pedagogía de Química y Biología- UNACH

Elaborado por. Lic. Alberto Moreno

Link del libro digital interactivo de Biología:

[https://www.canva.com/design/DAFfPoUxmIk/6r\\_67DVpMW8P6C1OcBiGnA/view?utm\\_content=DAFfPoUxmIk&utm\\_campaign=designshare&utm\\_medium=link&utm\\_source=publishsharelink](https://www.canva.com/design/DAFfPoUxmIk/6r_67DVpMW8P6C1OcBiGnA/view?utm_content=DAFfPoUxmIk&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink)



## **Conclusiones**

- El libro digital interactivo ayudó a comprender de mejor manera los temas de las unidades de Biología ya que se presentó información de manera precisa, sintetizando de manera organizada y secuencial los contenidos al igual que los recursos anexados al libro.
- La socialización del libro digital interactivo, incentivó a los estudiantes a utilizar regularmente herramientas tecnológicas y recursos innovadores en el aprendizaje de Biología ya que les permitió aprender en un medio todo lo referente a las unidades.
- El desarrollo del libro digital interactivo, generó la atención de los estudiantes de segundo semestre que, durante el proceso de enseñanza en diferentes temas de Biología, con lo cual demostraron superar las expectativas de aprendizaje, esto permitió reforzar los fundamentos teóricos y prácticos, logrando desarrollar destrezas en los estudiantes.
- La aplicación del libro digital interactivo, se convirtió en una herramienta didáctica utilizada por el docente para ser aprovechada por los estudiantes de segundo semestre de la UNACH que sirvió para mejorar el aprendizaje, pues está se convirtió en una nueva estrategia metodológica en la enseñanza de Biología

## **Recomendaciones**

- Al integrar el uso de recursos didácticos digitales en las clases de Biología y de igual manera en otras ciencias garantizando el fomento de habilidades y destrezas en la formación académica y profesional de los futuros docentes.
- Podemos diseñar recursos didácticos en las diferentes herramientas tecnológicas, que permitan comprender con éxito los contenidos de las unidades en Biología delimitados en el sílabo de la asignatura.
- Al elaborar un libro digital interactivo siempre pensando en lograr un óptimo aprendizaje en Biología, especialmente cuando se aborda la parte experimental en el aprendizaje, logrando así captar la atención y el interés por parte de los estudiantes para aprender Biología.

## BIBLIOGRAFÍA

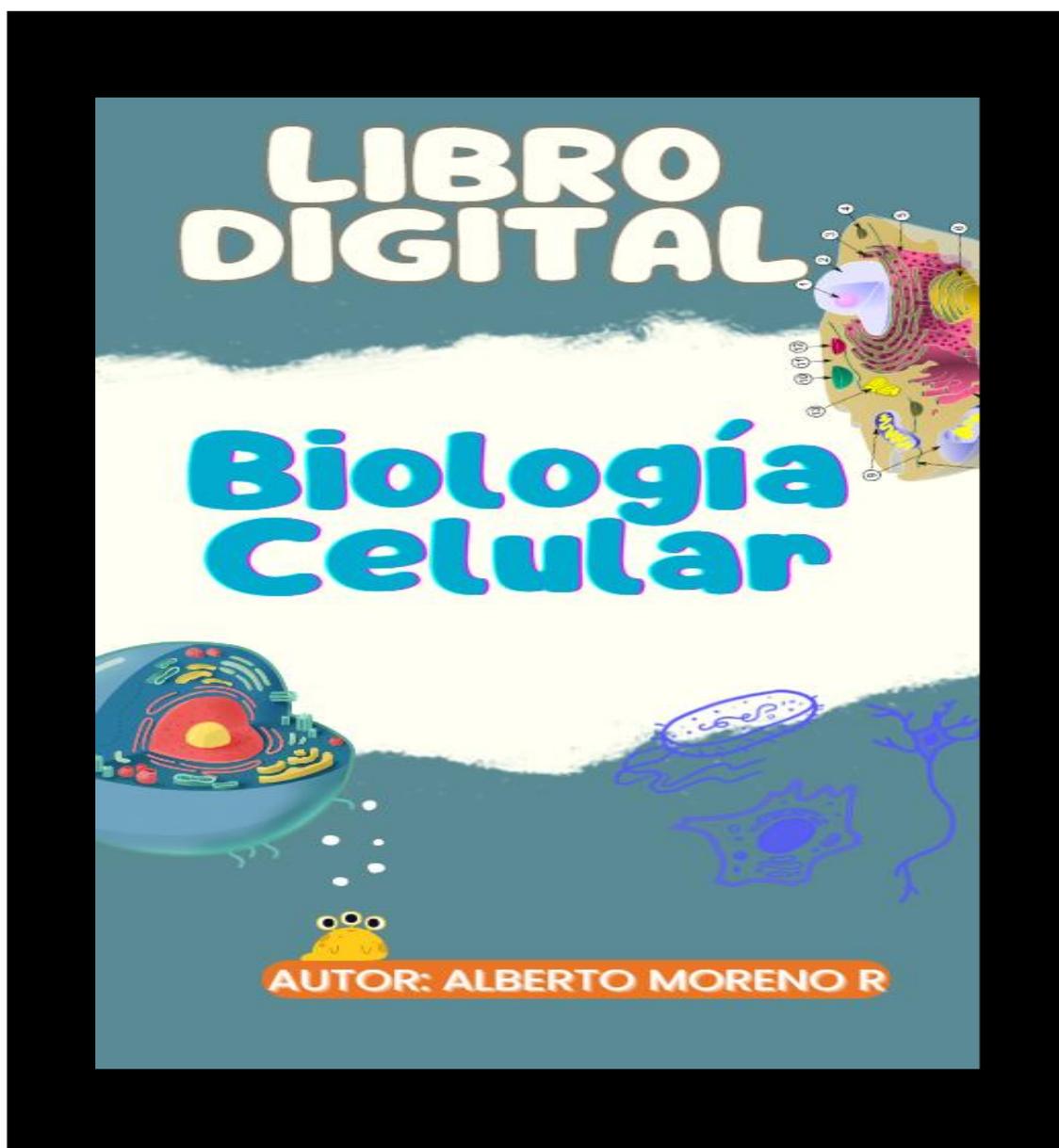
- Aimacaña Pinduisaca, C. J., Mera Cabezas, L. A., & Orrego Riofrío, M. C. (2021). En *LAM CAPÍTULO V*. Ecuador. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Monserrat-Orrego/publication/363885659\\_LAS\\_PRACTICAS\\_PREPROFESIONALES\\_EN\\_LA\\_FORMACION\\_DEL\\_FUTURO\\_DOCENTE/links/6333717a23ead926115d020e/LAS-PRACTICAS-PREPROFESIONALES-EN-LA-FORMACION-DEL-FUTURO-DOCENTE.pdf#page=149](https://www.researchgate.net/profile/Monserrat-Orrego/publication/363885659_LAS_PRACTICAS_PREPROFESIONALES_EN_LA_FORMACION_DEL_FUTURO_DOCENTE/links/6333717a23ead926115d020e/LAS-PRACTICAS-PREPROFESIONALES-EN-LA-FORMACION-DEL-FUTURO-DOCENTE.pdf#page=149)
- Arévalo , J. A., & Cordon , J. A. (2015). *El libro como sistema: hacia un nuevo concepto de libro* (Vol. 5). Obtenido de <http://eprints.rclis.org/28290/1/50628-90563-2-PB.pdf>
- Benitez Pérez, A. A., & Hernández Cano , M. (2018). *La enseñanza de las ciencias experimentales a partir del conocimiento pedagógico de contenido*. México.
- Claro , M. (2010). *Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes: estado del arte*. Obtenido de [https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=las+tic&btnG=#d=gs\\_cit&t=1683322872952&u=%2Fscholar%3Fq%3Dinfo%3A1mSsjR4PP9MJ%3Ascholar.google.com%2F%26output%3Dcite%26scirp%3D0%26hl%3Des](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=las+tic&btnG=#d=gs_cit&t=1683322872952&u=%2Fscholar%3Fq%3Dinfo%3A1mSsjR4PP9MJ%3Ascholar.google.com%2F%26output%3Dcite%26scirp%3D0%26hl%3Des)
- Contreras, J. (1997). *La autonomía del profesorado*. Madrid: Morata.
- Cordon García, J. A. (2018). *Combates por el libro: inconclusa dialéctica del modelo digital*. España.
- Cordon Garcia, J. A., Arevalo , J., & Rodero , H. (2010). *Los libros electrónicos: la tercera ola de la revolución digital*. España. Obtenido de <https://revistas.um.es/analesdoc/article/view/106991/101681>
- Cordon García, J., Arévalo , J., & Rodero , H. (2010). *Los libros electrónicos: la tercera ola de la revolución digital*. España. Obtenido de <https://revistas.um.es/analesdoc/article/view/106991/101681>
- Cuetos Revuelta , M. J., Grijalbo , L., Argueso, E., Escamilla, V., & Ballesteros, R. (2020). *Potencialidades de las TIC y su papel fomentando la creatividad: percepciones del profesorado*. España.
- De las Heras , A. (2000). *El libro digital*. España.
- Echemendia Guerrero, B., Arza Pascual, L., & Borroto Pérez, M. (2018). *La enseñanza de la Biología como ciencia experimental/* (Vol. 16). Cuba. Obtenido de <file:///C:/Users/UNACH/Downloads/maravila,+48-60+Micaya.pdf>
- Fernández , M. (1997). *El formador en el espacio formativo de las redes*. Palma de Mallorca.: 22 al 24 de noviembre. Material.

- Fernández Abad , F. (2007). *El uso beneficioso del libro impreso y del libro digital*.  
Obtenido de  
file:///C:/Users/UNACH/Downloads/ecob,+DCIN0707110277A.PDF%20(1).pdf
- Fernández Abad, F. (2007). *El uso beneficioso del libro impreso y del libro digital*.
- Hernández Rojas, G. (2006). *Miradas constructivistas en psicología de la educación*.  
México: Paidós. 1ª. Edición.
- Hernández Suárez , C., Gamboa Suárez, A., & Ayala García , E. (2017). En *Tecnologías emergentes, reto para la educación superior colombiana*. Colombia. Obtenido de  
[https://www.researchgate.net/profile/Cesar-Augusto-Suarez-2/publication/317608939\\_COMPETENCIAS\\_TIC\\_PARA\\_LOS\\_DOCENTES\\_DE\\_EDUCACION\\_SUPERIOR/links/59431a79a6fdccb93ab27284/COMPETENCIAS-TIC-PARA-LOS-DOCENTES-DE-EDUCACION-SUPERIOR.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Cesar-Augusto-Suarez-2/publication/317608939_COMPETENCIAS_TIC_PARA_LOS_DOCENTES_DE_EDUCACION_SUPERIOR/links/59431a79a6fdccb93ab27284/COMPETENCIAS-TIC-PARA-LOS-DOCENTES-DE-EDUCACION-SUPERIOR.pdf)
- Jiménez, C., Parra, P., & Bascuñan, N. (2006). *Modelo de aprendizaje por descubrimiento para alumnos de Química Básica Experimental* .
- Lozano , R. (2011). *De las TIC a las TAC: tecnologías del aprendizaje y el conocimiento*.  
Obtenido de  
<https://thinkpi.profesionaldelainformacion.com/index.php/ThinkEPI/article/view/30465/16032>
- Lozano, R. (2011). En *De las TIC a las TAC: tecnologías del aprendizaje y el conocimiento* (pág. 46). Obtenido de  
<https://thinkpi.profesionaldelainformacion.com/index.php/ThinkEPI/article/view/30465/16032>
- Mazario , I. (2006). *Los recursos didácticos y el aprendizaje*. Argentina: Trillas.
- Mera Cabezas, L. A. (2018). En *Aplicación de la técnica educativa ExamTime para aprendizaje de Botánica* (págs. 32-43). Ecuador: Polo del conocimiento. Obtenido de file:///C:/Users/UNACH/Downloads/728-1951-2-PB.pdf
- Mera Cabezas, L. A. (2018). En *Aplicación de la técnica educativa ExamTime para aprendizaje de Botánica*. Ecuador: Polo del Conocimiento. Obtenido de file:///C:/Users/UNACH/Downloads/728-1951-2-PB%20(1).pdf
- Ministerio de Educación , R. (2016). Obtenido de <https://www.uv.es/uvweb/master-investigacion-didactiques-especificques/es/blog/recursos-didacticos-del-ministerio-educacion-1285958572212/GasetaRecerca.html?id=1285973234220>
- Piaget, J. (1977). *La psicología de la inteligencia*. Barcelona.
- Piaget, J. (2003). *Aprendizaje y desarrollo*. México: Ediciones UNAM Facultad de Psicología. México: Ediciones UNAM Facultad de Psicología.
- Silva, R. C. (2016). *Perfil del community manager en las agencias de publicidad y relaciones públicas de España*. España.

- Valarezo Castro , J., & Santos Jiménez, O. C. (2019). *Las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento en la formación docente*. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/v15n68/1990-8644-rc-15-68-180.pdf>
- Vega, M. (2006). *Introducción a la psicología cognitiva*. México, alianza.
- Zabalza, M. (2002). *La enseñanza universitaria. El escenario y sus protagonistas*. Madrid: Narcea ediciones.

## Apéndice

Libro Digital Interactivo para el aprendizaje de Biología en estudiantes de segundo semestre de Pedagogía de Química y Biología de la UNACH.



Fuente: Libro digital interactivo Biología Celular  
Autor: Manuel Moreno

## Presentación

La Biología estudia los fenómenos que se realizan en aquellos seres dotados de esa actividad compleja que llamamos vida. Desde el punto de vista que se considera al ser viviente, se forman las distintas asignaturas: Biología, Anatomía, que estudian la constitución y estructura; Histología los tejidos; Citología las células; Embriología el desarrollo; Fisiología el funcionamiento; Genética la herencia; Taxonomía agrupa y clasifica; mientras que la Paleontología estudia los seres de tiempos pasados; Morfología interpreta las partes de los organismos y la Ecología estudia las relaciones entre ser vivo y ambiente, etc. El conjunto de datos proporcionados por estas ciencias nos permite conocer las propiedades que caracterizan al ser vivo.

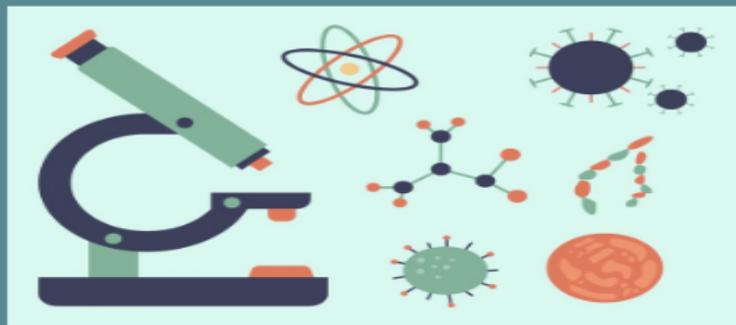
En la actualidad debemos integrarnos a la tecnología, si se analiza a partir del siglo pasado, la educación superior, se ha desarrollado dentro de un modelo de enseñanza centrado en las clases magistrales del docente, siendo la labor del estudiante transcribir textos o copiarlos del pizarrón y luego memorizarlos mediante la repetición múltiple para llegar a un examen.

Fuente: Libro digital interactivo Biología Celular

Autor: Manuel Moreno

**En la era del conocimiento, no se puede admitir una educación alejada de los recursos tecnológicos, por ello el presente recurso digital podrá aportar a la innovación, a la enseñanza de biología, además de muchas posibilidades al docente para fortalecer sus estrategias de enseñanza y llamar la atención de los estudiantes, permitiéndoles dinamizar su aprendizaje.**

**El libro digital interactivo está pensado, diseñado y creado para ser usado como una herramienta de aprendizaje para los estudiantes de 2do semestre de la Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo.**



**Fuente: Libro digital interactivo Biología Celular  
Autor: Manuel Moreno**

# 1.2 Estudio de la célula



Ilustración 1 Primer microscopio atribuido a Jansen

## 1.2.1 Microscopia

En la antigüedad se conocía que los espejos curvos y esferas de cristal, aumentaban las dimensiones de las imágenes, este conocimiento se puso en el siglo XVII para realizar experiencias con esos lentes para ello, se apoyaron en otro equipo con un lente con éxitos en su uso, este fue el telescopio por primera vez con fines astronómicos en el año del 1609 por Galileo como plantea (Lanfranconi , 2001)

## 1.2.2 Características básicas de la célula

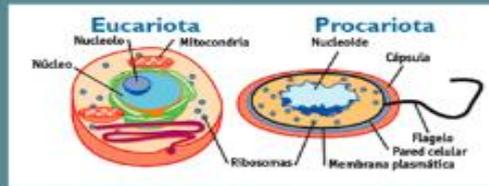
Las células están formadas por las siguientes tipologías:

**Membrana plasmática**, esta formada por una capa delgada que separa, la cual aísla en interior de la célula con su exterior.

**Citoplasma**, es un líquido glutinoso en donde se encuentra los orgánulos celulares.

**Material genético (ADN)**, administra las actividades que son para la vida de la célula que permita la transmisión de aspectos hereditarios a su descendencia.

Por los diferentes enredos, se distinguirán por dos tipos de células procariontas y eucariotas.



*Ilustración 2 Célula Eucariota y Procariota*

## Actividad

[CLIK AQUÍ](#)

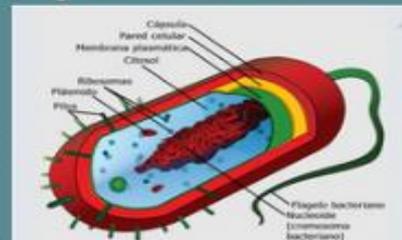


### 1.2.3 Tipos de células

Este elemento nos hace que los seres vivos seamos de iguales, este organismo mínimo en animales, todos estamos teniendo funciones básicas que no facilita la célula, por ello la importancia de que llegemos a conocerle de manera muy bien, debemos conocer los distintos tipos de célula.

#### Célula procariota

- Carecen de núcleo
- No tienen citoesqueleto
- Pueden ser fotosintéticas que tiene tilacoides con pigmentos.
- Organismos unicelulares que desarrollan series de organelos adaptativos



*Ilustración 3 Célula procariota*





## 1.3 Organización estructural de la célula/Membrana

### 1.3.1 Definición

Unidad de estructura y función de todos los organismos básico en el que la acción integrada de los genes, junto con otras moléculas, produce un grupo específico de proteínas que forman estructuras características que realizan actividades relacionadas con la calidad de vida (Rodríguez Palmero & Marrero Acosta, 2003).

### 1.3.2 clases

Según su naturaleza:

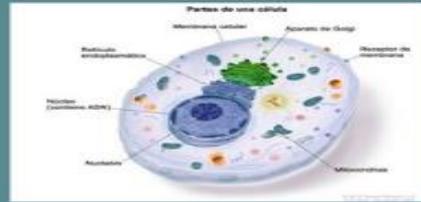
- Membranas naturales:
  - Biológicas.
  - No biológicas.
- Membranas sintéticas:
  - Inorgánicas: metálicas o cerámicas.
  - Poliméricas.
  - Líquidas: de volumen, emulsión.
  - Compuestas: por capas, por inclusión o por mezcla de polímeros.

Fuente: Libro digital interactivo Biología Celular  
Autor: Manuel Moreno

### 1.4.2. Partes

La célula se divide en tres partes las cuales son las siguientes:

**Membrana celular**  
**Núcleo**  
**Citoplasma**

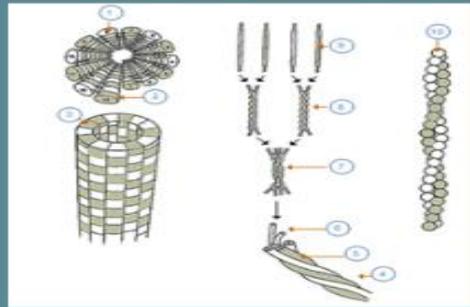


### Actividad

[CLIK AQUÍ](#)

### 1.4.2. Citoesqueleto

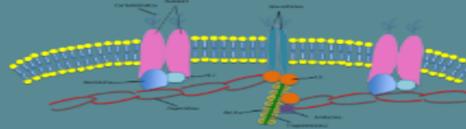
Es una organización muy dinámica ya que sigue manteniendo su forma, facilitando el movimiento que ayuda sus estructuras como los flagelos y cilios, esta definición es un termino morfológico organizado que se observan en los microscopios electrónicos , en la cual considera (Educ, 2016),



Fuente: Libro digital interactivo Biología Celular  
Autor: Manuel Moreno

## Actividad

[CLIK AQUÍ](#)



### 1.4.4. Orgánulos

Esta estructura subcelular es conocida de dos formas como organélo u orgánulo que su función es de una o varias que se especifica en la célula, poniendo un ejemplo es el empleo que hace un cuerpo en un órgano, los organelos celulares entre los más importantes son el núcleo que almacena la información genética, las mitocondrias provocan energía química que unen las proteínas (Arias-González, 2010).

### 1.5 Organización estructural de la célula/Núcleo

#### 1.5.1 ¿Qué es el núcleo celular ?

Es una pequeña organización de aspecto de forma de esfera que se encuentra en el centro del núcleo, de las células eucariotas que sujeta al material genético de los organismos, se considera como el principal material organelo de las células, que almacena toda la genética del organismo, que pueda ser transmitida la información en células hijas (Márquez & Lassalle, genomasur, 2016).

Fuente: Libro digital interactivo Biología Celular  
Autor: Manuel Moreno

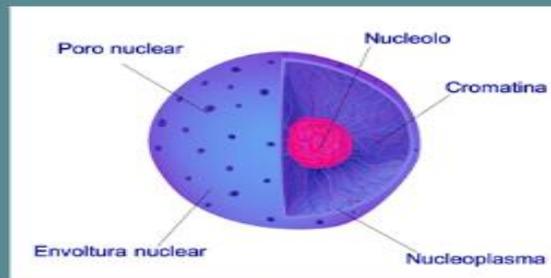
## Actividad



### 1.5.2 Partes del núcleo celular

**Envoltura nuclear:** El núcleo celular que delimita su estructura, compuesta por membranas internas y externas, que forman poros que permiten pasar el núcleo al citoplasma del ARN.

•**Nucleolo:** La función del nucleolo es mantener la integridad de los genes y controlar la actividad celular que regula la expresión génica. Es el centro de control de la célula porque controla la actividad celular.



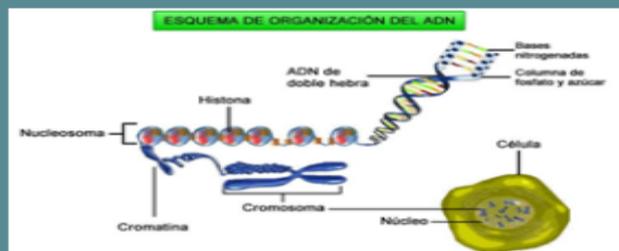
Fuente: Libro digital interactivo Biología Celular  
Autor: Manuel Moreno

**Cromatina:** Es una sustancia compuesta por nucleoproteínas y ácidos nucleicos (ADN y ARN). El ADN, que suele ser muy largo.

**Nucleoplasma:** Es el medio acuoso que estará formando parte del interior del núcleo celular y que contiene la cromatina y el nucléolo.

### 1.5.3 ¿Cómo se forman los cromosomas?

La longitud que tiene las moléculas del ADN es indispensable para su formación, en los cromosomas y la célula pueda dividirse, lógicamente ambas células tienen que tener la misma información, porque cuando se dividen su información genética se calcan antes que formen dos células hijas, cuando no se dividen los cromosomas no serán visible su núcleo de la célula bajo cualquier microscopio (Marín & Zapata, 2007).



### 1.5.4 ¿Cuáles son las funciones de núcleo celular?

Su función es mantener los genes en su integridad, controlando las actividades celulares que regularan la expresión en su genética, es el centro que controla la célula.

Fuente: Libro digital interactivo Biología Celular  
Autor: Manuel Moreno



## 1.6. Organización funcional de la célula/Nutrición

### 1.6.1. Generalidades

Las células humanas son de tamaño microscópico; Es decir, solo se pueden ver bajo un microscopio. Sin embargo, sus tamaños son muy diferentes. Por ejemplo, un óvulo (célula reproductora femenina) tiene un diámetro de aproximadamente 150 micrones, mientras que los glóbulos rojos tienen solo 7,5 micrones de diámetro.

### 1.6.2. Fases

**Interfase:**

Entra en el ciclo celular tan pronto como se forma una célula dividiendo su célula madre. Ahora bien, ¿qué debe hacer esta célula naciente si quiere seguir viviendo y compartiendo?

**Fase M**

Durante la mitosis (M), la célula divide su ADN duplicado y su citoplasma para formar dos nuevas células. La fase M consta de dos divisiones distintas: mitosis y meiosis

Fuente: Libro digital interactivo Biología Celular  
Autor: Manuel Moreno

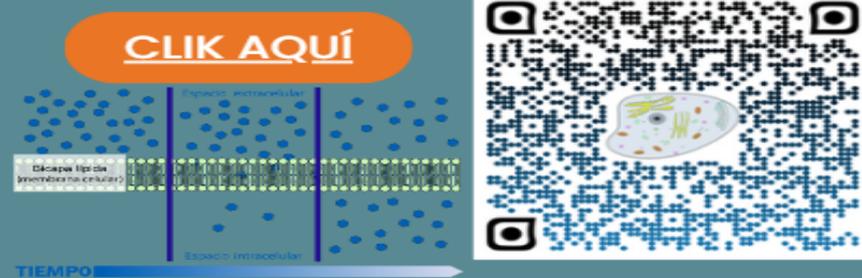
### 1.6.3. Transporte Celular

(Chamizo Carmona, 2019) plantea que las membranas forman compartimentos en las células eucariotas que perpetran una diversidad de funciones. Además, son la superficie para obstrucciones bioquímicas.

#### 1.6.3. Procesos de difusión

La difusión es el flujo total de moléculas desde una zona de alta concentración a franjas de baja concentración. La diferencia en la concentración de esta enjundia en el espacio se llama gradiente de concentración.

### Actividad



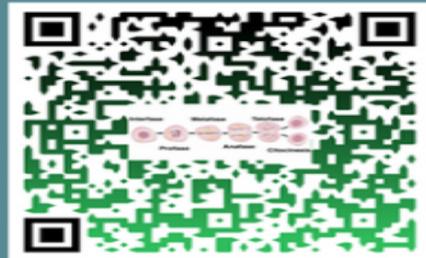
## 2.1. Organización funcional de la célula/Reproducción Celular

### 2.1.1. Generalidades

Se conoce como reproducción celular o división celular a la etapa del ciclo celular en la que cada célula se divide para formar dos células hijas distintas.

## Actividad

[CLIK AQUÍ](#)



Las fases de la mitosis son:

**Profase:** La primera etapa de la mitosis es responsable de crear un mecanismo que permite que las células hijas posean el material genético apropiado.

**Prometafase:** La destrucción de la envoltura nuclear es el suceso clave de la prometafase. Los centrosomas y microtúbulos se hallan en el citoplasma.

**Metafase:** Tan pronto como los cromosomas se adhieren al huso mitótico, comienzan a organizarse y alinearse a lo largo de la línea media ecuatorial de la célula.

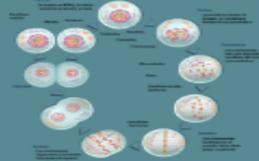
**Anafase:** La profase comienza cuando los cromosomas se separan, lo que admite que cada cromosoma hijo se desplace hacia los polos opuestos de la célula, atraído por el huso mitótico.

**Telofase:** La etapa final de la mitosis es la telofase, el acontecimiento importante de esta fase es el empaquetamiento de los cromosomas hijos en dos núcleos disímiles después de que se abre el huso mitótico (Íñiguez Porras & Puigcerver Oliván, 2013).

Fuente: Libro digital interactivo Biología Celular  
Autor: Manuel Moreno

## Actividad

[CLIK AQUÍ](#)



### 2.2.2 La clonación

También se conoce como módulo de ADN o ARN (PCR). Esta replicación puede tener dos propósitos, conseguir grandes cantidades de ADN para varios fines o secuenciar una pequeña porción de ADN en emulsión.

### 2.3. Eventos de la citocinesis

La citocinesis es el proceso de segmentación celular en el que el citoplasma de una célula se divide para establecer dos células hijas distintas entre sí. Esta causa es característico de las células eucariotas y acontece después de la mitosis o meiosis, cuando finiquita la última parte del ciclo celular.

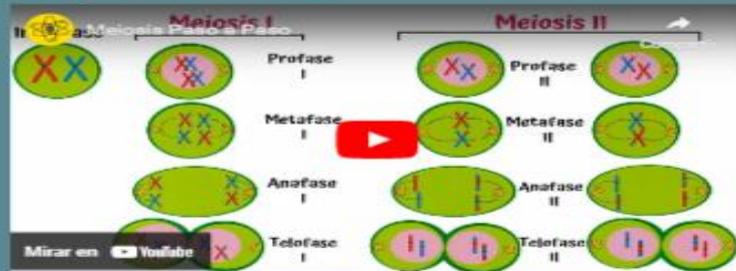
## Actividad

[CLIK AQUÍ](#)



Fuente: Libro digital interactivo Biología Celular  
Autor: Manuel Moreno

Las mutaciones son la causa fundamental de la variabilidad genética, pero mecanismos tales como la reproducción sexual y la deriva genética también contribuyen a la misma.



## CITOLOGÍA

### Cultivo de Tejidos

El cultivo de tejidos vegetales es un conjunto muy heterogéneo de técnicas que presentan en común el hecho de que un explanto, siendo una parte separada del vegetal, tales como protoplastos, células, tejidos u órganos.



Fuente: Libro digital interactivo Biología Celular  
Autor: Manuel Moreno

**Sangre de cordón umbilical:** La sangre del cordón umbilical contiene de forma natural una gran cantidad de células madre que pueden ser utilizadas para trasplante, después del parto, una vez cortado el cordón umbilical es posible recoger la sangre que queda en el cordón y la placenta, luego estas células son congeladas (criopreservadas) para su eventual utilización en un trasplante, todo esto no tiene riesgo alguno para la madre ni para el recién nacido.

## Actividad



[CLIK AQUÍ](#)

## HISTOLOGÍA

### 4.1 Tejido Epitelial

#### 4.1.1 Generalidades

El tejido epitelial está formado por células adyacentes entre sí, generalmente polarizadas, se disponen en láminas o grupos. Posee escasa matriz extracelular (MEC) y carece de irrigación sanguínea y drenaje linfático, sustancias como el O<sub>2</sub> y la glucosa llegan por los vasos sanguíneos al tejido conectivo.

### 4.1.2. Clasificación

Sobre la base de su principal función, el tejido epitelial se clasifica en tres tipos:

- tejido epitelial de revestimiento
- tejido epitelial secretor
- tejido epitelial sensorial

### Tejido epitelial de revestimiento

El tejido epitelial de revestimiento forma parte de la superficie interna de todos los órganos huecos, incluyendo el corazón, vasos sanguíneos y linfáticos, este tejido tapiza las paredes de las cavidades abdominal y torácica y recubre a los órganos alojados en ellas, el tejido epitelial se encuentra en contacto con el ambiente externo, como sucede en la piel, en la córnea y en las uniones mucocutáneas

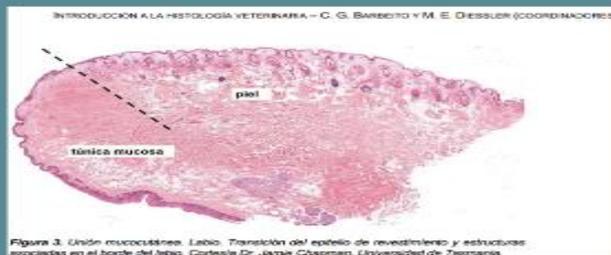


Figura 3. Unión mucocutánea. Labio. Transición del epitelio de revestimiento y estructuras asociadas en el borde del labio. Cortesía Dr. Janis Chapman, Universidad de Tennessee.

- a) Planos en cuyas células predomina el ancho sobre el alto
- b) Cúbicos formados por células cuyo ancho y alto son similares
- c) Cilíndricos formados por células en las que predomina el alto sobre el ancho

Fuente: Libro digital interactivo Biología Celular  
Autor: Manuel Moreno

## Tejido epitelial simple

Tejido epitelial plano simple aquel que sus células son amplias, pero de escasa altura, razón por la cual en una vista de perfil solo se distingue con relativa facilidad la zona del núcleo (Fig. 6). En todas las localizaciones en que se encuentra, esta variedad de tejido se caracteriza por una intensa actividad de transporte transcelular de sustancias de distinta naturaleza. En los alvéolos pulmonares, por ejemplo,

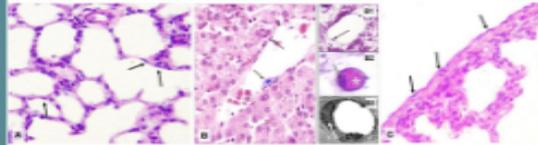


Figura 6. Tejido epitelial plano simple. Flechas: núcleos de las células epiteliales planas. A: Alveolos pulmonares. B: Células endoteliales. Asterisco: células sanguíneas. Pared de una vena (con alveolo insertado). D: vaso linfático. D2: célula sanguínea. D3: ultraestructura del capilar sanguíneo. C: Células mesoteliales, célula nuclear. A, B, D1, D2, C: Corneio de Histología y Embriología. PCH-LINLP. D3: 1983; A, B, D1 y C: 40X. PE: D3: Ultraestructura de la circulación. Acta de Histología Vegetal y Animal.

### 4.1.3 Función

Dentro de las funciones tenemos:

#### Secreción

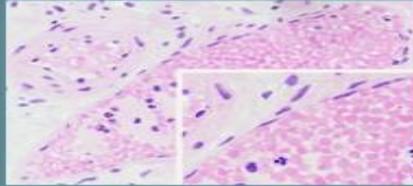
Muchas células epiteliales pueden secretar macromoléculas, como por ejemplo el epitelio glandular, las glándulas endocrinas que secretan hormonas y regulan una variedad de funciones corporales, como los niveles de azúcar en sangre (con la insulina), el metabolismo celular (con la tiroxina) y el ciclo cardíaco (con la noradrenalina).

#### Absorción

Se ejemplifica mejor con los epitelios superficiales con microvellosidades apicales que aumentan significativamente su superficie de absorción como el epitelio columnar del intestino.

## Actividad

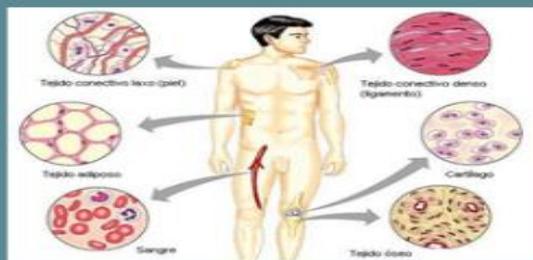
[CLIK AQUÍ](#)



### 4.2. Tejido Conectivo

#### 4.2.1. Generalidades

El **tejido conectivo o conjuntivo** se caracteriza por tener cantidades variables de matriz extracelular, que rodea a diversos tipos celulares, este tejido también se denomina de sostén, ya que se relaciona con los tejidos epitelial y muscular a los que les confiere soporte y rellena los espacios entre las células y los órganos.



Fuente: Libro digital interactivo Biología Celular  
Autor: Manuel Moreno

## Trastornos Hereditarios del tejido conjuntivo

**El Síndrome Ehlers-Danlos (SED):** Este grupo de trastornos hereditarios afecta principalmente la piel y las coyunturas (articulaciones). El tejido conectivo se debilita, pudiendo causar una piel frágil y flácida y coyunturas flojas.

### Actividad

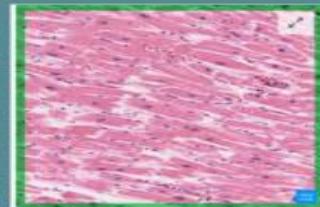
[CLIK AQUÍ](#)



## 4.3. Tejido Muscular

### 4.3.1. Generalidades

Los músculos del cuerpo forman el tejido blando más voluminoso del sistema musculo esquelético. La palabra músculo se deriva del latín "musculus" que significa 'ratón pequeño', por su semejanza con el músculo que se observa en el brazo cuando flexionamos.



Fuente: Libro digital interactivo Biología Celular  
Autor: Manuel Moreno

#### 4.3.4. Alteraciones y prevención

Las Enfermedades Musculares se clasifican en dos grandes grupos:

**Enfermedades Adquiridas**, aquellas que no se transmiten de padres a hijos, y que pueden presentarse a cualquier edad, como son:

- Dermatomiositis
- Síndrome Antisintetasa
- Polimiositis
- Miopatías Endocrinológicas

**Enfermedades Hereditarias**, que son aquellas que se transmiten de padres a hijos, aunque con patrones muy variados de herencia

- Distrofias Musculares
- Distrofinopatías (Duchenne y Becker)
- Distrofia Miotónica de Steinert
- Enfermedad de Pompe
- Enfermedad de McArdle
- Miopatías o Encefalomiopatías Mitocondriales

#### Actividad

[CLIK AQUÍ](#)



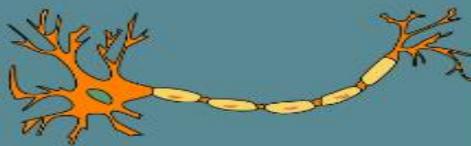
Fuente: Libro digital interactivo Biología Celular  
Autor: Manuel Moreno

### 4.4.3. Función

El tejido nervioso permite que el organismo pueda relacionarse con el exterior, reaccionando ante estímulos y respondiendo a ellos, a su vez, regula los procesos internos recabando información del medio interno y modificando las variables necesarias para mantener la homeostasis del organismo.

### Actividad

[CLIK AQUÍ](#)



Fuente: Libro digital interactivo Biología Celular  
Autor: Manuel Moreno

## Referencias

- Jaureguiberry, M., Montanaro, M., & Tricerri, M. (2011). sedici. Obtenido de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/15604>
- Arias-González, J. (2010). cnb. Obtenido de <http://www.cnb.csic.es/images/stories/news/2012/ManipulacionCelulas.pdf>
- Belkis , A., & Cabrera , R. (2018). morfovirtual. Obtenido de <http://morfovirtual2018.sld.cu/index.php/morfovirtual/2018/paper/viewPaper/177/312>
- Berón , M. (2006). cienciasvirtual. Obtenido de <http://cienciasvirtual.com/apunteseso/biogeo4eso/celula/documentos/teoriacelular.pdf>
- Castillo Rodríguez, L. (2015). repositorio. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/56036>
- Chamizo Carmona, E. (2019). dialnet. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=229043>
- Cháves-Campos, A., Valle Bourrouet, L., Malespín-Bendaña, W., & Ramírez-Mayorga, V. (2022). scielo. Obtenido de [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1659-02012022000100553](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-02012022000100553)
- Connect, E. (2021). elsevier. Obtenido de <https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/anatomia-y-estructura-de-la-celula#:~:text=Las%20c%C3%A9lulas%20humanas%20son%20de,5%20%CE%BC%20m%20de%20di%C3%A1metro.>

Fuente: Libro digital interactivo Biología Celular  
Autor: Manuel Moreno

Diessler, M., & Falcon, J. (2022). En Tejido epitelial. Libros de Cátedra. (págs. 72-73). Obtenido de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/149538/Documento\\_completo.pdf?sequence=1](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/149538/Documento_completo.pdf?sequence=1)

Echenique, V., Rubinstein, C., Levitus, G., Hopp, E., & Mroginski, L. (2004). Biotecnología y mejoramiento vegetal II. Ediciones Inta. Obtenido de [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/47730652/bio\\_WEB-libre.pdf?1470158809=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DInst\\_it\\_ut\\_o\\_Nacional\\_de\\_Tecnologia\\_Agro.pdf&Expires=1678400905&Signature=ewa6PZqNXRwpt0QUgvup9Wnr9vrpVVQ91c7TaLagMES3Tf-IP7UJH7](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/47730652/bio_WEB-libre.pdf?1470158809=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DInst_it_ut_o_Nacional_de_Tecnologia_Agro.pdf&Expires=1678400905&Signature=ewa6PZqNXRwpt0QUgvup9Wnr9vrpVVQ91c7TaLagMES3Tf-IP7UJH7)

Educ, R. (2016). medigraphic. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenL.cgi?IDARTICULO=74854>

Elsevier. (2012). Revista Médica Clínica Las Condes. Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-enfermedades-del-tejido-conectivo-importancia-S0716864012703309>

Etecé, E. (2021). En Reproducción Celular. Argentina: Etecé. Obtenido de <https://concepto.de/reproduccion-celular/>

Etecé, E. (2021). Tejido Conjuntivo. Obtenido de <https://concepto.de/tejido-conjuntivo/>

Gallego Ramírez, L. (2021). zaguan. Obtenido de <https://zaguan.unizar.es/record/108874/files/TAZ-TFG-2021-3414.pdf?version=1>

García-Ureta, E. (2009). conganat. Obtenido de [http://www.conganat.org/10congreso/trabajo.asp?id\\_trabajo=1771&tipo=3](http://www.conganat.org/10congreso/trabajo.asp?id_trabajo=1771&tipo=3)

Gartner, L., & Hiatt, J. (1997). En Histología: texto y atlas.

Fuente: Libro digital interactivo Biología Celular  
Autor: Manuel Moreno

Giménez, C. (1998). researchgate.net. Obtenido de [https://www.researchgate.net/profile/Cecilio-Gimenez/publication/258990919\\_Composicion\\_y\\_estructura\\_de\\_la\\_membrana\\_neuronal\\_Bases\\_moleculares\\_de\\_su\\_fisiologia\\_y\\_su\\_patologia/links/57206e0508aefa64889a94f2/Composicion-y-estructura-de-la-membrana-neuronal-B](https://www.researchgate.net/profile/Cecilio-Gimenez/publication/258990919_Composicion_y_estructura_de_la_membrana_neuronal_Bases_moleculares_de_su_fisiologia_y_su_patologia/links/57206e0508aefa64889a94f2/Composicion-y-estructura-de-la-membrana-neuronal-B)

Íñiguez Porras, F., & Puigcerver Oliván, M. (2013). redalyc. Obtenido de

<https://www.redalyc.org/pdf/920/92028240002.pdf>

Lanfranconi, M. (2001). academia.edu. Obtenido de [https://www.academia.edu/download/38662359/Historia\\_de\\_la\\_Microscopia.pdf](https://www.academia.edu/download/38662359/Historia_de_la_Microscopia.pdf)

López González, M. (s.f.). uvadoc. Obtenido de <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/13614>

Madrid, U. C. (2019). UCM. Obtenido de [https://www.ehu.eus/biofisica/juanma/mbb/pdf/cultivo\\_celular.pdf](https://www.ehu.eus/biofisica/juanma/mbb/pdf/cultivo_celular.pdf)

Maldonado García, A. (2020). repositorio. Obtenido de

<https://repositorioinstitucional.buap.mx/handle/20.500.12371/11940>

Marín, J., & Zapata, B. (2007). scielo. Obtenido de [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716-078X2007000200001&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0716-078X2007000200001&script=sci_arttext)

Márquez, S., & Lassalle, A. (2010). genomasur. Obtenido de

<http://www.genomasur.com/lecturas/Guia10.htm>

Márquez, S., & Lassalle, A. (2016). genomasur. Obtenido de

<http://www.genomasur.com/lecturas/Guia10.htm>

Fuente: Libro digital interactivo Biología Celular  
Autor: Manuel Moreno

Marvin, L. (2022). En Trastorno por estrés postraumático Generalidades del tema: ¿Qué es el PTSD?. Incorporated. Healthwise. Obtenido de <https://www.cigna.com/es-us/knowledge-center/hw/temas-de-salud/problemas-del-sistema-nervioso-nersp>

Pardo, V. M. (s.f.). En Células madre: Conceptos generales y perspectivas de investigación. (pág. 5). Colombia. Obtenido de <file:///C:/Users/UNACH/Downloads/adminpujojs,+4932-18032-1-CE.pdf>

Politi, L. (2007). conicet. Obtenido de <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/111899>

Rodríguez Palmero, M., & Marrero Acosta, J. (2003). academia.edu. Obtenido de <https://www.academia.edu/download/84862390/dc-art.pdf>

Rodríguez Pardo, V. (2005). revista Javeriana. Obtenido de <https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/scientarium/article/view/4932/>

Ross, H., & Pawlina, W. (2011). Histology. Obtenido de <https://www.kenhub.com/es/library/anatomia-es/tejido-epitelial-tipos-y-vision-general>

Ross, M., & Pawlina, W. (s.f.). En Histología: Texto y Atlas (pág. 347). Ed. Médica Panamericana.

Rubiano Caballero, A. (2018). En El tejido nervioso (págs. 28,29). Colombia. Obtenido de <file:///C:/Users/UNACH/Downloads/cafloridoc,+APUNTES+DE+CLASE+Tejido+Nervioso.pdf>

Salud, D. L. (27 de Septiembre de 2018). DEINSA. Obtenido de <https://deinsacr.net/que-es-un-cultivo-celular/>

Fuente: Libro digital interactivo Biología Celular  
Autor: Manuel Moreno

## SOCIALIZACIÓN DEL LIBRO DIGITAL INTERACTIVO



Fuente: Socialización del libro digital interactivo con los estudiantes de la Carrera de Pedagogía de la Química y Biología  
Autor: Carlos Aimacaña



Fuente: Socialización del libro digital interactivo con los estudiantes de la Carrera de Pedagogía de la Química y Biología  
Autor: Carlos Aimacaña



Fuente: Socialización del libro digital interactivo con los estudiantes de la Carrera de Pedagogía de la Química y Biología  
Autor: Carlos Aimacaña



Fuente: Socialización del libro digital interactivo con los estudiantes de la Carrera de Pedagogía de la Química y Biología  
Autor: Carlos Aimacaña



Fuente: Socialización del libro digital interactivo con los estudiantes de la Carrera de Pedagogía de la Química y Biología  
Autor: Carlos Aimacaña



Fuente: Socialización del libro digital interactivo con los estudiantes de la Carrera de Pedagogía de la Química y Biología  
Autor: Carlos Aimacaña