



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y  
TECNOLOGÍAS**

**CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS  
EXPERIMENTALES: QUÍMICA Y BIOLOGÍA**

**Título:**

PIKTOCHART como Herramienta Digital para el Aprendizaje de Biología Celular  
con los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las  
Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Trabajo de Titulación para optar al título de:  
Licenciado en Pedagogía de la Química y Biología**

**Autor:**

Llamuca Lara Stalyn Fabricio

**Tutor:**

MSc. Carrillo Cando Luis Edison

**Riobamba, Ecuador. 2025**

## DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Stalyn Fabricio Llamuca Lara, con cédula de ciudadanía 0604878256, autor del trabajo de investigación titulado: **PIKTOCHART como Herramienta Digital para el Aprendizaje de Biología Celular con los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor de la obra referida será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 2 de agosto de 2024.



---

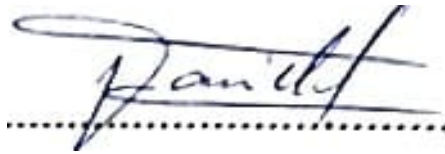
Stalyn Fabricio Llamuca Lara

C.I: 0604878256

## DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, MSc. Luis Edison Carrillo Cando catedrático adscrito a la Facultad de Ciencias de la Educación Humanas y Tecnologías, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación **PIKTOCHART como Herramienta Digital para el Aprendizaje de Biología Celular con los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología**, bajo la autoría de Stalyn Fabricio Llamuca Lara; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los 24 días del mes de octubre de 2024

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Luis Carrillo', is written over a horizontal dotted line.

MSc. Luis Edison Carrillo Cando

C.I: 0601414261

## **CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL**

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **PIKTOCHART como Herramienta Digital para el Aprendizaje de Biología Celular con los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología**, por **Stalyn Fabricio Llamuca Lara**, con cédula de identidad número **0604878256**, bajo la tutoría **MSc. Luis Edison Carrillo Cando**; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a los 21 días del mes enero del 2025.

**Presidente del Tribunal de Grado**

Mgs. Carlos Jesús Aimacaña Pinduisaca



**Firma**

**Miembro del Tribunal de Grado**

Mgs. Alex Armando Chiriboga Cevallos



**Firma**

**Miembro del Tribunal de Grado**

Mgs. Monserrat Catalina Orrego Riofrío



**Firma**



## CERTIFICADO ANTIPLAGIO



Dirección  
Académica  
VICERRECTORADO ACADÉMICO



UNACH-RGF-01-04-08.15  
VERSIÓN 01: 06-09-2021

## CERTIFICACIÓN

Que, **Llamuca Lara Stalyn Fabricio** con CC: **0604878256**, estudiante de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado: **PIKTOCHART como Herramienta Digital para el Aprendizaje de Biología Celular con los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología**, cumple con el **10 %**, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio Turnitin, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente, autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 20 de noviembre de 2024



Escrito digitalizado por:  
LUIS EDISON  
CARRILLO CANDO

---

MSC. Luis Edison Carrillo Cando  
**TUTOR**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a Dios quien me dio la sabiduría para poder lograr mis objetivos, a mi madre por siempre darme palabras de aliento y guiarme, a mi padre quien me ha enseñado el valor de responsabilidad y la constancia, a mi familia pues me han brindado apoyo en todo el transcurso de la carrera también a mis dos amigas, Mary y Jhoos que estuvieron en cada proceso de mi vida universitaria, por nunca abandonarme en mis momentos más difíciles, por siempre apoyarme y confiar en que todos lo lograremos, y a todas aquellas personas que han sido incondicionales en todo este tiempo.

***Stalyn Fabricio Llamuca Lara***

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios, ante todo por brindarme calma en momentos difíciles y perseverancia cuando me veía derrotada pues sin su luz este logro no habría sido finalizado, también agradezco a mi tutor el MSc. Luis Edison Carrillo Cando por su paciencia y conocimiento sobre la rama del aprendizaje impartida en mi proceso como estudiante que fueron una fuente constante de inspiración para mí y mi desarrollo profesional.

Por último, a los más importantes, quisiera agradecer a mi mamá, quien me ha demostrado su apoyo incondicional durante todo este proceso, a mi papá quien, estuvo demostró su confianza en mí y brindó su apoyo para vislumbrar el camino. Además, quiero agradecer a una de las personas que más aprecio en todo el mundo por motivarme a comenzar, a mis amigas Mary y Jhoos que al final del día siempre estuvieron, y estarán ahí, gracias por regalarme momentos especiales además de su amistad, gracias infinitas a todas aquellas personas que me brindaron su apoyo.

***Stalyn Fabricio Llamuca Lara***

## ÍNDICE GENERAL

**PORTADA**

**DECLARATORIA DE AUTORÍA**

**DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR**

**CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL**

**CERTIFICADO ANTIPLAGIO**

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTO**

**ÍNDICE GENERAL**

**ÍNDICE DE TABLAS**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

**RESUMEN**

**ABSTRACT**

|                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------|----|
| CAPÍTULO I.....                                                 | 16 |
| 1. INTRODUCCIÓN.....                                            | 16 |
| 1.1 Antecedentes investigativos .....                           | 18 |
| 1.2 Planteamiento del problema .....                            | 20 |
| 1.3 Justificación.....                                          | 21 |
| 1.4 Formulación del problema .....                              | 22 |
| 1.5 OBJETIVOS.....                                              | 23 |
| 1.5.1 Objetivo general:.....                                    | 23 |
| 1.5.2 Objetivos específicos: .....                              | 23 |
| CAPÍTULO II.....                                                | 24 |
| 2. MARCO TEÓRICO. ....                                          | 24 |
| 2.1 Herramientas Digitales.....                                 | 24 |
| 2.1.1 ¿Definición de Herramientas Digitales? .....              | 24 |
| 2.1.2 Tipos de Herramientas Digitales y su Importancia.....     | 25 |
| 2.2 Aprendizaje .....                                           | 26 |
| 2.2.1 Definición de Aprendizaje .....                           | 26 |
| 2.2.2 Métodos de Aprendizaje .....                              | 26 |
| 2.2.3 Definición de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). .... | 28 |
| 2.2.4 Pasos del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). ....     | 28 |
| 2.2.5 Importancia del Aprendizaje Basado en Problemas .....     | 29 |

|       |                                                                             |    |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.3   | Guía Didáctica.....                                                         | 29 |
| 2.3.1 | ¿Definición de Guía Didáctica? .....                                        | 29 |
| 2.3.2 | Estructura de la Guía Didáctica .....                                       | 30 |
| 2.4   | PIKTOCHART como Herramienta Digital.....                                    | 30 |
| 2.4.1 | PIKTOCHART como Herramienta Digital para el Aprendizaje de Biología Celular |    |
|       | 32                                                                          |    |
| 2.5   | Biología .....                                                              | 33 |
| 2.5.1 | Biología Celular .....                                                      | 33 |
| 2.5.2 | Continuidad de la Vida .....                                                | 33 |
| 2.5.3 | Citología.....                                                              | 34 |
|       | CAPÍTULO III .....                                                          | 35 |
| 3.    | METODOLOGÍA.....                                                            | 35 |
| 3.1   | ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN .....                                           | 35 |
| 3.1.1 | Cuantitativo.....                                                           | 35 |
| 3.2   | DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....                                            | 35 |
| 3.2.1 | No Experimental .....                                                       | 35 |
| 3.3   | TIPO DE INVESTIGACIÓN.....                                                  | 35 |
| 3.3.1 | Básico.....                                                                 | 35 |
| 3.3.2 | Por el Nivel .....                                                          | 36 |
| 3.4   | POR EL LUGAR .....                                                          | 36 |
| 3.4.1 | Investigación de campo.....                                                 | 36 |
| 3.4.2 | Investigación Bibliográfica:.....                                           | 36 |
| 3.5   | MÉTODO.....                                                                 | 36 |
| 3.5.1 | Método Inductivo:.....                                                      | 36 |
| 3.5.2 | Método Deductivo: .....                                                     | 37 |
| 3.5.3 | Método Analítico: .....                                                     | 37 |
| 3.5.4 | Método Sintético:.....                                                      | 37 |
| 3.6   | TÉCNICA E INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS .....                    | 37 |
| 3.6.1 | TÉCNICA .....                                                               | 37 |
| 3.6.2 | INSTRUMENTO .....                                                           | 38 |
| 3.7   | UNIDAD DE ANÁLISIS.....                                                     | 38 |
| 3.7.1 | Población.....                                                              | 38 |
| 3.7.2 | TAMAÑO DE MUESTRA.....                                                      | 39 |

|                                                       |     |
|-------------------------------------------------------|-----|
| 3.8 MÉTODO DE ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS ..... | 39  |
| CAPÍTULO IV .....                                     | 40  |
| 4. RESULTADO Y DISCUSIÓN .....                        | 40  |
| 4.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS .....          | 40  |
| CAPÍTULO V. ....                                      | 60  |
| 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....               | 60  |
| 5.1 CONCLUSIONES .....                                | 60  |
| 5.2 RECOMENDACIONES .....                             | 62  |
| CAPÍTULO VI. ....                                     | 63  |
| 6. PROPUESTA .....                                    | 63  |
| 6.1 Título de la Propuesta.....                       | 63  |
| 6.2 Índice de la Propuesta .....                      | 64  |
| 6.3 Introducción de la Propuesta .....                | 65  |
| 6.4 Justificación de la Propuesta .....               | 66  |
| 6.5 Objetivos de la Propuesta .....                   | 67  |
| 6.6 Metodología de la Propuesta .....                 | 68  |
| 6.7 Unidad 2 Continuidad de la vida.....              | 71  |
| 6.8 Bibliografía de la Propuesta .....                | 121 |
| 6.9 Anexos de la Propuesta .....                      | 122 |
| 6.10Enlace para ingresar a la propuesta. ....         | 123 |
| 6.11Código Qr. ....                                   | 123 |
| 7. BIBLIOGRAFÍA .....                                 | 124 |
| 8. ANEXOS .....                                       | 129 |
| Anexos 1:.....                                        | 129 |
| Anexos 2:.....                                        | 131 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                                                                                                   |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabla 1</b> Población de estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.....     | 38 |
| <b>Tabla 2</b> Importancia de la Guía Didáctica “MUNDO CELULAR” en el aprendizaje de Biología Celular .....                                       | 40 |
| <b>Tabla 3</b> Contribuye la Guía Didáctica “MUNDO CELULAR” un aprendizaje significativo en los estudiantes.....                                  | 42 |
| <b>Tabla 4</b> Los fundamentos teóricos mediante herramientas digitales, fortalece el aprendizaje .....                                           | 44 |
| <b>Tabla 5</b> Facilita la herramienta PIKTOCHART un aprendizaje significativo .....                                                              | 46 |
| <b>Tabla 6</b> Importancia de identificar la estructura y función del citoplasma, núcleo celular y células madre en el desarrollo de la vida..... | 48 |
| <b>Tabla 7</b> Elaboración de la Guía Didáctica “MUNDO CELULAR” estimula el aprendizaje de la Reproducción Celular. ....                          | 50 |
| <b>Tabla 8</b> Las infografías facilitan la enseñanza de contenidos de “El Ciclo Celular Eucariótico”.....                                        | 52 |
| <b>Tabla 9</b> Elaboración de la Guía Didáctica con el ABP mejora la comprensión de las temáticas.....                                            | 54 |
| <b>Tabla 10</b> Socialización de la Guía Didáctica con PIKTOCHART mejorar el aprendizaje en los estudiantes.....                                  | 56 |
| <b>Tabla 11</b> Socialización de la Guía Didáctica para mejorar el aprendizaje en Biología Celular. ....                                          | 58 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                                                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Figura 1</b> Logo de Piktochart.....                                                                                                                                             | 31  |
| <b>Figura 2</b> Importancia de la Guía Didáctica “MUNDO CELULAR” en el aprendizaje de Biología Celular .....                                                                        | 41  |
| <b>Figura 3</b> Contribuye la Guía Didáctica “MUNDO CELULAR” un aprendizaje significativo en los estudiantes.....                                                                   | 42  |
| <b>Figura 4</b> Los fundamentos teóricos mediante herramientas digitales, fortalece el aprendizaje .....                                                                            | 44  |
| <b>Figura 5</b> Facilita la herramienta PIKTOCHART un aprendizaje significativo.....                                                                                                | 46  |
| <b>Figura 6</b> Importancia de identificar la estructura y función del citoplasma, núcleo celular y células madre en el desarrollo de la vida.....                                  | 48  |
| <b>Figura 7</b> Elaboración de la Guía Didáctica “MUNDO CELULAR” estimula el aprendizaje de la Reproducción Celular. ....                                                           | 50  |
| <b>Figura 8</b> Las infografías facilitan la enseñanza de contenidos de “El Ciclo Celular Eucariótico”.....                                                                         | 52  |
| <b>Figura 9</b> Elaboración de la Guía Didáctica con el ABP mejora la comprensión de las temáticas.....                                                                             | 54  |
| <b>Figura 10</b> Socialización de la Guía Didáctica con PIKTOCHART mejorar el aprendizaje en los estudiantes.....                                                                   | 56  |
| <b>Figura 11</b> Socialización de la Guía Didáctica para mejorar el aprendizaje en Biología Celular. ....                                                                           | 58  |
| <b>Figura 12</b> Encuesta aplicada a los estudiantes .....                                                                                                                          | 129 |
| <b>Figura 13</b> Fotografías de la Socialización de la Propuesta “Didáctica “Mundo Celular” con el uso del PIKTOCHART en el Mejoramiento del Aprendizaje de Biología Celular” ..... | 131 |



## RESUMEN

La investigación se realizó con los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biologías se observó que existía un limitado uso de herramientas didácticas y un modelo tradicionalista con una ejecución monótona de clases magistrales dificultando la enseñanza de Biología Celular, por esta razón, se propuso una Guía Didáctica “MUNDO CELULAR” con la herramienta digital PIKTOCHART con actividades relacionadas a la metodología del ABP; la investigación fue comprensible, viable donde los beneficiarios directos fueron los educandos de la carrera. La metodología de la investigación fue cuantitativa, en su diseño fue no experimental, de tipo básica, de campo, bibliográfica y descriptiva, a la vez se utilizó los métodos inductivo, deductivo, analítico y sintético. Se aplicó una encuesta estructurada de diez preguntas cerradas con una población de 20 estudiantes que aluden según su percepción que la Guía Didáctica sirvió en sus actividades académicas; como conclusión una guía didáctica ayudó a contribuir el proceso de aprendizaje en los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, finalmente se promueve la implementación de Guías Didácticas para complementar el propósito de contribución en el aprendizaje de Biología Celular.

**Palabras claves:** Aprendizaje, Biología Celular, Guía Didáctica, Herramienta Digital.

## ABSTRACT

The research was conducted with the students of the Second Semester of the Pedagogy of Experimental Sciences, Chemistry, and Biology; it was observed that there was limited use of didactic tools and a traditionalist model with a monotonous execution of lectures, making difficult the teaching of Cell Biology, for this reason, a Didactic Guide "CELL WORLD" was proposed with the digital tool PIKTOCHART with activities related to the PBL methodology; the research was understandable and feasible where the direct beneficiaries were the students of the career. The research methodology was quantitative; in its design, it was non-experimental, basic, field, bibliographic, and descriptive; at the same time, the inductive, deductive, analytical, and synthetic methods were used. A structured survey of ten closed questions was applied with a population of 20 students who allude according to their perception that the Didactic Guide served in their academic activities; in conclusion, a didactic guide helped to contribute to the learning process in the students of Second Semester of the Pedagogy Career of Experimental Sciences, Chemistry, and Biology, finally, the implementation of Didactic Guides is promoted to complement the purpose of contribution in the learning of Cellular Biology.

**Keywords:** Learning, Cell Biology, Didactic Guide, Digital Tool.



Firmado electrónicamente por:  
MARIA FERNANDA  
PONCE MARCILLO

Reviewed by:  
Mgs. Maria Fernanda Ponce Marcillo  
**ENGLISH PROFESSOR**  
C.C. 0603818188

## **CAPÍTULO I**

### **1. INTRODUCCIÓN.**

La investigación se realizó en la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH) y se centró en el tema: PIKTOCHART como herramienta digital para el aprendizaje de Biología Celular. Este estudio se llevó a cabo con estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales en Química y Biología, perteneciente a la Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías, con el objetivo de facilitar el aprendizaje en Biología Celular.

La UNACH, como símbolo de transformación para la ciudad de Riobamba, surgió en respuesta al anhelo de contar con un espacio universitario que formara profesionales. Actualmente, la universidad ofrece 32 carreras distribuidas en 4 facultades, una de las cuales es la de Pedagogía de las Ciencias Experimentales en Química y Biología, dedicada a formar profesionales en pedagogía con una visión innovadora y comprometida con la sociedad.

La UNACH ofrece servicios educativos de calidad que conduce a nuevos procesos científicos como líder en el ámbito de influencia del Ecuador. Es así como se mostró que gracias al trabajo de los integrantes y al servicio que brindan a la región, ya que la

Es fundamental destacar la relevancia y el impacto de la asignatura de Biología Celular en la formación académica de los estudiantes. No obstante, para muchos, esta disciplina ha llegado a percibirse como tediosa y monótona, por la poca importancia que se daba al uso de metodologías didácticas y la falta de aplicaciones de herramientas digitales esto genera descontento y una falta de interés por explorar e investigar más profundamente los contenidos. Por otra parte, si bien es cierto que utilizaban algunas herramientas digitales, sin embargo, faltó la actualización de las nuevas tecnologías en los estudiantes, para innovar el aprendizaje de Biología Celular con los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la Facultad de las Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías.

En consideración a ello, los docentes vieron un limitado uso de metodologías de aprendizaje, por ende, se observó la necesidad de implementar nuevas estrategias; asimismo, se notó la falta de uso de herramientas digitales con el propósito de conseguir

nuevos conocimientos de aprendizaje y, a su vez, preparó a los estudiantes para el campo laboral al momento de ejercer su profesión.

En América Latina, Andrade (2022) manifiesta que: “los años siguen avanzando y, de esta forma, la ciencia. Sin lugar a duda, las nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) se han integrado en la vida cotidiana como una herramienta que, cuando se utilizan adecuadamente, han contribuido significativamente a mejorar las condiciones de vida” (p.3). De este modo, la enseñanza de Biología Celular en el nivel de la educación básica, bachillerato, fue orientada al desarrollo de habilidades y destrezas que posibilitó al educando afrontar con éxito situaciones relacionadas con la investigación y la experimentación, como principal elemento del pensamiento lógico.

En Ecuador, se observó cómo muchos niños tenían dificultades con determinadas materias o habilidades en la escuela de vez en cuando. Si los niños tenían dificultades y continuaban teniendo esas mismas dificultades con ciertas habilidades, esto fue un signo de una discapacidad de aprendizaje (Andrade 2022).

En la Universidad Nacional de Chimborazo, fue observado cómo los educandos en la materia de Biología Celular no lograban tener interés en aprender la materia debido al limitado uso de recursos tecnológicos en el aula de clase. Es por ese motivo que, dentro de un recurso, se habló de PIKTOCHART. Según Yungán Guamán (2022): “Es una aplicación diseñada principalmente para la creación de infografías, presentaciones, informes, carteles y posters en formato digital” (pág. 14).

Por otra parte, fue estudiado una metodología llamada el Aprendizaje Basado en Problemas donde, como punto de partida fue la adquisición e integración de nuevos conocimientos, ya que los estudiantes fueron los actores de su aprendizaje y el profesor fomentó este proceso. Por lo que fue implementado la herramienta digital PIKTOCHART donde esto ayudó a que fuera participativo y abierto dentro de la clase, ya que se logrará así un resultado de conexión activa.

Estos recursos se emplearon como apoyo pedagógico, contribuyendo a mejorar y reforzar las deficiencias educativas. En general, los estudiantes de la Universidad Nacional de Chimborazo (UNACH) no estaban completamente familiarizados con las tecnologías actuales. Entre las múltiples opciones disponibles, destacaron diversas aplicaciones en línea que, al integrarse en el aula de manera didáctica y explicativa, se

convirtieron en herramientas fundamentales para el proceso de aprendizaje en Biología Celular.

## 1.1 Antecedentes investigativos

Tras llevar a cabo una exploración bibliográfica en diversos repositorios de información pertenecientes a distintas instituciones académicas, se identifican los siguientes proyectos de investigación.

Un estudio realizado por Hernández y Calmett (2020) en la Universidad Nacional del Centro del Perú, titulado **"El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia didáctica innovadora en la enseñanza de la Anatomía Humana"**, abordó el problema del desconocimiento y la falta de aplicación del método ABP como estrategia didáctica en esta área. El objetivo principal fue demostrar la efectividad del ABP en la carrera de Odontología-Estomatología, a incluía tanto una universidad pública como una privada en la ciudad de Ica, Perú. Los resultados de la investigación buscan fomentar una mayor aceptación de este enfoque por parte de docentes y estudiantes en diferentes asignaturas universitarias. El estudio, de tipo observacional, prospectivo, transversal y analítico, con un diseño cuasiexperimental y un nivel correlacional, se llevó a cabo con una muestra de 40 estudiantes de Anatomía Humana, de los cuales 20 pertenecían a la Facultad de Estomatología de la Universidad Privada. San Juan Bautista (UPSJB). Los resultados concluyeron que la aplicación del método ABP mejoró significativamente el logro de competencias. Además, la encuesta aplicada evidenció que el uso del ABP influyó de manera favorable en el desarrollo de competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales, mostrando diferencias estadísticamente significativas en los estudiantes de la UPSJB.

Por otro lado, en Ecuador en la provincia de Azogues (Cordero y Gallegos, 2020) desarrolló el tema **"Aprendizaje de la Biología Molecular mediante el uso de herramientas virtuales como estrategia lúdica en los segundos de BGU"**. Donde está presente investigación fue enfocada en el análisis de la aplicación de una herramienta virtual (sitio web) como destreza lúdica para el aprendizaje de la Biología Molecular del bloque 1 "La base de la vida" en los estudiantes de segundo de bachillerato, además tiene un paradigma positivista con enfoque mixto, para ello, se emplearon diversas técnicas e

instrumentos de recolección de datos, tales como, la observación participante, encuestas, entrevistas a la docente de la institución y evaluaciones a los estudiantes; por otro lado, la investigación es de tipo mixto, con un diseño cuasiexperimental, debido a que los participantes de la investigación no fueron seleccionados de manera aleatoria, se concluye que se identificó un déficit de aprendizaje de los educandos en la materia de Biología, lo cual influye directamente en la participación en clases y entrega de tareas académicas. Las clases tradicionales impartidas por la docente y el tiempo para desarrollar una clase son una de las limitaciones que no permiten alcanzar un aprendizaje lúdico. Sin embargo, una parte de los estudiantes no presentaban interés por aprender nuevos contenidos lo que obliga a la docente a implementar nuevas metodologías de enseñanza-aprendizaje.

Finalmente, en el repositorio de la Universidad Nacional de Chimborazo se registró una investigación de Caza (2021) con el tema **“PIKTOCHART COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA DE BIOLOGÍA VEGTAL CON LOS ESTUDIANTES DE TERCER SEMESTRE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA PERIODO OCTUBRE 2020-MARZO 2021”** en dicho estudio su principal objetivo: se implementó Piktochart en la materia de Biología Vegetal como herramienta didáctica para complementar el proceso de enseñanza-aprendizaje con los estudiantes de tercer semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología durante el período octubre 2020-marzo 2021. La investigación adoptó una metodología no experimental, de tipo bibliográfica, de campo, con un enfoque exploratorio, descriptivo y aplicativo. Se aplicó un método inductivo, deductivo, analítico y sintético, con la participación de 21 estudiantes a quienes se les aplicó una encuesta. La investigación concluye que la implementación de Piktochart en la asignatura cumplió eficazmente con su propósito de enriquecer y complementar el proceso educativo. El 76% de los estudiantes manifestó estar totalmente de acuerdo o de acuerdo en que la herramienta contribuyó a transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje, favoreciendo el desarrollo de múltiples habilidades cognitivas y permitiendo que los estudiantes se convirtieran en participantes activos en la construcción de su propio aprendizaje.

## **1.2 Planteamiento del problema**

De acuerdo con lo expresado por Amores y De-Casa (2020), se trabajó en la motivación del alumnado en la materia de Biología Celular de modo que no intervino como un impedimento para el aprendizaje de los conocimientos, así como para evitar que se convierta en una dificultad para los docentes en su desempeño diario de impartir sus clases. Es decir, que su principal problema fue que se seguían aplicando un método tradicional, lo cual hace que fuera una dificultad para los estudiantes al momento de aprender los contenidos de la materia. Por ende, el aprendizaje basado en problemas (ABP) fue un método activo donde los estudiantes resolvían sus inconvenientes y encontraban sus soluciones.

Para Aucancela (2022) “Las TIC ayudaron a los estudiantes a mejorar su desempeño en diversas materias, como lectura y escritura. Además, al incorporar material adicional, las TIC resultaron más atractivas y motivaron a los estudiantes a lograr mejores resultados en Biología Celular” (p. 14).

Dentro de las aulas de la Universidad Nacional de Chimborazo, en la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, se evidenciaron crecientes dificultades en la enseñanza de Biología Celular, principalmente debido al uso limitado de herramientas tecnológicas como PowerPoint, Pdf, y Word en el proceso de instrucción, además la implementación de un modelo educativo tradicional y la ejecución monótona de clases magistrales contribuyendo a que los estudiantes presentaron un desarrollo limitado de sus habilidades digitales, lo que dificultó su aprendizaje.

Por otro lado, debido a la falta de dinamismo en las clases, los estudiantes se mostraron desmotivados durante gran parte del tiempo, lo que generó frustración emocional y redujo su interés, reflejándose en un bajo rendimiento académico. Además, la asignatura al ser una ciencia que abarca una gran cantidad de información, es decir, (mucho texto), llevó a los estudiantes a centrarse únicamente en memorizar los conceptos necesarios para los exámenes, lo que impidió la posibilidad de lograr un aprendizaje significativo.

### **1.3 Justificación**

La investigación se justificó por que su impacto, fue encaminada al mejoramiento del aprendizaje de Biología Celular, en la cual el estudiante contó con una guía didáctica que ayudó a resolver todas las dudas con respecto al uso de la herramienta digital y a la elaboración de infografías, posters, videos e imágenes interactivas con ningún grado de complejidad.

Dentro de los beneficiarios fueron los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, ya que fue una herramienta digital interesante y progresista que les permitió interactuar en el salón de clases. Esto con una finalidad que fortaleció las competencias, habilidades y destrezas en el aprendizaje de Biología Celular.

Dentro de la relevancia social es que PIKTOCHART permitió a estudiantes sin habilidades de diseño profesional a crear contenido visual atractivo, donde promovió la inclusión digital y democratización en el acceso a herramientas de diseño. Por otra parte, existió una relevancia profesional donde docentes en educación pudieron utilizar esta herramienta digital para mejorar la calidad y efectividad de sus materiales de presentación y comunicación.

Dentro del valor teórico, el Aprendizaje de Biología Celular, mediante estos recursos interactivos, pudieron contribuir el conocimiento sobre cómo las herramientas digitales impactaron la comunicación visual y la educación.

Finalmente, dentro de la utilización del método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), con el apoyo de PIKTOCHART, fue efectiva y significativa por promover mejores estrategias para el proceso educativo, el desarrollo de habilidades y la motivación tanto estudiantes como de docentes, promoviendo así un aprendizaje efectivo en los alumnos.



## **1.4 Formulación del problema**

¿Cómo la propuesta de la guía didáctica “MUNDO CELULAR” en Biología Celular, mediante el método ABP puede contribuir al proceso de aprendizaje en los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

Tomando en consideración con lo investigado las preguntas directrices serían las siguientes:

- ¿Cómo la investigación de los fundamentos teóricos: Continuidad de la Vida y Citología, mediante la herramienta digital PIKTOCHART puede fortalecer el aprendizaje de Biología Celular?
- ¿Cómo la elaboración de la guía didáctica “MUNDO CELULAR”, mediante el ABP puede estimular el aprendizaje de los estudiantes en los temas: Continuidad de la Vida y Citología?
- ¿Cómo la socialización de la guía didáctica mediante la herramienta PIKTOCHART puede aportar al mejoramiento del proceso de aprendizaje de Biología Celular con los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

## **1.5 OBJETIVOS**

### **1.5.1 Objetivo general:**

- Proponer la guía didáctica “MUNDO CELULAR” en Biología Celular, mediante el método ABP para contribuir al proceso de aprendizaje en los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

### **1.5.2 Objetivos específicos:**

- Investigar los fundamentos teóricos de: Continuidad de la Vida y Citología, mediante la herramienta digital PIKTOCHART para fortalecer el aprendizaje de Biología Celular.
- Elaborar la guía didáctica “MUNDO CELULAR”, mediante el ABP, para estimular el aprendizaje de los estudiantes en los temas: Continuidad de la Vida y Citología.
- Socializar PIKTOCHART mediante la guía didáctica “MUNDO CELULAR” que aportara al mejoramiento del proceso de aprendizaje de los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

## **CAPÍTULO II**

### **2. MARCO TEÓRICO.**

#### **2.1 Herramientas Digitales**

##### **2.1.1 ¿Definición de Herramientas Digitales?**

Las herramientas digitales para la educación consisten en un conjunto de aplicaciones, plataformas, programas y recursos en línea creados para optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Estas herramientas, al aprovechar la tecnología, ofrecen a estudiantes y docentes beneficios que van más allá de lo que permiten los métodos tradicionales de enseñanza. Los primeros recursos de aprendizaje digital se originaron con las computadoras personales y el software educativo desarrollado en la década de 1980.

Desde entonces, han experimentado un desarrollo rápido y continuo impulsado por los avances tecnológicos. Hoy en día, estas herramientas se benefician de los avances en realidad virtual, inteligencia artificial, computación en la nube y muchas otras tecnologías de vanguardia para brindar una experiencia educativa personalizada al estudiante moderno.

Para Morán et. al (2023) dice que “Las herramientas digitales son líderes en la creación, organización y publicación colaborativa de documentos. Los sistemas de gestión de contenidos constan de un conjunto de aplicaciones web que, a modo de portal, funcionan tanto en Internet como en una intranet” (p. 2).

Estas herramientas permiten la creación y publicación de noticias, así como la generación de taxonomías, cuya principal ventaja radica en la capacidad de organizar y presentar contenidos sin requerir conocimientos avanzados de programación web. Además, facilitan el trabajo colaborativo al permitir la incorporación de logotipos e imágenes personalizadas o corporativas en el portal, la adición de nuevas secciones y la gestión de bases de datos de usuarios, entre otros.

### **2.1.2 Tipos de Herramientas Digitales y su Importancia**

Para Caballero et. al (2022) dice que “Muchas veces intentamos aprender algo y no sabemos cómo ni dónde podemos probar el tema que nos gusta, pero existen varios programas, sitios web, videos y más que nos ayudan a aprender diferentes temas en cualquier momento y lo mejor es que al ser digital puedes hacer todo desde la comodidad de tu hogar” (p.5).

Por ello ahora te diremos los tipos de herramientas digitales para el aprendizaje:

- YouTube
- Duolingo
- CodeAcademy
- Moodle
- Khan Academy
- Google
- Piktochart

Dentro de su importancia de las herramientas digitales para:

Pazmiño et. al (2022), hacen referencia que “poco a poco se han ido sumando al campo de la educación herramientas digitales a lo largo de los años, las cuales se han convertido en una necesidad importante en la implementación del proceso de formación académica de los estudiantes, lo que permite cambiar el rol tradicional del docente en la educación” (p.1).

El efecto de los medios didácticos en la educación ha sido significativo porque afectan el rendimiento académico de los estudiantes. Para (Pazmiño et. al, 2022) afirman que “el éxito académico incluye factores como el nivel intelectual, la personalidad, la motivación, las habilidades, los intereses, los hábitos de estudio, la confianza en uno mismo o la relación profesor-alumno” (p. 3).

Las herramientas de enseñanza digitales es la base para el enfoque del estudiante en las prácticas docentes y determinan su nivel de éxito académico. El bajo rendimiento académico no es una condición permanente y depende tanto del individuo como del

entorno familiar. Es uno de los problemas más preocupantes para padres y profesores, porque psicológicamente puede dejar consecuencias a lo largo de la vida.

De esta manera, el docente asume total responsabilidad en la solución de las necesidades educativas de los estudiantes, considerando que la tendencia a desarrollarse comienza con la intervención del profesorado.

## **2.2 Aprendizaje**

### **2.2.1 Definición de Aprendizaje**

El aprendizaje se define como el proceso mediante el cual una persona adquiere o modifica habilidades, conocimientos o comportamientos a través de la experiencia directa, la investigación, la observación, el diálogo o la enseñanza. En otras palabras, es el proceso de transformar la experiencia para adaptarse.

Según Vega et al. (2019), el aprendizaje se describe como "el proceso por el cual se genera o modifica una actividad en respuesta a una situación, siempre que dichos cambios no puedan atribuirse al crecimiento o a estados temporales del organismo, como la fatiga o los efectos de sustancias químicas" (p. 7).

El aprendizaje también puede definirse como un proceso de cambio relativamente permanente en el comportamiento de una persona, originado por la experiencia (Vega, 2019). Este cambio implica una modificación conductual que debe ser duradera en el tiempo y se produce mediante la práctica o a través de otras formas de experiencia, como la observación de otras personas.

### **2.2.2 Métodos de Aprendizaje**

De acuerdo con Rivero et al. (2020), la relevancia de los diferentes tipos de aprendizaje radica en que permiten adaptar el proceso de adquisición de conocimientos a las necesidades y preferencias.

- **Aprendizaje Implícito**

Este aprendizaje ocurre sin nuestra conciencia y conduce a un comportamiento automático como hablar o caminar. De todos los tipos de aprendizaje, este es el primero.

- **Aprendizaje Explícito**

Es un tipo de aprendizaje que implica la activación de los lóbulos frontales del cerebro y se distingue por ser intencional y consciente, lo que significa que el estudiante tiene una voluntad deliberada de adquirir conocimientos.

- **Aprendizaje por Descubrimiento**

El aprendizaje por descubrimiento es un proceso activo en el que el estudiante explora y organiza conceptos para integrarlos a su estructura cognitiva, interactúa con el profesor.

- **Aprendizaje Colaborativo**

Mientras que en el aprendizaje colaborativo los estudiantes seleccionan un tema sobre el que trabajar, en el aprendizaje cooperativo se asigna un tema a los estudiantes y se les permite decidir el método que emplearán. El objetivo es que, mediante el trabajo en grupo, cada alumno pueda resaltar.

- **Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)**

Es una metodología de aprendizaje que orienta a los estudiantes a buscar posibles soluciones a un problema específico.

- **Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)**

En el desarrollo de este trabajo, la propuesta que emplearé será el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

### 2.2.3 Definición de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

Según Verónica Guamán (2021):

"El aprendizaje basado en problemas (ABP) es un enfoque educativo que se centra en el proceso de enseñanza-aprendizaje centrado en el estudiante, donde el educando adquiere conocimientos, habilidades y actitudes a través de situaciones reales. Tiene como objetivo formar a los estudiantes para analizar y afrontar problemas de la misma manera que lo hacen en sus actividades profesionales, es decir, evaluar e integrar información que conduzca a la adquisición de competencias profesionales." (p. 4)

### 2.2.4 Pasos del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es un enfoque activo que motiva al estudiante a adquirir conocimientos de manera autónoma, con el apoyo de sus compañeros y bajo la supervisión del profesor, quien actúa.

De acuerdo con Hurtado y Salvatierra (2020), "el ABP parte de situaciones reales (problemas) y sigue un proceso estructurado, acumulativo y progresivo, que, una vez completado, puede reiniciarse con nuevas preguntas que surgen durante su desarrollo" (p.4).

#### A continuación, los pasos o las fases del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

1. **Definición del Problema:** Presentar un problema relevante y auténtico que sea significativo para los estudiantes y esté alineado con los objetivos de aprendizaje.
2. **Lluvia de Ideas:** Generar una lista de posibles explicaciones, hipótesis, y preguntas relacionadas con el problema.
3. **Planteamiento de Objetivos:** Establecer los objetivos de aprendizaje y diseñar el entorno y las actividades que apoyarán el proceso del ABP.
4. **Búsqueda de Indagación:** Investigar y recolectar información relevante para abordar el problema, utilizando diversas fuentes y métodos.

5. **Elaboración de la Tarea:** Crear materiales y recursos que apoyen la presentación y comunicación de las soluciones propuestas.
6. **Evaluación:** Evaluar tanto el proceso como los resultados del ABP, proporcionando retroalimentación y reflexionando sobre el aprendizaje.

### **2.2.5 Importancia del Aprendizaje Basado en Problemas**

El aprendizaje basado en problemas es un enfoque activo en el que los estudiantes se enfrentan a problemas y trabajan. Por tanto, se parte de la resolución de un problema concreto y son los propios alumnos los que tienen que descubrir las necesidades en ese caso concreto. Luego buscan mensajes relevantes que, en última instancia, puedan resolver el problema. Por lo tanto, el enfoque ABP evita la memorización de conceptos abstractos y en cambio se centra en la capacidad de analizar y comprender verdaderamente lo que se está investigando, descubriendo y aplicando.

En cuanto a los métodos de enseñanza, uno de ellos es el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) un enfoque educativo en el que los estudiantes abordan problemas reales como herramienta para adquirir y aplicar conocimientos que ha cobrado central importancia en los últimos años en diversas áreas de investigación de métodos y técnicas de enseñanza (Alarcón, 2023); en los diferentes niveles educativos Este tipo de aprendizaje se centra en la implementación y aplicación de los estudiantes. Este enfoque del aprendizaje se basa en el constructivismo y diversas teorías derivadas como las teorías del aprendizaje significativo, sociocultural, dinámica y cognitiva.

## **2.3 Guía Didáctica**

### **2.3.1 ¿Definición de Guía Didáctica?**

Gracias a la abundancia de información y a la complejidad inherente a la actividad pedagógica, el docente puede contar con diversos recursos o apoyos para organizar y orientar de manera más eficiente y efectiva el proceso de aprendizaje, en respuesta a las metas o intenciones educativas planteadas. Es así como surgen las guías didácticas.



“La guía didáctica es una herramienta básica que dirige al estudiante al estudio autónomo durante el desarrollo de la materia, debe mostrar exactamente lo que necesita aprender, cómo puede aprenderlo y cuándo lo habrá aprendido” (Demera et al., (2022). Debe ser material único organizado por temas, teniendo en cuenta también todos los medios disponibles como; materiales impresos, televisión, videos, software y otros recursos.

### **2.3.2 Estructura de la Guía Didáctica**

Generalmente incluye varias partes que son fundamentales para organizar y comunicar eficazmente la información educativa. Aquí tienes una estructura típica que podría encontrarse en una guía didáctica:

1. Título del tema.
2. Índice
3. Breve Introducción.
4. Justificación
5. Objetivos o resultados de aprendizaje: generales de la unidad, específicos de cada tema.
6. Tareas docentes para ejecutar específicas por objetivo: estrategia para el aprendizaje.
7. Evaluación: heteroevaluación, autoevaluación, coevaluación en el proceso.
8. Bibliografía.
9. Anexos.

Según Demera et. al., (2020), una guía didáctica es “un recurso de aprendizaje utilizado por un docente con un fin general o específico, puede ser físico o virtual, y con el cual el docente puede planificar, dirigir, organizar, orientar o facilitar la enseñanza y el aprendizaje como un solo proceso.” (p.10).

### **2.4 PIKTOCHART como Herramienta Digital**

Se introdujo una forma versátil y práctica de resumir la información a aprender, considerando a Piktochart como una herramienta digital que facilita el trabajo tanto del profesor como del alumno, haciéndolo más atractivo. Su validez se respalda por diversas

ventajas, ya que favorece tanto la enseñanza como el aprendizaje. Según Brigham Research (2021), los estudiantes prestan más atención a las imágenes que contienen información sintetizada. Aunque este tipo de diagrama es predominantemente visual, los estudiantes tienden a centrarse más.

**PIKTOCHART:** es una plataforma en línea centrada en la creación de infografías. Fue fundada en Malasia en 2011 por Ai Ching y Andrea Zaggia, quienes, al trabajar con una agencia de diseño gráfico, buscaron una forma innovadora de abordar las presentaciones, obras y materiales, dándoles una perspectiva diferente. Esta herramienta, más amplia y versátil, permite crear infografías de manera gratuita y sencilla. Además, ofrece la opción de convertir cualquier texto en una historia visual compacta y sintetizada, así como crear informes, presentaciones en línea, carteles, gráficos e impresiones, todo dentro de un entorno colaborativo (Piktochart, 2020).

De acuerdo con Brigham (2021), Piktochart es una herramienta web que no necesita experiencia avanzada en procesamiento tecnológico. Cuenta con una variedad de opciones de diseño, incluyendo plantillas temáticas prediseñadas que facilita su uso.

Es un programa gratuito, aunque también ofrece una versión de pago. El objetivo principal de esta herramienta es generar contenido que atraiga la atención de los usuarios mediante presentaciones visuales impactantes y contenidos comprimidos.

### **Figura 1**

*Logo de Piktochart*



**Nota:** Esta imagen representa el logo de Piktochart. Tomado de (Brigham, 2021)

### **2.4.1 PIKTOCHART como Herramienta Digital para el Aprendizaje de Biología Celular**

Si la escuela desea construir un puente con la sociedad, debe adoptar plenamente el audiovisual como una forma de expresión única, tal como lo menciona Feerés, quien sugiere que no solo se debe educar en la imagen, sino también a través de ella.

En este sentido, podemos referirnos a PIKTOCHART, una herramienta visual que ofrece opciones icnográficas. En relación con esto, es posible su aplicación en el estudio de la asignatura de Biología Celular, cuyo proceso de aprendizaje se desarrolla en dos fases: inicialmente, estudiando su extensa teoría, y luego, pasando a una fase práctica visual, lo que complementa su aprendizaje.

En el área de la Biología Celular, el uso de herramientas digitales aún es limitado, lo que ha llevado a que su enseñanza en el aula permanezca centrada en el dominio tradicional, con poca interacción con la naturaleza a través de medios digitales. Según Garzón (2021), los entornos virtuales se han convertido en una herramienta clave para la innovación educativa debido a su amplia cobertura tecnológica, lo que los convierte en una fuente rica para la recopilación de conocimientos. Estos entornos permiten a los estudiantes comparar información, explorar lugares imaginables y establecer relaciones sociales a nivel global. De esta manera, la biología celular se simplifica mediante el uso de imágenes, palabras clave y definiciones que facilitan la comprensión del tema.

PIKTOCHART tiene como objetivo lograr una comprensión más significativa de la Biología Celular, permitiendo la creación de material de estudio utilizando las diversas opciones que ofrece la aplicación, como presentaciones, infografías o carteles digitales, lo que facilita el entendimiento de la materia (Rovira, 2020).

Mediante fotos e ideas claras y memorables, se busca captar la atención del estudiante, además de usar palabras clave que sintetizan la materia. En el caso de las presentaciones, se priorizan las palabras clave, mientras que, si se utiliza un póster, este debe incluir imágenes, gráficos, palabras seleccionadas o mapas estratégicos que ayuden a comprender los aspectos fundamentales de la citología, sin perder de vista la esencia del método científico que se aplica en esta asignatura.

## **2.5 Biología**

Para (Cervantes y Hernández, 2020), “Es una ciencia natural muy importante e interesante, que se encarga del estudio de la vida y de las condiciones del medio en que se desarrolla” (p. 1).

Por otro lado, la biología es la ciencia que investiga las interacciones de los seres vivos con su entorno. Su objetivo principal es comprender la estructura, función, crecimiento, evolución, distribución y clasificación de los organismos. Esta disciplina abarca diversos campos, como la biología molecular, que se enfoca en los procesos químicos dentro de las células, y la ecología, que analiza cómo los organismos interactúan entre sí y con su medio ambiente.

### **2.5.1 Biología Celular**

Es la ciencia que se dedica al estudio de las células, a parte desde su estructura hasta su función bioquímica.

Para Kierszenbaum y Tres (2020):

Es una rama de la biología y, dado que las células son las unidades básicas de la vida, su estudio es fundamental para comprender el funcionamiento de todos los seres vivos. (p.9)

En las células tienen lugar muchos procesos esenciales, como el metabolismo, el plegamiento de proteínas, la comunicación extracelular, la excreción de sustancias, la excreción de componentes inútiles, la asimilación de sustancias en el crecimiento y la división celular. Todos estos procesos son estudiados por la biología celular y están directamente relacionados con los componentes celulares que llevan a cabo los procesos antes mencionados.

### **2.5.2 Continuidad de la Vida**

Al principio todos éramos los mismos seres vivos. Compartimos el mismo cuerpo y la misma experiencia. Las cosas no han cambiado mucho desde entonces. Hemos multiplicado las formas y modos de existencia, pero hoy seguimos viviendo la misma vida. Durante millones de años esta vida pasó de cuerpo en cuerpo, de individuo en

individuo, de especie en especie, de reino en reino. Por supuesto que se mueve, cambia. Pero la vida de cualquier ser vivo no comienza con su propio nacimiento: es mucho más antigua.

Para Cleveland (2018), la Continuidad de la Vida hace referencia que la reproducción es el proceso mediante el cual nacen nuevos individuos. Permite la continuidad de la vida; Sin reproducción, la vida se acabará.

### **2.5.3 Citología**

Según Kumar et al. (2019), “La citología es una rama especializada de la biología que se enfoca en el análisis de las células, que son la unidad básica de un organismo vivo con la capacidad de reproducirse de manera independiente” (p. 5).

El término también se utiliza como sinónimo de citodiagnóstico: proceso de diagnóstico basado en el estudio de las células y sus resultados. Por eso los citólogos estudian e investigan todo lo relacionado con la estructura, bioquímica y fisiología de las células, ya sea que se encuentren en estado normal o patológico. Cuando la citología se centra en células en estado normal, forma parte de la biología celular; Cuando se concentra en células que padecen una determinada patología, forma parte de la denominada citopatología. Además de la especialidad y el proceso diagnóstico, los estudios citológicos incluyen el material a separar, los métodos utilizados para la extracción y el documento que presenta los resultados del análisis correspondiente.

## **CAPÍTULO III**

### **3. METODOLOGÍA.**

#### **3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **3.1.1 Cuantitativo**

El enfoque adoptado fue cuantitativo, ya que se recopilaban datos numéricos mediante la técnica de la encuesta, utilizando como instrumento un cuestionario. Este permitió determinar el nivel de interés de los estudiantes respecto a la importancia de la herramienta digital PIKTOCHART en el Aprendizaje de Biología Celular

#### **3.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

##### **3.2.1 No Experimental**

El proyecto de investigación fue de tipo no experimental, ya que no se implementó PIKTOCHART como herramienta digital dentro de una estrategia educativa con el propósito de contribuir directamente al proceso de aprendizaje de Biología Celular en los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. En este caso, no se intervino directamente con la población de estudio; la propuesta fue únicamente socializada con los estudiantes de segundo semestre. Así, ni PIKTOCHART como herramienta digital ni el aprendizaje, como variables del tema de investigación, fueron manipuladas por el investigador.

#### **3.3 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

##### **3.3.1 Básico**

El tipo de investigación fue de carácter básico, ya que el estudio se centró únicamente en la parte teórica. Es decir, se buscó incrementar el conocimiento sobre el aprendizaje, pero sin realizar contrastes o aplicaciones prácticas que pudieran verificar dichos conocimientos.

### **3.3.2 Por el Nivel**

#### **3.3.2.1 Descriptiva**

La investigación, en cuanto a su nivel, fue descriptiva, ya que se centró en recoger y analizar los resultados obtenidos durante el proceso de investigación con los estudiantes de Segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. Se analizó la importancia de la herramienta digital PIKTOCHART para el aprendizaje de Biología Celular, utilizando referencias bibliográficas y la opinión de la población de estudio.

### **3.4 POR EL LUGAR**

#### **3.4.1 Investigación de campo**

Los datos fueron recopilados de los estudiantes del segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, quienes participaron en el proceso de socialización de la propuesta. Además, se realizó la recopilación de datos correspondientes, lo que permitió verificar la validación de la propuesta para mejorar el aprendizaje.

#### **3.4.2 Investigación Bibliográfica:**

La investigación se basó en una revisión bibliográfica, recopilando información de fuentes confiables como artículos científicos, libros, periódicos, informes, memorias, blogs, sitios web y tesis. Se pudo elaborar un marco referencial relacionado con el uso de PIKTOCHART como herramienta digital para facilitar el aprendizaje de Biología Celular, dirigido a los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía en Ciencias Experimentales con mención en Química y Biología.

### **3.5 MÉTODO**

#### **3.5.1 Método Inductivo:**

La investigación se fundamentó en observaciones específicas realizadas a la población de estudio. A partir de estas, se elaboraron conclusiones tras la socialización de las actividades educativas basadas en la Guía Didáctica "MUNDO CELULAR". Además, se identificó el impacto positivo en el aprendizaje de Biología Celular entre los estudiantes

de segundo semestre de la carrera de Pedagogía en Ciencias Experimentales con mención en Química y Biología.

### **3.5.2 Método Deductivo:**

La investigación siguió un enfoque de lo general a lo particular, centrándose en la socialización del material estudiado. Se analizó cómo las actividades propuestas en la Guía Didáctica "MUNDO CELULAR" contribuyeron a identificar los beneficios en el aprendizaje de Biología Celular entre los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía en Ciencias Experimentales con mención en Química y Biología.

### **3.5.3 Método Analítico:**

Al finalizar la socialización de las actividades incluidas en la Guía Didáctica "MUNDO CELULAR", se identificó, en primer lugar, la ventaja que representaba para los estudiantes en su aprendizaje de Biología Celular. Este beneficio se supervisa específicamente en los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía en Ciencias Experimentales con mención en Química y Biología.

### **3.5.4 Método Sintético:**

Se adoptó un enfoque que transitó de lo abstracto a lo concreto, empleando el razonamiento y la síntesis de hechos relevantes. Esto llegar permitió a la construcción de una unidad ya una comprensión más profunda del proceso de aprendizaje de Biología Celular entre los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía en Ciencias Experimentales con mención en Química y Biología.

## **3.6 TÉCNICA E INSTRUMENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

### **3.6.1 TÉCNICA**

#### **3.6.1.1 Encuesta:**

Se realizó una encuesta a los 20 estudiantes del segundo semestre de la carrera de Pedagogía en Ciencias Experimentales con mención en Química y Biología. El objetivo fue recopilar datos y obtener información relevante sobre la importancia de



PIKTOCHART como herramienta digital en el proceso de aprendizaje de Biología Celular.

### 3.6.2 INSTRUMENTO

#### 3.6.2.1 Cuestionario:

Se empleó la herramienta Google Forms para diseñar un cuestionario compuesto por 10 preguntas cerradas. Este instrumento se utiliza con el propósito de evaluar el interés, la motivación y la aceptación de las actividades educativas basadas en la Guía Didáctica "MUNDO CELULAR" como herramienta digital para el aprendizaje de Biología Celular, dirigida a los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Pedagogía en Ciencias Experimentales Química y Biología.

### 3.7 UNIDAD DE ANÁLISIS

#### 3.7.1 Población

La investigación contó con la participación de 20 estudiantes legalmente matriculados en la asignatura de Biología Celular. Estos alumnos pertenecían al segundo semestre de la carrera de Pedagogía en Ciencias Experimentales con mención en Química y Biología.

**Tabla 1**

*Población de estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.*

| <b>Categorías</b> | <b>fi</b> | <b>f%</b> |
|-------------------|-----------|-----------|
| <b>Hombres</b>    | 7         | 35        |
| <b>Mujeres</b>    | 13        | 65        |
| <b>Total</b>      | 20        | 100       |

**Nota:** Datos obtenidos a partir de la Secretaría de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

**Elaborado por:** Stalyn Llamuca

### **3.7.2 TAMAÑO DE MUESTRA**

#### **3.7.2.1 Muestra:**

No fue necesario seleccionar una muestra para la investigación, ya que el reducido número de estudiantes matriculados en la asignatura de Biología Celular permitió trabajar con la totalidad de la población de estudio.

### **3.8 MÉTODO DE ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE DATOS**

- Se diseñaron actividades educativas que incluyen diversos elementos como texto, imágenes, ilustraciones, infografías y carteles.
- Estas actividades fueron socializadas con los estudiantes del segundo semestre de la Carrera de Pedagogía en las Ciencias Experimentales Química y Biología.
- Se llevó a cabo una encuesta.
- Se descargaron los datos recopilados a través de Google Forms.
- Se revisó detalladamente la información obtenida a partir de la encuesta.
- Se tabularon los datos y se elaboraron gráficos estadísticos de manera organizada y sistemática.
- Finalmente, se procedió al análisis e interpretación de los resultados.

## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADO Y DISCUSIÓN

#### 4.1 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE DATOS

Encuesta aplicada a los estudiantes del segundo semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología, de la Universidad Nacional de Chimborazo, con el propósito de investigar acerca de la aplicación PIKTOCHART como Herramienta Digital para el Aprendizaje de Biología Celular.

**Interrogante 1:** ¿Considera importante utilizar la Guía Didáctica “MUNDO CELULAR” para mejorar el aprendizaje de Biología Celular?

**Tabla 2**

*Importancia de la Guía Didáctica “MUNDO CELULAR” en el aprendizaje de Biología Celular*

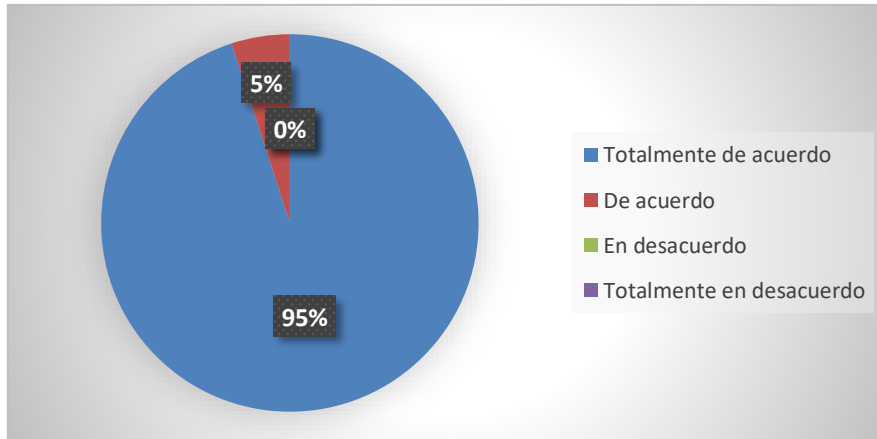
| Escala                   | fi | f%  |
|--------------------------|----|-----|
| Totalmente de acuerdo    | 19 | 95  |
| De acuerdo               | 1  | 5   |
| En desacuerdo            | 0  | 0   |
| Totalmente en desacuerdo | 0  | 0   |
| <b>Total</b>             | 20 | 100 |

**Nota:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Elaborador por:** Stalyn Llamuca

**Figura 2**

*Importancia de la Guía Didáctica “MUNDO CELULAR” en el aprendizaje de Biología Celular*



**Nota:** Tabla 2

**Elaborador Por:** Stalyn Llamuca

**Análisis:** De acuerdo con los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a 20 estudiantes, el 95% de los encuestados está completamente de acuerdo con la importancia de usar la Guía Didáctica “MUNDO CELULAR” para mejorar el aprendizaje de Biología Celular, mientras que el 5% restante se mostró de acuerdo en utilizarla para este fin.

**Interpretación:** En su totalidad consideraron que si es importante utilizar la Guía Didáctica “MUNDO CELULAR” para mejorar el aprendizaje de Biología Celular. Cabe mencionar que la Guía Didáctica es una herramienta esencial para los educadores porque facilita la planificación, implementación y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje para garantizar que los estudiantes reciban una educación de calidad.

“Una guía didáctica promueve el desarrollo de habilidades y estrategias para regular y mejorar el proceso de aprendizaje y la solución de tareas, además las guías permiten conocer que se desea conseguir, como se consigue, cuando y en qué condiciones se deben aplicar y los recursos que se poseen para lograrlo” (Barrios Perrea y Reales Fontalvo, 2021).

**Interrogante 2:** ¿La Guía Didáctica “MUNDO CELULAR” permitió contribuir al proceso de conseguir el aprendizaje significativo en los estudiantes?

**Tabla 3**

*Contribuye la Guía Didáctica “MUNDO CELULAR” un aprendizaje significativo en los estudiantes*

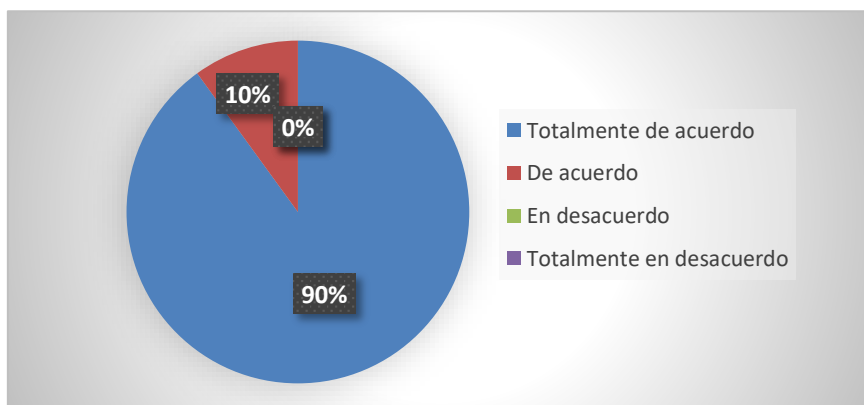
| Escala                   | fi | f%  |
|--------------------------|----|-----|
| Totalmente de acuerdo    | 18 | 90  |
| De acuerdo               | 2  | 10  |
| En desacuerdo            | 0  | 0   |
| Totalmente en desacuerdo | 0  | 0   |
| <b>Total</b>             | 20 | 100 |

**Nota:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Elaborador Por:** Stalyn Llamuca

**Figura 3**

*Contribuye la Guía Didáctica “MUNDO CELULAR” un aprendizaje significativo en los estudiantes*



**Nota:** Tabla 3

**Elaborador por:** Stalyn Llamuca

**Análisis:** El 90% de estudiante afirman estar totalmente de acuerdo y el 10% manifestó estar de acuerdo que la Guía Didáctica “MUNDO CELULAR” en Biología Celular permitió contribuir un aprendizaje significativo en los estudiantes.

**Interpretación:** Los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los educandos como resultado final consideraron que la Guía Didáctica “MUNDO CELULAR” en Biología Celular si contribuyó al proceso de conseguir el aprendizaje significativo en los estudiantes porque le ayuda a mejorar sus habilidades cognitivas y de razonamiento frente al conocimiento.

Según (Espinoza et al., 2024):

Un aprendizaje significativo ayuda a mejorar y tener resultados en la adquisición, retención y aplicación en el aula, así como en el desarrollo de nuevas estrategias de enseñanza que ocurre cuando los estudiantes integran de manera lógica y coherente los nuevos conocimientos con los conocimientos previos que ya poseen. Este tipo de aprendizaje va más allá de la simple memorización, ya que los nuevos conceptos tienen un sentido para el estudiante, lo que facilita su comprensión. (p. 3)

**Interrogante 3:** ¿Los fundamentos teóricos sobre la continuidad de la vida estructurados mediante herramientas digitales, fortalece el aprendizaje del Ciclo Celular Eucariótico?

**Tabla 4**

*Los fundamentos teóricos mediante herramientas digitales, fortalece el aprendizaje*

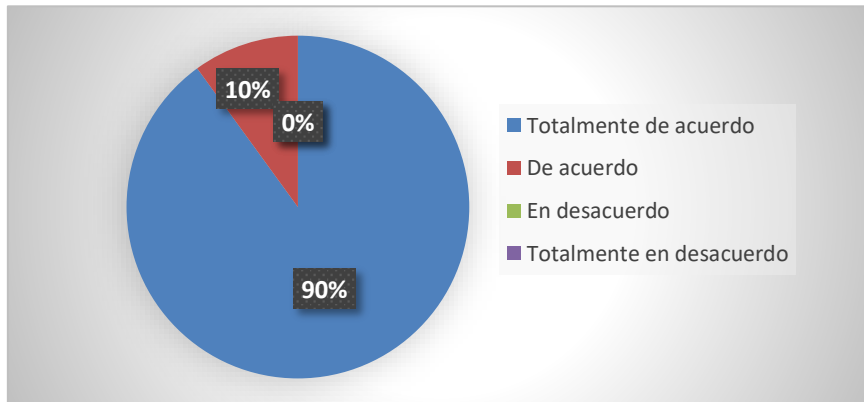
| Escala                   | fi | f%  |
|--------------------------|----|-----|
| Totalmente de acuerdo    | 18 | 90  |
| De acuerdo               | 2  | 10  |
| En desacuerdo            | 0  | 0   |
| Totalmente en desacuerdo | 0  | 0   |
| <b>Total</b>             | 20 | 100 |

**Nota:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Elaborador Por:** Stalyn Llamuca

**Figura 4**

*Los fundamentos teóricos mediante herramientas digitales, fortalece el aprendizaje*



**Nota:** Tabla 4

**Elaborador Por:** Stalyn Llamuca

**Análisis:** El 90% de estudiante afirman estar totalmente de acuerdo y el 10% manifestó estar de acuerdo que los fundamentos teóricos sobre la continuidad de la vida estructurados mediante herramientas digitales, fortaleció el aprendizaje del Ciclo Celular Eucariótico.

**Interpretación:** Los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los educandos indicaron que los fundamentos teóricos sobre la continuidad de la vida estructurados

mediante herramientas digitales, si fortaleció, donde contribuyó el desarrollo de habilidades creativas en los estudiantes para un aprendizaje del Ciclo Celular Eucariótico.

Para Zambrano y Harroza (2022), el uso de fundamentos teóricos mediante herramientas digitales ayuda a mejorar los fundamentos teóricos en dicha asignatura, donde hace que el educador sea dinámico y pueda desarrollar las diversas habilidades que tienen tanto los maestros como los estudiantes que están involucrados en el proceso de aprendizaje. (p. 5) Esto ayuda a los estudiantes a ver aplicaciones prácticas y ejemplos de conceptos reales, reforzando los fundamentos teóricos.



**Interrogante 4:** ¿La descripción del mecanismo de la Mitosis y Meiosis, mediante PIKTOCHART, facilitó el aprendizaje significativo?

**Tabla 5**

*Facilita la herramienta PIKTOCHART un aprendizaje significativo*

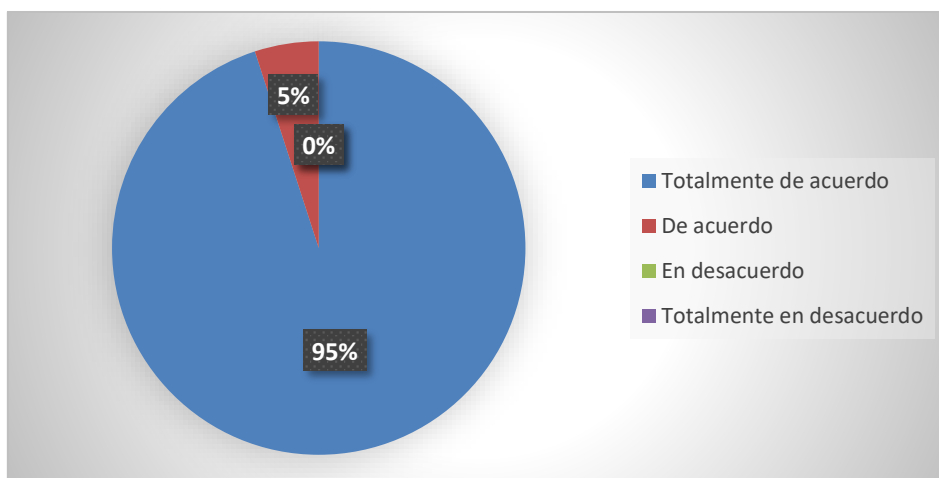
| Escala                   | fi        | f%         |
|--------------------------|-----------|------------|
| Totalmente de acuerdo    | 19        | 95         |
| De acuerdo               | 1         | 5          |
| En desacuerdo            | 0         | 0          |
| Totalmente en desacuerdo | 0         | 0          |
| <b>Total</b>             | <b>20</b> | <b>100</b> |

**Nota:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Elaborador Por:** Stalyn Llamuca

**Figura 5**

*Facilita la herramienta PIKTOCHART un aprendizaje significativo*



**Nota:** Tabla 5

**Elaborador Por:** Stalyn Llamuca

**Análisis:** El 95% de estudiante afirman estar totalmente de acuerdo y el 5% manifestó estar de acuerdo que la descripción del mecanismo de la Mitosis y Meiosis, mediante PIKTOCHART, facilitó el aprendizaje significativo

**Interpretación:** Según los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes, la mayoría demostró que la descripción del mecanismo de la Mitosis y Meiosis, presentada a través de PIKTOCHART, facilitó el aprendizaje significativo. Esto se debió a la creación de infografías y carteles digitales relacionados con los temas de estudio, lo que promovió un razonamiento creativo y ayudó a hacer la temática más comprensible, permitiendo un aprendizaje claro.

En relación con el aprendizaje significativo, esta teoría postula que el estudiante sea quien cree su propio camino de un aprendizaje para toda la vida. Delgado et al. (2023) demostraron que el uso de internet y herramientas digitales como PIKTOCHART complementan, enriquecen y facilitan el proceso de aprendizaje significativo, promoviendo el desarrollo de diversas habilidades cognitivas que permiten al estudiante ser un participante activo en la construcción de su propio aprendizaje en Biología Celular. (pág. 7).

**Interrogante 5:** ¿Considera eficiente identificar la estructura y función del citoplasma, núcleo celular y Células madre, en el desarrollo de la vida?

**Tabla 6**

*Importancia de identificar la estructura y función del citoplasma, núcleo celular y células madre en el desarrollo de la vida.*

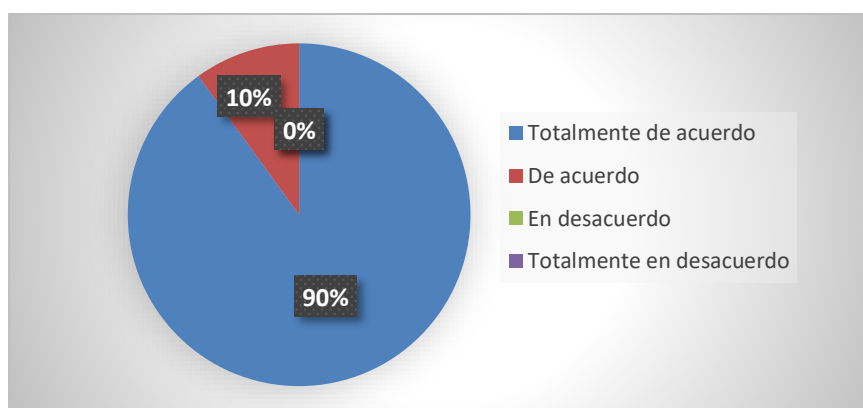
| Escala                   | fi | f%  |
|--------------------------|----|-----|
| Totalmente de acuerdo    | 18 | 90  |
| De acuerdo               | 2  | 10  |
| En desacuerdo            | 0  | 0   |
| Totalmente en desacuerdo | 0  | 0   |
| <b>Total</b>             | 20 | 100 |

**Nota:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Elaborador Por:** Stalyn Llamuca

**Figura 6**

*Importancia de identificar la estructura y función del citoplasma, núcleo celular y células madre en el desarrollo de la vida.*



**Nota:** Tabla 6

**Elaborador Por:** Stalyn Llamuca

**Análisis:** El 90% de estudiante afirman estar totalmente de acuerdo y el 10% manifestó estar de acuerdo que consideran eficiente identificar la estructura y función del citoplasma, núcleo celular y Células madre, en el desarrollo de la vida.

**Interpretación:** Los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los estudiantes indicaron que fue eficiente identificar la estructura y función del citoplasma, núcleo celular y células madre en el desarrollo de la vida. La creación de posters contribuyó a ofrecer más opciones de estudio y un mejor aprendizaje, ya que son herramientas visuales que facilitan la comprensión y retención de información sobre las células madre.

Las células madre pueden producir nuevas células, reemplazar las que ya no existen, o liberar moléculas a su entorno para ayudar a reparar daños causados por traumas, enfermedades o incluso el envejecimiento. La célula madre es la unidad estructural y funcional de todos los organismos, el conocimiento de la célula es fundamental para comprender la mayoría de los procesos biológicos que ocurren en nuestro cuerpo y en todos los seres vivos, así como la organización de la materia viva y su relación con su entorno nos hace saber Díaz (2023).

**Interrogante 6:** ¿Considera que la elaboración de la Guía Didáctica “MUNDO CELULAR”, estimuló el aprendizaje de la Reproducción Celular?

**Tabla 7**

*Elaboración de la Guía Didáctica “MUNDO CELULAR” estimula el aprendizaje de la Reproducción Celular.*

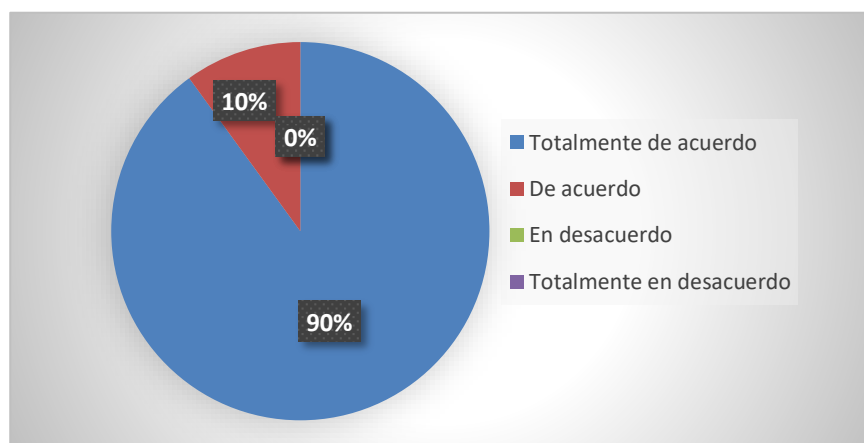
| Escala                   | fi | f%  |
|--------------------------|----|-----|
| Totalmente de acuerdo    | 18 | 90  |
| De acuerdo               | 2  | 10  |
| En desacuerdo            | 0  | 0   |
| Totalmente en desacuerdo | 0  | 0   |
| <b>Total</b>             | 20 | 100 |

**Nota:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Elaborador Por:** Stalyn Llamuca

**Figura 7**

*Elaboración de la Guía Didáctica “MUNDO CELULAR” estimula el aprendizaje de la Reproducción Celular.*



**Nota:** Tabla 7

**Elaborador Por:** Stalyn Llamuca

**Análisis:** El 90% de los estudiantes afirma estar completamente de acuerdo, mientras que el 10% expresó estar de acuerdo en que la elaboración de la Guía Didáctica “MUNDO CELULAR” estimuló el aprendizaje sobre la Reproducción Celular.

**Interpretación:** Según los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes, la mayoría consideró que la elaboración de la Guía Didáctica “MUNDO CELULAR” estimuló el aprendizaje de la Reproducción Celular. La guía didáctica se percibe como una herramienta esencial que ayuda a orientar al estudiante en la organización lógica y progresiva de los contenidos, facilitando así la comprensión de conceptos complejos sobre la Reproducción Celular.

Una guía didáctica es aquella o aquella que fomenta el aprendizaje o permite dirigir o enseñar a otros para lograr un objetivo. Según Pino Torrens y Urías Arbolaes (2020), la creación de una guía didáctica es un recurso utilizado por el docente con fines generales o específicos. Esta puede ser en formato físico o digital, y permite planificar, orientar, organizar, dirigir o facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje como un proceso único (p. 5).

**Interrogante 7:** ¿Los contenidos de "¿El Ciclo Celular Eucariótico", elaborados con infografías facilitó la enseñanza sobre el tema Continuidad de la Vida?

**Tabla 8**

*Las infografías facilitan la enseñanza de contenidos de “El Ciclo Celular Eucariótico”*

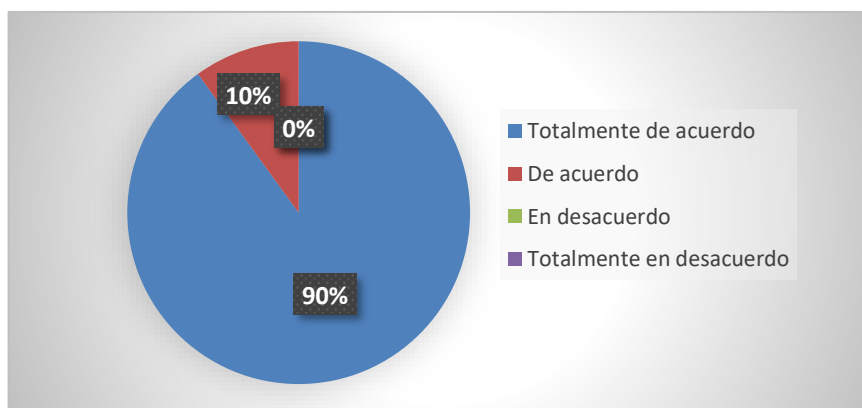
| Escala                   | fi | f%  |
|--------------------------|----|-----|
| Totalmente de acuerdo    | 18 | 90  |
| De acuerdo               | 2  | 10  |
| En desacuerdo            | 0  | 0   |
| Totalmente en desacuerdo | 0  | 0   |
| <b>Total</b>             | 20 | 100 |

**Nota:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Elaborador Por:** Stalyn Llamuca

**Figura 8**

*Las infografías facilitan la enseñanza de contenidos de “El Ciclo Celular Eucariótico”.*



**Nota:** Tabla 8

**Elaborador Por:** Stalyn Llamuca

**Análisis:** El 90% de estudiante afirman estar totalmente de acuerdo y el 10% manifestó estar de acuerdo que los contenidos de "El Ciclo Celular Eucariótico", elaborados con infografías facilitó la enseñanza sobre el tema Continuidad de la Vida.

**Interpretación:** Los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los educandos manifestaron que, los contenidos de "El Ciclo Celular Eucariótico", que fueron

elaborados con infografías si facilitó la enseñanza sobre el tema Continuidad de la Vida, donde las Infografías convierten información compleja en representaciones visuales más simples, haciendo que los conceptos difíciles sean más fáciles de entender y recordar.

Según Arenas et al. (2022).

Las infografías como los posters son recursos visuales que permiten un aprendizaje y enseñanza dinámicos y son ideales para la práctica docente ya que proponen una nueva forma de transmitir los conocimientos de las ciencias, que por lo general tienden a ser extensos y complejos de comprender. (p. 2-3)



**Interrogante 8:** ¿La elaboración de la Guía Didáctica “MUNDO CELULAR”, utilizando la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas ABP, permitió una mejor comprensión de las temáticas de Continuidad de la Vida y Citología?

**Tabla 9**

*Elaboración de la Guía Didáctica con el ABP mejora la comprensión de las temáticas.*

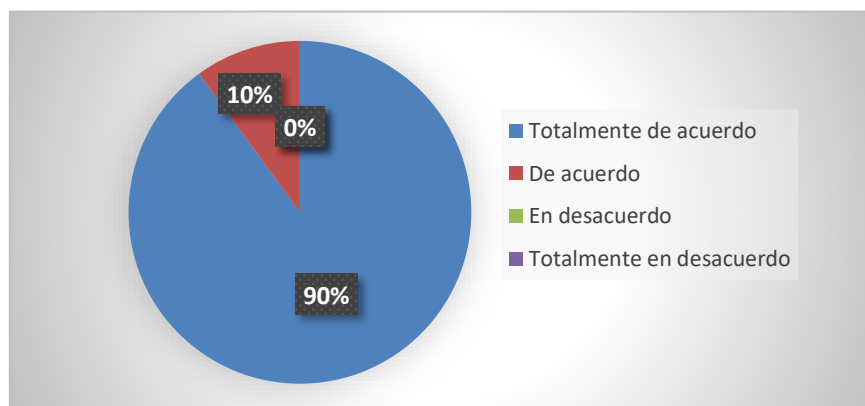
| Escala                   | fi | f%  |
|--------------------------|----|-----|
| Totalmente de acuerdo    | 18 | 90  |
| De acuerdo               | 2  | 10  |
| En desacuerdo            | 0  | 0   |
| Totalmente en desacuerdo | 0  | 0   |
| <b>Total</b>             | 20 | 100 |

**Nota:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Elaborador Por:** Stalyn Llamuca

**Figura 9**

*Elaboración de la Guía Didáctica con el ABP mejora la comprensión de las temáticas.*



**Nota:** Tabla 9

**Elaborador Por:** Stalyn Llamuca

**Análisis:** El 90% de los estudiantes afirma estar completamente de acuerdo, mientras que el 10% expresó estar de acuerdo en que la elaboración de la Guía Didáctica “MUNDO CELULAR”, utilizando la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), facilitó una mejor comprensión de las temáticas de Continuidad de la Vida y Citología.

**Interpretación:** Los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los estudiantes indicaron que la elaboración de la Guía Didáctica “MUNDO CELULAR”, que utilizó la

metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), permitió una mejor comprensión de las temáticas de Continuidad de la Vida y Citología. Esto se debe a que el ABP tiene como objetivo mejorar las competencias y habilidades del alumno al realizar actividades dentro del curso, facilitando así la comprensión y retención de la información.

Según Zambrano y Naranjo (2021), crear una guía didáctica basada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una estrategia conveniente, ya que el ABP es un enfoque de enseñanza y aprendizaje centrado en el estudiante. A través de situaciones de la vida real, los estudiantes adquieren conocimientos, habilidades, actitudes, y, además, tienen la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos en diversas asignaturas (p. 3).

**Interrogante 9:** ¿Consideras que con la socialización de la Guía Didáctica "¿MUNDO CELULAR" mediante PIKTOCHART, pudo contribuir a mejorar el proceso de aprendizaje en los estudiantes?

**Tabla**

**10**

*Socialización de la Guía Didáctica con PIKTOCHART mejorar el aprendizaje en los estudiantes.*

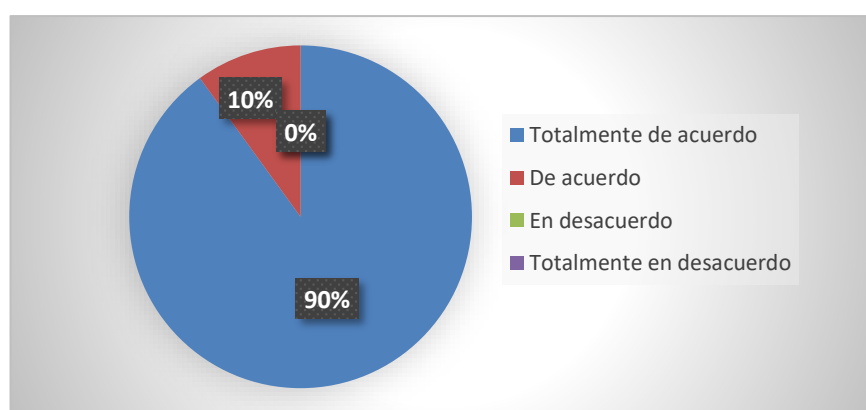
| Escala                   | fi        | f%         |
|--------------------------|-----------|------------|
| Totalmente de acuerdo    | 18        | 90         |
| De acuerdo               | 2         | 10         |
| En desacuerdo            | 0         | 0          |
| Totalmente en desacuerdo | 0         | 0          |
| <b>Total</b>             | <b>20</b> | <b>100</b> |

**Nota:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Elaborador Por:** Stalyn Llamuca

**Figura 10**

*Socialización de la Guía Didáctica con PIKTOCHART mejorar el aprendizaje en los estudiantes.*



**Nota:** Tabla 10

**Elaborador Por:** Stalyn Llamuca

**Análisis:** El 90% de los estudiantes está completamente de acuerdo, mientras que el 10% está de acuerdo en que la socialización de la Guía Didáctica "MUNDO CELULAR" a través de PIKTOCHART contribuyó a mejorar el proceso de aprendizaje en los estudiantes.

**Interpretación:** Los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los estudiantes indicaron que la socialización de la Guía Didáctica "MUNDO CELULAR" mediante PIKTOCHART contribuyó a mejorar el proceso de aprendizaje. La utilización de herramientas digitales para socializar una guía didáctica fortalece el aprendizaje al hacer la información más accesible, atractiva y fácil de comprender. Además, fomenta la creatividad, la colaboración y el aprendizaje activo entre los estudiantes.

Según Bustamante y Hernández (2021), “Al socializar la guía didáctica, los educadores y estudiantes pueden contribuir a mejorar el proceso de aprendizaje de los educandos las relaciones entre ellos y las etapas del proceso de aprendizaje, lo que facilita la comprensión global del tema” (p.9). Finalmente, ayuda a los estudiantes a compartir ideas y conocimientos, lo que puede mejorar el aprendizaje y ofrecer una nueva perspectiva sobre los temas de estudio.

**Interrogante 10:** ¿La socialización de la propuesta contenida en la Guía Didáctica “MUNDO CELULAR” logró tener un mejoramiento en el aprendizaje en Biología Celular en los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

**Tabla 11**

*Socialización de la Guía Didáctica para mejorar el aprendizaje en Biología Celular.*

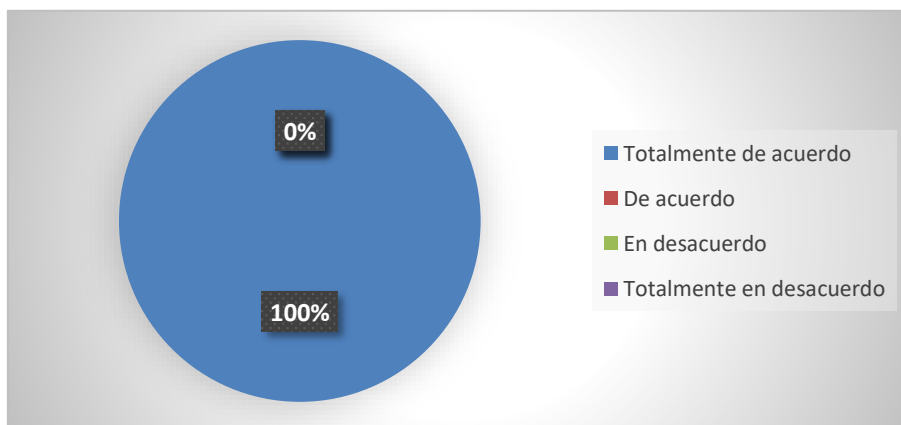
| Escala                   | fi | f%  |
|--------------------------|----|-----|
| Totalmente de acuerdo    | 20 | 100 |
| De acuerdo               | 0  | 0   |
| En desacuerdo            | 0  | 0   |
| Totalmente en desacuerdo | 0  | 0   |
| <b>Total</b>             | 20 | 100 |

**Nota:** Encuesta aplicada a los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Elaborador Por:** Stalyn Llamuca

**Figura 11**

*Socialización de la Guía Didáctica para mejorar el aprendizaje en Biología Celular.*



**Nota:** Tabla 11

**Elaborador Por:** Stalyn Llamuca

**Análisis:** El 100% de los estudiantes afirma estar completamente de acuerdo en que la socialización de la propuesta contenida en la Guía Didáctica “MUNDO CELULAR” logró mejorar el aprendizaje de Biología Celular en los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía en las Ciencias Experimentales Química y Biología.

**Interpretación:** Los resultados obtenidos de la encuesta aplicada a los estudiantes indicaron que la socialización de la propuesta contenida en la Guía Didáctica “MUNDO CELULAR” logró mejorar el aprendizaje en Biología Celular en los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía en las Ciencias Experimentales Química y Biología. Esto se debe a que la socialización de la propuesta dentro de una guía didáctica favorece el aprendizaje al promover la comprensión, el intercambio de ideas y el desarrollo de habilidades de comunicación y colaboración entre los estudiantes.

“Es una oportunidad valiosa para que los estudiantes obtengan retroalimentación constructiva, corrijan errores, mejoren la calidad y la viabilidad de su trabajo y amplíen sus conocimientos. Además, les brinda experiencia en comunicación académica y crea vínculos útiles con la comunidad académica” (Gallardo et al., 2020, p. 23). Además, les brinda experiencia en comunicación académica y crea vínculos útiles con la comunidad académica.

## **CAPÍTULO V.**

### **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 CONCLUSIONES**

- Se propuso la guía didáctica “MUNDO CELULAR” en Biología Celular, elaborada mediante el método ABP que ayudó a contribuir el proceso de aprendizaje en los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, ya que la totalidad de los estudiantes manifestaron que la Guía Didáctica facilita la planificación, implementación y evaluación en el proceso de aprendizaje de Biología Celular, para promover el desarrollo de habilidades y estrategias para regular, mejorar el proceso de aprendizaje y la solución de tareas.
- Se investigó los fundamentos teóricos de: Continuidad de la Vida y Citología, mediante Herramientas Digitales, fortaleciendo el aprendizaje en Biología Celular, donde hace que el educador sea dinámico y pueda desarrollar las diversas habilidades, ya que en su totalidad de los encuestados manifestaron que los conocimientos teóricos a través de infografías y posters mejoran la comprensión de los estudiantes.
- Se elaboró la guía didáctica “MUNDO CELULAR” mediante el ABP, donde permitió una estimulación en el aprendizaje en los estudiantes con los temas: Continuidad de la Vida y Citología, ya que en su totalidad de los estudiantes manifestaron que crear una guía didáctica basada en el Aprendizaje Basado en Problemas es conveniente, donde el (ABP) es un enfoque de enseñanza y aprendizaje centrado en el estudiante en el que los estudiantes adquieren conocimientos, habilidades y actitudes.

- Para finalizar, la socialización de la guía didáctica “MUNDO CELULAR” aportó el mejoramiento del proceso de aprendizaje de Continuidad de la Vida y Citología, con el apoyo de las herramientas digitales evidenciando el uso del método del ABP en los estudiantes, mediante infografías, posters y videos, facilitando a los educandos de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, lo que les facilita la comprensión global del tema.



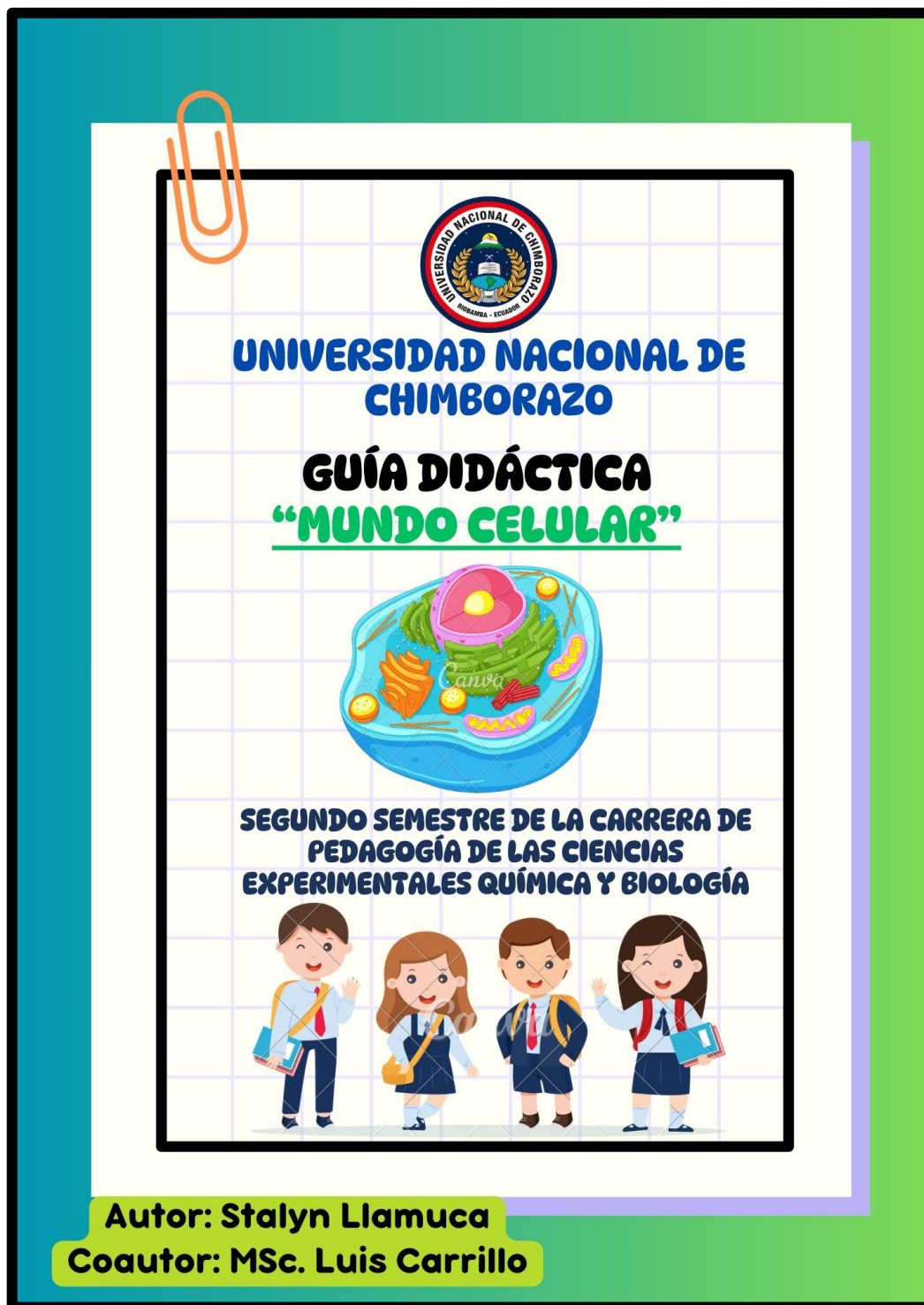
## 5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda fomentar la implementación de Guías Didácticas en las distintas asignaturas como una herramienta complementaria en el proceso de aprendizaje. Esto se debe a que una guía didáctica facilita al docente la planificación, implementación y evaluación de los procesos de enseñanza-aprendizaje, especialmente en Biología Celular, para los estudiantes de segundo semestre de la Carrera de Pedagogía en las Ciencias Experimentales Química y Biología.
- Se recomienda llevar a cabo investigaciones cualitativas dentro de la Carrera de Pedagogía en las Ciencias Experimentales Química y Biología Continuidad de la Vida y Citología, mediante Herramientas Digitales, que fortalecerá el aprendizaje en Biología Celular, donde hace que el educador sea dinámico y pueda desarrollar las diversas habilidades, donde esto ayudará a fortalecer el aprendizaje en Biología Celular.
- Se recomienda diseñar guías didácticas con el uso del método del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), para estimular un mejor aprendizaje en diferentes áreas y asignaturas, donde hace que sea un recurso didáctico interactivo y dinámico que garantizará la interacción entre estudiantes.
- Finalmente, se recomienda socializar y difundir los trabajos realizados por los futuros pedagogos, en nuestro caso la Guía Didáctica “MUNDO CELULAR” utilizando diferentes medios de comunicación (Redes Sociales) para así incentivar y despertar la curiosidad del sujeto que aprende por el saber.

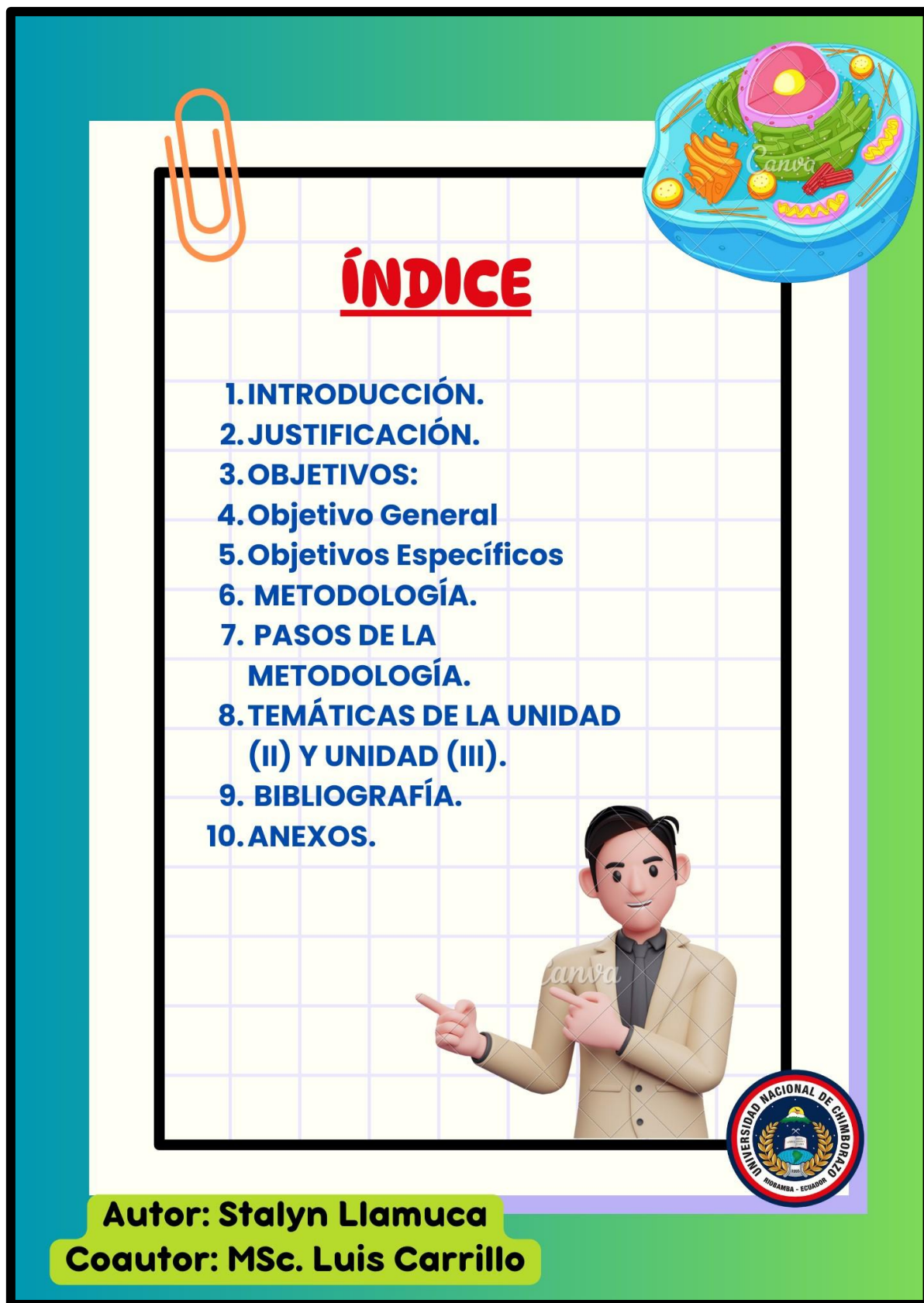
## CAPÍTULO VI.

### 6. PROPUESTA

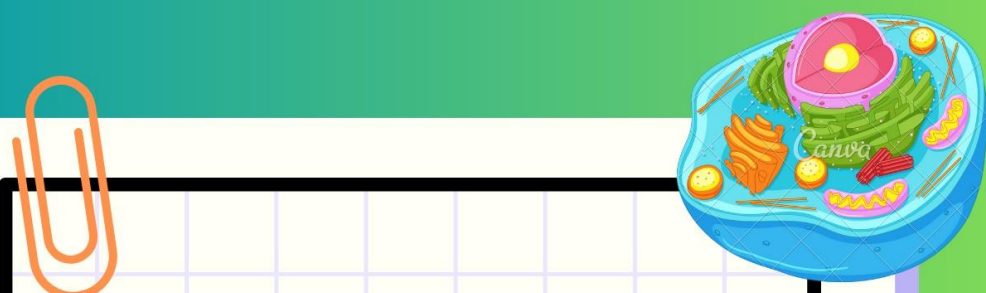
#### 6.1 Título de la Propuesta



## 6.2 Índice de la Propuesta



### 6.3 Introducción de la Propuesta



## INTRODUCCIÓN

La Guía Didáctica es un recurso didáctico que utiliza el docente para una mejor orientación de estudio, con un fin general o específico, la guía puede ser físico o digital ya que puede usarlos de forma autónoma; donde permite orientar, organizar, dirigir o facilitar el aprendizaje en cualquier asignatura. Logrando así la interacción dialéctica de los componentes personales (profesores-facilitadores y estudiantes-participantes) y los personalizados (objetivos, contenidos, estrategias metodológicas, recursos didácticos, formas de organización de la docencia y la evaluación).



**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**

#### 6.4 Justificación de la Propuesta



### **JUSTIFICACIÓN**

La Guía Didáctica está orientada para un mejor aprendizaje de Biología Celular, siendo una estrategia híbrida que se utiliza correctamente, donde permitirá cambiar la forma de pensar y planificar los saberes de manera divertida y organizada ya que ayuda a mantener la concentración durante el inicio, desarrollo y cierre del proceso pedagógico, evitando así la distracción y el aburrimiento.



**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**



## 6.5 Objetivos de la Propuesta



### **OBJETIVOS:**

#### **OBJETIVO GENERAL:**

Proponer el uso de la Guía Didáctica "Mundo Celular" mediante Herramientas Digitales, para mejorar el aprendizaje de Biología Celular.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Desarrollar los contenidos de: Continuidad de la Vida y Citología mediante Herramientas Digitales para fortalecer el conocimiento sobre Biología Celular.
- Diseñar Infografías y Posters sobre la Continuidad de la Vida y Citología, mediante PIKTOCHART para facilitar el aprendizaje.
- Aplicar la Guía Didáctica "Mundo Celular", mediante herramientas digitales para fortalecer el aprendizaje.



**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**

## 6.6 Metodología de la Propuesta



# METODOLOGÍA

## **“APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS” (ABP)**

El aprendizaje basado en problemas (ABP) es un método de enseñanza-aprendizaje centrado en el estudiante en el que adquiere conocimientos, habilidades y actitudes a través de situaciones reales. Tiene como objetivo formar a los estudiantes para analizar y afrontar problemas de la misma manera que lo hacen en sus actividades profesionales, es decir, evaluar e integrar información que conduzca a la adquisición de competencias profesionales.



**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**



## **PASOS DE LA METODOLOGÍA (ABP)**

**Los pasos del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) son:**

- 1. Definición del Problema.**
- 2. Lluvia de Ideas.**
- 3. Planteamiento de Objetivos.**
- 4. Búsqueda de Indagación.**
- 5. Elaboración de la Tarea.**
- 6. Evaluación.**



**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**

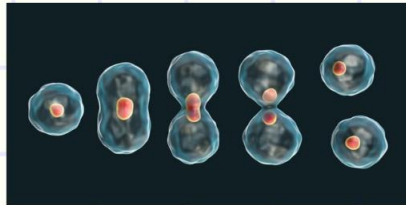




## **UNIDADES A TRATARSE**

### **UNIDAD 2: CONTINUIDAD DE LA VIDA**

1. Reproducción Celular.
2. El Ciclo Celular Eucariótico.
3. Eventos de la Citocinesis.
4. Meiosis y sus Fases.



### **UNIDAD 3: CITOLOGÍA**



1. Morfología celular: Estructura y Función de la Membrana Plasmática.
2. Estructura y Función del Citoplasma y Núcleo celular.
3. Células madre: Tipos, Obtención.
4. Citogenética y su incidencia en el desarrollo de la vida.



**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**



**UNIDAD N°: 2**  
**CONTINUIDAD DE LA VIDA**  
**METODOLOGÍA (ABP)**

**“REPRODUCCIÓN CELULAR”**

**1** **Definición del Problema**  
¿Cómo los procesos de reproducción celular, de las moléculas de ADN se condensan para formar los cromosomas?

**2** **Lluvia de Ideas.**  
Video Introductorio sobre la “Reproducción Celular”



Introducción a la REPRODUCCIÓN CELULAR

Introducción a la reproducción celular

Watch on YouTube





## Planteamiento de Objetivos

Fundamentar los tipos de reproducción celular, mediante actividades con metodologías activas e infografías con la finalidad de valorar su importancia en la continuidad de la vida.



## Búsqueda de Indagación.

“Lectura de la Reproducción Celular”

LINK:

[“Reproducción Celular”](#)

### REPRODUCCIÓN CELULAR

Las células se reproducen duplicando tanto su contenido nuclear como el citoplasmático y luego dividiéndose en dos. La etapa o fase de división posterior es el medio fundamental a través del cual todos los seres vivos se propagan.

En especies unicelulares como las bacterias y las levaduras, cada división de la célula única produce un nuevo organismo.

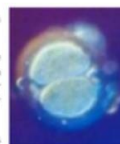
En especies pluricelulares se requieren muchas secuencias de divisiones celulares para crear un nuevo individuo; la división celular también es necesaria en el cuerpo adulto para reemplazar las células perdidas por desgaste, deterioro o por muerte celular programada.

Así, un humano adulto debe producir muchos millones de nuevas células cada segundo simplemente para mantener el estado de equilibrio y si la división celular se detiene el individuo moriría en pocos días.

El ciclo celular comprende el conjunto de procesos que una célula debe realizar para cumplir la replicación exacta del ADN y la segregación (separación o división) de los cromosomas replicados en dos células distintas.

La gran mayoría de las células también doblan su masa y duplican todos sus orgánulos citoplasmáticos en cada ciclo celular: De este modo, durante el ciclo celular un conjunto complejo de procesos citoplasmáticos y nucleares tienen que coordinarse unos con otros.

Las plantas y los animales están formados por miles de millones de células individuales organizadas en tejidos y órganos que cumplen funciones específicas. Todas las células de cualquier planta o animal han surgido a partir de una única célula inicial —el óvulo



**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**





**Elaboración de la  
Tarea:**

**Infografía:  
"Reproducción Celular"**



**LINK:**

<https://create.piktochart.com/output/64128796-reproduccion-celular>



**Autor: Stalyn Llamuca  
Coautor: MSc. Luis Carrillo**

## "Reproducción Celular"

La reproducción celular es el proceso por el cual a partir de una célula inicial o célula madre se originan nuevas células llamadas células hijas.





### 1 ¿Qué es la Reproducción Celular?

Es el proceso mediante el cual las células se dividen para formar nuevas células. Este proceso es esencial para el crecimiento, el desarrollo, la reparación y el mantenimiento de los organismos vivos.

### 2 Importancia de la Reproducción Celular

- **Crecimiento y Desarrollo:** Permite que los organismos aumenten de tamaño y desarrollen nuevas estructuras.
- **Reparación y Mantenimiento:** Las células dañadas o muertas son reemplazadas mediante mitosis.
- **Reproducción Sexual:** La meiosis genera variabilidad genética en las poblaciones, lo cual es crucial para la evolución y la adaptación.

### 3 Reproducción Sexual

Es un tipo de reproducción que involucra la fusión de dos células especializadas llamadas gametos, provenientes de dos organismos diferentes, típicamente de sexo opuesto.



Este proceso resulta en descendencia con una combinación genética de ambos progenitores, promoviendo la variabilidad genética dentro de una población.



### 4 Reproducción Asexual

Es un tipo de reproducción que no involucra la fusión de gametos. En este proceso, un solo organismo produce descendencia genéticamente idéntica a sí mismo.

#### Conclusión:

La reproducción celular, tanto mitótica como meiótica, es esencial para la supervivencia y adaptación de la vida. La mitosis garantiza la consistencia genética y la integridad de los organismos a través de la generación de células idénticas para el crecimiento y la reparación. La meiosis, por otro lado, facilita la diversidad genética necesaria para la evolución mediante la recombinación y segregación de genes en los gametos.

Infografía creada por Brian Fabrice Llanusa-Lara  
Contacto: [biolab@university.edu.es](mailto:biolab@university.edu.es)







## EVALUACIÓN.



LINK:

REPRODUCCIÓN  
CELULAR.



**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**

## "Reproducción Celular"

Encuesta dirigida a los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo.

**Tiene como fin:** Evaluar el desempeño del aprendizaje de Biología Celular con el tema "Reproducción Celular"

**Instrucción:**

Lea atentamente cada interrogante y marque con una "X" según su consideración. Por favor, contestar con mayor sinceridad.

stalyn.llamuca199@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)

No compartido

\* Indica que la pregunta es obligatoria

1. ¿Qué es la Reproducción Celular? \*

2 puntos

- ☐ Es el proceso mediante el cual las células se dividen para formar nuevas células.
- ☐ Produce gametos (espermatozoides y óvulos) para la reproducción sexual.
- ☐ Genera cuatro células hijas haploides de la madre
- ☐ Permite el crecimiento, el desarrollo y la reparación de tejidos en organismos multicelulares.

2. ¿Cuál es la Importancia de la Reproducción Celular? \*

2 puntos

- ☐ Es crucial para el crecimiento, desarrollo, reparación, mantenimiento, y reproducción de los organismos
- ☐ Se forman nuevos núcleos alrededor de los cromosomas en cada polo. Los cromosomas comienzan a descondensarse.
- ☐ No es parte de la mitosis en sí, pero es la fase en la que la célula se prepara para la división. Incluye la replicación del ADN.
- ☐ Ninguna es correcta

3. Si tienes dos conejos, un macho y una hembra, y después de un tiempo aparecen crías que se parecen a ambos. ¿Qué tipo de Reproducción es? \*

2 puntos

- ☐ Poseen el mismo número correcto de cromosomas.
- ☐ Reproducción Asexual
- ☐ Células Muertas
- ☐ Reproducción Sexual

4. Si Maria tiene una planta en tu jardín y de repente empieza a crecer otra planta idéntica justo al lado de la primera sin haber plantado ninguna semilla nueva ¿De qué tipo de reproducción estamos hablando? \*

2 puntos

- ☐ Reproducción Financiera
- ☐ Reproducción Alimentaria
- ☐ Reproducción Asexual
- ☐ Reproducción Sexual

5. ¿Cómo contribuye la mitosis al crecimiento de un niño desde su nacimiento hasta la adolescencia? \*

2 puntos

- ☐ Son procesos fundamentales para la vida que asegura el crecimiento.
- ☐ Produce dos células hijas genéticamente idénticas a la célula madre.
- ☐ Permite la multiplicación de células, el aumento y desarrollo de tejidos y órganos, y la reparación y mantenimiento constante del cuerpo
- ☐ Los cromosomas homólogos se separan.

Enviar

Borrar formulario







## UNIDAD N°: 2

### **CONTINUIDAD DE LA VIDA**

### **METODOLOGÍA (ABP)**

## **"EL CICLO CELULAR EUCARIÓTICO"**



### **Definición del Problema**

¿Cuáles son los mecanismos reguladores y las alteraciones en el ciclo celular eucariótico que contribuyen al desarrollo de crecimiento, desarrollo y reparación de los organismos multicelulares?



### **Lluvia de Ideas**

Video Introductorio con el tema:  
"El Ciclo Celular Eucariótico"



**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**





## Planteamiento de Objetivos

Fundamentar el Ciclo Celular Eucariótico, mediante actividades con metodologías activas e infografías con la finalidad de valorar su importancia en la continuidad de la vida.



## Búsqueda de Indagación.

**"Lectura del Ciclo Celular Eucariótico"**



**LINK:**

**"Ciclo Celular Eucariótico"**



**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**



**Elaboración de la  
Tarea:**

**Infografía:**

**"El Ciclo Celular Eucariótico"**



**LINK:**

[https://create.piktochart.com/  
output/64128796-  
reproduccion-celular](https://create.piktochart.com/output/64128796-reproduccion-celular)



**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**

## "El Ciclo Celular Eucariótico"

Es el conjunto de etapas que una célula eucariota atraviesa desde su formación hasta su división en dos células hijas. Este ciclo es crucial para el crecimiento, desarrollo y reparación de los organismos multicelulares.

### Fases del Ciclo Celular Eucariótico

#### Interfase:

##### Fase G1 (Gap 1)

- **Crecimiento Celular:** La célula aumenta de tamaño y sintetiza proteínas y orgánulos.
- **Preparación para la Replicación del ADN:** La célula se prepara para duplicar su ADN.
- **Punto de Control G1:** La célula verifica si el ambiente es favorable y si el ADN está intacto antes de entrar en la fase S.

##### Fase S (Síntesis)

- **Replicación del ADN:** El ADN se duplica, resultando en dos copias idénticas de cada cromosoma.
- **Síntesis de Histonas:** Las histonas, proteínas esenciales para el empaquetamiento del ADN, también se sintetizan.

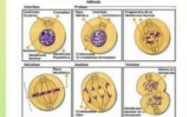
##### Fase G2 (Gap 2)

- **Preparación para la Mitosis:** La célula sigue creciendo y produce proteínas necesarias para la mitosis.
- **Revisión del ADN Replicado:** La célula verifica que todo el ADN haya sido replicado correctamente y sin daños.
- **Punto de Control G2:** La célula comprueba si todo el ADN está replicado y si el ambiente es adecuado para proceder con la mitosis.



## Fases de la Mitosis

Fases de la Mitosis



#### PROFASE

Condensación de cromosomas, desintegración del núcleo, formación del huso.

#### METAFASE

Alineación de cromosomas en la placa metafásica.

#### CITOCINESIS

División del citoplasma para formar dos células hijas.

#### TELOFASE

Formación de nuevos núcleos y descondensación de cromosomas.

#### ANAFASE

Separación de cromátidas hermanas hacia los polos opuestos.

## Clonación y los Tipos

La clonación es un proceso mediante el cual se generan organismos, células o moléculas genéticamente idénticas a la original.

#### Clonación Natural

Ocurre sin intervención humana, en organismos que se reproducen asexualmente o en gemelos idénticos.

#### Clonación Molecular (o Clonación de ADN)

Técnica utilizada para crear copias idénticas de segmentos de ADN o genes específicos.



#### Clonación Celular

Producción de células genéticamente idénticas a partir de una célula progenitora.

#### Organismos (o Clonación Reproductiva)

Creación de un organismo completo genéticamente idéntico a otro.

#### Conclusión:

La clonación es una herramienta poderosa en la biología y la medicina, con aplicaciones que van desde la investigación básica hasta la producción de medicamentos y la conservación de especies.



• Infografía creado por: Stalyn Fabricio Llamuca Lara  
• Contactos: [stalyn.llumuca@unach.edu.ec](mailto:stalyn.llumuca@unach.edu.ec)





## EVALUACIÓN.



LINK:

**"EL CICLO CELULAR  
EUCARIÓTICO"**



**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**



### "El Ciclo Celular Eucariótico"

Encuesta dirigida a los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo.

**Tiene como fin:** Evaluar el desempeño del aprendizaje de Biología Celular con el tema "El Ciclo Celular Eucariótico"

**Instrucción:** Lea atentamente cada interrogante y marque con una "X" según su consideración. Por favor, contestar con mayor sinceridad.

stalyh.llaucha199@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)

No compartido

\* Indica que la pregunta es obligatoria

#### 1. ¿Qué es el Ciclo Celular Eucariótico? \*

2 puntos

- ☐ Es el conjunto de etapas que una célula eucariota atraviesa desde su formación hasta su división en dos células hijas.
- ☐ Es una herramienta poderosa en la biología y la medicina
- ☐ Creación de un organismo completo genéticamente idéntico a otro
- ☐ La célula aumenta de tamaño y sintetiza proteínas y orgánulos.

#### 2. ¿Qué es la Interfase? \*

2 puntos

- ☐ Se extrae el núcleo de una célula somática del organismo a clonar.
- ☐ El núcleo de la célula somática se inserta en el ovocito enucleado.
- ☐ Es la dedicada al crecimiento y la preparación para la división celular.
- ☐ Producción de animales con características deseadas.

#### 3. ¿Cuáles son las fases de la Interfase? \*

2 puntos

- ☐ Fase G1 (Gap 1), Fase S (Síntesis), Fase G2 (Gap 2)
- ☐ Fase G0 (Gap 0), Fase S (Síntesis), Fase G3 (Gap 3)
- ☐ Fase G1 (Gap 1), Fase F (Síntesis), Fase G2 (Gap 2)
- ☐ Fase G2 (Gap 2), Fase S (Síntesis), Fase G1 (Gap 1)

#### 4. ¿Cómo se relaciona la fase G1 del ciclo celular con el crecimiento infantil? \*

2 puntos

- ☐ Es un proceso mediante el cual se generan organismos.
- ☐ Se forma un surco de escisión que estrangula la célula.
- ☐ Es la célula que comprueba si todo el ADN.
- ☐ Las células aumentan de tamaño y producen proteínas y orgánulos necesarios para sus funciones.

#### 5. ¿Qué importancia tiene la fase S de la interfase en la salud y función celular diaria? \*

2 puntos

- ☐ La replicación precisa del ADN es crucial.
- ☐ La replicación precisa del ADN es crucial para mantener la integridad genética y evitar errores que podrían conducir a enfermedades genéticas o disfunciones celulares.
- ☐ La replicación mala del ADN es mala.
- ☐ Todas las anteriores





## UNIDAD N°: 2

### **CONTINUIDAD DE LA VIDA**

### **METODOLOGÍA (ABP)**

## **"EVENTOS DE LA CITOCINESIS"**



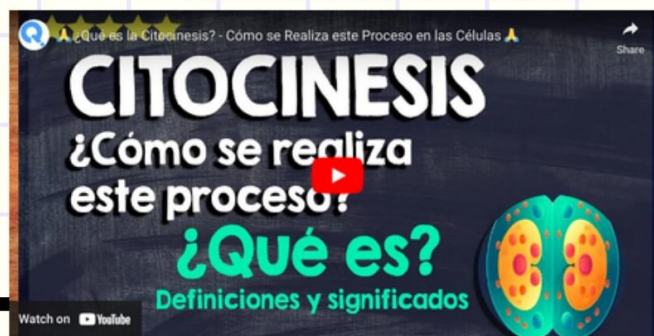
### **Definición del Problema**

**¿Cuáles son los mecanismos moleculares y las regulaciones que gobiernan los eventos de la citocinesis en células eucarióticas y cómo afectan estos procesos a la integridad celular?**



### **Lluvia de Ideas**

**Video Introductorio con el tema:  
"Eventos de la Citocinesis"**



**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**



## Planteamiento de Objetivos

Teorizar los Eventos de la Citocinesis, mediante actividades con metodologías activas e infografías con la finalidad de valorar su importancia en la continuidad de la vida.



## Búsqueda de Indagación.

Lectura "Eventos de la Citocinesis"

LINK:



"Eventos de la Citocinesis"



**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**





**Elaboración de  
la Tarea:**

**Infografía:  
"Eventos de la Citocinesis"**



**LINK:**

<https://create.piktochart.com/output/64128796-reproduccion-celular>



**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**



## "Eventos de la Citocinesis"

La citocinesis es el proceso mediante el cual el citoplasma de una célula se divide en dos células hijas al final de la división celular.

### Citocinesis en Células Animales y Vegetales

#### Citocinesis en Células Animales

##### Formación del Surco de Escisión:

Después de la división de la mitosis, un anillo contractil de filamentos de actina y miosina se forma justo debajo de la membrana plasmática en la zona ecuatorial de la célula.

##### Contracción del Anillo Contractil:

Este contracción reduce el diámetro del surco de escisión, estrechando la conexión entre las dos futuras células hijas.

##### Separación de las Células Hijas:

El surco de escisión se profundiza hasta que la membrana plasmática se pinza, separando las dos células hijas.

#### Proliferación Celular.

Es el proceso por el cual las células se dividen y se multiplican. Esto es esencial para el crecimiento de los organismos, la reparación de tejidos y el mantenimiento de la homeostasis.

#### Se regula a través del ciclo celular, que consta de varios fases:

- **Fase G1 (Gap 1):** La célula crece y realiza funciones metabólicas normales, se prepara para la síntesis de ADN.
- **Fase S (Síntesis):** La célula replica su ADN, duplicando su contenido genético.
- **Fase G2 (Gap 2):** La célula continúa creciendo y se prepara para la mitosis.
- **Fase M (Mitosis):** La célula se divide, distribuyendo su ADN duplicado a las células hijas.

#### Conclusiones:

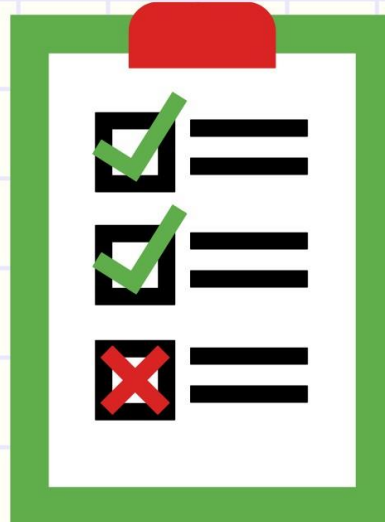
- La proliferación y diferenciación están son procesos esenciales para el desarrollo, crecimiento y mantenimiento de los organismos multicelulares.
- La proliferación precede la diferenciación celular, mientras que la diferenciación asegura que las células adquieran funciones específicas necesarias para la supervivencia y funcionamiento del organismo.
- Ambos procesos están finamente regulados y cualquier alteración en su control puede causar enfermedades.

- **Elaborado por:** Diego Fabrice Simoes Lima
- **Correo:** diego.simoes@unb.br





## EVALUACIÓN.



**LINK:**

**"EVENTOS DE LA  
CITOCINESIS"**



**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**

### "Eventos de la Citocinesis"

Encuesta dirigida a los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo.

**Tiene como fin:** Evaluar el desempeño del aprendizaje de Biología Celular con el tema "Eventos de la Citocinesis".

**Instrucción:** Lea atentamente cada interrogante y marque con una "X" según su consideración. Por favor, contestar con mayor sinceridad.

stalyn.lamuca199@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)

No compartido

\* Indica que la pregunta es obligatoria

#### 1. ¿Qué es el Citocinesis? \*

2 puntos

- ☐ Es el proceso mediante el cual el citoplasma de una célula se divide en dos células hijas al final de la división celular.
- ☐ Es un equilibrio adecuado entre proliferación y diferenciación.
- ☐ Permite que las células cumplan funciones específicas.
- ☐ Son alteraciones en la estructura y funciones de la célula.

#### 2. ¿Qué es la Diferenciación Celular? \*

2 puntos

- ☐ Mantiene un número constante de células en tejidos adultos.
- ☐ Es esencial para la formación de tejidos y órganos durante el desarrollo.
- ☐ Las células se dividen para reparar heridas y reemplazar células dañadas.
- ☐ Es el proceso por el cual una célula madre se convierte en un tipo de célula específica con funciones especializadas.

#### 3. ¿Qué es la Proliferación y Diferenciación celular? \*

2 puntos

- ☐ Permite la formación de una nueva pared celular entre las células hijas.
- ☐ Vesículas derivadas del aparato de Golgi.
- ☐ Es un proceso fundamental en la división celular que culmina.
- ☐ Son procesos esenciales para el desarrollo, crecimiento y mantenimiento de los organismos multicelulares.

#### 4. Cuando te haces un corte en la piel, las células de la zona lesionada entran en un proceso de división y multiplicación para cerrar la herida y regenerar el tejido dañado. Hablamos de:

\* 2 puntos

- ☐ Moléculas y factores ambientales.
- ☐ Es la Proliferación Celular
- ☐ Células cumplen funciones específicas
- ☐ Promueven la división celular.

#### 5. ¿Qué son las Señales Inductoras? \*

2 puntos

- ☐ Son factores que influyen en el desarrollo y diferenciación de las células, guiándolas para que se conviertan en tipos específicos de células con funciones particulares
- ☐ Activación y represión de genes específicos que determinan el tipo celular.
- ☐ Alteraciones en la estructura y funciones de la célula para adaptarse a su nuevo rol.
- ☐ La célula replica su ADN, duplicando su contenido genético.





## UNIDAD N°: 2

### CONTINUIDAD DE LA VIDA

### METODOLOGÍA (ABP)

## "MEIOSIS Y SUS FASES"



### Definición del Problema

¿Cuáles son los mecanismos moleculares y las regulaciones que dirigen las fases de la meiosis en células eucarióticas y cómo afectan estos procesos la diversidad genética y la estabilidad genética a través de las generaciones?



### Lluvia de Ideas

Vídeo Introductorio con el tema:  
"Meiosis y sus Fases"



**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**





## Planteamiento de Objetivos

Teorizar la Meiosis y sus fases, mediante actividades con metodologías activas e infografías con la finalidad de valorar su importancia en la continuidad de la vida.



## Búsqueda de Indagación.

### Lectura "Meiosis y sus Fases"

LINK:

### "Meiosis y sus Fases"

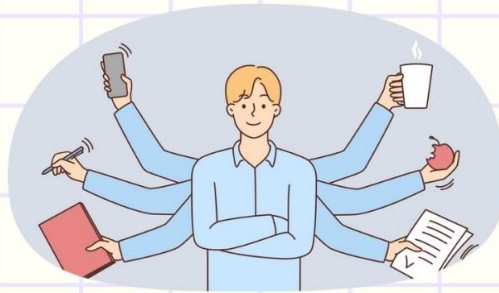


**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**



**Elaboración de la  
Tarea:**

**Infografía:  
"Meiosis y sus Fases"**



**LINK:**

<https://create.piktochart.com/output/64128796-reproduccion-celular>



**Autor: Stalyn Llamuca  
Coautor: MSc. Luis Carrillo**

# "Meiosis y sus Fases"

La meiosis es un proceso de división celular esencial para la reproducción sexual, que reduce el número de cromosomas a la mitad y genera variabilidad genética.



## MEIOSIS I: Reducción del Número de Cromosomas

## MEIOSIS II: Separación de las Cromátidas Hermanas

### 1 Profase I

- Condensación: Los cromosomas comienzan a condensarse.
- Dipleptón: Los cromosomas homólogos se aparean, formando dípteros.
- Plegamiento: Ocurre el entrecruzamiento, formando intercruzamientos (segmentos de ADN entre cromosomas homólogos).
- Triplete: Los cromosomas homólogos comienzan a separarse, pero permanecen unidos en los centrómeros.
- Tetraete: Los cromosomas se condensan más y se estructuran de nuevo.

### Profase II

Los cromosomas se condensan nuevamente en los dos células hijas.

### 2 Metafase I

Los pares de cromosomas homólogos (tétradas) se alinean en el plano ecuatorial de la célula.

### Metafase II

Los cromosomas, cada uno compuesto por dos cromátidas hermanas, se alinean en el plano ecuatorial de cada célula.

### 3 Anafase I

Los cromosomas homólogos se separan y se dirigen a polos opuestos de la célula.

### Anafase II

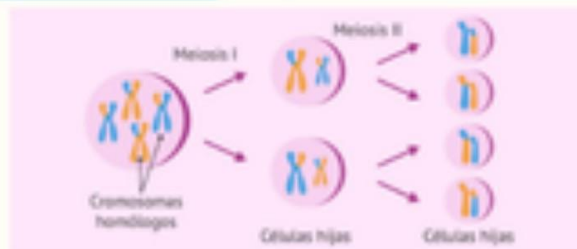
Los cromátidas hermanos finalmente se separan y se dirigen a polos opuestos de las células.

### 4 Telofase I y Citocinesis

- Los cromosomas llegan a los polos opuestos.
- La célula se divide en dos células hijas haploides mediante citocinesis.

### Telofase II y Citocinesis

- Los cromátidas llegan a los polos opuestos.
- Se forman envolturas nucleares alrededor de los cromosomas.
- Las células se dividen, resultando en un total de cuatro células hijas haploides.



## Conclusión

La meiosis es un proceso de división celular que produce cuatro células hijas haploides, cada una con combinaciones únicas de genes. Este proceso es crucial para la reproducción sexual y la variabilidad genética, contribuyendo a la diversidad biológica y la evolución.



- Infografía creada por: Stalyn Fabricio Cárdena Lora
- Contacto: [stalyn.lamarc@unach.edu.co](mailto:stalyn.lamarc@unach.edu.co)





## EVALUACIÓN.



**LINK:**

**"Meiosis y sus Fases"**



**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**



### "Meiosis y sus Fases"

Encuesta dirigida a los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo.

**Tiene como fin:** Evaluar el desempeño del aprendizaje de Biología Celular con el tema "Meiosis y sus Fases".

**Instrucción:** Lea atentamente cada interrogante y marque con una "X" según su consideración. Por favor, contestar con mayor sinceridad.

stahyn.illamuca199@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)

No compartido

\* Indica que la pregunta es obligatoria

#### 1. ¿Qué es la Meiosis? \*

2 puntos

- ☐ Esencial para la formación de gametos (óvulos y espermatozoides) con la mitad del número de cromosomas, asegurando que la fertilización restablezca el número diploide.
- ☐ Es un proceso de división celular esencial para la reproducción sexual, que reduce el número de cromosomas a la mitad y genera variabilidad genética.
- ☐ Las células se dividen, resultando en un total de cuatro células hijas haploides.
- ☐ Ninguna de las anteriores

#### 2. ¿Cuáles son las dos fases de la Meiosis? \*

2 puntos

- ☐ Meiosis I y Meiosis II
- ☐ Meiosis II y Meiosis II
- ☐ Meiosis III y Meiosis III

#### 3. ¿Cuáles son las fases Meiosis I? \*

2 puntos

- ☐ Profase III, Metafase III, Anafase III, Telofase III
- ☐ Profase II, Metafase II, Anafase II, Telofase II y Citocinesis
- ☐ Profase I, Metafase I, Anafase I, Telofase I y Citocinesis
- ☐ Profase I, Metafase I, Anafase I, Telofase I y Citocinesis II

#### 4. ¿Cuáles son las fases Meiosis II

\* 2 puntos

Cuando hablamos de la producción de espermatozoides y óvulos viables que son esencial para la reproducción humana, nos referimos a:

- ☐ Profase II
- ☐ Profase I, Metafase I, Anafase I, Telofase I y Citocinesis
- ☐ Profase II, Metafase II, Anafase II, Telofase II y Citocinesis
- ☐ Profase I.

#### 5. Dentro del Laboratorio se ve como crecen los virus o proteínas virales donde luego estas se emplean para crear las vacunas, nos referimos a:

\* 2 puntos

- ☐ Reproducción sexual.
- ☐ Cultivo Celular
- ☐ Formación de gametos (óvulos y espermatozoides).
- ☐ Todas son Correctas





## UNIDAD N°: 3

### CITOLOGÍA

### METODOLOGÍA (ABP)

#### MORFOLOGÍA CELULAR: “ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DE LA MEMBRANA PLASMÁTICA”



### Definición del Problema

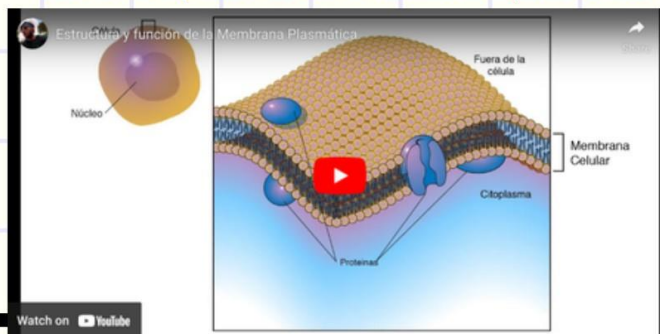
¿Cómo la estructura de la membrana plasmática influye en sus funciones específicas, y cómo se adapta esta estructura para cumplir con las necesidades fisiológicas de las células en diferentes entornos y condiciones?



### Lluvia de Ideas

Video Introductorio con el tema:

“Estructura y función de la membrana plasmática”



**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**



## Planteamiento de Objetivos

Teorizar la Morfología celular: “Estructura y función de la membrana plasmática”, mediante actividades con metodologías activas y posters con la finalidad de valorar su importancia en la citología.



## Búsqueda de Indagación.

Lectura “Estructura y función de la membrana plasmática”



Morfología celular:  
“Estructura y función de la membrana plasmática”



**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**





## **Elaboración de la** **Tarea:**

**Posters:**

**Morfología celular: "Estructura y  
función de la membrana plasmática"**



**LINK:**

<https://create.piktochart.com/output/64128796-reproduccion-celular>



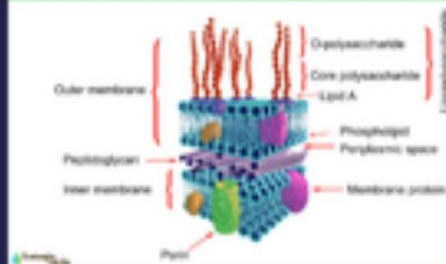
**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**

# POSTERS

## Morfología Celular: Estructura y Función de la Membrana Plasmática

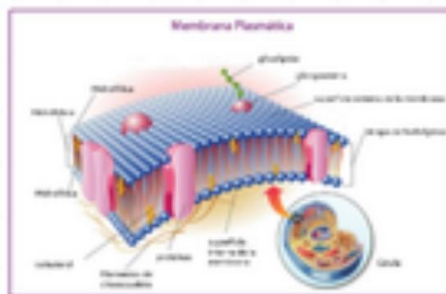
La membrana plasmática es una estructura fundamental en las células, tanto procariontes como eucariontes. Actúa como una barrera selectiva que regula el intercambio de sustancias entre el interior de la célula y su entorno. Esta estructura no solo protege a la célula, sino que también juega un papel crucial en la comunicación celular, la adhesión, y la transducción de señales.

### MEMBRANA PLASMÁTICA: QUÉ ES, FUNCIONES Y ESTRUCTURA



### Estructura de la Membrana Plasmática

La membrana plasmática está compuesta por dos capas de lípidos, que orientan sus cabezas polares hidrófilas (es decir, que tienen afinidad por el agua) hacia adentro de la célula, manteniendo sus partes hidrófobas (que rechazan el agua) en contacto, a la manera de un sándwich. Estos lípidos son primordialmente colesterol, fosfoglicéridos y esfingolípidos.



### Función de la Membrana Plasmática

La membrana plasmática tiene una serie distinta de funciones, tales como:

- **Delimitar la célula.** Definir y proteger la célula de su entorno, separando el afuera del adentro y una célula de otra (en el caso de los tejidos celulares). Es la primera barrera de defensa en caso de agentes invasores, como los virus.
- **Administración de nutrientes.** La selectividad de la membrana da paso a sustancias deseadas y lo niega a las indeseadas, sirviendo de filtro y de transporte entre el afuera y el adentro, ya que también permite desechar toxinas y desechos metabólicos (como el  $\text{CO}_2$ ).
- **Comunicación celular.** Ante estímulos determinados provenientes del exterior de la célula, la membrana plasmática es capaz de reaccionar, transmitiendo información al interior de la célula y poniendo en marcha procesos bioquímicos determinados: la división celular, el movimiento celular o la segregación de sustancias bioquímicas.
- **Preservación de la vida.** Intercambiando fluidos y sustancias entre el citoplasma y el medio ambiente, la membrana plasmática procura mantener estable la concentración de agua y de otras sustancias en el citoplasma. Esto implica también conservar su nivel de pH y su carga electroquímica.

### Conclusión:

La membrana plasmática protege a la célula. También proporciona un entorno estable dentro de la célula. Esta membrana tiene varias funciones diferentes. Una de ellas es el transporte de nutrientes dentro de la célula y otra es el transporte de sustancias tóxicas fuera de la célula.

- Posters creado por: Stalyn Fabricio Llamuca Lara
- Contactos: [stalyn.llumuca@unach.edu.ec](mailto:stalyn.llumuca@unach.edu.ec)





## EVALUACIÓN.



**LINK:**

**Morfología celular: "Estructura  
y función de la membrana  
plasmática"**



## Morfología celular: Estructura y Función de la Membrana Plasmática

Encuesta dirigida a los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo.

**Tiene como fin:** Evaluar el desempeño del aprendizaje de Biología Celular con el tema "Morfología celular: Estructura y Función de la Membrana Plasmática"

**Instrucción:** Lea atentamente cada interrogante y marque con una "X" según su consideración. Por favor, contestar con mayor sinceridad.

stalyh.illamuca199@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)

No compartido

\* Indica que la pregunta es obligatoria

### 1. ¿Qué es la Membrana Plasmática? \*

2 puntos

- ☐ Es una estructura fundamental en las células, tanto procariontes como eucariontes.
- ☐ Es una herramienta poderosa en el diagnóstico y manejo de enfermedades genéticas y cáncer
- ☐ Definir y proteger la célula de su entorno, separando el afuera del adentro y una célula de otra

### 2. ¿Cómo actúa la Membrana Plasmática? \*

2 puntos

- ☐ La integración de la citogenética con tecnologías como la secuenciación del genoma completo
- ☐ Actúa como una barrera selectiva que regula el intercambio de sustancias entre el interior de la célula y su entorno.
- ☐ La hibridación genómica comparativa permitirá un enfoque más robusto

### 3. ¿Cómo esta estructurado la Membrana Plasmática? \*

2 puntos

- ☐ Pueden no detectar todos los mosaicos, especialmente si la proporción de células anormales es baja.
- ☐ El diagnóstico de mosaicos puede ser desafiante y requerir técnicas adicionales como FISH o array-CGH.
- ☐ Está compuesta por dos capas de lípidos, que orientan sus cabezas polares hidrófilas

### 4. Al momento de ingerir agua esta es absorbida por las células, ayudando así a mantener la hidratación y la función celular adecuada, hace referencia a: \*

2 puntos

- ☐ Las técnicas de cariotipo.
- ☐ Dificultan la obtención de muestras.
- ☐ Membrana Plasmática.

### 5. Cuando hablamos de que ayudan a mantener la fluidez de la membrana en diferentes temperaturas, lo cual es esencial para la homeostasis celular, de que parte de la estructura de la membrana plasmática hace referencia: \*

2 puntos

- ☐ Colesterol.
- ☐ Intervenciones Médicas.
- ☐ Intervenciones Terapéuticas







## UNIDAD N°: 3

### CITOLOGÍA

### METODOLOGÍA (ABP)

**“ESTRUCTURA Y FUNCIÓN DEL  
CITOPLASMA Y NÚCLEO CELULAR.**



#### **Definición del Problema**

**¿Cómo la estructura del citoplasma y el núcleo celular influye en sus funciones específicas, y cómo se interrelacionan estos dos componentes para mantener la homeostasis y la funcionalidad celular?**



#### **Lluvia de Ideas**

**Video Introductorio con el tema:**

**“Estructura y función del citoplasma y núcleo celular”**



**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**





## Planteamiento de Objetivos

Justificar la “Estructura y función del citoplasma y núcleo celular, mediante actividades con metodologías activas y posters con la finalidad de valorar su importancia en la citología.



## Búsqueda de Indagación.

Lectura “Estructura y función del citoplasma y núcleo celular”.

LINK:



“Estructura y función del citoplasma y núcleo celular”



**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**



## Elaboración de Tarea:

Posters:

**"Estructura y función del  
citoplasma y núcleo celular."**



**LINK:**

<https://create.piktochart.com/output/64128796-reproduccion-celular>

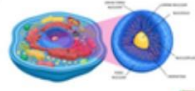


**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**

# POSTERS

## Estructura y función del Citoplasma y Núcleo Celular

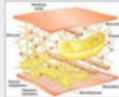
### NÚCLEO CELULAR: QUÉ ES, CARACTERÍSTICAS, PARTES Y FUNCIÓN



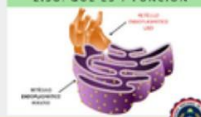
El **Citoplasma** es la parte de una célula que se encuentra dentro de la membrana celular. Las células de los animales, las plantas y los hongos son conocidas como células eucariotas. Las eucariotas contienen un núcleo bien definido que está rodeado por una membrana nuclear.

### "Estructura y Función del Citoplasma"

- **Citosol:** desempeña un papel clave en el transporte de metabolitos y señales dentro de la célula. Es el sitio de muchas vías metabólicas, incluyendo la glucólisis, y es crucial para la síntesis de proteínas y la degradación de desechos celulares.
- **Centríolos:** juegan un papel crucial en la organización de los microtúbulos en la célula. Son esenciales durante la división celular, donde ayudan a formar el huso mitótico que separa los cromosomas durante la mitosis y la meiosis. También están implicados en la formación de cilios y flagelos.
- **Citosqueleto:** mantiene la forma de la célula, facilita el movimiento celular (como la migración y la división celular), organiza los componentes internos de la célula y proporciona vías para el transporte intracelular.
- **Reticulo Endoplasmático:** es una red extensa de membranas que se encuentra en el citoplasma de las células eucariotas. Se divide en dos tipos: retículo endoplasmático rugoso (RER) y retículo endoplasmático liso (REL).
- **Reticulo Endoplasmático Rugoso (RER):** está involucrado en la síntesis y el procesamiento de proteínas. Las proteínas sintetizadas por los ribosomas del RER son destinadas a la secreción, incorporación en la membrana celular o a los lisosomas.



### RETÍCULO ENDOPLASMÁTICO LISO: QUÉ ES Y FUNCIÓN



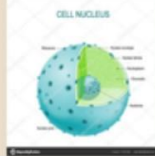
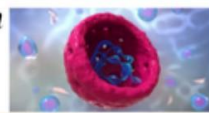
• Posters creado por: Stalyn Fabricio Llamuca Lara  
• Contacto: stalyn.llamuca@unach.edu.ec

- **Reticulo Endoplasmático Liso (REL):** está implicado en la síntesis de lípidos, el metabolismo de carbohidratos, la desintoxicación de drogas y toxinas, y el almacenamiento de calcio.
- **Ribosomas:** traducen la información genética codificada en el ARNm para sintetizar proteínas a partir de aminoácidos. Pueden estar libres en el citoplasma o unidos al RER.
- **Cilios:** pueden ser móviles o inmóviles. Los cilios móviles baten en coordinación para mover fluidos o materiales a lo largo de la superficie celular, como en las vías respiratorias humanas. Los cilios inmóviles suelen tener funciones sensoriales.
- **Flagelos:** permiten el movimiento celular. En las células eucariotas, como los espermatozoides humanos, el flagelo se mueve con un movimiento ondulante. En las bacterias, los flagelos giran como una hélice para propulsar la célula.
- **Aparato de Golgi:** Modifica las proteínas y lípidos producidos en el retículo endoplasmático (RE), añadiendo carbohidratos (glicosilación) o fosfatos (fosforilación). Empaqueta estos productos en vesículas para su transporte a la membrana celular, lisosomas u otros destinos.
- **Lisosomas:** Degradan material celular desgastado (autofagia) y material extracelular capturado por endocitosis. También juegan un papel en la respuesta inmunitaria mediante la destrucción de patógenos.
- **Peroxisomas:** Desintoxican peróxido de hidrógeno, convirtiéndolo en agua y oxígeno. Participan en la beta-oxidación de ácidos grasos y en el metabolismo de aminoácidos y purinas.
- **Vacuolas:** Almacenan nutrientes y desechos, mantienen la presión de turgencia, y juegan un papel en el crecimiento celular mediante la expansión de su volumen.
- **Mitochondrias:** Generan ATP a través de la fosforilación oxidativa, regulan el metabolismo celular y participan en la señalización celular y la apoptosis.
- **Cloroplastos:** Llevan a cabo la fotosíntesis, produciendo glucosa y oxígeno a partir de dióxido de carbono y agua utilizando la luz solar.
- **Plastidios:** Los plastidios son una familia de orgánulos presentes en las células vegetales y algas, que incluyen cloroplastos, cromoplastos y leucoplastos.



• Posters creado por: Stalyn Fabricio Llamuca Lara  
• Contacto: stalyn.llamuca@unach.edu.ec

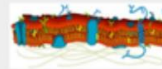
## Estructura y función del Citoplasma y Núcleo Celular



El **Núcleo Celular** es el orgánulo más prominente en la mayoría de las células eucariotas. Contiene la mayor parte del material genético de la célula y está rodeado por una membrana doble.

### "Estructura y Función del Núcleo Celular"

- **Membrana Nuclear:** protege el material genético y regula el intercambio de sustancias entre el núcleo y el citoplasma a través de poros nucleares. Estos poros permiten el paso de moléculas grandes como ARN y ribosomas, mientras que las moléculas más pequeñas pueden difundir libremente.
- **Lámina Nuclear:** proporciona soporte estructural a la membrana nuclear y está involucrada en la organización de la cromatina. También juega un papel en la regulación del ciclo celular, la división nuclear y la diferenciación celular.
- **Cromatina:** empaqueta el ADN en una forma compacta para que pueda caber en el núcleo y regula el acceso del ADN a las enzimas y otras proteínas que leen y replican el material genético. La estructura de la cromatina cambia durante el ciclo celular, condensándose para formar cromosomas visibles durante la mitosis.
- **Cromosomas:** aseguran la correcta segregación del material genético durante la división celular. Contienen la información genética necesaria para el desarrollo, funcionamiento y reproducción de la célula.



#### Conclusión:

La célula eucariota es una unidad compleja y altamente organizada, cuyo funcionamiento depende de la interacción coordinada de diversas estructuras subcelulares, especialmente el citoplasma y el núcleo.

• Posters creado por: Stalyn Fabricio Llamuca Lara  
• Contacto: stalyn.llamuca@unach.edu.ec







## EVALUACIÓN.



LINK:

"Estructura y Función del  
Citoplasma y Núcleo  
Celular"



**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**

## **"Estructura y Función del Citoplasma y Núcleo Celular"**

Encuesta dirigida a los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo.

**Tiene como fin:** Evaluar el desempeño del aprendizaje de Biología Celular con el tema "Estructura y Función del Citoplasma y Núcleo Celular".

**Instrucción:** Lea atentamente cada interrogante y marque con una "X" según su consideración. Por favor, contestar con mayor sinceridad.

stalyn.llamuca199@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)

No compartido

\* Indica que la pregunta es obligatoria

### **1. ¿Qué es el Citoplasma? \***

2 puntos

- ☐ Es la parte de una célula que se encuentra dentro de la membrana celular.
- ☐ Terapias ocupacionales, físicas y del habla para ayudar en el desarrollo y la funcionalidad.
- ☐ No existe cura para las enfermedades citogenéticas, pero las intervenciones pueden mejorar la calidad de vida.

### **2. ¿Qué es el Núcleo Celular? \***

1 punto

- ☐ Es el orgánulo más prominente en la mayoría de las células eucariotas.
- ☐ Amniocentesis y muestreo de vellosidades coriónicas (CVS) para detectar anomalías cromosómicas antes del nacimiento.
- ☐ Todas son Verdaderas

### **3. ¿Al exponernos al sol, que parte de la estructura del Núcleo Celular, hace la función de proteger el ADN de los rayos UV? \***

2 puntos

- ☐ Membrana Nuclear
- ☐ Protege el material genético
- ☐ Regula el intercambio de sustancias.

### **4. A que función de la estructura del Citoplasma hace referencia el siguiente texto:**

2 puntos

**\* Si te cortas, las proteínas sintetizadas y estas te ayudan reparar y cicatrizar la herida hace referencia a:**

- ☐ Hibridación
- ☐ Citosol
- ☐ Hibridación genómica comparativa.

### **5. A Eduardo le hablan de animales, plantas y hongos; ¿Cómo son conocidas esas células?**

2 puntos

- ☒ Células Eucariotas
- ☐ Células Procariotas
- ☐ Todas son verdaderas





## UNIDAD N°: 3

### CITOLOGÍA

### METODOLOGÍA (ABP)

## “CÉLULAS MADRE: TIPOS, OBTENCIÓN”



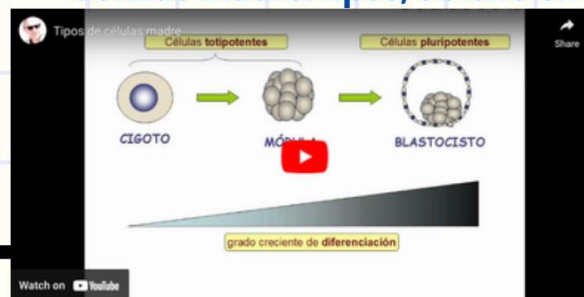
### Definición del Problema

¿Cómo se clasifican los diferentes tipos de células madre y cuáles son los métodos óptimos para su obtención, considerando las implicaciones técnicas, éticas y legales?



### Lluvia de Ideas

Video Introductorio con el tema:  
“Células madre: tipos, obtención”



**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**



## Planteamiento de Objetivos

Teorizar la “Células madre: tipos, obtención”, mediante actividades con metodologías activas y posters con la finalidad de valorar su importancia en la citología.

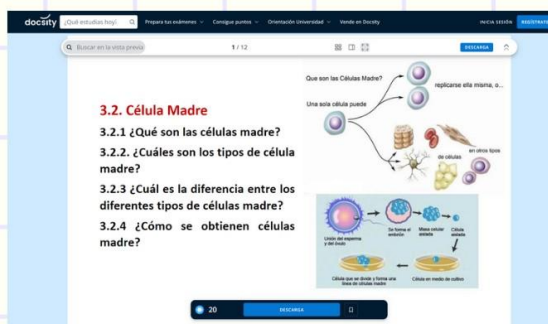


## Búsqueda de Indagación.

Lectura “Células madre: tipos, obtención”



LINK:



“Células madre: tipos, obtención”



**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**





## Elaboración de la Tarea:

Posters:  
"Células Madre: Tipos,  
Obtención"



LINK:

<https://create.piktochart.com/output/64128796-reproduccion-celular>



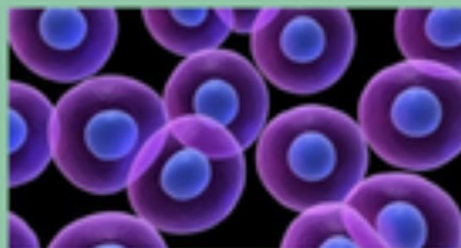
**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**



# POSTERS

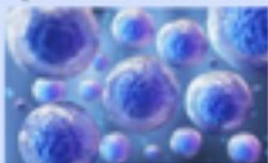
## "Células Madre: Tipos, Obtención"

Las células madre son células no especializadas con la capacidad de dividirse y diferenciarse en diversos tipos de células especializadas del cuerpo. Tienen un potencial único para regenerar tejidos y órganos dañados, lo que las hace cruciales en la medicina regenerativa.



### "Tipos de Células Madre"

- **Células Madre Embrionarias (ESCs):** se utilizan en investigaciones sobre el desarrollo embrionario, terapias de reemplazo celular y estudios sobre enfermedades.
- **Células Madre Adultas (ASCs):** Se usan en tratamientos como el trasplante de médula ósea para enfermedades sanguíneas y cánceres.
- **Células Madre Perinatales:** Se investigan para tratamientos de regeneración de tejidos y terapias celulares.
- **Células Madre Inducidas de Pluripotencia (iPSCs):** Se utilizan en investigaciones sobre enfermedades, desarrollo de nuevos medicamentos y potencialmente en terapias de reemplazo celular sin los problemas éticos asociados con las ESCs.



### "Obtención de Células Madre"

- **Células Madre Embrionarias (ESCs):** Se obtienen a partir de embriones creados en clínicas de fertilización in vitro (FIV) que no se utilizarán para la implantación.
- **Células Madre Adultas (ASCs):** Se extraen directamente de tejidos adultos. Por ejemplo, las células madre hematopoyéticas se obtienen de la médula ósea o de la sangre periférica después de la movilización con factores de crecimiento.
- **Células Madre Perinatales:** Se recolectan de la sangre del cordón umbilical, la placenta o el líquido amniótico durante el nacimiento. Este proceso es no invasivo y seguro tanto para la madre como para el bebé.
- **Células Madre Inducidas de Pluripotencia (iPSCs):** Las células somáticas adultas, como las células de la piel, se reprograman genéticamente mediante la introducción de factores de transcripción específicos (generalmente Oct4, Sox2, Klf4 y c-Myc).

#### **Conclusión:**

Las células madre, con su capacidad única de autorrenovación y diferenciación en múltiples tipos de células, representan una herramienta poderosa en la biomedicina moderna. Los avances en la obtención y manipulación de estas células ofrecen un inmenso potencial para tratamientos regenerativos, estudios de enfermedades y el desarrollo de nuevas terapias. Sin embargo, el progreso en este campo debe equilibrarse con consideraciones éticas y desafíos técnicos para asegurar un uso seguro y responsable en la práctica clínica.

- **Posters creado por:** Stalyn Fabrício Llamuca Lara
- **Contactos:** [stalyn.llumuca@unach.edu.ec](mailto:stalyn.llumuca@unach.edu.ec)





## EVALUACIÓN.



LINK:

["Células Madre: Tipos, Obtención"](#)



**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**

## "Células Madre: Tipos, Obtención"

Encuesta dirigida a los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo.

**Tiene como fin:** Evaluar el desempeño del aprendizaje de Biología Celular con el tema "Estructura y Función del Citoplasma y Núcleo Celular".

**Instrucción:** Lea atentamente cada interrogante y marque con una "X" según su consideración. Por favor, contestar con mayor sinceridad.

staln.1lamuca199@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)

No compartido

\* Indica que la pregunta es obligatoria

### 1. ¿Qué son las Células Madres? \*

2 puntos

- ☐ Son células no especializadas con la capacidad de dividirse y diferenciarse en diversos tipos de células especializadas del cuerpo.
- ☐ Deleción de una parte del brazo corto del cromosoma 5 (5p-).
- ☐ Presencia de un cromosoma X adicional en hombres (47,XXY).

### 2. ¿Cómo pueden las células madre ayudar en la regeneración de tejidos después de una lesión deportiva? \*

2 puntos

- ☐ Con terapias con células madre pueden ser utilizadas para regenerar tejidos dañados.
- ☐ Retraso en el crecimiento intrauterino, anomalías cardíacas y renales, microcefalia
- ☐ Son trastornos que resultan de anomalías en la estructura o número de cromosomas.

### 3. ¿Qué importancia tienen las células madre en la investigación sobre el envejecimiento? \*

2 puntos

- ☐ No solo almacenan y transmiten información genética
- ☐ Ayuda a entender cómo los tejidos pierden su capacidad de regenerarse con el tiempo.
- ☐ Todas son Verdaderas

### 4. ¿Cómo se utilizan las células madre en el tratamiento de la leucemia y otras enfermedades de la sangre? \*

2 puntos

- ☐ Se utilizan en trasplantes para tratar la leucemia y otras enfermedades de la sangre.
- ☐ Limitación en el potencial de diferenciación y menor cantidad.
- ☐ Menos problemas éticos y menor riesgo de rechazo inmunológico.

### 5. ¿Qué papel juegan las células madre en la medicina personalizada? \*

2 puntos

- ☐ Permite tratamientos más efectivos y con menos efectos secundarios en el paciente
- ☐ Se extraen directamente de tejidos adultos
- ☐ Ninguna de las anteriores







## UNIDAD N°: 3

### CITOLOGÍA

### METODOLOGÍA (ABP)

#### **“CITOGENÉTICA Y SU INCIDENCIA EN EL DESARROLLO DE LA VIDA”**



#### **Definición del Problema**

**¿Cómo influyen las variaciones y anomalías cromosómicas estudiadas por la citogenética en el desarrollo y la salud de los organismos?**



#### **Lluvia de Ideas**

**Video Introductorio con el tema:  
“Citogenética y su incidencia en el  
desarrollo de la vida”**



**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**



## Planteamiento de Objetivos

Teorizar la “Citogenética y su incidencia en el desarrollo de la vida”, mediante actividades con metodologías activas y posters con la finalidad de valorar su importancia en la citología.



## Búsqueda de Indagación.

Lectura “Citogenética y su incidencia en el desarrollo de la vida”



LINK:



“Citogenética y su incidencia en el desarrollo de la vida”



**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**



## Elaboración de la Tarea:

**Posters:**

**"Citogenética y su incidencia  
en el desarrollo de la vida"**



<https://create.piktochart.com/output/64128796-reproduccion-celular>



**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**



# POSTERS

## Citogenética y su incidencia en el desarrollo de la vida.

### "Definición de Citogenética"

Es la rama de la genética que estudia la estructura, función y comportamiento de los cromosomas, especialmente en relación con la herencia y variabilidad genética.

### "Función de los Cromosomas Celulares"

- **Almacenamiento y Transmisión de Información Genética:** Los cromosomas contienen la información genética en forma de genes, que codifican proteínas y ARN esenciales para el funcionamiento y desarrollo del organismo.
- **Regulación de la Actividad Genética:** La estructura de la cromatina (eucromatina y heterocromatina) regula la accesibilidad del ADN a los factores de transcripción y, por lo tanto, la expresión génica.
- **Segregación durante la división celular:** Durante la mitosis y la meiosis, los cromosomas se duplican y segregan de manera ordenada para asegurar que cada célula hija reciba el número correcto de cromosomas.
- **Variabilidad Genética:** Los procesos de recombinación genética durante la meiosis, así como las mutaciones y variaciones estructurales (como deleciones, duplicaciones, inversiones y translocaciones) en los cromosomas, contribuyen a la diversidad genética en las poblaciones.

### "Ventajas de la Citogenética"

- **Diagnóstico Preciso de Enfermedades Genéticas**
- **Detección de Anomalías Estructurales**
- **Evaluación Prenatal**
- **Seguimiento y Monitoreo de Tratamientos**
- **Detección Limitada de Anomalías Funcionales**

### "Estructura de los Cromosomas Celulares"

- **Cromatina:** Complejo de ADN y proteínas (principalmente histonas) que se encuentra en el núcleo de las células eucariotas.
- **Cromátida:** Cada uno de los dos filamentos idénticos de ADN que componen un cromosoma duplicado. Las cromátidas hermanas están unidas por un centrómero hasta que se separan durante la mitosis o meiosis.
- **Centrómero:** Región del cromosoma que une las dos cromátidas hermanas y donde se adhieren las fibras del huso mitótico durante la división celular.
- **Telómero:** Extremos repetitivos del cromosoma que protegen la información genética durante la replicación del ADN.
- **Cinetocoro:** Complejo proteico que se forma en el centrómero y se une a las fibras del huso mitótico.

### "Enfermedades Citogenéticas"

Son trastornos que resultan de anomalías en la estructura o número de cromosomas, como por ejemplo:

- **Síndrome de Down (Trisomía 21)**
- **Síndrome de Edwards (Trisomía 18)**
- **Síndrome de Patau (Trisomía 13)**
- **Síndrome del Cri du Chat**
- **Síndrome de Williams**

### "Limitaciones de la Citogenética"

- **Resolución Limitada:** La citogenética convencional (cariotipo) tiene una resolución limitada y puede no detectar cambios genéticos sutiles o pequeños.
- **Tiempo y Costo:** Los análisis citogenéticos pueden ser costosos y requerir mucho tiempo, lo que puede retrasar el diagnóstico y tratamiento.
- **Requiere Muestras Vivas:** Las técnicas de cariotipo requieren muestras de células vivas y en división (metáfase), lo que puede limitar el tipo de muestras que se pueden analizar.

### Conclusión:

La citogenética es una herramienta poderosa en el diagnóstico y manejo de enfermedades genéticas y cáncer, ofreciendo ventajas significativas en la identificación de anomalías cromosómicas y su relación con diversas patologías. Sin embargo, sus limitaciones en términos de resolución, tiempo, costo y la necesidad de muestras vivas indican que debe ser complementada con técnicas genéticas moleculares más avanzadas para proporcionar un diagnóstico completo y preciso.

- **Posters creado por:** Stalyn Fabricio Llamuca Lara
- **Contactos:** [stalyn.llumuca@unach.edu.ec](mailto:stalyn.llumuca@unach.edu.ec)







## EVALUACIÓN.



**LINK:**

**"Citogenética y su incidencia  
en el desarrollo de la vida"**



**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**

## "Citogenética y su Incidencia en el desarrollo de la vida"

Encuesta dirigida a los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo.

**Tiene como fin:** Evaluar el desempeño del aprendizaje de Biología Celular con el tema "Citogenética y su Incidencia en el desarrollo de la vida".

**Instrucción:** Lea atentamente cada interrogante y marque con una "X" según su consideración. Por favor, contestar con mayor sinceridad.

stalyn.llamuca199@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)

No compartido

\* Indica que la pregunta es obligatoria

### 1. ¿Qué es la Citogenética? \*

2 puntos

- ☐ Estudia la estructura, función y comportamiento de los cromosomas, especialmente en relación con la herencia y variabilidad genética.
- ☐ Son células somáticas adultas reprogramadas genéticamente para regresar a un estado pluripotente similar al de las células madre embrionarias.
- ☐ Se investigan para tratamientos de regeneración de tejidos y terapias celulares.

### 2. ¿Qué importancia tiene la citogenética en la evaluación prenatal y el asesoramiento genético durante el embarazo? \*

2 puntos

- ☐ Detectan anomalías cromosómicas en el feto.
- ☐ Crucial para proporcionar diagnósticos precisos y consejo genético
- ☐ Plantea desafíos éticos y legales relacionados con el origen de las células

### 3. ¿Cómo puede la Citogenética ayudar en la identificación de paternidad y establecimiento de relaciones familiares? \*

2 puntos

- ☐ Con varios tejidos y órganos del cuerpo
- ☐ Con el trasplante de médula ósea
- ☐ Con la creación y utilización de las técnicas como el análisis de ADN

### 4. ¿Qué son las enfermedades citogenéticas? \*

2 puntos

- ☐ Son trastornos que resultan de anomalías en la estructura o número de cromosomas
- ☐ Se utilizan en investigaciones sobre el desarrollo embrionario, terapias de reemplazo celular
- ☐ Ninguna de las anteriores

### 5. ¿Si un Jhoselin de 14 años posee el Síndrome de Down (Trisomía 21) es una enfermedad citogenética? \*

2 puntos

- ☐ Verdadero
- ☐ Falso
- ☐ Ninguna de las Anteriores





**EVALUACIÓN:**



**ENCUESTA**



**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**

# ENCUESTA

## Encuesta

Encuesta dirigida a los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología, de la Universidad Nacional de Chimborazo.

**Tiene como fin:** Diagnosticar el uso de recursos didácticos, resaltando a PIKTOCHART, en el aprendizaje de Biología Celular.

**Instrucción:** Lea atentamente cada interrogante y marque con una "X" según su consideración. Por favor, contestar con mayor sinceridad.

stahyn.flamuca119@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)

No compartido

\* Indica que la pregunta es obligatoria

1. ¿Considera importante utilizar la Guía Didáctica "MUNDO CELULAR" para mejorar el aprendizaje de Biología Celular? \*

- ☐ Totalmente de acuerdo  
☐ De acuerdo  
☐ En desacuerdo  
☐ Totalmente en desacuerdo

2. ¿La Guía Didáctica "MUNDO CELULAR" en Biología Celular permitió contribuir al proceso de conseguir el aprendizaje significativo en los estudiantes? \*

- ☐ Totalmente de acuerdo  
☐ De acuerdo  
☐ En desacuerdo

3. ¿Los fundamentos teóricos sobre la continuidad de la vida estructurados mediante herramientas digitales, fortalece el aprendizaje del Ciclo Celular Eucariótico? \*

- ☐ Totalmente de acuerdo  
☐ De acuerdo  
☐ En desacuerdo  
☐ Totalmente en desacuerdo

4. ¿La descripción del mecanismo de la Mitosis y Meiosis, mediante PIKTOCHART, facilitó el aprendizaje significativo? \*

- ☐ Totalmente de acuerdo  
☐ De acuerdo  
☐ En desacuerdo  
☐ Totalmente en desacuerdo

5. ¿Considera eficiente identificar la estructura y función del citoplasma, núcleo celular y Células madre, en el desarrollo de la vida? \*

- ☐ Totalmente de acuerdo  
☐ De acuerdo  
☐ En desacuerdo  
☐ Totalmente en desacuerdo

6. ¿Considera que la elaboración de la Guía Didáctica "MUNDO CELULAR", estimuló el aprendizaje de la Reproducción Celular? \*

- ☐ Totalmente de acuerdo  
☐ De acuerdo  
☐ En desacuerdo  
☐ Totalmente en desacuerdo

7. ¿Los contenidos de "El Ciclo Celular Eucariótico", elaborados con infografías facilitó la enseñanza sobre el tema Continuidad de la Vida? \*

- ☐ Totalmente de acuerdo  
☐ De acuerdo  
☐ En desacuerdo  
☐ Totalmente en desacuerdo

8. ¿La elaboración de la Guía Didáctica "MUNDO CELULAR", utilizando la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas ABP permitió una mejor comprensión de las temáticas de Continuidad de la Vida y Citología? \*

- ☐ Totalmente de acuerdo  
☐ De acuerdo  
☐ En desacuerdo  
☐ Totalmente en desacuerdo



# ENCUESTA

## 6.8 Bibliografía de la Propuesta



### **BIBLIOGRAFÍA:**

- Estévez, R. A., & Sierra, M. N. F. (2004). La guía didáctica: sugerencias para su elaboración y utilización. *Mendive*, 2(3), 201-207.
- Mejía, L. G. M. (2013). La guía didáctica: práctica de base en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en la gestión del conocimiento. *Apertura*, 5(1), 66-73.
- Cardona-Puello, S. P., & Barrios-Salas, J. S. (2015). Aprendizaje basado en problemas (ABP): El "problema" como parte de la solución. *Revista Adelante-Ahead*, 6(3).
- Luy-Montejo, C. (2019). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo de la inteligencia emocional de estudiantes universitarios. *Propósitos y representaciones*, 7(2), 353-383.



**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**



## 6.9 Anexos de la Propuesta



**ANEXOS:**

The collage features several educational resources:

- A paperclip icon in the top left corner.
- A Canva logo in the top right corner.
- A grid of 10 lesson plan pages titled "Guía Didáctica 'Mundo Celular'" with various sub-titles like "ÍNDICE", "INTRODUCCIÓN", "JUSTIFICACIÓN", "OBJETIVOS", "METODOLOGÍA", "EVALUACIÓN", "BIBLIOGRAFÍA", "ANEXOS", "GLOSARIO", "ÍNDICE DE CONTENIDOS", and "ÍNDICE DE PAGINAS".
- A Google Forms survey titled "Encuesta de Satisfacción 'Guía Didáctica'" with questions about the organization and objectives of the guide.
- A YouTube video thumbnail titled "¿Qué estudia la Citogenética?" showing a DNA double helix.

**Autor: Stalyn Llamuca**  
**Coautor: MSc. Luis Carrillo**



**6.10 Enlace para ingresar a la propuesta.**

<https://n9.cl/gbjxn>

**6.11 Código Qr.**





## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Acosta Corporan, Rosalba, Hernández Martín, Azucena, & Martín García, Antonio Víctor. (2021). Satisfacción del profesorado y alumnado con el empleo de Metodologías de Aprendizaje Colaborativo mediada por las TIC: Dos estudios de casos. *Estudios pedagógicos* (Valdivia), 47(2), 79-97. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052021000200079>
- Alarcón, M. D. P. A., Gastelú, C. A. T., & Domínguez, A. L. (2023). Aprendizaje basado en problemas para el desarrollo de competencias en estudiantes. Revisión sistemática de literatura. *Revista del Centro de Investigación de la Universidad la Salle*, 15(59), 131-166.
- Amores-Valencia, A. & De-Casas-Moreno, P. (2020). El uso de las TIC como herramienta de motivación para alumnos de enseñanza secundaria obligatoria estudio de caso Español. *Hamut'ay*, 6(3), 37-49. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052021000200079>
- Arenas-Arredondo, A. A., Harrington-Martínez, M. S., Varguillas-Carmona, C. S., & Gallardo-Varguillas, D. A. (2021). Las infografías: uso en la educación. *Dominio De Las Ciencias*, 7(1), 261–284. <https://doi.org/10.23857/dc.v7i1.1640>
- Aucancela Cucuri, L (2023) Las TICS y su incidencia en el aprendizaje de lengua y literatura, en niños de tercer año de la escuela de educación básica “María Larraín” Pelileo – El Pingue – Tungurahua. (Tesis de Posgrado) Uni.pdf
- Barrios Perea, P y Reales Fontalvo, M. (2021). Fortalecimiento de las competencias comunicativas y el aprendizaje autónomo en estudiantes, a través de una guía didáctica. Corporación Universidad de la Costa.
- Brigham, T. (2021). Piktochart. *Journal of the Medical Library Association: JMLA*, 106(4), 584.
- Bustamante, A., & Hernandez, L. (2021). El juego como estrategia pedagógica para fortalecer los procesos de socialización y el aprendizaje significativo de los niños y las niñas del grado transición de la institución educativa “Marceliano Polo”, en tiempos de Covid-19 (Doctoral dissertation, Universidad Santo Tomás).

- Caballero, J. E. A. P., Zuñiga, L. M. R., Zapata, C. A. V., Cruz, J. R. R. D. L., & Ruiz, K. F. C. D. (2022). Herramientas digitales más eficaces en el proceso enseñanza-aprendizaje. *Horizontes Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 6(23), 669-678.
- Cardona-Puello, S. P., & Barrios-Salas, J. S. (2015). Aprendizaje basado en problemas (ABP): El “problema” como parte de la solución. *Revista Adelante-Ahead*, 6(3).
- Caza Montero, M. D. (2021). PIKTOCHART como herramienta didáctica para el aprendizaje de la asignatura de biología vegetal con los estudiantes de tercer semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología periodo octubre 2020-marzo 2021 (Bachelor's thesis, Riobamba).
- Cervantes, M., & Hernández, M. (2020). *Biología general*. Grupo Editorial Patria.
- Cordero Villalta, A. G., & Gallegos Sanchez, S. J. (2022). Aprendizaje de la Biología Molecular mediante el uso de herramientas virtuales como estrategia lúdica en los segundos de BGU (Bachelor's thesis, Universidad Nacional de Educación).
- Delgado-Cobeña, E. I., Briones-Ponce, M. E., Moreira-Sánchez, J. L., Zambrano-Dueñas, G. L., & Menéndez-Solórzano, F. A. (2023). Metodología educativa basada en recursos didácticos digitales para desarrollar el aprendizaje significativo. *MQRInvestigar*, 7(1), 94-110.
- Demera, J. M. O., Loor, J. M. V., & Acosta, J. M. Z. (2022). Guía didáctica para el desarrollo del lenguaje en los niños de 4 años de la escuela “José de Vasconcellos”. *Revista EDUCARE-UPEL-IPB-Segunda Nueva Etapa 2.0*, 26(Extraordinario), 418-440.
- Díaz, M. J. (2023). Evaluación del secretoma procedente de células madre mesenquimales derivadas de médula ósea, mediante herramientas bioinformáticas que permitan el análisis de procesos biológicos y funciones moleculares involucradas en mecanismos regenerativos. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12749/23565>
- Doria, L. A. P., & Nisperuza, E. P. F. (2022). El aprendizaje basado en problemas (ABP) en la educación matemática en Colombia. *Avances de una revisión documental. Revista Boletín Redipe*, 11(2), 318-328.

- Duque-Romero, Marco Vinicio, & Acero-Quilumbaquín, Elizabeth Cristina. (2022). Herramientas educativas como apoyo en la enseñanza. *Mendive. Revista de Educación*, 20(4), 1099-1108. Epub 02 de diciembre de 2022. Recuperado en 26 de noviembre de 2023, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-76962022000401099&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-76962022000401099&lng=es&tlng=es). estrategia de apoyo en la construcción de conceptos de Ciencias Naturales. Memorias del
- Estévez, R. A., & Sierra, M. N. F. (2004). La guía didáctica: sugerencias para su elaboración y utilización. *Mendive*, 2(3), 201-207.
- Gallardo, J. P. F., Pérez, G. D. V., & Vera, B. F. Z. (2023). La educación escolar y su incidencia en el aprendizaje cooperativo.
- Garzón, M. (2021). A la luz de la Biología: “Daylightbiology”. Incorporación de TIC como
- Guamán Gómez, Verónica Jacqueline y Espinoza Freire, Eudaldo Enrique. (2022). Aprendizaje basado en problemas para el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Universidad y Sociedad*, 14 (2), 124-131. Epub 02 de abril de 2022. Recuperado en 26 de febrero de 2024, de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202022000200124&lng=es&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202022000200124&lng=es&tlng=en).
- Guevara Vaca, A. E. (2021). El aprendizaje basado en proyectos (ABP) en la enseñanza virtual de emprendimiento y gestión en bachillerato técnico (Master's thesis, Ambato: Universidad Tecnológica Indoamérica).
- Hernández-Huaripaucar, E. M., & Calmett, R. M. Y. (2020). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) como estrategia didáctica innovadora en la enseñanza de la Anatomía Humana. *Horizonte de la Ciencia*, 10(19), 165-177.
- Hurtado Serna, M., & Salvatierra Melgar, Á. (2020). Aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) de John Barell en la comprensión literal. *Revista Educación*, 44(2), 67-79.
- Kierszenbaum, A. L., & Tres, L. (Eds.). (2020). *Histología y biología celular: introducción a la anatomía patológica*. Elsevier Health Sciences.

- Luy-Montejo, C. (2019). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo de la inteligencia emocional de estudiantes universitarios. *Propósitos y representaciones*, 7(2), 353-383.
- Macías, M. J. E., Bastidas, D. E. N., Vélez, M. F. A., & Solórzano, F. A. V. (2024). Neuroeducación y su contribución en el aprendizaje de los estudiantes de la Unidad Educativa “Francisco Pacheco”. *RECIAMUC*, 8(1), 888-900.
- Mejía, L. G. M. (2013). La guía didáctica: práctica de base en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en la gestión del conocimiento. *Apertura*, 5(1), 66-73.
- Morán Borja, Lila Maribel, Camacho Tovar, Gina Lorena, & Parreño Sánchez, Johana del Carmen. (2021). Herramientas digitales y su impacto en el desarrollo del pensamiento divergente. *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, 9(1), 00032. Epub 03 de noviembre de 2021. <https://doi.org/10.46377/dilemas.v9i1.2860>
- Obtenido de file:///C:/Users/HP/Downloads/898%20(1).pdf
- Palomino, K. (15 de noviembre de 2023). Southern New Hampshire University. Obtenido de <https://es.snhu.edu/noticias/cuales-son-los-tipos-de-medios-digitales>
- Pazmiño Campuzano, M. F., Moreira Sánchez, J. L., Hernández Ponce, E. A., & Cedeño Campuzano, I. M. (2022). Herramientas digitales educativas utilizadas en el nivel medio y su importancia en el rendimiento académico. *Revista Científica Sinapsis*, 2(21). <https://doi.org/10.37117/s.v2i21.655>
- Paz-Soldán, O. M. C., Vargas-Vásquez, F. R., & González-Cabeza, J. G. (2021). Contribución del Flipped classroom en aprendizaje significativo de la biología celular durante la educación médica. *UCV Scientia Biomédica*, 4(2), 27-38.
- Piktochart. (2020). PIKTOCHART. Obtenido de [piktochart.com: https://doi.org/10.37117/s.v2i21.655](https://doi.org/10.37117/s.v2i21.655)
- Pino Torrens, R. E., & Urías Arbolaes, G. de la C. (2020). Guías didácticas en el proceso enseñanza-aprendizaje: ¿Nueva estrategia?. *Revista Scientific*, 5(18), 371–392. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2020.5.18.20.371-392>
- psicologiyamente.com: <https://psicologiyamente.com/desarrollo/estrategias-didacticas>

- Rivero, L. R., Gómez, G. C., & Cedeño, J. M. (2020). *Tipos de aprendizaje y tendencia según modelo VAK*. Tecnología Investigación y Academia, 5(2), 237-242.
- Rovira, I. (2020). Estrategias didácticas: definición, características y aplicación. Obtenido de
- Serna Córdoba, V. (2022). Implementación de una estrategia didáctica a partir de la metodología del aprendizaje basada en proyectos (ABP), para la comprensión del concepto de pH en estudiantes de 10°. Universidad Nacional de Colombia Medellín.
- SILVA, Dijandira Francisca Ferreira da. OLIVEIRA, Regis Flávio Varela de. La importancia de la inclusión digital en el sistema educativo. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Año. 07, Ed. 02, Vol. 01, págs. 69-78. febrero 2022. ISSN: 2448-0959, Enlace de acceso: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/educacion-es/importancia-de-la-inclusion>, DOI: 10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/educacion-es/importancia-de-la-inclusion
- Vega, N., Flores-Jiménez, R., Flores-Jiménez, I., Hurtado-Vega, B., & Rodríguez-Martínez, J. S. (2019). Teorías del aprendizaje. XIKUA boletín científico de la Escuela Superior de Tlahuelilpan, 7(14), 51-53.
- Yungán Guamán, E. R. (26-may-2022). Las Tic en el aprendizaje significativo en estudiantes de Psicopedagogía de la UNACH. 49.
- Zambrano, M. V. M., & Hormaza, J. A. M. (2022). Fundamentos teóricos de una propuesta metodológica para el desarrollo de las competencias digitales de los docentes Propuesta metodológica para el desarrollo de las competencias digitales. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 6(2), 2959-2975.
- Zambrano, V. E. C., & Naranjo, A. N. (2020). ABP: Estrategia didáctica en las matemáticas. 593 Digital Publisher CEIT, 5(1), 69-77.

## 8. ANEXOS

### Anexos 1:

#### Figura

12

#### Encuesta aplicada a los estudiantes

##### **Encuesta**

Encuesta dirigida a los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología, de la Universidad Nacional de Chimborazo.

**Tiene como fin:** Diagnosticar el uso de recursos didácticos, resaltando a PIKTOCHART, en el aprendizaje de Biología Celular.

**Instrucción:** Lea atentamente cada interrogante y marque con una "X" según su consideración. Por favor, contestar con mayor sinceridad.

stalyn.llamuca199@gmail.com [Cambiar de cuenta](#)



No compartido

\* Indica que la pregunta es obligatoria

**1. ¿Considera importante utilizar la Guía Didáctica "MUNDO CELULAR" para mejorar el aprendizaje de Biología Celular?** \*

- ☐ Totalmente de acuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Totalmente en desacuerdo

**2. ¿La Guía Didáctica "MUNDO CELULAR" en Biología Celular permitió contribuir al proceso de conseguir el aprendizaje significativo en los estudiantes?**

- ☐ Totalmente de acuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Totalmente en desacuerdo

**3. ¿Los fundamentos teóricos sobre la continuidad de la vida estructurados mediante herramientas digitales, fortalece el aprendizaje del Ciclo Celular Eucariótico?**

- ☐ Totalmente de acuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Totalmente en desacuerdo

**4. ¿La descripción del mecanismo de la Mitosis y Meiosis, mediante PIKTOCHART, facilitó el aprendizaje significativo?**

- ☐ Totalmente de acuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Totalmente en desacuerdo

**5. ¿Considera eficiente identificar la estructura y función del citoplasma, núcleo celular y Células madre, en el desarrollo de la vida?**

- ☐ Totalmente de acuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Totalmente en desacuerdo

**6. ¿Considera que la elaboración de la Guía Didáctica "MUNDO CELULAR", estimuló el aprendizaje de la Reproducción Celular?**

- ☐ Totalmente de acuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Totalmente en desacuerdo

**7. ¿Los contenidos de "El Ciclo Celular Eucariótico", elaborados con infografías facilitó la enseñanza sobre el tema Continuidad de la Vida?**

- ☐ Totalmente de acuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Totalmente en desacuerdo

**8. ¿La elaboración de la Guía Didáctica "MUNDO CELULAR", utilizando la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas ABP, permitió una mejor comprensión de las temáticas de Continuidad de la Vida y Citología?**

- ☐ Totalmente de acuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Totalmente en desacuerdo

**9. ¿Consideras que con la socialización de la Guía Didáctica "MUNDO CELULAR" mediante PIKTOCHART, pudo contribuir a mejorar el proceso de aprendizaje en los estudiantes?**

- ☐ Totalmente de acuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ En desacuerdo
- ☐ Totalmente en desacuerdo

**10. ¿La socialización de la propuesta contenida en la Guía Didáctica "MUNDO CELULAR" logró tener un mejoramiento en el aprendizaje en Biología Celular en los estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?**

- ☐ Totalmente de acuerdo
- ☐ De acuerdo
- ☐ En desacuerdo



## Anexos 2:

### Figura 13

*Fotografías de la Socialización de la Propuesta “Didáctica “Mundo Celular” con el uso del PIKTOCHART en el Mejoramiento del Aprendizaje de Biología Celular”*





**Nota:** Estudiantes de Segundo Semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología. Realización de la encuesta.

**Elaborado por:** Stalyn Fabricio Llamuca Lara.