



UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN

Carrera de:

Educación en Ciencias Experimentales

**ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DEL
TEMA “MITOSIS Y MEIOSIS” EN SEGUNDO DE BACHILLERATO, UNIDAD EDUCATIVA
“LUIS CORDERO”**

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

Autoras:

Jennifer Paola Guachun García

CI: 0107125205

Karen Gabriela Guillcatanda Chabla

CI: 0302989462

Tutora:

Elizeth Mayrene Flores Hinostroza

CI: 1759316316

Azogues - Ecuador

Julio, 2022



Resumen

La construcción y asimilación del conocimiento de los estudiantes dependen de la enseñanza y el aprendizaje, dos conceptos sumamente importantes y, que juntos forman un solo proceso indispensable en la educación. De esta forma, se planteó el presente estudio de investigación con la finalidad de proponer una estrategia metodológica para el proceso de enseñanza – aprendizaje del tema Mitosis y Meiosis en segundo año de bachillerato, esto con el propósito de contribuir significativamente en el nivel de aprendizaje de los estudiantes mediante diferentes actividades, herramientas y recursos que permitan trabajar de forma interactiva y didáctica. La metodología aplicada en esta investigación que responde al paradigma interpretativo, vista desde un enfoque mixto, permitió observar, recopilar y analizar los datos respectivos para la misma. Así mismo, mediante el análisis de los resultados obtenidos a través del uso de diferentes técnicas de recolección de datos como pre test, post test y entrevista, se detalló que la implementación de la estrategia metodológica generó resultados positivos, lo cual permitió concluir la factibilidad de la implementación de la estrategia metodológica en el tema Mitosis y Meiosis, en el área de Biología.

Palabras claves: estrategia metodológica, proceso, enseñanza, aprendizaje, conocimiento, Mitosis, Meiosis.



Abstract

The construction and assimilation of knowledge by students depend on teaching and learning, two extremely important concepts that together form a single indispensable process in education. Thus, the present research study is proposed with the purpose of proposing a methodological strategy for the teaching-learning process of the topic Mitosis and Meiosis in the second year of high school, in order to contribute significantly to the learning level of students through different activities, tools and resources that allow working in an interactive and didactic way. The methodology applied in this research, which responds to the interpretative paradigm, seen from a mixed approach, allowed observing, collecting and analyzing the respective data for the same. Likewise, through the analysis of the results obtained through the use of different data collection techniques such as pretest, posttest and Interview, it is detailed that the implementation of the methodological strategy generated positive results, which allows concluding the feasibility of the implementation of the methodological strategy in the topic Mitosis and Meiosis, in the area of Biology.

Keywords: methodological strategy, process, teaching, learning, knowledge, Mitosis, Meiosis.



Índice de Contenido

INTRODUCCIÓN	9
Línea de Investigación	10
Modalidad de la Investigación	11
Planteamiento del Problema	11
Justificación del Problema de Investigación	13
Objetivos de la Investigación	15
<i>Objetivo General:</i>	15
<i>Objetivos Específicos:</i>	15
Breve Panorámica Sobre Aspectos Teóricos	16
CAPÍTULO 1	17
MARCO TEÓRICO	17
1.1 Antecedentes	17
1.2 Bases Teóricas	19
<i>1.2.1 Constructivismo en la Educación</i>	20
<i>1.2.2 El Aprendizaje Significativo</i>	22
<i>1.2.3 El proceso de enseñanza-aprendizaje</i>	23
<i>1.2.4 Caracterización de Estrategia Metodológica de Enseñanza-Aprendizaje</i>	25
<i>1.2.5 La Ciencia de la Biología</i>	27
<i>1.2.6 La Célula</i>	28



1.2.7. <i>Conceptualización de Mitosis y Meiosis</i>	32
1.3 Bases Legales	37
1.3.1 <i>La Biología desde el Currículo de Educación del Ecuador</i>	37
1.3.2. <i>Competencias de la Biología Establecidas por el Currículo</i>	38
1.4 Reflexiones	40
CAPÍTULO 2	42
MARCO METODOLÓGICO	42
2.1. Paradigma y Enfoque de la Investigación	43
2.2. Tipo de investigación	44
2.3. Diseño de la investigación	45
2.4. Población y Muestra y/o Informantes de Investigación	46
2.5. Operacionalización de las variables	48
2.6. Métodos, Técnicas e Instrumentos	52
2.6.1 <i>Métodos</i>	52
2.6.2 <i>Técnicas</i>	52
2.6.3 <i>Instrumentos</i>	53
2.7. Análisis y Discusión de los Resultados del Diagnóstico	54
2.7.1. <i>Principales Resultados Mediante el Análisis Documental</i>	54
2.7.2. <i>Principales Resultados Mediante la Observación</i>	55
2.7.3. <i>Principales Resultados Mediante la Encuesta a los Estudiantes</i>	56



2.7.4. <i>Principales Resultados Mediante la Triangulación Metodológica</i>	59
CAPÍTULO 3	63
PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	63
3.1 Definición de Estrategia	63
3.2 Definición de metodología	63
3.3 Definición de Estrategia Metodológica	63
3.4. Interpretación de Estrategia Metodológica	64
3.5 Modelación de la Estrategia Metodológica para el proceso de enseñanza – aprendizaje en el área de Biología.	64
3.5.1 <i>Presentación de la Estrategia Metodológica</i>	66
3.6. Análisis y Discusión de los Resultados	79
3.6.1 <i>Análisis del pre test</i>	79
3.6.2. <i>Análisis del Post test</i>	82
3.6.3. <i>Contrastación entre el pre test y post test.</i>	85
3.6.4. <i>Análisis de la entrevista</i>	90
3.6.5. <i>Triangulación Metodológica</i>	95
Conclusiones	100
Recomendaciones	102
Referencias Bibliográficas:	103



Índice de Tablas

Tabla 1. <i>Operacionalización de la Variable Dependiente de la Investigación.</i>	48
Tabla 2. <i>Operacionalización de la Variable Independiente de la Investigación.</i>	50
Tabla 3. <i>Triangulación Metodológica en Base al Diagnóstico.</i>	61
Tabla 4. <i>Planeaciones de las Clases en Base a la Estrategia</i>	70
Tabla 5. <i>Promedios Obtenidos por el Grupo Experimental, Antes y Después de la Intervención</i>	86
Tabla 6. <i>Promedio General Obtenido en el Pretest y Postes, del Grupo Experimental y Control.</i>	88
Tabla 7. <i>Sistematización de la Entrevista Aplicada a la Docente</i>	91
Tabla 8. <i>Triangulación metodológica en base a los resultados obtenidos con la aplicación de la estrategia metodológica</i>	95

Índice de Figuras

Figura 1. <i>Organelos de la Célula Procariota.</i>	29
Figura 2. <i>Tipos de Células Eucariotas.</i>	31
Figura 3. <i>Las distintas fases de la Mitosis</i>	33
Figura 4. <i>Meiosis</i>	35
Figura 5. <i>Pregunta 4: ¿Está usted satisfecho con las actividades académicas que se realizan en las clases de Biología?</i>	57
Figura 6. <i>Pregunta 5: ¿Considera usted que los recursos utilizados por el profesor le ayudan a entender mejor el tema tratado?</i>	57



Figura 7. <i>Pregunta 3: En este año lectivo, ¿Qué tema es el que más se le ha dificultado a usted aprender en el área de Biología?</i>	59
Figura 8. Modelación de la estrategia metodológica	64
Figura 9. <i>Presentación utilizada para la temática de Mitosis</i>	73
Figura 10. <i>Presentación del video corto sobre Mitosis</i>	73
Figura 11. <i>Presentación utilizada para la temática de Meiosis</i>	74
Figura 12. <i>Presentación del video corto sobre Meiosis</i>	75
Figura 13. <i>Crucigrama interactivo para la temática de Mitosis</i>	76
Figura 14. <i>Rueda al azar creada para la temática de Meiosis</i>	77
Figura 15. <i>Juego creado para la clase de refuerzo de Mitosis y Meiosis</i>	78
Figura 16. <i>Porcentaje de aciertos obtenidos en el Pretest por el Grupo Experimental.</i>	80
Figura 17. <i>Porcentaje de aciertos obtenidos en el Pretest por el Grupo Control</i>	81
Figura 18. <i>Porcentaje de Aciertos Obtenidos en el Postest por el Grupo Experimental.</i>	83
Figura 19. <i>Porcentaje de Aciertos Obtenidos en el Postest por el Grupo Control</i>	85
Figura 20. <i>Contrastación del Pretest y Postest del Grupo Experimental.</i>	89
Figura 21. <i>Aspectos Positivos Observados en los Estudiantes.</i>	92
Figura 22. <i>Aceptación de la Estrategia Metodológica por Parte de la Docente de Biología.</i>	93
Figura 23. <i>Observación General de la Docente Sobre la Estrategia Metodológica Aplicada.</i>	94



INTRODUCCIÓN

Hoy en día, la educación se ha visto afectada por diversos factores tanto internos como externos al entorno de aprendizaje, siendo uno de los principales factores la pandemia por Covid-19, que afectó al mundo entero. Por tal razón, los últimos años escolares han sido complejos para los educadores por el cambio simultáneo del proceso educativo ya que, se dio un cambio brusco al pasar de una modalidad presencial a una modalidad netamente virtual, siendo este un verdadero desafío para los docentes al impartir y sobrellevar las clases virtuales en las materias relacionadas con las ciencias. Todo esto se reflejó en el desarrollo de las prácticas pre profesionales desarrolladas en la *Unidad Educativa Luis Cordero* de la ciudad de Azogues, específicamente en el área de Biología, con los estudiantes de segundo año de bachillerato general unificado.

En el proceso de las prácticas pre profesionales, se lograron evidenciar diferentes acontecimientos positivos como la disposición de la docente para impartir las clases adaptándose a las necesidades de los estudiantes y a su vez, el entusiasmo de los mismos por experimentar y conocer nuevas formas de aprendizaje, entre los aspectos negativos se evidenció por ejemplo, la limitación de conexión a redes de internet en los estudiantes, la falta de recursos tecnológicos para acceder a las clases virtuales y finalmente, resaltando la falta de implementación de estrategias metodológicas, siendo este último, el tema de investigación para el presente trabajo de titulación.



Mediante la identificación de la problemática, se consideró óptimo establecer los aspectos que intervienen en la misma, resaltando así, las consecuencias que genera el problema evidenciado en el proceso de enseñanza – aprendizaje de los estudiantes y, por ende, en el nivel de aprendizaje de los mismos. Así mismo, fue necesario justificar la importancia de erradicar dicho problema, desde un enfoque educativo y social, esto con el fin de demostrar la viabilidad de la investigación. De esta forma, dio paso al planteamiento de diferentes objetivos, con la finalidad de buscar la solución más idónea a las variables e indicadores que fueron establecidos dentro de esta investigación, adaptándose y respondiendo a las necesidades de los estudiantes.

Teniendo en cuenta lo antes mencionado, el presente estudio se estableció en tres capítulos, respondiendo a marco teórico donde se especificó las bases teóricas y las bases legales que fundamentan y contribuyen al tema de investigación; marco metodológico donde se definió la población, muestra, paradigma, métodos, técnicas e instrumentos que facilitaron la recolección de información en tiempo real; y por último, la propuesta de intervención diseñada, aplicada y evaluada con el grupo experimental.

Línea de Investigación

La línea de investigación para este estudio se basó en los procesos de aprendizaje y desarrollo establecidos en la Universidad Nacional de Educación, mismos que constituyen la relación que existe entre dicha línea de estudio y las diferentes teorías del aprendizaje, en las cuales se enfatizan varias formas de enseñanza y por ende, del aprendizaje, así también las distintas teorías y técnicas que permiten fomentar la motivación en los estudiantes, los conceptos



existentes que validan a una educación de calidad y, el rol y desempeño de las prácticas profesionales docentes.

Modalidad de la Investigación

El presente trabajo de titulación se basó en la modalidad de *investigación*, ya que el mismo se desarrolló en base a la observación y diagnóstico que se realizó en el progreso de las prácticas pre profesionales, para consecuentemente analizar y sistematizar la información obtenida y así, buscar una solución apta para la problemática establecida.

Planteamiento del Problema

En la educación, el proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA de ahora en adelante) de las ciencias experimentales, se ha renovado y desarrollado de manera significativa a través de los años, en la cual, se exigen distintos requerimientos dentro de la educación, como la calidad, calidez, desarrollo de destrezas, habilidades, conocimientos cognitivos, la articulación del aprendizaje significativo, entre otras.

Por tal razón, es necesario mencionar la importancia de la implementación de las estrategias metodológicas en el PEA, mismas que tributan en el cumplimiento de los requerimientos antes mencionados, siendo a su vez las responsables de que el aprendizaje de los estudiantes, sea favorable y significativo, con el fin de reflejar la adquisición de nuevos conceptos mediante un buen desempeño educativo, pues, como menciona Pereira (2015), se requiere promover diversas estrategias que conlleven al discernimiento mental de los estudiantes, impulsando el desarrollo de conocimientos que generen competencias, habilidades



metacognitivas y autorreguladoras, el análisis coherente y pensamiento científico, con la finalidad de integrar y forjar un individuo autónomo y crítico. (p.5)

No obstante, la falta de implementación de estrategias metodológicas genera un entorno ambiguo, desfavoreciendo así directamente el PEA, pues Méndez y Arteaga (2016), mencionan que, una de las situaciones que dificultan el PEA es la monotonía que se da en las clases, por la predominación de un sistema de enseñanza tradicional. Es por esto que, es importante recalcar que se requiere docentes capaces de ayudar en la investigación e implementación de nuevas políticas, estrategias o herramientas, que ayuden a mejorar la calidad docente y por ende la forma de enseñar.

De este modo, mediante un diagnóstico elaborado en el segundo año de bachillerato general unificado (BGU), paralelos E y F de la *Unidad Educativa Luis Cordero* de la ciudad de Azogues, se presenciaron ciertas dificultades en el PEA del área de Biología, específicamente en el bloque curricular *Ciclo Celular*, con la temática Mitosis y Meiosis, especialmente por la falta de implementación de estrategias metodológicas, lo que conlleva a su vez a la presencia de una metodología tradicionalista en una modalidad virtual, la falta de recursos tecnológicos para conectarse a las clases, entre otros. Como resultado, se evidenció un bajo nivel de aprendizaje, así como también la desmotivación, el incumplimiento de tareas y la inasistencia a las clases, entre otros. Por tal razón, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo contribuir al proceso de enseñanza – aprendizaje del tema Mitosis y Meiosis en segundo de bachillerato, *Unidad Educativa Luis Cordero*?



Justificación del Problema de Investigación

Es de conocimiento general que las estrategias metodológicas del PEA que se implementan en el entorno educativo, son de vital importancia para la obtención de resultados positivos, en este caso, haciendo énfasis en el área de Biología, que es una materia científica que va de la mano de la experimentación y la conceptualización de la teoría, pues Gualli y Sáez (2016) mencionan que “las estrategias metodológicas son un elemento importante en la educación porque se destacan, identifican y superponen en el proceso de enseñanza-aprendizaje, según las diferentes tendencias y enfoques establecidos en el libro de Biología del Ministerio de Educación correspondiente” (p.16).

Además de eso, es trascendental recalcar que la temática de Mitosis y Meiosis que responden a las fases del *Ciclo Celular*, conllevan al estudio los diferentes subprocesos que se cumplen para la formación y reproducción de las células y, al tratarse de temáticas amplias y versátiles, el grado de complejidad tanto para la enseñanza como para el aprendizaje puede aumentar significativamente. Por tal razón, es importante que la enseñanza de dicha temática se realice de la manera más descifrable o entendible posible, lográndose esto mediante la implementación de estrategias metodológicas que respondan tanto a los conceptos que abarca la temática mencionada, como a las necesidades de los estudiantes y, sobre todo a la correlación directa entre lo teórico con la práctica experimental.

Así mismo, la importancia de este tema de investigación radica también en la modalidad virtual que se estableció en el país desde el año 2020, debido a la pandemia por Covid-19. El Ministerio de Educación del Ecuador estableció el llamado *Plan Educativo Covid-19*, que tiene



como finalidad principal, otorgar diferentes herramientas e instrucciones para generar un modelo educativo que responda a todas las necesidades del estudiantado ecuatoriano, garantizando de esa forma el acceso a la enseñanza en plena crisis sanitaria. (Ministerio, 2020). Y, a todo esto, se le suma también la obligatoriedad del cumplimiento puntual de los planes educativos preestablecidos, la falta de familiarización con la tecnología y, el mismo temor al cambio o a la innovación, lo que conlleva a la vez a algo mucho más grave, como la falta de formación didáctica de docentes, aspecto muy importante que debe ser tratado, ya que como lo menciona Torres y Sánchez (2019) en su investigación *Aprendizaje Activo para las Ciencias Naturales*, se necesitan docentes que fomenten el pensamiento crítico, docentes que involucren a los estudiantes de manera directa, realizando actividades o dinámicas que los lleven a pensar en lo que están haciendo, propiciando (...) procesos de enseñanza-aprendizaje más pertinentes y acordes con los tiempos en que vivimos. (p.2)

Desde un enfoque educativo, el presente trabajo de investigación tiene como principales beneficiarios tanto a los estudiantes de segundo año de BGU pertenecientes al paralelo E y F, como a los docentes responsables del área de Biología. Por un lado, el beneficio a los docentes del área de Biología se reflejó en la creación de herramientas de enseñanza alternativas, que demostraron ser efectivas ya que respondieron a todas las necesidades diagnosticadas en el proceso y a su vez rompieron el tradicionalismo de las clases y, por otro lado el beneficio de los estudiantes radicó en la ampliación de su nivel de comprensión de la temática antes mencionada, llevando a la mano la activación de habilidades cognitivas y metacognitivas a través de la implementación de la estrategia metodológica que se detalla más adelante.



Desde un enfoque social, los beneficios que otorgó el presente trabajo de investigación radican en la formación de ciudadanos de bien. Es decir, personas formadas en valores, entusiasmados por ser partícipes activos en el crecimiento de su comunidad, con pensamientos e ideales que busquen el bien común, con aptitudes desarrolladas y gustos dentro del aprendizaje bien esclarecidos, a tal punto que, en un futuro opten por una carrera universitaria por vocación y entusiasmo de aprendizaje, más no por populismo o por influencia de terceros.

Objetivos de la Investigación

Objetivo General:

Proponer una estrategia metodológica para el proceso de enseñanza – aprendizaje del tema Mitosis y Meiosis en segundo de bachillerato, *Unidad Educativa Luis Cordero*.

Objetivos Específicos:

Sistematizar teóricamente los factores que afectan el proceso de enseñanza – aprendizaje de Mitosis y Meiosis, correspondiente al bloque curricular *Ciclo Celular* de la materia de Biología.

Diagnosticar los factores que afectan el proceso de enseñanza - aprendizaje de Mitosis y Meiosis, correspondiente al bloque curricular *Ciclo Celular* en los estudiantes del segundo año de bachillerato de la *Unidad Educativa Luis Cordero*.



Diseñar una estrategia metodológica para el proceso de enseñanza - aprendizaje de Mitosis y Meiosis, correspondiente al bloque curricular *Ciclo Celular* en los estudiantes del segundo año de bachillerato de la *Unidad Educativa Luis Cordero*.

Aplicar la estrategia metodológica para el proceso de enseñanza - aprendizaje de Mitosis y Meiosis, correspondiente al bloque curricular *Ciclo Celular* en los estudiantes del segundo año de bachillerato de la *Unidad Educativa Luis Cordero*.

Evaluar los efectos de la aplicación de la estrategia metodológica para el proceso de enseñanza - aprendizaje de Mitosis y Meiosis, correspondiente al bloque curricular *Ciclo Celular* en estudiantes del segundo año de bachillerato de la *Unidad Educativa Luis Cordero*.

Breve Panorámica Sobre Aspectos Teóricos

En el siguiente apartado se describe el marco teórico necesario para esta investigación, iniciando con los antecedentes en base a estrategias metodológicas existentes para el PEA de Biología, destacando distintos aspectos relevantes de autores nacionales e internacionales, esto con el fin de obtener aportes significativos para la investigación. Así mismo, se abarca los principales conceptos y teorías que forman parte del tema de este proyecto de titulación para, por último, analizar aspectos específicos que se mencionan en el currículo de educación ecuatoriana orientadas al tema de investigación.



CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes

A continuación, se exponen algunos proyectos que fundamentan el desarrollo de esta investigación con la temática relacionada a la influencia e importancia de las estrategias metodológicas en el PEA en el área de Biología:

Simbaña (2018) en su investigación titulada: *“Estrategias metodológicas en el proceso enseñanza – aprendizaje de la asignatura de biología unidad 3, en el primer año de bachillerato general unificado, colegio Nacional Carlos Zambrano Orejuela, periodo 2017 – 2018”*, buscó establecer los tipos de estrategias metodológicas que se aplican en el PEA de la Biología, con una población y muestra total de cincuenta y cuatro estudiantes del Primer Año de BGU y el docente del área de Biología del *“Colegio Nacional Carlos Zambrano Orejuela”*, respondiendo a una investigación socioeducativa con un enfoque cuali-cuantitativo.

Este antecedente aportó metodológicamente a esta investigación puesto que, para la búsqueda de resultados, el autor hizo uso de cuestionarios aplicando dos diferentes técnicas: la entrevista y la encuesta, mismas que también serán usadas para el presente trabajo de investigación con el fin de recolectar datos y, posterior a ello realizar el respectivo análisis de la información obtenida mediante un enfoque cuali-cuantitativo.

De esta investigación, el autor concluyó que la aplicación de varias estrategias metodológicas en el PEA de la Biología, generan un gran impacto en la educación, ya que



permiten integrar y fortalecer el conocimiento, generando mayor participación y aprendizaje significativo, por lo que considera apropiado elaborar una estrategia metodológica, que se caracterice en ser dinámica, motivadora y participativa, respondiendo así al tercer objetivo de esta investigación, que responde al diseño de una estrategia metodológica.

Amador et al., (2019) en su trabajo titulado: *“Efectividad de la aplicación de estrategias metodológicas diseñadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los conceptos básicos de Genética, en la asignatura de Biología en el Instituto Nacional de Jalapa, durante el II semestre 2019”*, buscó examinar la efectividad de estrategias metodológicas para tratar el concepto básico de genética, mediante el PEA de la asignatura de Biología, con una población y muestra total de cuarenta estudiantes pertenecientes al onceavo grado del instituto ya mencionado.

Para la recopilación de datos se usó como instrumento una guía de observación a estudiantes y una guía de entrevista al docente, de eso se desprende una metodología cuali-cuantitativa para el desarrollo del análisis de los datos. Además, estas técnicas serán de gran ayuda para esta investigación ya que brindó un aporte metodológico y un muestreo estadístico similar para la misma. Por tal razón este antecedente sirvió de base para los futuros resultados que se obtendrán gracias a la aplicación y evaluación de la estrategia metodológica que se establecerá como propuesta.

Pereira (2015) en su trabajo titulado: *“Las estrategias metodológicas en el aprendizaje de la Biología”*, definió la contribución de la aplicación de estrategias metodológicas en el aprendizaje de Biología y la formación del entorno educativo que conlleva a una serie de procesos pedagógicos.



Esta investigación contó con una muestra total de veinte y cuatro estudiantes del onceavo año del colegio Humanístico Costarricense de Heredia, con quienes se trabajó mediante un enfoque etnográfico, haciendo uso de diferentes técnicas de investigación como la observación, el estudio de caso y la entrevista.

En esta investigación, el autor llegó a la conclusión de que las estrategias metodológicas favorecen la formación integral del estudiante, promoviendo el trabajo científico y potenciando las destrezas y habilidades en el conocimiento de la Biología, siendo estos los ideales a alcanzar mediante la aplicación y evaluación de la estrategia metodológica planteada en la presente investigación.

Así mismo, menciona la importancia de que el docente ponga en práctica los conocimientos previos de los estudiantes, para de esa forma generar un aprendizaje contextualizado, es decir, vincular la teoría con las experiencias de los estudiantes.

1.2 Bases Teóricas

Las bases teóricas dan a conocer de manera clara el diseño de una investigación, esto en relación a la recolección y análisis de datos obtenidos, de forma que los instrumentos utilizados tengan la eficacia y validez necesaria y, de igual forma, estas mismas responden también a la direccionalidad de las conclusiones y propuestas establecidas. Por tal razón, este trabajo de investigación responde a las siguientes bases teóricas:



1.2.1 Constructivismo en la Educación

El constructivismo, defiende la idea de que un individuo genera nuevos conocimientos siempre y cuando exista una relación o interacción directa entre la teoría con la realidad presente, haciendo uso de diferentes mecanismos cognitivos como el lenguaje, la memoria, la percepción, etc. Es decir que, “el conocimiento se logra a través de la actuación sobre la realidad, experimentando con situaciones y objetos y, al mismo tiempo, transformándolos.” (Araya et al., 2007, p. 77). Así mismo, en el constructivismo, además del rol principal que ejerce el sujeto (estudiante), se toma en cuenta también de manera importante los instrumentos que se implementan para el desarrollo de las actividades, mismas que deben colaborar directamente en la construcción del conocimiento, así como también en una comunidad en donde el sujeto se desenvuelva mediante normas de convivencia respondiendo a una participación activa, esto según Serrano y Pons (2011).

Dentro del constructivismo, es preciso mencionar también el pensamiento de Vygotsky (como se cita en Raynaudo y Peralta, 2017) quien menciona que el aprendizaje se construye mediante la relación de los *pseudoconceptos*, mismos que responden a conceptos generados de manera espontánea por el individuo, es decir conceptos formados por la propia experiencia y reflexión del mismo y, por otro lado, los *conceptos científicos*, que dependen netamente de las actividades pre - estructuradas por parte de los docentes, quienes imponen abstracciones de manera sensata mediante la impartición de sus clases. Es así como se da paso a la estrecha relación que debe existir en los conocimientos previos del estudiantado con los nuevos conocimientos que se pretenden impartir, esto con el fin de que el estudiante continúe



manipulando su propio conocimiento y lo vaya mejorando o formalizando con aspectos más teórico – científicos, adaptando así al constructivismo a una línea cognitiva.

De la misma forma, se hace hincapié en la importancia del constructivismo en la práctica pedagógica de la enseñanza docente, ya que de esta forma se promueve el aprendizaje cognitivo y metacognitivo, donde, tanto el estudiante como el docente, desarrollan un papel fundamental en la educación y por ende la concepción de saberes, tal como lo establece Mendoza et al., (2020), en su artículo titulado *Práctica Pedagógica en la Educación Ecuatoriana en el siglo XXI*:

enseñar a pensar, enseñar a aprender, enseñar a ser y estar. Esto implica el desarrollo de diversas estrategias que incluyen el fomento de la creatividad, el sentido de responsabilidad, el fomento de la independencia en la búsqueda del conocimiento, la incentivación de un acercamiento interdisciplinario hacia el conocimiento y la posibilidad del desarrollo de las aspiraciones individuales. (p.25)

De esta forma, el constructivismo como base teórica responde directamente a la finalidad de este presente trabajo de investigación que, como ya se había mencionado, se basa en establecer e implementar una estrategia metodológica para el PEA de la temática de Mitosis y Meiosis en el área de Biología, correspondiente al bloque curricular del ciclo celular, en el segundo año de BGU. Es decir que, en esta investigación se estableció dicha estrategia de manera dinámica, interactiva y participativa, haciendo uso de diferentes recursos o materiales visuales y/o palpables que permitan a los estudiantes formar un aprendizaje significativo,



relacionando la teoría con la práctica, los conocimientos previos con los nuevos conceptos y, que a la vez se destruya la monotonía o tradicionalismo observada dentro de entorno educativo.

1.2.2 El Aprendizaje Significativo

El aprendizaje significativo produce ciertas metodologías que permiten generar o construir en cada estudiante su propio conocimiento, ya sea dentro del aula de clase o en los laboratorios de vinculación de la práctica con los contenidos, y así aprender de la experiencia que brinda cada conocimiento y práctica educativa, esto con la finalidad de prever conocimiento mediante una labor educativa óptima y eficaz, tal como lo afirma Ausubel en un artículo citado por Torres (2003) que define lo siguiente:

De esta manera el aprendizaje significativo debe contemplar el diferencial lógico de los nuevos conocimientos o materia a impartir con los conceptos, ideas y representaciones ya formados en las estructuras cognoscitivas del estudiante; se construye así un conocimiento propio, individual, un conocimiento de él para él. (p. 3)

Así mismo, Giraldo (1996, como se citó en Ucán, 2019) Ausubel también defiende que, “el aprendizaje del estudiante depende de la estructura cognitiva previa que se relaciona con la nueva información, debe entenderse por estructura cognitiva, al conjunto de conceptos, ideas que un individuo posee en algún campo del conocimiento, y de su organización” (p. 16), por lo tanto, el aprendizaje significativo busca construir aprendizaje a partir de ideas o conocimientos previos, es decir, que ya se posee.



En forma de síntesis, Chrobak (2017) menciona ciertos parámetros que se deben cumplir para que el aprendizaje significativo sea el adecuado y, que a su vez también se desarrolle el pensamiento crítico del individuo (estudiante):

- El material que se pretende enseñar debe tener un alto valor revelador, es decir que los temarios deben tener relación entre sí mismos, para que de esa forma estos se puedan relacionar con la estructura cognitiva.
- El individuo debe poseer conceptos o proposiciones relevantes, a lo que se le conoce como conocimientos previos, para que estos logren anclar lo previo con las nuevas ideas.
- Se debe dar la oportunidad que el individuo que pretende aprender, relacione por cuenta propia los conocimientos previos con los nuevos, para que de esa manera encuentre el significado relevante a lo instruido.

1.2.3 El proceso de enseñanza-aprendizaje

La construcción y asimilación del conocimiento depende de dos conceptos sumamente importantes: la enseñanza y el aprendizaje, que juntos forman un solo proceso indispensable en la educación y que a su vez, dichos conceptos son dependientes el uno con el otro, puesto que partiendo de la enseñanza “se va desde el no saber hasta el saber; desde el saber imperfecto, inacabado e insuficiente hasta el saber perfeccionado, suficiente y que, sin llegar a ser del todo perfecto, se acerca a la realidad.” (Alfonso,2003) y, de igual manera si el aprendizaje no existiese ¿Cuál sería el propósito de enseñar?



1.2.3.1. La Enseñanza. González (como se cita en Navarro y Samón, 2017) menciona que la enseñanza es el proceso que abarca un sin número de técnicas y actividades utilizadas por un docente con el fin de alcanzar uno o varios objetivos plenamente educativos (p. 28). Así mismo, Reyes et al. (2017) afirma que dentro del proceso de enseñanza:

Los docentes deben identificar los estilos de aprendizaje más desarrollados que posee un estudiante para poder orientar de una mejor forma la enseñanza, identificando los puntos más fuertes y débiles, y así ayudarlos a superar las dificultades que se les presenten, apoyándolos en el fortalecimiento de aquellos en los que presenten más falencias y lograr obtener mejor rendimiento académico. (p.239)

De tal manera se deduce que la enseñanza es un proceso que responde al ser docente como tal, y dicho proceso depende de las acciones, recursos y actividades generadas por el docente para impartir una clase, teniendo en cuenta que dichas acciones deben ser previamente planificadas y organizadas para que respondan a todas las necesidades de los estudiantes y, que a la vez, logren cumplir con el objetivo de la clase impartida, objetivo que de manera general responde a la construcción de conocimiento y comprensión de ciertos conceptos o temáticas. Así mismo, se recalca que todo aquello que el docente utilice en el proceso de enseñanza será totalmente diferente dependiendo tanto del grupo de estudiantes con quienes se trabaje, así como también de la temática o concepto que se busca transferir.

1.2.3.2. El Aprendizaje. En términos de educación, el proceso de aprendizaje se refleja o se presenta en el individuo que cumple con el papel de estudiante. Y tal cual como sucedió con la



enseñanza, el aprendizaje está conformado por diferentes acciones y actividades a cumplir por el estudiante que le permiten “procesar e integrar la información o parte de ella que le resulta útil o significativa, adquirir y asimilar el contenido de enseñanza con los consiguientes cambios en su sistema de conocimientos y en su conducta” (Navarro y Samón, 2017, p.31).

Cuando se habla de aprendizaje, es necesario también tener en cuenta que cada estudiante es un mundo diferente y como tal, cada uno aprende de diferentes formas y en diferentes tiempos. En este contexto, Reyes et al. (2017) mencionan la existencia del modelo de aprendizaje VAK (visual, auditivo, kinestésico), afirmando que todos los individuos adoptan diferentes formas de aprendizaje, haciendo uso de varios canales de percepción, uno más desarrollado que el otro (pp. 238 - 239). Por tal razón, se considera necesario saber cuál es la forma de aprendizaje predominante en el grupo de estudiantes con quienes se trabaja, para garantizar un correcto proceso de transferencia, asimilación y construcción de nuevos conocimientos.

1.2.4 Caracterización de Estrategia Metodológica de Enseñanza-Aprendizaje

De manera general, en el entorno educativo las estrategias incluyen diversas exacciones cognitivas que son utilizados por los estudiantes cuando se enfrentan en la búsqueda de conocimientos y a su vez, en la creación de aprendizaje. Es por ello que una estrategia, hace relación al “qué aprendemos y cómo aprendemos”, por ende, una estrategia requiere un conjunto de actividades que garanticen la construcción de aprendizajes sumamente significativos. Para Weinstein y Mayer (1986, como se citó en Valle et al.1998) las estrategias buscan facilitar la adquisición de conocimientos, siendo así como "las estrategias de aprendizaje pueden ser



definidas como conductas y pensamientos que un aprendiz utiliza durante el aprendizaje con la intención de influir en su proceso de codificación". (p. 4)

1.2.4.1. Tipos de Estrategias Metodológicas para la Enseñanza y Aprendizaje de la Biología. En la enseñanza y aprendizaje, existen diferentes estrategias que pueden ser implementadas, ya sean técnicas, acciones o actividades que sirven a los estudiantes para fomentar el desarrollo de habilidades, destrezas y, además, al desarrollo de competencias científicas. A continuación, se definen algunas estrategias que han sido implementadas por docentes para fomentar el aprendizaje y conocimiento significativo.

Estrategias de enseñanza pre-instruccionales: estas estrategias se caracterizan porque el estudiante es quien debe proyectar objetivos o propósitos que le permitan generar nuevos conocimientos, partiendo de saberes previos, así como lo establece Acosta y García (2012) estas estrategias “sirven para preparar y alertar al estudiante en relación a qué y cómo va a aprender, a la activación de conocimientos y experiencias previas que le permiten ubicarse en el contexto del aprendizaje” (p. 6). Así, algunos tipos de estrategias pre-instruccionales son: organizadores previos, que permiten organizar la información de forma introductoria, es decir, antes de ver cualquier contenido; lluvia de ideas y preguntas dirigidas, que permiten dar una idea al docente de cuánto saben los estudiantes sobre el tema; técnicas de subrayado, que permiten señalar la información más relevante y posterior a ello, investigar y estudiar sobre el tema. Entonces, es así cómo estas estrategias permitió a los estudiantes, focalizarse en el contexto educativo sobre el que se está trabajando y crear ideas previas a la explicación del docente.



Estrategias de enseñanza co-instruccionales: este tipo de estrategias se caracterizan por orientar la atención de los estudiantes mediante la identificación de la información principal, la contextualización de los contenidos y lo más importante, manteniendo la motivación e interés de los estudiantes. Algunos ejemplos de este tipo de estrategias son: gráficos, fotografías o dramatizaciones, que permiten transmitir conocimiento de forma abstracta mediante conceptos visuales; otra estrategia de este tipo es el uso de organizadores gráficos y mapas conceptuales estos permiten ordenar la información ya que clarifican los pensamientos de los estudiantes de forma visual y de forma teórica. (Acosta y García, 2012)

Estrategias de enseñanza post-instruccionales: este tipo de estrategias se caracterizan porque se presentan al final de la explicación de los contenidos, tal como lo establecen Díaz y Hernández (2007, como se citó en Acosta y García, 2012), estas estrategias “se utilizan al momento del cierre de la temática o clase y permiten, realizar una postura crítica sobre los contenidos desarrollados; así como valorar el aprendizaje de cada uno”. Algunos tipos de estrategias de este tipo son: hacer un resumen de lo que se aprendió en la impartición de contenidos; desarrollar analogías, que básicamente su función es relacionar los conocimientos previos con los que se integran después de la exposición de contenidos.

1.2.5 La Ciencia de la Biología

La Biología, considerada como *la ciencia de la vida*, se encarga básicamente de estudiar, analizar y explicar todos los aspectos, características y procesos que se presentan en los seres vivos y la naturaleza como tal, desde su reproducción hasta el fin de su ciclo vital. Así mismo,



según el Ministerio de educación del Ecuador (2019), la Biología permite que los estudiantes desarrollen el conocimiento y la comprensión necesaria de los sistemas biológicos existentes, partiendo de un nivel micro donde toma lugar el estudio de la Biología celular, la Biología molecular y la multicelularidad, hasta un nivel macro con temáticas como la biodiversidad, los sistemas del cuerpo humano, etc. (p. 152).

De tal forma que, la Biología busca dar una explicación concisa y lo más acercada a la realidad de todas las formas de vida posible. Permitiendo de esta forma, que el estudiante además de conocerse a sí mismo (conocer el funcionamiento y características de cada parte de su cuerpo), conozca también el por qué y el cómo de la existencia de otros seres vivos, para de esa forma comprender de mejor manera el entorno que los rodea.

Es decir, la materia de Biología debe lograr que en la cultura básica del bachiller se incorporen conocimientos, habilidades intelectuales, actitudes y valores que favorezcan una interpretación lógica, racional y mejor fundamentada de la naturaleza, que disminuya la incidencia del pensamiento mágico y doctrinario como explicación del mundo natural, y que la interacción del estudiante con la sociedad, la tecnología y el ambiente sea más consciente y responsable. (Pantoja y Covarrubias, 2013, p. 96)

1.2.6 La Célula

Alzogaray (como se cita en Jiménez y Rodríguez, 2019) resalta que el inicio o descubrimiento de la célula se dio gracias al científico Robert Hooke en el año 1667, quien observó unas pequeñas celdas (como un panal de abejas) a través de un microscopio construido



por él mismo y, años más tardes el alemán Trevinarus complementó la primera idea mencionando que lo que habían denominado *célula*, no eran simples cavidades, sino seres reales que se podían aislar o desprender de los tejidos de los que formaban parte (p.10). Es así que, la célula se define hoy en día como la “unidad fundamental de los organismos vivos, generalmente de tamaño microscópico, capaz de reproducción independiente y formada por un citoplasma y un núcleo rodeados por una membrana” (Real Academia Española, s.f., definición 1).

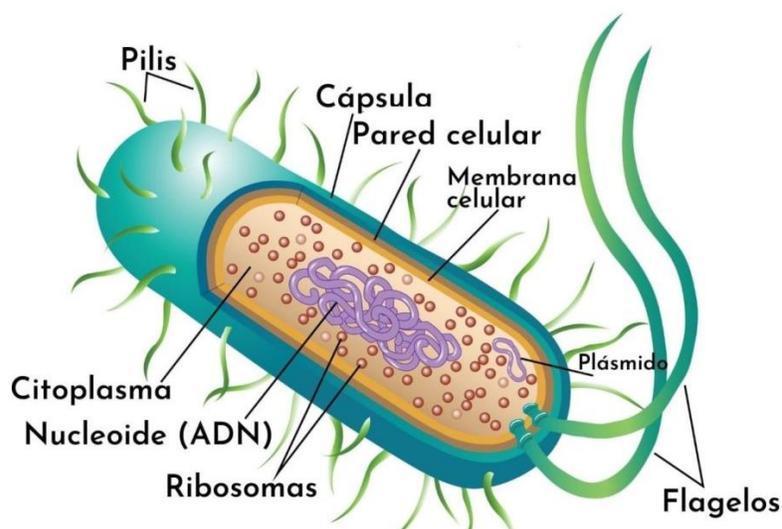
Así mismo, se tiene en cuenta que la célula, que fundamentalmente es el mecanismo de vida más pequeño, se puede dividir en dos grandes grupos:

1.2.6.1. Célula Procariota. Es aquella que carece de un núcleo definido, por ende, el material genético de la misma se encuentra disperso en todo el citoplasma. Entre las partes esenciales de la célula procariota se encuentra la membrana celular, la pared celular, los ribosomas y el ya mencionado citoplasma.

Así mismo, esta célula se caracteriza primeramente por su forma de reproducción, misma que se presenta por división binaria de manera rápida y sencilla, conocida también como reproducción asexual, donde se necesita básicamente de un solo progenitor y, por otro lado, se caracteriza también por el hecho de que se encuentra únicamente en microorganismos como las bacterias o las arqueas.

Figura 1.

Organelos de la Célula Procariota.



Nota. Adaptado de *Organelos de la Célula Procariota* [Figura], por Raquel Parada Puig, 2021, lifeder (<https://www.lifeder.com/celula-procariota/>). CC BY 2.0

1.2.6.2. Célula Eucariota. Llega a tener una composición y caracterización más compleja que la célula procariota, puesto que dispone de un núcleo definido en donde se encuentra su material genético y, además de eso es mucho más grande que la misma procariota. La célula eucariota cumple con el proceso de Mitosis y Meiosis para dar lugar a su reproducción, conocida como reproducción sexual, donde se necesita de dos progenitores con material genético similar, una célula sexual masculina y otra femenina.

1.2.6.2.1. Célula Eucariota Animal: Este tipo de célula, misma que no tiene una forma predominante, se caracteriza por disponer de una nutrición heterótrofa, es decir que no tienen la capacidad de producir su propio alimento a partir de los componentes inorgánicos a los que tienen acceso, sino más bien necesitan de otros organismos para cumplir con su proceso de nutrición mediante componentes orgánicos.



Entre otras características de la célula animal se resalta la ausencia de los cloroplastos, la presencia y actividad de las mitocondrias, que es el de proporcionar energía a la célula, la presencia de vacuolas de un tamaño muy pequeño, la presencia también de un centrosoma, que es el encargado de dividir a los cromosomas de la célula para procrear a las células hijas, entre otras (Castro et al, 2019).

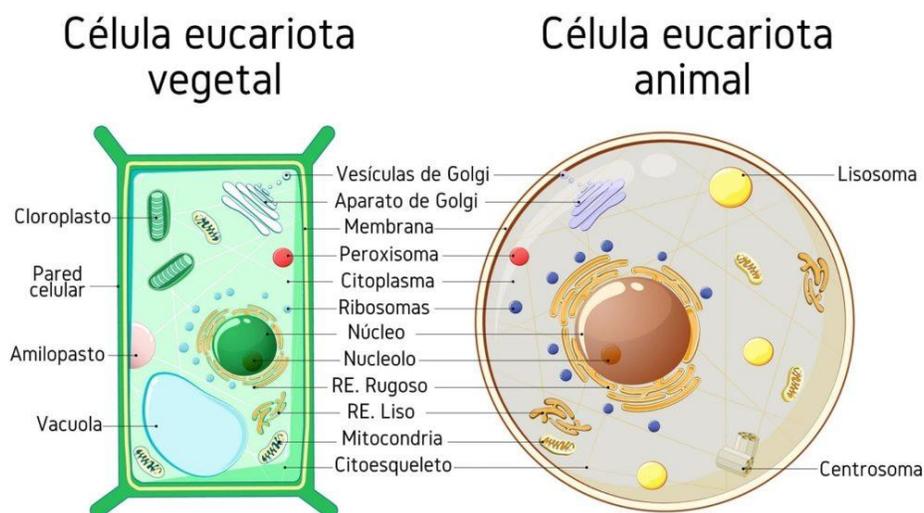
Nota. La figura 2 simboliza de manera clara la estructura de la célula eucariota animal, puesto que representa las partes por las que está constituida dicha célula. Tomado de *Atlas de Histología Animal y Vegetal. La Célula*, por Mejías et al, 2017.

1.2.6.2.2. Célula Eucariota Vegetal. A diferencia de la célula eucariota animal, la vegetal dispone de una nutrición autótrofa, es decir que tiene la capacidad de sintetizar por sí sola los componentes inorgánicos y nutrirse de los mismos, sin la ayuda de otros organismos. De igual forma, esta célula se diferencia por mantener en su mayoría una forma prismática.

Entre otras características a resaltar de la célula eucariota animal se tiene la presencia de los denominados cloroplastos, mismos que contienen pigmentos como el caroteno o la clorofila y, que a su vez dan paso al proceso de la fotosíntesis que, básicamente es la transformación de la energía solar en energía química. También se destaca la ausencia del antes mencionado centrosoma y, la presencia de vacuolas de un tamaño muy grande, donde se almacena productos del metabolismo (Castro et al, 2019).

Figura 2.

Tipos de Células Eucariotas.



Nota. Adaptado de *Tipos de Células Eucariotas* [Figura], por Raquel Parada Puig, 2021, lifeder (<https://www.lifeder.com/celula-eucariota/>). CC BY 2.0

1.2.7. Conceptualización de Mitosis y Meiosis

1.2.7.1. Mitosis. La mitosis es un proceso de segmentación celular que se da en las células somáticas, es decir, en células asexuales, este proceso inicia con la división de una célula, a la cual se le conoce como “célula madre”, misma que da como origen a dos células denominadas “células hijas” que, básicamente poseen el mismo número de cromosomas (contienen la mayor parte de la información genética) y el mismo material genético que la célula madre. Tal como lo establece el libro del segundo año de bachillerato general unificado de Biología del Ministerio de Educación del Ecuador (2018), es necesario denotar que, para que la Mitosis ocurra, “es necesario la duplicación y condensación de los cromosomas y, además, la presencia de estructuras tubulares”. (p.51). En la Mitosis ocurren cuatro diferentes fases que permiten el desarrollo de la división de células como son: la Profase, Metafase, Anafase, y

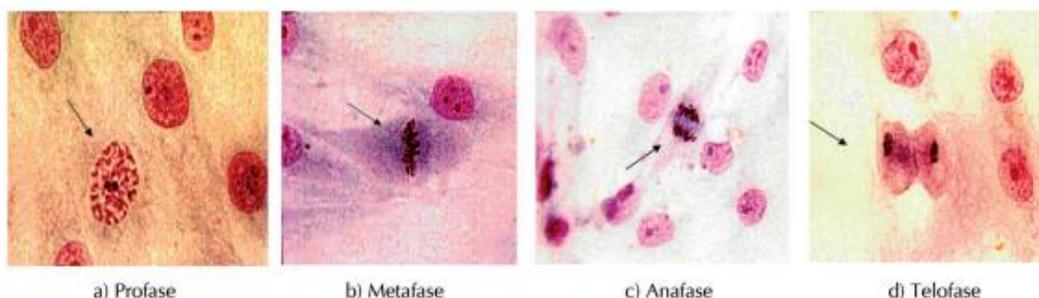


Telofase. Es importante explicar que, antes de estas fases se da la Interfase, que es el proceso más largo del Ciclo Celular, esto ocurre cuando la célula aumenta su tamaño y además replica el ADN para posterior a ello entrar en Mitosis.

Una vez terminada la Interfase, se da origen a la profase, que es la primera fase de la Mitosis, en ésta, se empiezan a formar los cromosomas, esto ocurre cuando las hebras de ADN se condensan y se desenrollan. En esta fase también desaparece el nucléolo y la envoltura nuclear, además los centriolos se colocan en cada extremo de la célula y se forman pequeños filamentos a los que se los conoce como “huso mitótico”. En la metafase, los cromosomas se ordenan hacia la zona central de la célula y los pequeños filamentos se encuentran entrelazados con los cromosomas; mientras que, en la anafase se da porque ocurre el reparto de los cromosomas, es decir, las cromátidas hermanas se dividen y se colocan cada una en un extremo de la célula y finalmente, ocurre la telofase, misma que se da cuando “las cromátidas llegan a los polos opuestos de la célula y se forman así las nuevas membranas alrededor de los núcleos hijos”. (Brunetti, 2015). Entonces, al final de división celular por Mitosis, se da como resultado dos células diploides de iguales características que la célula originaria.

Figura 3.

Las distintas fases de la Mitosis



Nota. El gráfico representa las fases que siguen la Mitosis para concluir con dos células hijas con las mismas características de la célula progenitora. Adaptado de “*La Mitosis y su regulación*” (p. 57), por Rodríguez et al., 2014, *Redalyc*, vol. 35, núm 1.

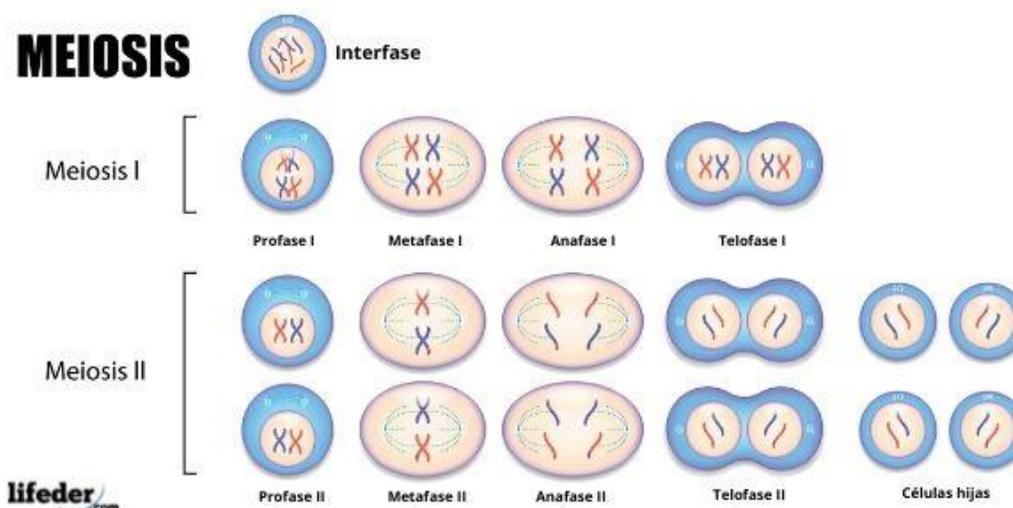
1.2.7.2. La Meiosis. La Meiosis al igual que la Mitosis es también un tipo de segmentación celular, pero en la Meiosis, de una célula diploide a la que se le abrevia con “ $2n$ ”, se da como resultado cuatro células haploides “ n ”, que tienen un solo juego de cromosomas cada célula. Este tipo de segmentación celular se produce en células sexuales, es decir, en los espermatozoides y los óvulos. La meiosis se da en dos etapas: La Meiosis I que principalmente consiste en que, se originan dos células con la mitad de cromosomas a partir de una célula diploide y la Meiosis II que da como resultado a cuatro células haploides que poseen un único conjunto de cromosomas.

En cada una de estas etapas de la Meiosis, existen distintas fases que hacen posible la división celular. En el caso de la Meiosis I, la primera fase de esta etapa es la Interfase I, en esta fase el ADN se duplica y se forman dos cromátidas hermanas que permanecen unidas por el centro de la célula, mismo que se lo conoce como “centrómero”. Luego se dan las cuatro

siguientes fases que son Profase I, la metafase I, Anafase I y culminando con la Telofase I. Como resultado de estas cuatro primeras fases se dan dos células hijas diploides para posterior a esto, continuar con la división y dar origen a cuatro células hijas. Una vez que termina la primera etapa *Meiosis I*, los cromosomas originados en esas fases entran en un proceso de Interfase y para luego dar paso a la meiosis II que cuenta también con cuatro fases, la Profase II, Metafase II, Anafase II y Telofase II que termina dando origen a cuatro células haploides que después dan paso a los gametos o células sexuales.

Figura 4.

Meiosis



Nota. Adaptado de *Meiosis* [Figura], de Raquel Parada Puig, 2020, Lifeder

(<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=423640345008>). CC BY 2.0

En definitiva, la conceptualización de Mitosis y Meiosis, facilita la identificación e interpretación de cada proceso de división celular, ya sea por Mitosis o por Meiosis, además de



conocer las fases y las diferencias que posee cada proceso y lo más importante, comprender y aprender en qué tipo de células se presenta cada división celular. Estos aspectos se ejecutarán y cumplirán mediante las actividades de la estrategia a implementar, de forma que los estudiantes generen conocimiento significativo mediante diversas formas de enseñanza y mediante el uso de diferentes recursos educativos.

1.2.7.3. Parte Procedimental de la E-A de “Mitosis y Meiosis”. Teniendo en cuenta que los conceptos de teoría y de práctica dentro de la educación dependen directamente del contexto en el que se los use ya que exteriorizan diferentes sentidos y significados, priorizando en este caso la dimensión de la relación entre “el conocer y el actuar”, como lo menciona Clemente (2007), es importante recalcar que, para una correcta comprensión y síntesis de los conocimientos transmitidos desde el docente hacia el estudiante, es necesario que exista una relación directa entre la teoría y la práctica en base a la temática, es decir que, además de que el estudiante recopila y sintetiza la información obtenida dentro del aula, debe también tener la capacidad y el derecho a poner en práctica lo aprendido, ya sea en el aula, en el hogar, en los laboratorios o espacios verdes, etc.

Por tal razón, se debe tener en consideración que existen diferentes formas o actividades para cumplir lo antes mencionado en el PEA, por ejemplo: la enseñanza mediante el conflicto cognitivo, juego de roles, estudio de situaciones o casos, la indagación, los debates y la ejecución de maquetas, entre otros, tal y como se especifica en el *Manual de Estrategias de Enseñanza/Aprendizaje* publicado por el Servicio Nacional de Aprendizaje SENA (2003). Dentro del listado es importante incluir también al ABP (Aprendizaje Basado en



Problemas/Proyectos), así como también la Gamificación, que hoy en día cumplen con las necesidades de la modalidad virtual de la educación ecuatoriana.

Para todo esto, es requisito que las diferentes actividades que puedan ser implementadas respondiendo a la parte procedimental en el PEA, respondan a todas las características específicas del grupo de estudiantes con el que se trabaje, tales como el número de integrantes, posibles necesidades especiales, disponibilidad de recursos dentro y fuera del aula, ambiente de trabajo, etc.

1.3 Bases Curriculares

1.3.1 La Biología desde el Currículo de Educación del Ecuador

El Ministerio de Educación del Ecuador (2019) establece que la materia de Biología se desarrollará en base a cinco bloques curriculares, mismos que en secuencia son: *Evolución de los seres vivos, Biología celular y molecular, Biología animal y vegetal, Cuerpo humano y salud y, Biología en acción*. Cabe recalcar que, cada uno de estos bloques curriculares ya enumerados, además de contar con una relación directa entre ellos, cuentan también con diferentes temas de estudio que responden a la inclusividad y a los principios del aprendizaje significativo de cada uno de los estudiantes (p.196).

Por otro lado, la instrucción en el área de Biología pretende otorgar a los estudiantes diferentes destrezas y aptitudes que les serán de mucha ayuda para su futura vida profesional, priorizando un aprendizaje significativo. De tal forma, el Ministerio de Educación (2019) en el



currículo de BGU, establece un total de once objetivos generales para la asignatura de Biología, de los cuales se considera importante recalcar los siguientes:

O.CN.B.5.1. Exponer diferentes habilidades científicas para alcanzar una correcta flexibilidad intelectual en los estudiantes, garantizando el trabajo autónomo, el trabajo grupal, el espíritu crítico, la creatividad, la participación activa, y el interés por seguir aprendiendo. Todo esto en respuesta a un aprendizaje significativo de los seres vivos y el ambiente, en un marco de ética y honestidad dentro y fuera del entorno educativo.

O.CN.B.5.5. Planificar y desarrollar clases que respondan al *Aprender Haciendo* o el *Aprendizaje Basado en Problemas*, enfatizando las investigaciones de campo y el uso de laboratorios, permitiendo la generación y progreso de aptitudes en los estudiantes, tales como el trabajo en equipo, la recolección y análisis de datos estadísticos y, la interpretación y evaluación de resultados obtenidos, garantizando la creatividad y la reflexión (p. 202).

1.3.2. Competencias de la Biología Establecidas por el Currículo

Otro aspecto importante en la formación de los estudiantes, es el desarrollo de competencias y habilidades que, permitan a los estudiantes obtener un desarrollo integral y óptimo, así como lo establece el Ministerio de Educación del Ecuador (2019) relacionado con el perfil de salida de los estudiantes asegura que el mismo “articula en torno a los valores de justicia, innovación y solidaridad, desarrollando aspectos tan relevantes como la conciencia social, el equilibrio personal, la cultura científica, la conciencia ambiental, la convivencia o el



trabajo en equipo.” (p.23), concluyendo que los estudiantes deben ser capaces de solucionar problemas y ampliar su pensamiento crítico.

Así mismo, en lo que respecta a la contribución del área de Biología para el perfil de salida de los estudiantes, con el desarrollo de capacidades y competencias, el Ministerio de Educación del Ecuador (2019) establece que “entre los propósitos formativos de esta asignatura se busca desarrollar las habilidades científicas como la investigación, el análisis y la comunicación que conduzcan a abrir oportunidades a los estudiantes para continuar sus estudios de nivel universitario (...)” (p.192), de forma que el estudiante desarrolle habilidades que permiten enriquecer su conocimiento y por ende su aprendizaje, en las distintas áreas con las que está vinculada la biología.

De esta forma, es óptimo denotar que la asignatura de Biología contribuye al perfil de salida del Bachillerato Ecuatoriano, ya que la misma busca ayudar a los estudiantes para que desarrollen el trabajo y habilidades autónomas y además de ello, aprendan a trabajar colaborativamente, aportando con ideas y estrategias que sean innovadoras que permitan tener una apreciación de la cultura de forma crítica, poseer una mente centrada y que esté abierta para nuevas ideas y sobre todo que ayude a obtener equilibrio tanto mental, como emocional y de esa forma contribuir al bienestar individual y común, mediante la investigación y la capacidad para resolver problemas, a incentivar el pensamiento crítico y creativo, actuando de forma íntegra, ética y honesta. (p.192).



Es así como, a lo largo de la formación estudiantil, el estudiante debe desarrollar varias competencias y capacidades que le permitan integrarse a la sociedad de forma significativa, de forma que se logre formar un individuo capaz, íntegro, empático, de pensamiento científico y crítico para la toma de decisiones y resolución de problemas.

1.4 Reflexiones

El objetivo de este estudio basado en la importancia y la aplicación de estrategias metodológicas en el PEA, se presentó en dos momentos, en primer lugar, se desarrolló la fase de diagnóstico, en donde se estableció la problemática que, tal y como se lo estableció en el planteamiento del problema, este responde a la falta de implementación de estrategias metodológicas, que es un tema de gran importancia tanto a nivel mundial, como a nivel local. Para esto, se tomó en cuenta, las posturas de diferentes autores, en los que destacan las necesidades que se requieren en la educación, mismas que están relacionadas con diversas estrategias que conlleven al discernimiento mental de los estudiantes, con la finalidad de fomentar la construcción de aprendizaje significativo, mas no un aprendizaje memorístico.

Lo que se observó en las prácticas pre profesionales, iniciando por la nueva modalidad virtual obligatoria que cursaba la educación debido a la pandemia por Covid-19, fue que, los estudiantes no tenían mucho interés al momento de aprender, aparentemente por diversos factores influyentes, principalmente por la falta de implementación de estrategias metodológicas, el modelo tradicionalista percibido en la clase y la falta de recursos tecnológicos para conectarse a las clases virtuales, esto se vio plasmado en la inasistencia a clases, en el incumplimiento con tareas y deberes establecidos por el docente, entre otros.



Con el fin de aportar y dar solución a esta problemática, se decidió crear una guía de estrategias metodológicas con la finalidad de facilitar el conocimiento, la enseñanza y el aprendizaje, ya que, de lo contrario, si se sigue percibiendo el mismo modelo tradicionalista en las clases, y no se emplean nuevas estrategias metodológicas, no se estará fomentando a la construcción de aprendizaje significativo así como también al enriquecimiento de conocimiento profundo, de esta forma no se estará cumpliendo con los objetivos establecidos por el Ministerio de Educación, que se basan en la búsqueda y creación de nuevas capacidades, competencias y habilidades que le permitan al estudiante, integrarse, involucrarse y relacionarse con el mundo real, y ser capaz de solucionar problemas cuando la situación lo amerite.

Y finalmente, como segundo momento, se realizó la evaluación de la intervención realizada en la práctica educativa, misma que se considera como una intervención eficaz, ya que, este proceso generó mayor conocimiento sobre el campo natural y real de la educación. Mediante la intervención en las clases, se brindó apoyo por medio de material de apoyo como resúmenes, diapositivas, videos y exposiciones que permitió interactuar con los y las estudiantes del segundo año de bachillerato general unificado, y así, aportar conocimientos y a la vez generar experiencia.



CAPÍTULO 2

MARCO METODOLÓGICO

En este capítulo se especifica el paradigma de la investigación, mismo que organiza y dirige la investigación científica, permitiendo también el origen de algunas hipótesis para el desarrollo del trabajo de investigación. Así mismo, se establece el diseño de este estudio, el cual otorga diferentes métodos y/o técnicas que ayudan a responder las interrogantes planteadas en el problema de la investigación, en este caso, con un enfoque cuali-cuantitativo.

Otro aspecto importante de este capítulo es el tipo y modalidad de la investigación, el primero, direcciona los métodos utilizados para la recolección y análisis de los datos, mientras que, el segundo, direcciona las propiedades o formas estructurales que cada trabajo de investigación puede adoptar, de esta forma, este presente trabajo, responde a un tipo de investigación de campo mediante una modalidad factible y especial. También, se describe a la población y muestra seleccionada para el desarrollo de este estudio, mismo que fueron elegidos mediante una técnica de muestreo intencional, que permite trabajar con dos distintos grupos, uno de control y otro experimental.

Por consiguiente, se encuentra la respectiva tabla de operacionalización de las variables que caracterizan a esta investigación, para seguido dar paso a la descripción de las técnicas e instrumentos que han sido utilizados para la recolección de información relevante. Y, por último, se describe y analiza los resultados obtenidos en la fase de diagnóstico del proyecto



investigativo, misma que cierra mediante un cuadro de triangulación en donde se especifican los aspectos más relevantes obtenidos.

2.1. Paradigma y Enfoque de la Investigación

En una investigación, el término *paradigma* responde a “un sistema teórico dominante en la ciencia en cada período de su historia, que organiza y dirige la investigación científica en determinada dirección, también permite el surgimiento de ciertas hipótesis e inhibe el desarrollo de otras (...)” (Guardian,2010, p.60). Es decir que, hablar de paradigma, es hablar del modelo o concepción que el o los autores han designado como guía para el desarrollo de su trabajo de investigación, buscando una solución a la problemática inicialmente planteada. Teniendo en cuenta lo mencionado, se considera que el presente trabajo de investigación responde al paradigma *Interpretativo*.

Por un lado, según Gil et al. (2017) el paradigma interpretativo se centra en el estudio de las acciones humanas y la vida social como tal, estudiando y analizando características particulares de un grupo social específico, para de esa forma detectar el problema que será investigado y posteriormente solucionado (p. 73). Así mismo, Sánchez (2013) establece que “la finalidad de cualquier investigación que asuma este paradigma es comprender y describir la realidad educativa a través del análisis profundo de las percepciones e interpretaciones de los sujetos intervinientes en las diversas situaciones” (p. 96).

Ahora bien, vinculando el presente trabajo de investigación con el paradigma, se tiene en cuenta que, el desarrollo del mismo se basó en las observaciones realizadas dentro de las



prácticas pre profesionales correspondientes, percibiendo y analizando la realidad educativa que se vivió en una de las instituciones educativas del cantón Azogues, donde intervinieron diferentes individuos que, juntos formaron un grupo social específico: los segundos años de BGU. Así mismo, la finalidad de esta investigación además de comprender e interpretar el proceso del PEA es también analizar el efecto de la implementación de estrategias metodológicas para el mismo PEA en la temática de Mitosis y Meiosis, es decir que, luego de haber investigado, analizado y solucionado teóricamente la situación problemática, se ejecutó dicha solución para valorar el efecto y el cambio provocado en el entorno educativo. Todo esto, teniendo en cuenta que para dicho análisis regirá un enfoque mixto: *cuali-cuantitativo*.

2.2. Tipo de investigación

Al hablar del tipo de investigación, se hace mención a la clase de trabajo que se desarrolló, direccionando los métodos utilizados para el avance del mismo, así como también la recolección y análisis de datos. Y a la vez, cada tipo de investigación, además de responder a los paradigmas de manera global, responde también a un grado de profundización de estudio diferente, conocido como nivel de la investigación. Según Palella y Martins (2012) los principales tipos de investigación son: investigación de campo, investigación cuasiexperimental, investigación preexperimental y la investigación documental. Mientras que, Fernández (s.f.) menciona también otros tipos como: la investigación – acción, investigación teórica, investigación de diseño, investigación participativa, entre otras.



De tal manera, se considera que el presente trabajo de investigación justifica a una *investigación de campo*, misma que se caracteriza por recolectar y analizar información que ha sido tomada de un grupo social real, sin manipulación de datos y teniendo en cuenta que el problema es real o no ficticio para no perder la naturalidad del mismo, tal y como es el caso del problema diagnosticado en los segundos años de BGU de la *Unidad Educativa Luis Cordero* mediante las prácticas pre profesionales.

2.3. Diseño de la investigación

El diseño de una investigación facilita la viabilidad de la misma mediante una serie de métodos y/o técnicas que se usan con la finalidad de dar respuesta a las interrogantes que surgen en el problema de la investigación. Como se muestra en el libro de *Metodología de la Investigación Cuantitativa* elaborado por Palella y Martins (2012) “el diseño de investigación se refiere a la estrategia que adopta el investigador para responder al problema, dificultad, o inconveniente planteado en el estudio, (...), se clasifica en diseño experimental, diseño no experimental, diseño cuasiexperimental y diseño bibliográfico”. (pp. 86, 87). Por tal razón, se concluyó que la presente investigación responde al *diseño cuasiexperimental*.

Este trabajo se enmarca dentro del *diseño cuasiexperimental*, ya que se trabajó con dos grupos de estudio diferentes que, como lo establece Palella y Martins (2012) “consiste en aplicar simultáneamente un pre test a dos grupos similares, posteriormente, un grupo recibe el tratamiento experimental (grupo experimental) y el otro no (grupo control), al final, se aplica simultáneamente un post test”. (p. 95).



Cabe destacar que, para la selección del grupo control y el grupo experimental debe existir ciertas características similares como, por ejemplo, ser estudiantes en edades de 14 a 16 años aproximadamente, ser estudiantes que se encuentren cursando el segundo año de BGU y poseer dificultades de aprendizaje en el tema y área de investigación establecida, entre otros.

2.4. Población y Muestra y/o Informantes de Investigación.

Según (Hernández, et al, 2010, como se citó en Pacheco, 2016), establece que “una población es un conjunto de elementos que cumplen con ciertas características que posee la unidad de análisis”. (p.52), siendo así, esta investigación, que se desarrolló en la *Unidad Educativa Luis Cordero*, ubicada en la ciudad de Azogues, contó con una población conformada por los estudiantes de segundo año BGU de los paralelos A, B, C, D, E y F, con un aproximado de 210 estudiantes con variedad entre varones y mujeres.

La técnica usada para la elección de la muestra fue mediante un muestreo no probabilístico intencional, ya que, se seleccionaron dos paralelos de la población total, con la finalidad de trabajar con un grupo control y un grupo experimental, los paralelos elegidos fueron el E y F con un total de 57 estudiantes. Este fue un muestreo intencional, ya que los dos paralelos seleccionados para este estudio se encontraban conformados con anterioridad, es decir, no se realizó una técnica de muestreo probabilístico de selección aleatoria.

Otzen y Manterola (2017) destacan que un muestreo intencional, “permite seleccionar casos característicos de una población limitando la muestra sólo a estos casos, y se utiliza en escenarios en los que la población es muy variable” (p.4), es por ello que, en esta investigación



se usó este tipo de muestreo bajo dos criterios de inclusión, que como lo establece Hurtado (2000), “a las características compartidas por los integrantes de la población se les denomina criterios de inclusión, que es a la población a quienes estarán referidas las conclusiones del estudio”. (p152), dichos criterios se basan en: a los estudiantes que se encuentran cursando el segundo año y que son estudiantes de bachillerato general unificado, lo cual facilita el cumplimiento de los objetivos de esta investigación.



2.5. Operacionalización de las variables

Tabla 1.

Operacionalización de la Variable Dependiente de la Investigación.

Variable Dependiente	Dimensión	Sub Dimensión	Indicadores	Formas de medición en la práctica	Técnicas e Instrumentos
Dificultad del Aprendizaje de Mitosis y Meiosis	Aprendizaje	Tipos de Aprendizaje	Aprendizaje Significativo	<p>Excelente (el estudiante analiza, comprende, sintetiza y relaciona de forma eficaz la nueva información con sus conocimientos previos, mediante la experimentación y el trabajo colaborativo.)</p> <p>Bueno (el estudiante analiza, comprende, sintetiza y relaciona moderadamente la nueva información con sus conocimientos previos, mediante el trabajo colaborativo.)</p> <p>Regular (el estudiante analiza y sintetiza la nueva información con sus conocimientos previos.)</p> <p>Deficiente (el estudiante no analizar, comprende, sintetiza y relaciona de forma eficaz la nueva información con sus conocimientos previos, mediante la experimentación y el trabajo colaborativo)</p>	Observación Guía de Observación: Diario de Campo
			Aprendizaje Constructivista		
			Aprendizaje Colaborativo		
			Identificar e interpretar cada división celular.	<p>Excelente (9.5 – 10)</p> <p>Muy Bueno</p>	

Mitosis y Meiosis	Conceptualización	Establecer las diferencias de cada división celular.	(9 – 9.49) Bueno (8 – 8.99) Aprobado (7 – 7.99) Reprobado (0 – 6.99) (Martínez, 2021, p.3)	Encuesta: Pre test – Post test
		Comprender en qué tipo de células se presenta cada división celular.		
	Parte Procedimental	<p>“I.CN.B.5.6.1. Explica desde la experimentación los tipos de organización de las células eucariotas (animales y vegetales), la estructura y función de sus organelos, tipos de membrana y transporte celular.” (Ministerio de Educación, 2019, p. 218)</p>	<p>Muy frecuentemente (el estudiante hace uso total del material de apoyo otorgado por el docente, y es capaz de relacionar los contenidos con la parte procedimental mediante el aprendizaje basado en proyectos) Ocasional (el estudiante hace uso parcial del material de apoyo otorgado por el docente, y es capaz de relacionar los contenidos con la parte procedimental mediante el aprendizaje basado en proyectos) Raramente (el estudiante hace poco uso del material de apoyo otorgado por el docente) Nunca (el estudiante no hace uso del material de apoyo otorgado por el docente, y no es capaz de relacionar los contenidos con la parte procedimental mediante el aprendizaje basado en proyectos.)</p>	

Nota. La presente tabla sintetiza las diferentes características que intervienen en la dificultad de aprendizaje de Mitosis y Meiosis.



Tabla 2.

Operacionalización de la Variable Independiente de la Investigación.

Variable Independiente	Dimensión	Sub dimensión	Indicadores	Formas de medición en la practica	Técnicas e instrumentos
Estrategias	Estrategias Metodológicas	Planificación	Justificación	<p>Excelente (el docente planifica de manera eficaz y puntalmente el desarrollo de las clases, teniendo en cuenta las particularidades de cada grupo de estudiantes.)</p> <p>Bueno (el docente planifica de manera eficaz el desarrollo de las clases, teniendo en cuenta las particularidades de cada grupo de estudiantes.)</p> <p>Regular (el docente planifica de manera eficaz el desarrollo de las clases, sin tener en cuenta las particularidades de cada grupo de estudiantes.)</p> <p>Deficiente (el docente no planifica de manera eficaz y puntalmente el desarrollo de las clases y no tiene en cuenta las particularidades de cada grupo de estudiantes.)</p>	Encuesta: cuestionario
			Objetivos		
			Contenidos		
			Objetivos	<p>Excelente (el docente cumple a cabalidad con la planificación, presentando dominio de la temática y brindando un entorno educativo dinámico y participativo.)</p> <p>Bueno</p>	
			Contenidos		

		Ejecución	Estrategias	(el docente cumple moderadamente con la planificación, presentando dominio de la temática y brindando un entorno educativo dinámico y participativo.) Regular	Entrevista: Guía de entrevista
			Recursos didácticos	(el docente cumple ocasionalmente con la planificación, presentando dominio de la temática.) Deficiente	
Actividades propuestas	(el docente no cumple con la planificación, no presenta dominio de la temática y no brinda un entorno educativo dinámico y participativo.)				
		Evaluación	Técnicas e instrumentos	Excelente (el docente implementa diferentes técnicas e instrumentos de evaluación, fomenta la autoevaluación y genera espacios de retroalimentación.)	
	Bueno (el docente implementa una sola técnica e instrumento de evaluación, fomenta la autoevaluación y genera espacios de retroalimentación.)				
	Regular (el docente implementa una sola técnica e instrumento de evaluación, fomenta la autoevaluación)				
	Deficiente (el docente no implementa diferentes técnicas e instrumentos de evaluación, no fomenta la autoevaluación y no genera espacios de retroalimentación.)				

Nota. La presente sintetiza las diferentes características que intervienen en la implementación de estrategias metodológicas.



2.6. Métodos, Técnicas e Instrumentos

2.6.1 Métodos

Según Cook y Reichardt (2005) existen métodos ya sean cualitativos, cuantitativos o mixtos que se estructuran a partir de lo cuantitativo como de lo cualitativo. La selección del método para la investigación se determina por el problema a investigar y por los datos que se obtienen mediante las técnicas o instrumentos de recolección de datos establecidos para el estudio. De esta forma, esta investigación se enfocó en un método mixto, es decir, se realizó desde un análisis cuali – cuantitativo.

Por un lado, se tomó en cuenta el método cuantitativo con la finalidad de desarrollar un análisis numérico de la relación causa – efecto de la implementación de la estrategia metodológica, es decir, contrastar el antes y el después del nivel de aprendizaje de los estudiantes luego de la ejecución de la misma, teniendo en cuenta los promedios obtenidos por el grupo muestral. Mientras que, por otro lado, se tomó en cuenta el método cualitativo con el fin de analizar y comprender datos no numéricos como, por ejemplo, la opinión o el punto de vista de la docente del área de Biología sobre la efectividad de la estrategia metodológica.

2.6.2 Técnicas

La recolección de datos para la investigación se elaboró mediante técnicas cuantitativas y cualitativas, mismas que permiten y facilitan la obtención de la información y por ende una mejor organización de los datos, para posterior a ello, realizar el respectivo análisis e



interpretación de la información obtenida. De esta forma, las técnicas implementadas son: observación, con la finalidad de conocer e indagar la realidad educativa del grupo muestral; encuesta, con el fin de evaluar el nivel de aprendizaje de los estudiantes en base a la temática de estudio establecida y, por último, la entrevista, con el objetivo de conocer e interpretar el criterio de la docente de Biología en base a la estrategia metodológica implementada.

2.6.3 Instrumentos

Los instrumentos implementados en esta investigación que permitieron recabar información importante para el avance y desarrollo de la misma, decaen en los siguientes:

Inicialmente se utilizó un Cuestionario mediante la técnica de *Encuesta*, mismo que fue implementado para la elaboración adecuada del diagnóstico. Se utilizó también un pre test y post test bajo la técnica *Encuesta*, con el fin de contrastar los cambios generados en el nivel de aprendizaje de los estudiantes mediante la ejecución de la propuesta establecida. Se aplicó también una guía de entrevista a la docente bajo la técnica *Entrevista*, en la que se abordó temas sobre si existe cierta diferencia en el aprendizaje observado en los estudiantes del grupo experimental y del grupo control con la implementación de la estrategia metodológica y con la clase tradicional.

Finalmente, se implementó una guía de observación mediante la técnica de *Observación*, misma que permitió recolectar y obtener información y/o datos sobre la dimensión aprendizaje y motivación, donde se establecieron diferentes parámetros que ayudaron a conocer si los estudiantes participan en las clases, o más aún, si se está generando aprendizaje significativo.



2.7. Análisis y Discusión de los Resultados del Diagnóstico

2.7.1. Principales Resultados Mediante el Análisis Documental

Luego de haber leído y analizado los diferentes documentos de planificación que dispone la *Unidad Educativa Luis Cordero*, se logró destacar ciertos aspectos a tomar en cuenta para el desarrollo de la presente investigación.

Por un lado, en el *Plan Educativo Institucional PEI*, se recalca la prioridad ante la utilización de diferentes recursos didácticos para dar cumplimiento con la planificación curricular, teniendo en cuenta que ciertos estudiantes necesitan mayor apoyo a la hora de cumplir satisfactoriamente con sus obligaciones escolares (Unidad Educativa Luis Cordero, Plan PEI, 2018, p. 14). Parámetro que no ha sido evidenciado en el desarrollo de las clases de Biología ya que, aunque la docente implementaba ciertos recursos didácticos, estos eran repetitivos y en ocasiones no respondían a las exigencias de la temática estudiada o a su vez, no captaban de manera eficaz la atención de los estudiantes. Y, así mismo se categoriza como *problema priorizado* al “deficiente aprovechamiento del Cuerpo Docente de las Tecnologías de Información y Comunicación” (Unidad Educativa Luis Cordero, Plan PEI, 2018, p. 22), esto en afirmación a que los docentes no fructifican las diferentes herramientas tecnológicas que, con un buen uso, pueden colaborar positivamente en el PEA, mucho más en la modalidad virtual que ha adoptado la educación ecuatoriana por motivos de la pandemia por Covid-19.

De esta forma, mediante el presente trabajo de investigación que trata sobre el diseño de una estrategia metodológica, misma que fue establecida como solución a la situación problemática



evidenciada respecto a las dificultades mencionadas anteriormente, y a su vez se buscó también de manera prioritaria colaborar en el aprendizaje significativo de los estudiantes, haciendo más dinámico y llamativo el PEA dentro del área de Biología.

2.7.2. Principales Resultados Mediante la Observación.

Es importante mencionar que, para la correcta recolección de información mediante la técnica de observación, se desarrolló como instrumento un *diario de campo* (ver anexo A) por cada día que se trabajó en la *Unidad Educativa Luis Cordero*, cumpliendo con el rol de practicantes y ayudantes en la materia de Biología. Dicho instrumento además de haber destacado las actividades realizadas tanto por el docente profesional como de la pareja pedagógica practicante, resaltó aspectos importantes como: la metodología implementada por el docente, participación y asistencia del estudiantado, recursos utilizados por el docente y la comunicación docente – estudiante, entre otros.

Es así como se constató la falta de implementación de estrategias metodológicas por parte del docente de la materia de Biología, ya que sin importar el curso con el que se trabajaba o la temática que será impartida, las clases se desarrollaban con un mismo sistema general, haciendo uso de diapositivas generadas en PowerPoint, lectura del texto escolar correspondiente, visualización de un video corto y, solicitud de tareas individuales. Así mismo, también se logró evidenciar la falta de participación y concentración de los estudiantes en el desarrollo de las clases, la impuntualidad o a su vez la ausencia en las clases y el incumplimiento de tareas. Teniendo en cuenta que todos estos últimos aspectos mencionados se debieron principalmente a



la monotonía que caracterizó a las clases y otros factores secundarios como las dificultades de conexión, escasez de aparatos tecnológicos, el mal servicio de las redes de internet, etc.

2.7.3. Principales Resultados Mediante la Encuesta a los Estudiantes

A través del diagnóstico de la problemática, se consideró necesario reafirmar la misma mediante la opinión de los actores principales del sistema educativo: los estudiantes, así como también establecer un tema de estudio específico, con el fin de facilitar y centrar el desarrollo y por ende, los resultados de la presente investigación. Por tal razón, se implementó una encuesta mixta conformada por un total de ocho preguntas entre abiertas y cerradas (ver anexo B) mediante la herramienta de *formularios* disponible en *Google*, teniendo en cuenta que, a pesar del apoyo e insistencia de la docente profesional, se logró conseguir la participación únicamente de cuarenta y tres estudiantes de los 57 que conforman los segundos años de BGU, paralelos E y F.

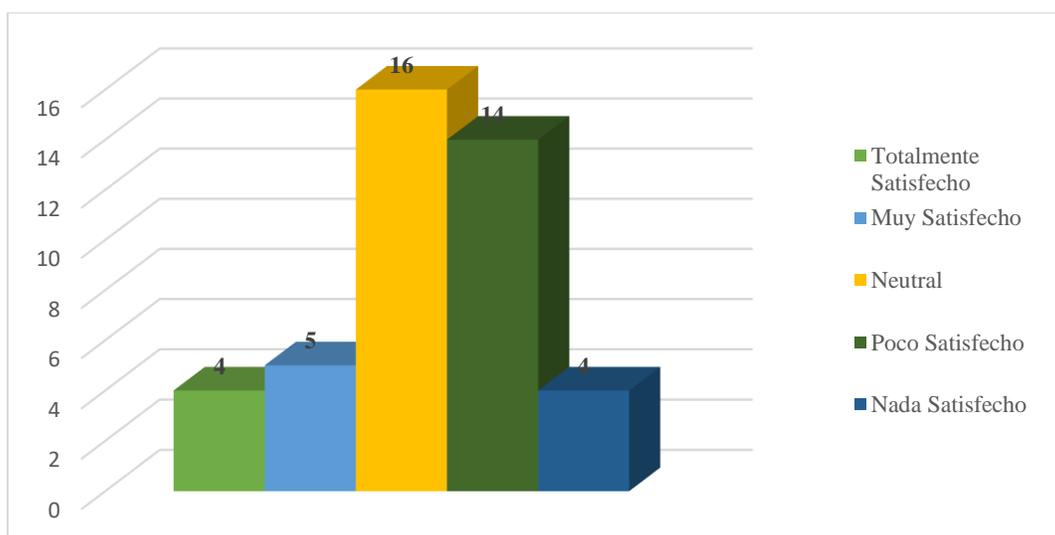
Por un lado, la cuarta y quinta pregunta disponible en la encuesta, arrojaron datos importantes en relación a la satisfacción de los estudiantes con el desarrollo de las clases de Biología, en donde se evidenció que dieciocho de los encuestados muestran inconformidad ante el desarrollo de las actividades académicas dentro del área, mientras que veinte y cuatro estudiantes otorgaron una respuesta negativa, afirmando también su inconformidad con los recursos utilizados en las clases. Así mismo, mediante las preguntas abiertas que fueron tabuladas mediante *nube de palabras* (ver anexo C), los estudiantes justificaron sus respuestas, donde recalcaron que la materia se desarrolla de manera muy tradicional ya que no existe



variedad de recursos para el aprendizaje, sin embargo, también se obtuvieron respuestas positivas, mismas que estuvieron justificadas por la perspectiva de los estudiantes, al considerar que la materia es sencilla y a la vez los incentiva a investigar.

Figura 5.

Pregunta 4: ¿Está usted satisfecho con las actividades académicas que se realizan en las clases de Biología?

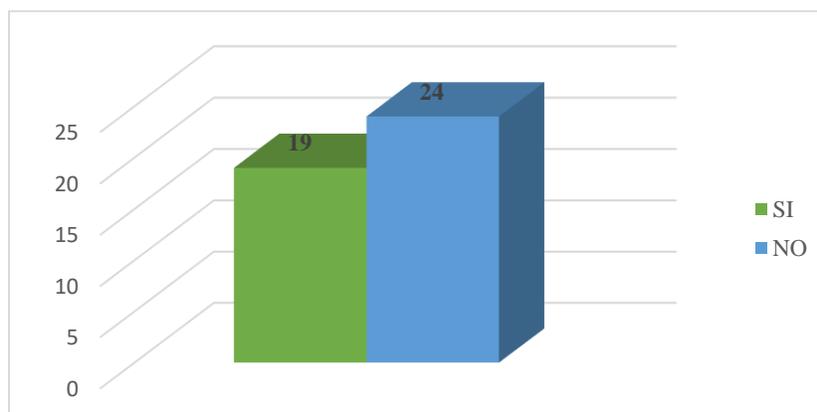


Nota. El gráfico representa las respuestas obtenidas en base a la satisfacción de los estudiantes con las actividades desarrolladas dentro de la materia de Biología, mediante la implementación de la encuesta al segundo año BGU, paralelo E y F. Esquema elaborado por Jennifer Guachún García y Karen Guillcatanda Chabla.

Figura 6.



Pregunta 5: ¿Considera usted que los recursos utilizados por el profesor le ayudan a entender mejor el tema tratado?



Nota. El gráfico representa las respuestas obtenidas mediante la implementación de la encuesta al segundo año BGU, en base a la satisfacción de los estudiantes frente a los recursos implementados por el docente en el desarrollo de las clases. Esquema elaborado por Jennifer Guachún García y Karen Guillcatanda Chabla.

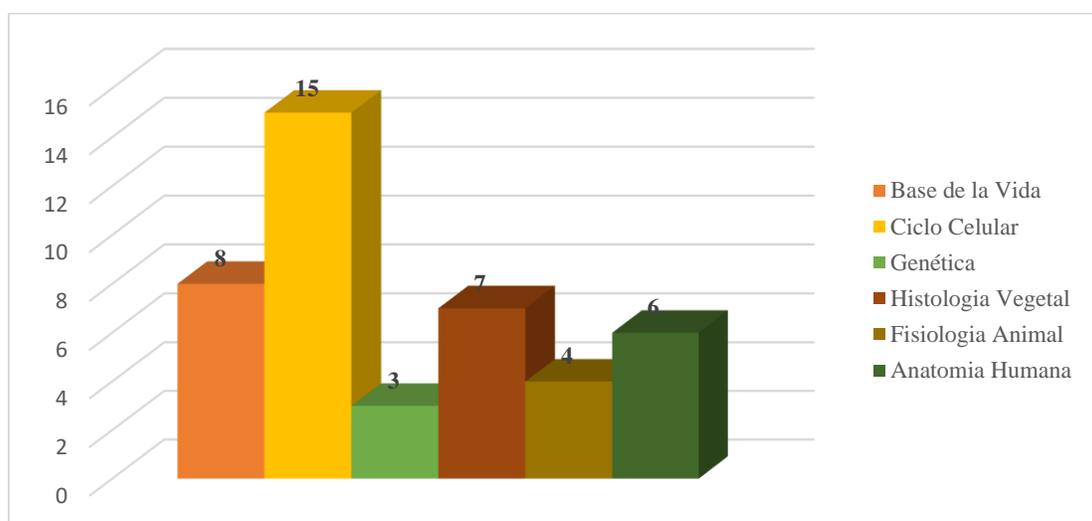
Así mismo, mediante la opinión de los estudiantes se buscó establecer una temática de estudio que se considere compleja, con el fin de que la investigación sea más específica y responda directamente a las necesidades establecidas por los estudiantes. Por tal razón, mediante la tercera pregunta de la encuesta se detectó dicha temática en la que mayor dificultad de aprendizaje encuentran los estudiantes: el *Ciclo Celular*, con un total de quince votos de los cuarenta y tres encuestados, teniendo en cuenta que las temáticas enumeradas en dicha interrogante se basaron en los seis bloques curriculares denotados en el texto escolar del Ministerio de Educación. Y, de esta forma, el tema específico con el que se trabajó en este



proyecto es el tema de *Mitosis y Meiosis* pertenecientes al segundo bloque curricular llamado *Ciclo Celular*.

Figura 7.

Pregunta 3: En este año lectivo, ¿Qué tema es el que más se le ha dificultado ha usted aprender en el área de Biología?



Nota. El gráfico representa las respuestas otorgadas por los estudiantes del segundo año BGU, paralelos E y F, en base al bloque curricular con mayor dificultad según su criterio. Esquema elaborado por Jennifer Guachún García y Karen Guillcatanda Chabla.

2.7.4. Principales Resultados Mediante la Triangulación Metodológica

En base a toda la información recopilada tanto en el marco teórico como en la fase de diagnóstico de la investigación, mismos que responden a la temática de *estrategia metodológica para el PEA de Biología*, desde un análisis teórico y un análisis práctico correspondientemente,



se generó la siguiente tabla, donde se contrasta dicha información antes mencionada, para de esa forma resaltar aspectos importantes para la continuidad de la investigación.

Tabla 3.*Triangulación Metodológica en Base al Diagnóstico*

DIAGNÓSTICO				
Sub dimensión	Indicadores	Trabajo de campo	Instrumento	
		Observación	Encuesta	Análisis Documental
Tipos de Aprendizaje	Aprendizaje Significativo	<ul style="list-style-type: none"> - El aprendizaje se vio afectado por la modalidad virtual de la educación, ya que no existe un control directo por parte del docente, perdiéndose así el lazo y la comunicación entre los participantes del PEA. - Así mismo, el aprendizaje colaborativo se vio afectado elocuentemente, ya que cada estudiante trabaja desde su hogar, lo cual obliga a que las tareas se desarrollaren de forma individual 	<ul style="list-style-type: none"> - Los estudiantes consideraron que tanto las actividades desarrolladas en la materia, así como los recursos didácticos utilizados no son los apropiados, pues mencionaron sentirse poco atraídos a la materia, sin embargo, mencionaron a la vez, percibir en cierto grado el aprendizaje colaborativo, por los trabajos asincrónicos que realizan. 	<p>El Plan Educativo Institucional PEI (2018) de la <i>Unidad Educativa Luis Cordero</i> defiende el uso e implementación de diferentes recursos didácticos con el fin de fomentar el aprendizaje significativo y constructivista de los estudiantes. Formando así, individuos capaces de identificar, comprender y sintetizar los conceptos y temáticas establecidas.</p>
	Aprendizaje Constructivista			
	Aprendizaje Colaborativo			



<i>Conceptualización</i>	Identificar e interpretar cada división celular		
	Establecer las diferencias de cada división celular		
	Comprender en qué tipo de células se presenta cada división celular		- Un gran porcentaje de los estudiantes manifestaron que la temática de División Celular, específicamente de Mitosis y Meiosis les resulta más compleja que otra temática, ya que mencionaron que los dos procesos tienen gran similitud uno con otro.

Nota. La tabla representa la triangulación metodológica elaborada por cada instrumento implementado en la etapa de diagnóstico.



CAPÍTULO 3

PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

3.1 Definición de Estrategia

Medina (2017) define que una estrategia permite analizar principios, perspectivas y métodos, que establecen la forma de trabajar del docente en relación a la planificación, ejecución y evaluación en el PEA. Además, una estrategia está estructurada por diferentes pasos ordenados que facilitan el desarrollo de una actividad para posterior dar solución a un problema.

3.2 Definición de metodología

Una metodología se define como una secuencia de técnicas y métodos de índole científico que son implementados de forma consecutiva en un proceso de investigación para alcanzar los objetivos establecidos en dicha investigación, de esta forma, es necesario denotar la importancia de la misma, pues según Aguilera (2013) una metodología “consiste en que se avoca a estudiar los elementos de cada método relacionados con su génesis, fundamentación, articulación ética, razonabilidad; su capacidad explicativa, su utilidad aplicada, los procedimientos de control que utiliza (...)”, por lo cual, una metodología aporta beneficios significativos visto a un enfoque educativo en el PEA.

3.3 Definición de Estrategia Metodológica

“Las estrategias metodológicas son un conjunto de procedimientos que sirven a los docentes para mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje. Estas deben seleccionarse y aplicarse de acuerdo a los contenidos y características particulares de los estudiantes” Arguello y Sequeira



(2016). Por otro lado, Guilarte (2010) establece una estructura determinada para el desarrollo correcto de una estrategia metodológica, conformada por: una fase de diagnóstico, misma que se subdivide en oportunidades, amenazas, fortalezas y debilidades; una fase de planificación, de orientación, de ejecución y una fase de evaluación.

3.4. Interpretación de Estrategia Metodológica

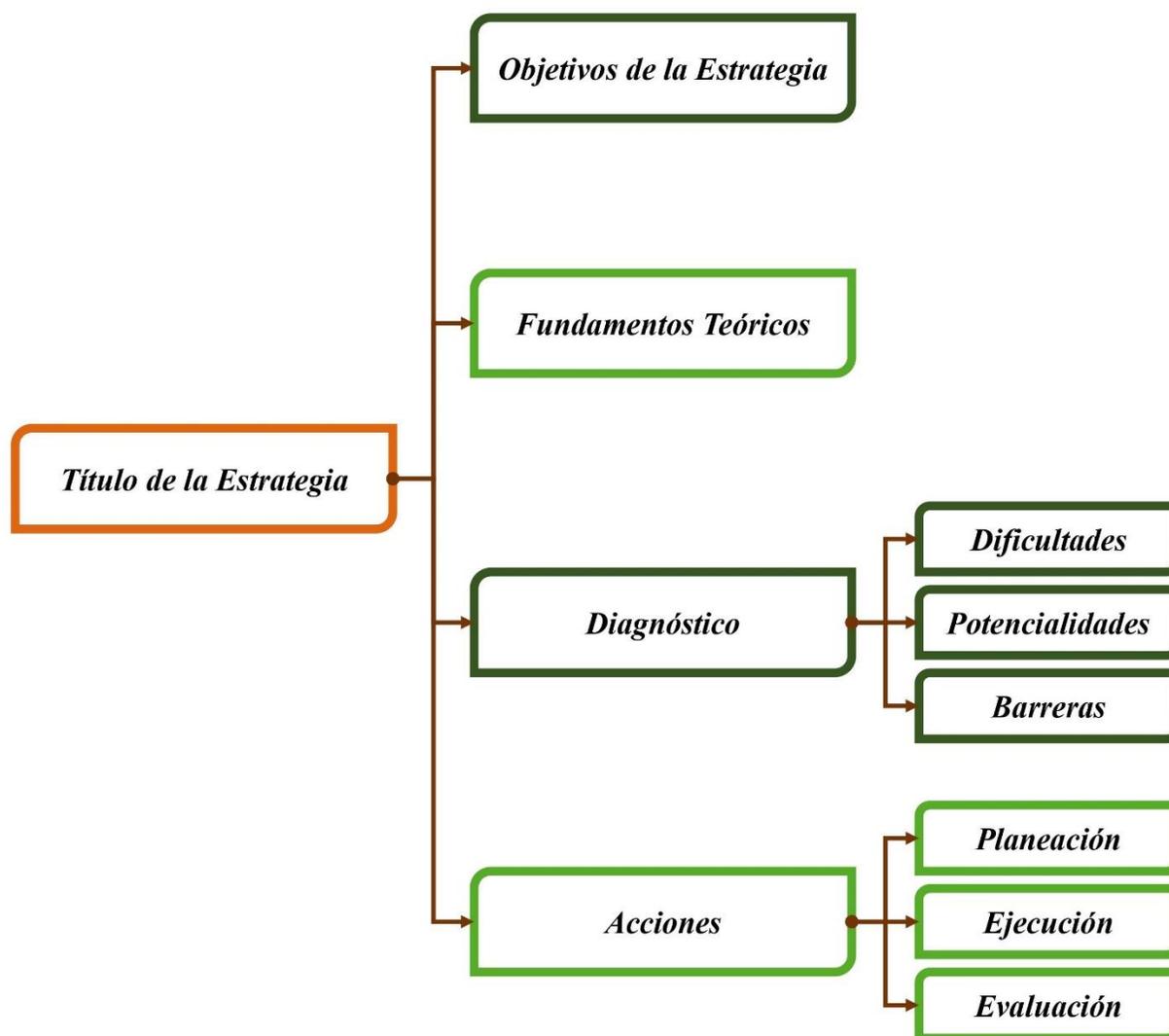
Mediante el análisis conceptual de estrategia y de metodología se concluye que, una estrategia metodológica es un conjunto de actividades y/o acciones que se pueden planificar, ejecutar y evaluar en el PEA, utilizando diferentes métodos, recursos, instrumentos y otros factores que aportan e impulsan significativamente la enseñanza y el aprendizaje del proceso de formación educativa.

3.5 Modelación de la Estrategia Metodológica para el proceso de enseñanza – aprendizaje en el área de Biología.

Para el desarrollo de la estrategia metodológica de la presente investigación se tomó como ejemplar la estructura definida por Guilarte (2010), sin embargo, es importante recalcar que existieron también ciertas modificaciones establecidas por las tesis según las necesidades diagnosticadas. De esta forma, la modelación de la estrategia metodológica se desarrolló de la siguiente forma:

Figura 8.

Modelación de la Estrategia Metodológica



Nota. La figura representa el esquema general en el que se desarrolló la estrategia metodológica de intervención. Figura elaborada por Jennifer Guachún García y Karen Guillcatanda Chabla.



3.5.1 *Presentación de la Estrategia Metodológica*

3.5.1.1 **Título de la Estrategia.**

Estrategia metodológica para el proceso de enseñanza – aprendizaje en el área de Biología.

3.5.1.2 **Objetivos.**

3.5.1.2.1 *Objetivo General.* Contribuir en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área de Biología, mediante la implementación de una estrategia metodológica.

3.5.1.2.2 *Objetivos Específicos.*

- Planificar una estrategia metodológica que responda y facilite el proceso de enseñanza-aprendizaje de la temática de Mitosis y Meiosis.
- Ejecutar la estrategia metodológica que responda y facilite el proceso de enseñanza-aprendizaje de la temática de Mitosis y Meiosis.
- Evaluar la eficacia de la estrategia metodológica que responda y facilite el proceso de enseñanza-aprendizaje de la temática de Mitosis y Meiosis.

3.5.1.3 *Fundamentos Teóricos.* El Ministerio de Educación (2018), en el currículo de instrucción superior establece como objetivo integrador (OI.4.12.) desarrollar las clases y responder a las necesidades del grupo de estudiantes mediante la priorización del trabajo en equipo, haciendo uso de diferentes estrategias metodológicas, que promuevan y aseguren resultados positivos para alcanzar un aprendizaje significativo (p.37). Así mismo, establece que



las planificaciones y desarrollo de las clases de Biología deberán responder al *Aprender Haciendo* o al *Aprendizaje Basado en Problemas*, destacando la variabilidad de metodologías dentro del aula, el trabajo en equipo, la interpretación y la evaluación de resultados obtenidos, priorizando a la vez el desarrollo de la creatividad y la reflexión (p.202).

3.5.1.4 FODA a partir del diagnóstico. En el siguiente apartado se han especificado todas las características observadas en el grupo de estudiantes que participaron para la presente investigación. Dichas características y/o particularidades están diferenciadas según su oficiosidad: potencialidades, dificultades y barreras.

3.5.1.4.1 Potencialidades. Mediante el diagnóstico elaborado previamente, se han destacado varios aspectos positivos a los cuales se los denominará como “Potencialidades”, mismos que han sido observados en el período de prácticas pre profesionales desarrolladas en la *Unidad Educativa Luis Cordero*.

Por un lado, se presenció la efectividad de la docente de Biología, quien demostró la debida disposición y factibilidad para compartir sus conocimientos y saberes a los estudiantes. Por otro lado, se destacó también el uso y la importancia de libros físicos y virtuales, en los que los estudiantes se rigieron para mejorar su nivel de aprendizaje y saberes académicos, y finalmente, se estableció como potencialidad la existencia de un trabajo bien organizado, estructurado y orientado para el cumplimiento adecuado de los objetivos establecidos por la Unidad Educativa, con el fin de cumplir con una educación de calidad y calidez.



3.5.1.4.2 Dificultades. El objetivo del desarrollo de la presente propuesta metodológica, fue proporcionar una estrategia metodológica que facilite la resolución de las dificultades diagnosticadas previamente en la *Unidad Educativa Luis Cordero*, dichas dificultades identificadas son las siguientes:

- Falta de innovación respecto al uso de estrategias metodológicas
- Bajo nivel de aprendizaje
- Desmotivación en los estudiantes

En tal forma, los tres factores mencionados fueron considerados los más influyentes en el bajo nivel de aprendizaje determinado en los estudiantes del segundo año de BGU, motivo por el cuál, se consideró viable la propuesta elaborada.

3.5.1.4.3 Barreras. Al igual que las potencialidades y dificultades que fueron identificadas en el diagnóstico elaborado, se observaron y establecieron también ciertos aspectos neutrales en la *Unidad Educativa Luis Cordero*, etiquetadas como “Barreras”, mismas que podrían convertirse en una potencialidad mediante la evolución y trabajo bien estructurado que se le dedique al mismo, a mediano o largo plazo.

De esta forma, el aspecto neutral evidenciado fue la virtualidad en la que se ha venido trabajando debido a la pandemia por Covid-19, ya que, la virtualidad es un aspecto al cual se le puede sacar provecho, siempre y cuando se disponga de los medios y la preparación necesaria para su aplicación en la educación, teniendo en cuenta también que, muchos docentes y estudiantes consideraron a la virtualidad como un aspecto más factible y cómodo.



3.5.1.5 Acciones. La estrategia creada, fue estructurada por varias actividades que facilitan el PEA, dichas acciones, contaron con tres fases indispensables y viables: Planificación, Ejecución y Valoración. A continuación, se describe cada proceso:

3.5.1.5.1 Planeación. En esta fase, se dio a conocer las actividades que formaron parte de la estrategia, así como sus características generales, basadas en los objetivos de aprendizaje respectivos, las destrezas con criterios de desempeño y los criterios de evaluación establecidos por el Ministerio de Educación, en este caso, para el segundo año de BGU.

**Tabla 4.**

Planeaciones de las Clases en Base a la Estrategia

PLANEACIÓN			
<i>UNIDAD EDUCATIVA LUIS CORDERO</i>			
Nombre del docente: Paola Guachun y Karen Guillcatanda		Área: Biología	Curso: Segundo año de BGU.
Bloque Curricular: 2		Tema de estudio: Mitosis y Meiosis	
Objetivo de aprendizaje:	Demostrar habilidades de pensamiento científico a fin de lograr flexibilidad intelectual; espíritu crítico; curiosidad acerca de la vida y con respecto a los seres vivos y el ambiente; trabajo autónomo y en equipo, colaborativo y participativo; creatividad para enfrentar desafíos e interés por profundizar los conocimientos adquiridos y continuar aprendiendo a lo largo de la vida, actuando con ética y honestidad.		
Destreza con criterio de desempeño:	CN.B.5.1.13. Experimentar con los procesos de Mitosis, Meiosis y demostrar la transmisión de la información genética a la descendencia por medio de la fertilización.		
Criterio de evaluación:	CE.CN.B.5.4. Argumenta la importancia de la transmisión de la información genética en función de la comprensión de su desarrollo histórico, el análisis de patrones de cruzamiento y los principios no mendelianos, la teoría cromosómica y las leyes de Mendel.		
ACTIVIDADES DE LA ESTRATEGIA	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTIVIDAD:		
	Esta actividad responde a la transmisión de conocimientos por parte del docente hacia los estudiantes, facilitando la información mediante diferentes recursos como: diapositivas, videos, gráficos, mapas conceptuales, organizadores gráficos,		



Clase expositiva participativa	entre otros. Priorizando los espacios de interacción en donde el estudiante es libre de generar todo tipo de preguntas que mejoren su aprendizaje autónomo, y de igual forma, el docente realiza diferentes preguntas para mantener la atención del estudiantado.
Resolución de ejercicios	El objetivo de esta estrategia es poner en práctica los conocimientos adquiridos por los estudiantes, mediante la utilización de diferentes recursos como: guía de estudio, crucigramas, mapas conceptuales, sopa de letras, entre otros.
Aula Invertida	El objetivo de esta estrategia es que el estudiante asuma el rol del docente, abandonando por un momento su propia personalidad dentro del aula de clase para que, de esta forma sea él quien genere su propio conocimiento mediante la indagación, síntesis y creación de material de apoyo que respondan a una temática en específico.
Gamificación	Consiste en crear o utilizar juegos con el fin de poner en práctica lo aprendido de manera teórica, mejorando y reforzando ciertos conocimientos, además de despertar el interés y la creatividad de los estudiantes, desarrollando clases de una forma recreativa.
Discusión y debate	La finalidad de esta estrategia consiste en subdividir al grupo total de estudiantes en pequeños equipos de trabajo, en donde cada equipo establecido debe asumir una hipótesis frente a la temática de estudio y a la vez defender y discutir de manera respetuosa y ordenada su punto de vista, presentando argumentos coherentes que respondan a sus conocimientos adquiridos.
Aprendizaje basado en Problemas y/o Proyectos	Consiste en presentar al estudiantado una situación problémica real, es decir, problemas que se presenten en el diario vivir de los estudiantes y que respondan a la temática de estudio. Esto con el propósito de que los jóvenes comprendan y pongan en práctica la teoría recibida y a su vez, desarrollen sus habilidades de analizar, investigar, interpretar y establecer una solución que de ser posible se aplique en un tiempo determinado para evaluar los resultados obtenidos.

Nota. La tabla enumera las actividades que conforman la estrategia metodológica.



3.5.1.5.2 Ejecución. Para la ejecución de la respectiva estrategia metodológica, se tomó en cuenta tres de las seis actividades de la estrategia metodológica, las cuales fueron: **Clase expositiva participativa, Resolución de ejercicios y Gamificación**, a continuación, se describe cada actividad.

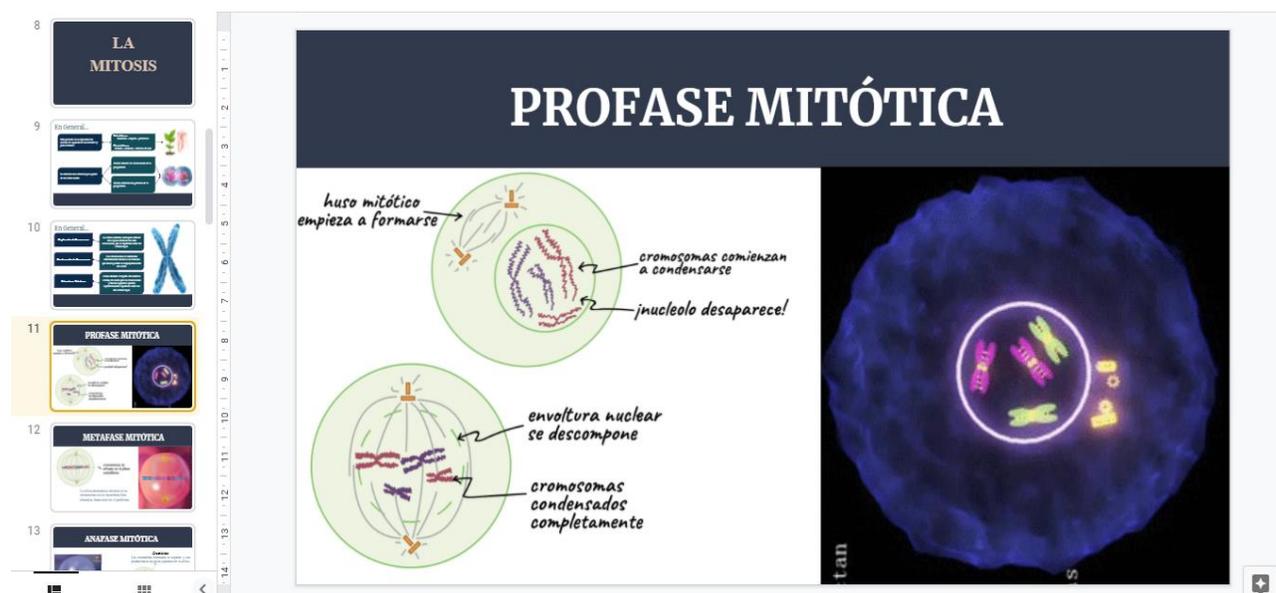
3.5.1.5.2.1 Clase expositiva participativa. Esta actividad brindó un espacio interactivo entre el docente y el estudiante, generando así diferentes sub actividades en las que los estudiantes pudieron intervenir, preguntar, participar, atender y entender lo que el docente estuvo explicando. Es así como, dicha actividad fue ejecutada en tres diferentes jornadas de clase, con una duración de 2 horas académicas que corresponden a 80 minutos para cada sesión; una primera jornada para la temática de Mitosis, una segunda jornada para la temática de Meiosis y una tercera jornada, para la retroalimentación de los dos temas anteriores y el refuerzo del conocimiento mediante actividades recreativas. Cabe recalcar que cada sesión de clase está especificada en las planificaciones desarrolladas para las mismas (ver anexo D).

Por tal razón, las sub actividades que formaron parte de la primera actividad fueron: **Ronda de preguntas iniciales** como: *¿Qué entiende por Mitosis?, ¿Qué entiende por Meiosis?, ¿Sabe usted en qué tipo de células se presenta la Mitosis y en qué tipo de células se presenta la Meiosis?*, entre otras preguntas; **Explicación de la clase:** donde se usaron diferentes recursos virtuales como *Plataforma Virtual Socrative, Presentaciones Interactivas*, y otras plataformas que relacionaron lo teórico con lo práctico; **Presentación de videos cortos, Ronda de preguntas finales** como: *¿Qué entendí sobre Mitosis?, ¿Qué entendí sobre Meiosis?, ¿Qué*

entendí sobre división celular?, entre otras. A continuación, se exponen varios gráficos que evidencian la ejecución de esta primera actividad:

Figura 9.

Presentación Utilizada para la Temática de Mitosis



Nota. Adaptado de *Interfase, Mitosis y Meiosis*, por Guachun, J. y Guillcatanda, K., 2021, PowerPoint (<https://docs.google.com/presentation/d/1p1y4mvVcR7jX-Rbc-8MfoGQTEDbgippSo4P2WvpDpK0/edit?usp=sharing>).

Figura 10.

Presentación del Video Corto Sobre Mitosis



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
EDUCACIÓN

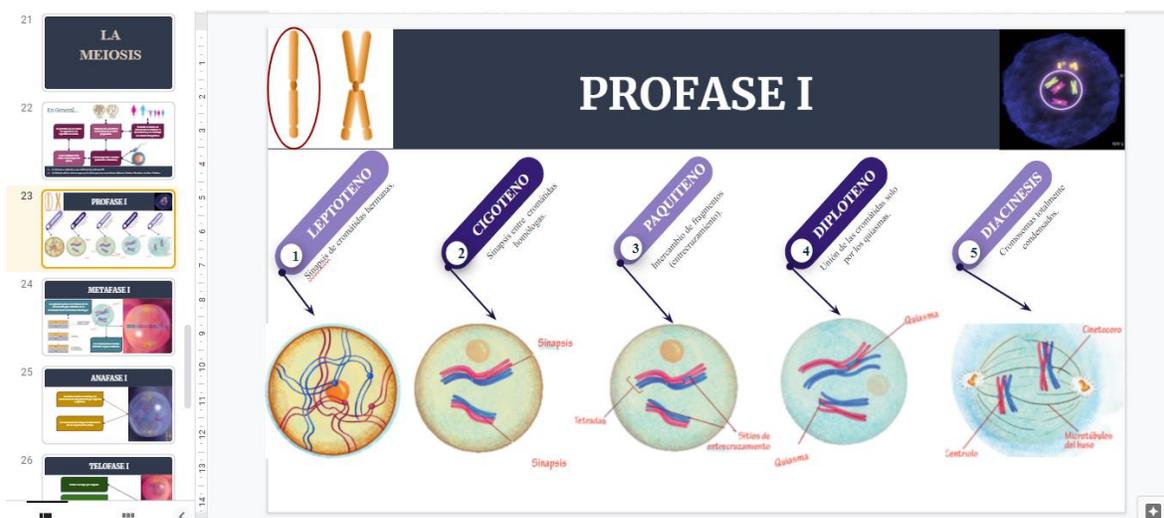


Nota. Adaptado de *División Celular: Mitosis*, por Guachun, J. y Guillcatanda, K., 2021,

YouTube (https://www.youtube.com/watch?v=cAk5qky6h_s).

Figura 11.

Presentación utilizada para la temática de Meiosis



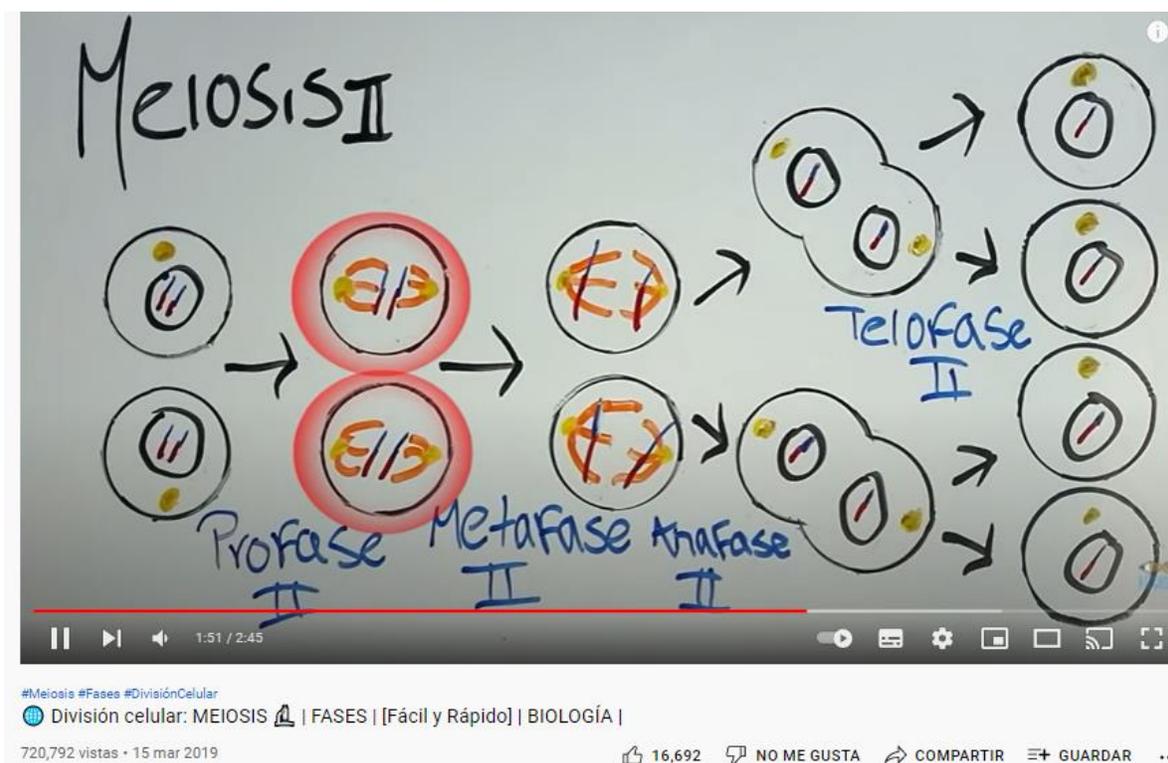


Nota. Adaptado de *Interfase, Mitosis y Meiosis*, por Guachun, J. y Guillcatanda, K., 2021,

YouTube (https://www.youtube.com/watch?v=cAk5qky6h_s).

Figura 12.

Presentación del Video Corto Sobre Meiosis



Nota. Adaptado de *División Celular: Meiosis*, por Guachun, J. y Guillcatanda, K., 2021,

YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=eOxrPr7XH9k>).

3.5.1.5.2.2. Resolución de ejercicios y Gamificación. El proceso y desarrollo de éstas dos actividades fueron ejecutadas conjuntamente ya que, se plantearon algunas actividades recreativas mediante la Gamificación haciendo uso de diferentes plataformas interactivas, destacando a “*Word Wall y Educa Play*”, dichas plataformas permitieron practicar y aprender



conceptos y teorías mediante la resolución de ejercicios como: la creación de *Rompecabezas*, *Sopa de letras*, *Crucigramas*, *Ruletas*, *Adivinanzas*, *Acertijos*, entre otros. Para ello, se trabajó en cada sesión con un ejercicio distinto, iniciando con un crucigrama sobre conceptos, ejemplos y otras curiosidades para Mitosis. A continuación, se presenta una figura que evidencia el crucigrama creado en la plataforma “Educa Play”.

Figura 13.

Crucigrama Interactivo Para la Temática de Mitosis



Nota. Adaptado de *Crucigrama*, por Guachun, J. y Guillcatanda, K., 2021, Educaplay (<https://es.educaplay.com/es/editarActividad.php?action=editarActividad&idActividad=10494822>).



Así mismo para Meiosis se creó una ruleta o rueda al azar en la plataforma virtual “Word Wall”, en la que los estudiantes pudieron jugar, aprender e ir sumando participación en clase. Y finalmente, para la última jornada se creó un juego de competencia por tiempo y puntajes con las dos temáticas de Mitosis y Meiosis, en el que cada estudiante tuvo que responder con agilidad la pregunta realizada e ir acumulando puntos para su puntaje final. Cabe destacar que, una de las formas de incentivar la colaboración de los estudiantes, fue mediante la suma de puntos para mejorar su participación activa dentro de las jornadas.

Figura 14.

Rueda al Azar Creada Para la Temática de Meiosis



Nota. Adaptado de *Didáctica - Meiosis*, por Guachun, J. y Guilcatanda, K., 2021, Wordwall (<https://wordwall.net/es/resource/23256825>).



Figura 15.

Juego Creado Para la Clase de Refuerzo de Mitosis y Meiosis



Nota. Adaptado de *Actividad de Refuerzo*, por Guachun, J. y Guilcatanda, K., 2021, Wordwall (<https://wordwall.net/es/resource/23205978>).

Es así como, estas tres actividades que fueron ejecutadas con los estudiantes del segundo año de BGU, fueron desarrolladas con la finalidad de que los estudiantes generen interés y conocimiento haciendo uso de varios recursos y de diferentes actividades para así entender y conocer sobre los diferentes procesos de división celular, es decir, sobre la Mitosis y Meiosis.

3.5.1.5.3 Evaluación. Finalmente, para la evaluación de la ejecución de la estrategia, se diseñó un cuestionario que fue denominado como: post test, que se implementó a los estudiantes del segundo año de BGU, y en el cual se comprobó la viabilidad, éxito y eficacia de la estrategia



aplicada con los estudiantes ya antes mencionados. Dicho cuestionario contó con un total de diez preguntas y, fue desarrollado por los estudiantes mediante la *Plataforma Virtual Socrative*.

3.6. Análisis y Discusión de los Resultados

En este apartado se detallaron los instrumentos aplicados tanto con el grupo experimental como con el grupo control, así como el análisis de los resultados obtenidos en el pre test, post test y la entrevista aplicada a la docente del área de Biología. Se detalló, además, un cotejo entre los instrumentos, con la finalidad de resaltar el impacto causado por la intervención de las tesisistas mediante la implementación de la estrategia metodológica para PEA de Mitosis y Meiosis. Y por último se realizó la debida triangulación metodológica, haciendo uso de toda la información relevante recopilada a lo largo de la investigación.

3.6.1 Análisis del pre test

Con el fin de conocer el nivel de aprendizaje previo en base a la temática de Mitosis y Meiosis, los estudiantes desarrollaron un cuestionario de ocho preguntas al que se le denominó “pre test” (ver anexo E), mismo que fue presentado y desarrollado mediante la página web “*Socrative*” por la modalidad virtual que adoptó la educación. Además, se recalca que dicha evaluación se desarrolló previa a la explicación de la temática y ejecución de la estrategia metodológica, por lo tanto, las calificaciones reflejaron los conocimientos previos obtenidos en años y temáticas antepuestas. Así mismo, se tiene en cuenta la existencia de dos grupos de investigación, uno conocido como grupo control, que contó con un total de veinte y siete

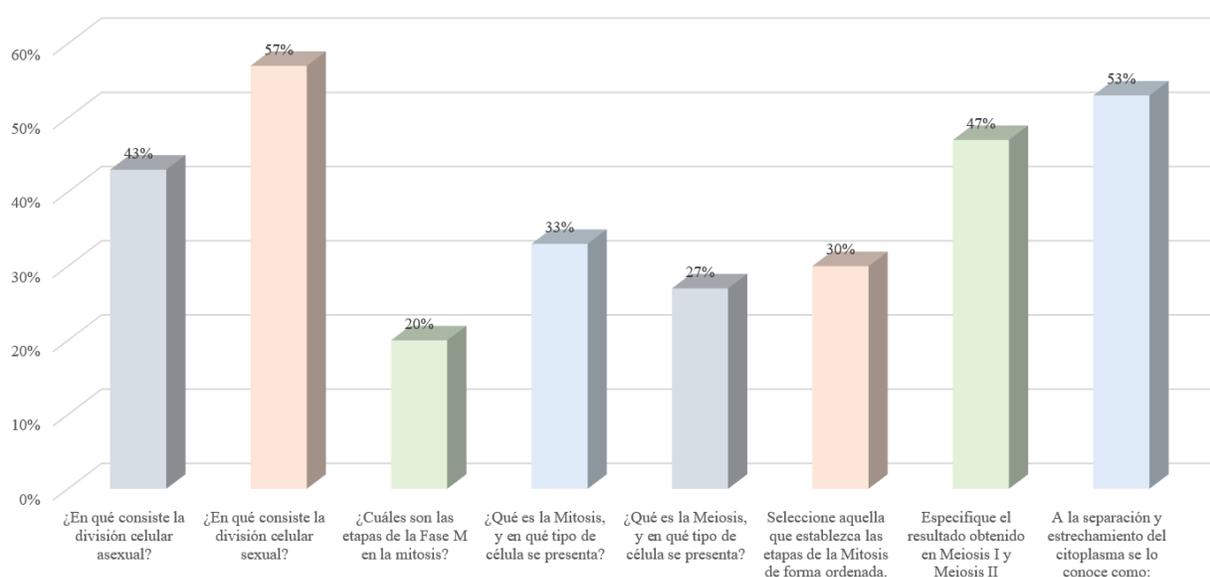


estudiantes (segundo BGU “F”) y el segundo, el grupo experimental, conformado por treinta estudiantes (segundo BGU “E”).

Por un lado, el grupo experimental (segundo de BGU “E”) como promedio general sobre un total de 10 puntos obtuvo una calificación de 5,06. De manera más específica, se pudo destacar que únicamente tres de los treinta estudiantes lograron aprobar el cuestionario o pre test con calificaciones entre 8 y 10 puntos, diecinueve estudiantes obtuvieron calificaciones entre el rango de 5 a 6 puntos y, ocho estudiantes obtuvieron calificaciones entre 2 y 4,5 puntos; siendo éstas las calificaciones más preocupantes. De esta forma, se observó y analizó que la deficiencia o confusión se centró con mayor porcentaje en las definiciones del proceso tanto de Mitosis como de Meiosis, así como en el reconocimiento de las etapas de los dos procesos de división celular y el orden en que estas se presentan.

Figura 16.

Porcentaje de aciertos obtenidos en el pre test por el Grupo Experimental.



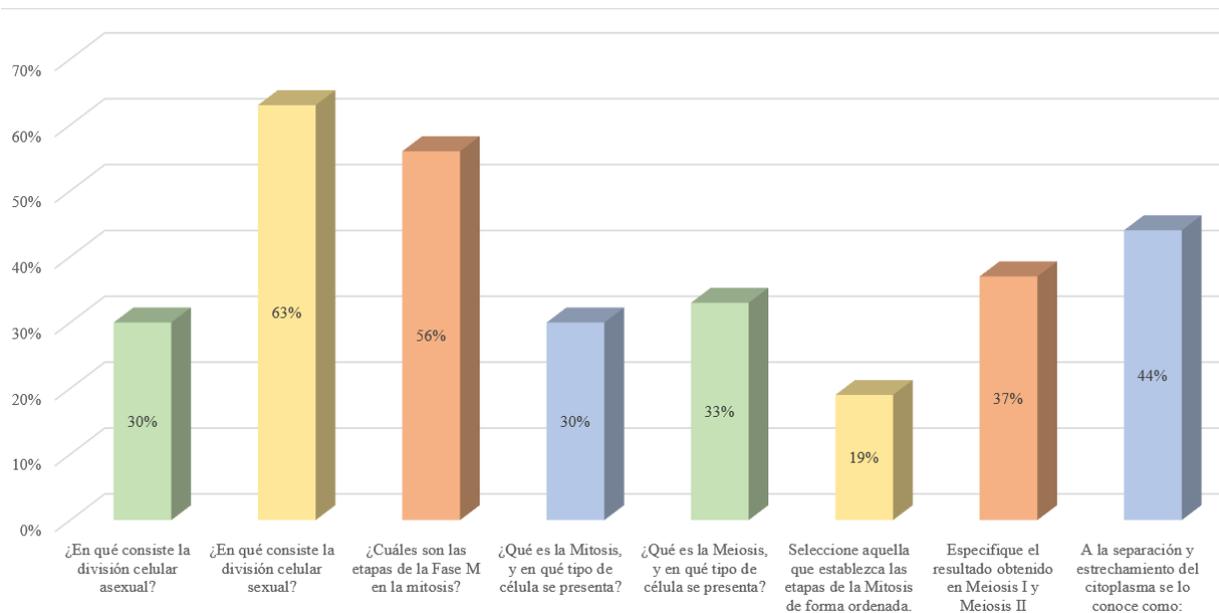


Nota. El gráfico representa el porcentaje de aciertos obtenidos en cada pregunta que conforma el pre test desarrollado por los treinta estudiantes de segundo BGU “E”. Figura elaborada por Guachun, J. y Guillcatanda, K.

De igual forma, se desarrolló el mismo pre test a los estudiantes de segundo BGU “F”, quienes respondieron al grupo control, mismos que, como promedio general sobre un total de 10 puntos obtuvieron una calificación de 6,54, representado en la figura 18 a continuación. En este caso, existieron nueve estudiantes que lograron aprobar satisfactoriamente el pre test con calificaciones mayores o iguales a 7 puntos, mientras que las calificaciones de los dieciocho estudiantes restantes oscilaron entre 3 a 6 puntos obtenidos. Y, así mismo, como sucedió con el grupo experimental, los errores cometidos se enfocaron con mayor porcentaje en las definiciones de los dos procesos de división celular, como se puede observar a continuación.

Figura 17.

Porcentaje de aciertos obtenidos en el pre test por el Grupo Control.



Nota. El siguiente gráfico de barras representa en porcentaje de aciertos por cada pregunta del pre test, mismo que se obtuvo luego de haber sido desarrollado por el grupo control (segundo BGU “F”). Figura elaborada por Guachun, J. y Guillcatanda, K.

3.6.2. Análisis del Post test

Una vez finalizada la implementación de la estrategia metodológica diseñada por las tesisistas, se procedió a implementar el cuestionario denominado “post test” que, a comparación del pre test, este disponía de dos preguntas extras con un mayor grado de complejidad, dando un total de diez interrogantes (ver anexo F). De igual forma, el cuestionario fue presentado a los estudiantes de los dos grupos mediante la página web “Socrative” para mayor facilidad y rapidez en la recolección de calificaciones y a la vez mayor supervisión ante posible plagio por parte de los estudiantes.

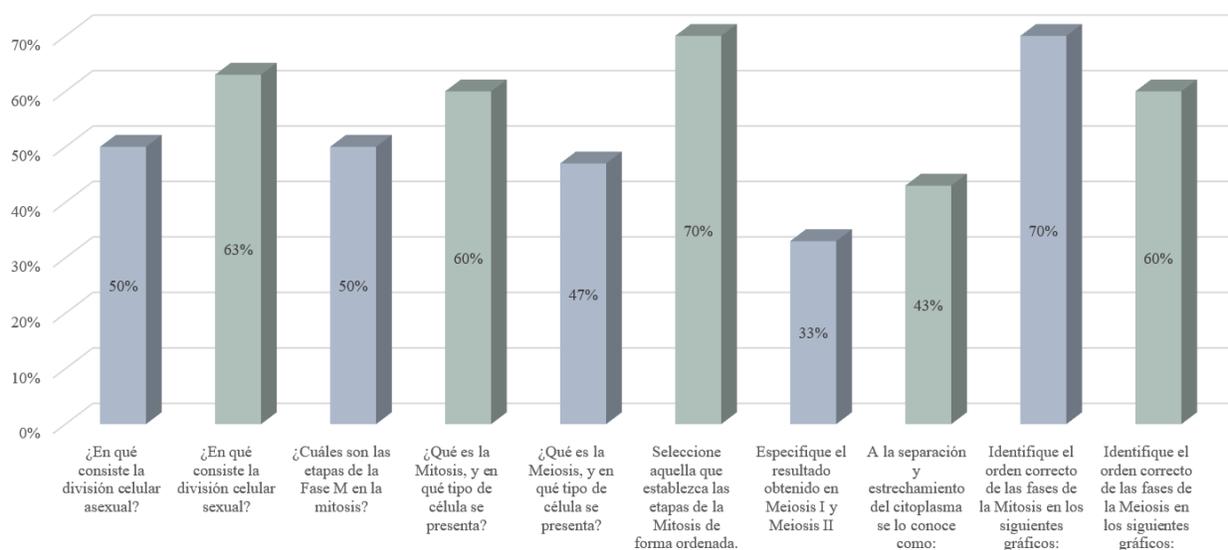


En este segundo momento, los estudiantes que conformaron el grupo experimental obtuvieron un promedio general de 8,01 puntos sobre una calificación máxima de 10. De los treinta estudiantes, diecinueve aprobaron el post test obteniendo una calificación entre 7 a 10 puntos y los doce estudiantes restantes, aunque no aprobaron el cuestionario, obtuvieron una calificación en el rango de 5 a 6 puntos.

En esta ocasión, al analizar la figura 19 presentada a continuación, se evidenció que el progreso a notarse es totalmente satisfactorio, puesto que las dos últimas preguntas que conformaron el post test consideradas de mayor complejidad, superaron el 50% de aciertos obtenidos, equivaliendo a un total de 21 y 18 respuestas correctas correspondientemente. De la misma manera, se pudo observar el progreso en las preguntas relacionadas a la definición de Mitosis y a las etapas que se presentan en la misma. Sin embargo, es importante destacar también que, aún se logró detectar algún tipo de confusión en la fase de Meiosis, pues a la hora de establecer su definición, se obtuvieron tan solo catorce respuestas correctas, con las cuales no se logra superar el 50% de aciertos, lo mismo ocurrió a la hora de especificar los resultados que se obtienen al finalizar el proceso de Meiosis, donde se obtuvo el 33% de aciertos, es decir, únicamente diez respuestas correctas.

Figura 18.

Porcentaje de Aciertos Obtenidos en el post test por el Grupo Experimental.



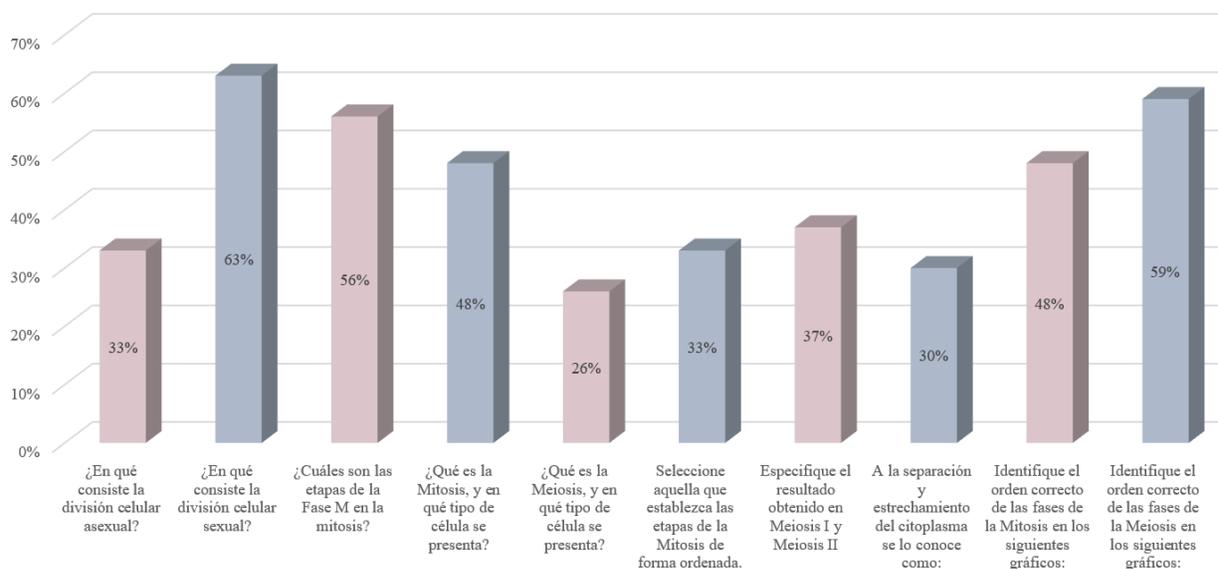
Nota. La gráfica presentada demuestra el porcentaje de aciertos que se obtuvieron luego de que los treinta estudiantes que conforman el grupo experimental desarrollaran el post test.

Figura elaborada por Guachun, J. y Guillcatanda, K.

Por otro lado, teniendo en cuenta que, con el grupo control se trabajó adoptando la misma metodología tradicional observada en el período de diagnóstico, no se logró observar el mismo progreso que obtuvo el grupo experimental en base a su nivel de aprendizaje pues, luego de haber repasado la temática, obtuvieron un promedio general de 7,18 puntos sobre un total de 10 puntos en su calificación, detectándose básicamente las mismas falencias antes analizadas en el pre test.

Figura 19.

Porcentaje de Aciertos Obtenidos en el post test por el Grupo Control.



Nota. La gráfica presentada demuestra el porcentaje de aciertos que se obtuvieron luego de que los veinte y siete estudiantes que conforman el grupo control desarrollaran el post test.

Figura elaborada por Guachun, J. y Guillcatanda, K.

3.6.3. Contrastación entre el pre test y post test.

Con el fin de discrepar entre el nivel de aprendizaje evidenciado en un inicio gracias al desarrollo del pre test, con los avances justificados en el post test, que se consiguieron gracias a la aplicación de la estrategia metodológica, se muestra a continuación una tabla detallada en base a los resultados obtenidos en los dos momentos diferentes, siendo estos tanto positivos como negativos.

Tabla 5.

Promedios Obtenidos por el Grupo Experimental, Antes y Después de la Intervención

Estudiante	Puntuación pre test	Puntuación post test	Observaciones
E₁	3,5	8,25	El estudiante comprende, analiza, sintetiza y relaciona de forma eficaz los conceptos estudiados en cada sesión de clase.
E₂	4,5	6	El estudiante analiza los conceptos estudiados en cada sesión de clase.
E₃	6,5	10	El estudiante comprende, analiza, sintetiza y relaciona de forma eficaz los conceptos estudiados en cada sesión de clase.
E₄	9	10	El estudiante comprende, analiza, sintetiza y relaciona de forma eficaz los conceptos estudiados en cada sesión de clase.
E₅	6	8,25	El estudiante analiza los conceptos estudiados en cada sesión de clase.
E₆	5	8	El estudiante comprende, analiza, sintetiza y relaciona moderadamente los conceptos estudiados en cada sesión de clase.
E₇	6	9	El estudiante comprende, analiza, sintetiza y relaciona moderadamente los conceptos estudiados en cada sesión de clase.
E₈	3	8,75	El estudiante comprende, analiza, sintetiza y relaciona de forma eficaz los conceptos estudiados en cada sesión de clase.
E₉	5	6,25	El estudiante analiza los conceptos estudiados en cada sesión de clase.
E₁₀	4	6,75	El estudiante analiza los conceptos estudiados en cada sesión de clase.
E₁₁	3,5	10	El estudiante comprende, analiza, sintetiza y relaciona de forma eficaz los conceptos estudiados en cada sesión de clase.
E₁₂	4	6	El estudiante analiza los conceptos estudiados en cada sesión de clase.
E₁₃	5	10	El estudiante comprende, analiza, sintetiza y relaciona moderadamente los conceptos estudiados en cada sesión de clase.

E14	10	8	El estudiante no analiza, comprende, sintetiza ni relaciona de forma eficaz los conceptos estudiados en cada sesión de clase.
E15	6	6,75	El estudiante no analiza, comprende, sintetiza ni relaciona de forma eficaz los conceptos estudiados en cada sesión de clase.
E16	5	5	El estudiante no analiza, comprende, sintetiza ni relaciona de forma eficaz los conceptos estudiados en cada sesión de clase.
E17	5	10	El estudiante comprende, analiza, sintetiza y relaciona de forma eficaz los conceptos estudiados en cada sesión de clase.
E18	5,5	7,75	El estudiante comprende, analiza, sintetiza y relaciona moderadamente los conceptos estudiados en cada sesión de clase.
E19	5,75	10	El estudiante comprende, analiza, sintetiza y relaciona de forma eficaz los conceptos estudiados en cada sesión de clase.
E20	2	10	El estudiante comprende, analiza, sintetiza y relaciona de forma eficaz los conceptos estudiados en cada sesión de clase.
E21	0	9	El estudiante comprende, analiza, sintetiza y relaciona de forma eficaz los conceptos estudiados en cada sesión de clase.
E22	5	5	El estudiante no analiza, comprende, sintetiza ni relaciona de forma eficaz los conceptos estudiados en cada sesión de clase.
E23	6	5,5	El estudiante no analiza, comprende, sintetiza ni relaciona de forma eficaz los conceptos estudiados en cada sesión de clase.
E24	3	8,5	El estudiante comprende, analiza, sintetiza y relaciona de forma eficaz los conceptos estudiados en cada sesión de clase.
E25	6	4	El estudiante no analiza, comprende, sintetiza ni relaciona de forma eficaz los conceptos estudiados en cada sesión de clase.
E26	6	10	El estudiante comprende, analiza, sintetiza y relaciona de forma eficaz los conceptos estudiados en cada sesión de clase.
E27	5	10	El estudiante comprende, analiza, sintetiza y relaciona de forma eficaz los conceptos estudiados en cada sesión de clase.



E₂₈	2	6,75	El estudiante analiza los conceptos estudiados en cada sesión de clase.
E₂₉	4,5	10	El estudiante comprende, analiza, sintetiza y relaciona de forma eficaz los conceptos estudiados en cada sesión de clase.
E₃₀	5	6,75	El estudiante analiza los conceptos estudiados en cada sesión de clase.
Promedio General	4,89	8,01	El estudiante comprende, analiza, sintetiza y relaciona moderadamente los conceptos estudiados en cada sesión de clase.

Nota. La tabla presenta la codificación de un contraste entre pre test y post test del grupo experimental.

Tabla 6.

Promedio General Obtenido en el pre test y post test, del Grupo Experimental y Control.

	Promedio pre test	Promedio post test
Grupo Experimental	4,89	8,01
Grupo Control	6,54	7,18

Nota. La tabla presentada refleja el nivel de aprendizaje de los dos grupos de investigación tanto en el pre test como en el post test.

En la tabla 5 se demuestra el avance individual de los treinta estudiantes que conforman el grupo experimental (paralelo E), cabe recalcar que, solo se analiza el progreso de estos estudiantes puesto que, la estrategia metodológica fue ejecutada únicamente con este grupo. Así mismo, como se observa en la tabla 6 y, teniendo en cuenta los promedios generales obtenidos en los dos momentos, se confirmó que gracias a la ejecución de la *estrategia metodológica para el*

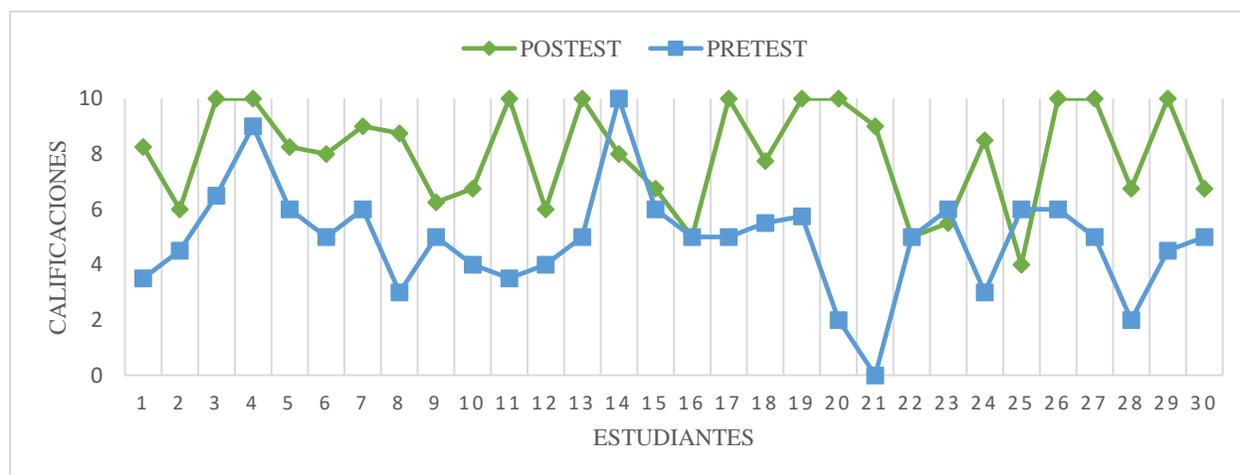


proceso de enseñanza – aprendizaje en el área de Biología, existió un progreso positivo en el nivel de aprendizaje del grupo experimental pues, en el post test obtuvieron 3,12 puntos más de lo que habían obtenido en el pre test. Además, se consiguió que diecinueve de los treinta estudiantes aprobaran el cuestionario con una calificación mayor o igual a siete.

Y, para una mejor apreciación y contrastación del avance alcanzado con los treinta estudiantes del grupo experimental se presenta una gráfica de dispersión de datos, donde las calificaciones obtenidas en el pre test se encuentran denotadas de color azul, mientras que las calificaciones obtenidas en el post test son las de color verde.

Figura 20.

Contrastación del pre test y post test del Grupo Experimental.



Nota. La grafica representa el avance significativo del nivel de aprendizaje de cada estudiante del grupo experimental. Figura elaborada por Guachun, J. y Guillcatanda, K.



Sin embargo, en la tabla 6 antes presentada, se observó que el grupo control obtuvo únicamente un progreso de 0,64 puntos luego de haber desarrollado el post test, teniendo en cuenta que la temática a evaluarse fue desarrollada de manera totalmente diferente, pues se continuó con el método tradicional previamente observado. Cabe recalcar que, no se intentó perjudicar ni beneficiar a ningún grupo de la investigación, por tal razón, ante la desventaja observada luego de la aplicación del post test en el grupo control en base a su nivel de aprendizaje, se desarrolló una clase de refuerzo haciendo uso de la estrategia metodológica desarrollada en esta investigación.

La necesidad de hacer uso de dos grupos diferentes para la presente investigación, se vio reflejada en el objetivo de resaltar los cambios, progresos o falencias que pueden generar ciertos métodos de enseñanza – aprendizaje, en este caso poniendo en contraste el uso de una estrategia metodológica innovadora, ante el método tradicionalista, al que muchos docentes continúan aferrándose hoy en día.

3.6.4. Análisis de la entrevista

La entrevista implementada a la docente de la materia de Biología (ver anexo G), misma que fue aplicada al terminar la ejecución de la estrategia metodológica, contó con un total de cuatro preguntas abiertas, realizadas con la finalidad de conocer la opinión, percepción e impresión sobre la factibilidad de la estrategia metodológica aplicada con los estudiantes del grupo experimental del segundo año de BGU “E”. Cabe destacar que, dicha entrevista se aplicó



de forma presencial y las respuestas se remitieron de la misma forma. A continuación, se presenta la sistematización de la entrevista aplicada.

Tabla 7.

Sistematización de la Entrevista Aplicada a la Docente

SISTEMATIZACIÓN DE LA ENTREVISTA APLICADA AL DOCENTE	
PREGUNTAS APLICADAS AL DOCENTE	RESPUESTAS DE LA DOCENTE
<p>1. ¿Qué cambios ha observado en los estudiantes después de la ejecución de la estrategia metodológica?</p>	<p>Se evidencia mayor participación, responsabilidad y cumplimiento en las tareas, así como el interés, desempeño y curiosidad en varios estudiantes.</p>
<p>2. ¿Considera que el nivel de aprendizaje de los estudiantes ha mejorado de alguna forma mediante el uso de los diferentes recursos de la estrategia metodológica?</p>	<p>Sí, por los factores ya antes mencionados, además de las destrezas y compañerismo que se ha evidenciado a lo largo de las clases.</p>
<p>3. ¿Estaría dispuesta a implementar la estrategia metodológica para el proceso de enseñanza – aprendizaje en el área de Biología?</p>	<p>Sí, me parece factible implementar nuevas formas de enseñanza para que los estudiantes se incentiven en el aprendizaje.</p>
<p>4. ¿Qué observación general podría hacer usted sobre la estrategia metodológica implementada para el proceso de enseñanza – aprendizaje en el área de Biología?</p>	<p>Es un método interactivo de enseñanza que permite a los estudiantes conocer nuevas formas y nuevos recursos de aprendizaje.</p>

Nota. La tabla sistematiza las preguntas desarrolladas en la entrevista.



3.6.4.1. Análisis de los resultados de la entrevista

Pregunta 1. La docente señaló la existencia de una mejora del 70% en cuanto a los aspectos positivos observados en los estudiantes, después de la ejecución de la estrategia metodológica con sus diferentes actividades y recursos implementados. Los aspectos positivos observados fueron: mayor participación activa de los estudiantes, mayor rendimiento y desempeño (se evidenció también en la correlación pre test – post test). Lo que deduce que la estrategia metodológica fue factible para el PEA con los estudiantes del segundo año de BGU. A continuación, se presenta una nube de palabras que destaca los aspectos importantes determinados por la docente en esta primera pregunta.

Figura 21.

Aspectos Positivos Observados en los Estudiantes





Nota. La figura representa una nube de palabras en la que se destaca la respuesta uno de la entrevista elaborada al docente. Figura elaborada por Guachun, J. y Guillcatanda, K.

Pregunta 2. La docente señaló que el nivel de aprendizaje de los estudiantes mejoró de forma significativa, por lo que consideró óptimo implementar los recursos utilizados para las diferentes actividades de la estrategia metodológica, con la finalidad de mejorar las destrezas y el conocimiento de los estudiantes.

Pregunta 3. La docente dio a conocer la aceptación total de la estrategia metodológica aplicada para el PEA en el área de Biología, por lo cual señaló también que estaría dispuesta a incrementar y ejecutar en su proceso de enseñanza las actividades y los recursos implementados con los estudiantes del grupo experimental del segundo año de BGU paralelo E. A continuación, se presenta una nube de palabras en la cual se destaca los parámetros importantes denotados por la docente.

Figura 22.

Aceptación de la Estrategia Metodológica por Parte de la Docente de Biología





3.6.5. Triangulación Metodológica

Con el fin de destacar las principales características e información recopilada en base a los instrumentos implementados tanto a los estudiantes como a la docente de la *Unidad Educativa Luis Cordero*, se presenta el siguiente cuadro de contrastación de dicha información conjuntamente con la revisión bibliográfica y las principales observaciones de las tesis.

Tabla 8.

Triangulación metodológica en base a los resultados obtenidos con la aplicación de la estrategia metodológica

<i>Estrategia metodológica para el proceso de enseñanza – aprendizaje en el área de Biología</i>						
<i>Sub dimensión</i>	Indicadores	Instrumento			Revisión Bibliográfica	Posición de las tesis
		Pre test	Post test	Entrevista		
<i>Tipos de Aprendizaje</i>	Aprendizaje Significativo	Los estudiantes conocían ciertas definiciones de la temática, sin embargo, no las dominaban o a su vez, se observó cierta confusión.	Los estudiantes lograron asociar la nueva información con la adquirida	La docente mencionó que, gracias a las diferentes actividades de la estrategia metodológica implementada, se	- Giraldo (1996) defiende que el aprendizaje significativo del estudiante es la relación de la nueva	- La implementación de estrategias metodológicas es un aspecto importante, ya que contribuye al aprendizaje

			anteriormente y, de esa manera construir un conocimiento más significativo.	fomentó el compañerismo y a su vez el trabajo colaborativo, pues el ambiente de trabajo se volvió más interactivo.	información y representación es antes vistas, para así construir su conocimiento propio e individual. - Araya et al. (2007) mencionan que el constructivismo toma en cuenta los instrumentos que se implementan en el desarrollo de	significativo de los estudiantes, por lo cual se considera óptimo el desarrollo de la estrategia metodológica elaborada, con diferentes actividades que colaboran en la edificación del conocimiento. - Se considera adecuado buscar la forma de fomentar el trabajo colaborativo, para que de esa
	Aprendizaje Constructivista					
	Aprendizaje Colaborativo					



					<p>las actividades, que colaboran directamente en la construcción del conocimiento, en donde también el estudiante genera una participación activa.</p>	<p>forma los estudiantes puedan compartir conocimientos e ideas y así, reforzar su aprendizaje.</p>
<i>Conceptualización</i>	<p>Identificar e interpretar cada división celular</p>	<p>- Los estudiantes presentaron confusión ante la identificación e</p>	<p>Aproximadamente entre el 60% y 70% de los estudiantes lograron</p>	<p>La docente mencionó que la estrategia metodológica cumplió con los requisitos y</p>		<p>Se evidenció un notable progreso en cuanto a la correlación pre test – post test, así como también en el</p>

	interpretación de los conceptos generales de la temática.	aprobar el post test con una calificación mayor o igual a siete,	parámetros establecidos en la matriz de distribución de destrezas, ayudando a los estudiantes no solo en su nivel de aprendizaje, sino también en el desarrollo de habilidades.		desarrollo de las clases, la participación fue bastante activa, demostrando que los estudiantes comprendían la temática desarrollada.
Establecer las diferencias de cada división celular	- Se evidenció cierto grado de confusión en las diferencias de cada etapa de los procesos de división celular.	comprendiendo así, los conceptos generales de Mitosis y Meiosis, así como también identificar las fases y resultados de cada proceso.			
Comprender en qué tipo de células se presenta cada división celular	- Los estudiantes no diferenciaron los resultados que se obtienen por cada				

		proceso de división celular.				
<i>Parte Procedimental</i>	“I.CN.B.5.6.1. Explica desde la experimentación los tipos de organización de las células eucariotas (animales y vegetales), la estructura y función de sus organelos, tipos de membrana y transporte celular.”			La docente mencionó que la estrategia metodológica implementada es un método interactivo de enseñanza, ya que permite a los estudiantes conocer nuevas formas de aprendizaje, así como también nuevos recursos de enseñanza-aprendizaje.		Los estudiantes lograron relacionar los contenidos teóricos con la experimentación, mediante los juegos creados como el crucigrama, rueda al azar, juego de concursos, etc.

Nota. La tabla representa la triangulación metodológica elaborada por cada instrumento implementado en la etapa de desarrollo de la propuesta.



Conclusiones

La aplicación de una estrategia metodológica en el PEA, tema de investigación del presente trabajo, es de vital importancia puesto que ésta es la responsable de que los estudiantes generen un aprendizaje significativo y buen desempeño, para que a su vez dichos conocimientos adquiridos puedan ser puestos en práctica en el mundo real. Por ello, la estrategia metodológica aplicada en esta investigación, se desarrolló en base a los parámetros establecidos en la matriz de distribución de destrezas y, teniendo en cuenta también que dicha temática de estudio se determinó en base a las dificultades de aprendizaje del grupo muestral de la investigación.

Al haber cumplido el primer objetivo específico que corresponde a la sistematización teórica de los factores que afectan al PEA, se concluyó que es de vital importancia investigar, diseñar, ejecutar y evaluar nuevas estrategias metodológicas con la finalidad de facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje, mediante nuevas actividades, recursos, técnicas y entre otras herramientas que incentiven en los estudiantes a ser partícipes activos de su aprendizaje siendo este el caso en el área de Biología.

El objetivo que responde al diagnóstico de los factores influyentes en el PEA del grupo muestral, así como también la identificación de la temática en la que se presentaba mayor dificultad de aprendizaje, se logró cumplir gracias a la utilización de diferentes herramientas en línea, como *Google Forms*, *Zoom* y *Socrative*, adaptándose a una modalidad virtual a causa de la pandemia por Covid-19. Dicha fase de diagnóstico favoreció en la comprensión de la situación



problemática evidenciada, así como también ayudó a identificar las estrategias metodológicas utilizadas en clase, los recursos y los métodos de evaluación a los estudiantes.

Por consiguiente, se trabajó y se cumplió con el diseño de la estrategia metodológica para el proceso de enseñanza – aprendizaje del tema de Mitosis y Meiosis, misma que constó de distintas actividades, juegos interactivos, resolución de ejercicios y la implementación de plataformas virtuales educativas, la cual se describe a detalle en el tercer capítulo. De este diseño se concluye que, es óptimo y factible regirse en los parámetros establecidos por el Ministerio Nacional de Educación para generar así, un trabajo de calidad basándose en las necesidades evidenciadas en los estudiantes.

Finalmente, se cumplió con el objetivo que responde a la ejecución de la propuesta de la investigación, teniendo en cuenta lo establecido en la guía de planificación desarrollada por cada sesión de clase, considerando que la aplicación de la estrategia se desarrolló en tres sesiones diferentes. De esta forma, se evaluó satisfactoriamente la eficacia de la implementación de la estrategia metodológica del PEA, mediante los instrumentos de recolección de datos como el pre test, post test y la entrevista, que demostraron la efectividad, contribución y congruencia de la misma.

Si bien, el trabajo de investigación realizado se basó en el desarrollo de una estrategia metodológica para el PEA de Mitosis y Meiosis en el área de Biología, en el segundo año de BGU, esta puede ser adaptable a cualquier otra área y tema de estudio, dependiendo de las



características y necesidades del grupo de estudiantes con el que se trabaje, así como también puede ser implementada en un entorno virtual o presencial.

Todas las acciones y/o decisiones han de ser encaminadas hacia el bien común de mejorar el nivel de aprendizaje de los estudiantes, fomentando así una educación de calidad. De esta forma, nosotros como docentes de ciencias experimentales debemos vivir en capacitación constante para seguir enriqueciendo nuestra formación y así estar a la vanguardia de todas las necesidades o requerimientos que presente el sistema educativo. Por ello, se requiere docentes con vocación, que estén dispuestos a enfrentarse al cambio, velando por el bienestar y progreso estudiantil. De esta forma destacamos una frase célebre del educador George Washington:

“La educación es la llave para abrir la puerta dorada de la libertad”

Recomendaciones

Finalmente, se considera factible realizar algunas recomendaciones generales en base al presente tema de estudio, mismas que se describen a continuación:

- Se recomienda, aplicar la estrategia metodológica presentada en diferentes áreas de estudio, teniendo en cuenta las necesidades y demandas tanto del grupo de estudiantes como de la temática de estudio.
- En futuras aplicaciones, se recomienda enfocar o establecer sesiones de trabajos extras en la parte de Meiosis, pues fue donde menos progreso se evidenció.



Referencias Bibliográficas:

Acosta, S. y García, M. (2012). Estrategias de enseñanza utilizadas por los docentes de biología en las universidades públicas. *Revista Omnia*, 18(2),67-82.

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=73723402005>

Aguilera, R. (2013). Identidad y diferenciación entre método y metodología. *Estudios Políticos México*, 1(28).[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-16162013000100005)

[16162013000100005](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-16162013000100005)

Alfonso Sánchez, I. (2003). Elementos conceptuales básicos del proceso de enseñanza-aprendizaje. *ACIMED*, 11(6). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94352003000600018&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Amador, H., Rivera, N. y Matamoros, P. (2019). *Efectividad de la aplicación de estrategias metodológicas diseñadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los conceptos básicos de Genética, en la asignatura de Biología en el Instituto Nacional de Jalapa, durante el II semestre 2019*. [Archivo PDF].

<https://repositorio.unan.edu.ni/12998/1/20130.pdf>

Araya, V., Alfaro, M. y Andonegui, M. (2007). Constructivismo: orígenes y perspectivas.

Revista de Educación Laurus, 13(24), 76-92. [CONSTRUCTIVISMO: ORIGENES Y PERSPECTIVAS \(redalyc.org\)](#)



- Arguello, B. y Sequeira, M. (2016). *Estrategias metodológicas que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Geografía e Historia en la Educación Secundaria Básica*.
[Archivo PDF]. <https://repositorio.unan.edu.ni/1638/1/10564.pdf>
- Brunetti, A. (28 de abril de 2015). *Mitosis y Meiosis: los tipos de división celular*. Ciencia y Biología. <https://cienciaybiologia.com/mitosis-y-meiosis-la-division-y-reproduccion-celula/>
- Castro, C., Úbeda, N. y Ramos, U. (2019). *La célula, unidad de los seres vivos en CCNN, estrategia de aprendizaje y evaluación, por ser una unidad interesante para los estudiantes*
[Archivo PDF]. <https://repositorio.unan.edu.ni/11402/1/19917.pdf>
- Chrobak, R. (2017). El aprendizaje significativo para fomentar el pensamiento crítico. *Archivos de Ciencias de la Educación*, 11(12), 2- 12.
<https://www.archivosdeciencias.fahce.unlp.edu.ar/article/view/Archivose031/9025>
- Clemente, M. (2007). La complejidad de las relaciones teoría-práctica en educación. *Ediciones Universidad de Salamanca*, 19(14), 25-46.
https://gredos.usal.es/bitstream/handle/10366/71830/La_complejidad_de_las_relaciones_teor%C3%ADa-.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cook, T. y Reichardt, C. (2005). Hacia una superación del enfrentamiento entre los métodos cualitativos y los cuantitativos. En L. Mejía (Ed.), *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa* (p.25). Ediciones Morata.



https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=E-vqzcBuCi0C&oi=fnd&pg=PA9&dq=cook+y+reichardt&ots=Cw5mAI7My9&sig=_cv6j4Hw6GTvYTBOCVBBKwZsy3Y#v=onepage&q&f=false

Fernández Guerrero, G. (s.f.). *Metodología de la Investigación*. Universidad de Londres.

Gil Álvarez, J., León González, J. y Morales Cruz, M. (2017). Los paradigmas de investigación educativa, desde una perspectiva crítica. *Revista Conrado*, 13(58), 72 -74.

<https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/476/510>

Gualli, G. y Sáez, O. (2016). *Estrategia metodológica para el aprendizaje de la biología para los estudiantes de segundo año de bachillerato de la unidad educativa Dr. Emilio Uzcátegui de la parroquia de cebadas, cantón Guamote, período 2014 – 2015* [Archivo PDF]. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/2954/1/UNACH-FCEHT-TG-E.BQYLAB-2016-000015.pdf>

Guardián, A. (2010). *El Paradigma Cualitativo en la Investigación Socio-Educativa* [Archivo PDF]

<http://repositorio.inie.ucr.ac.cr/bitstream/123456789/393/1/paradigama%20cualitativo.pdf>

Guilarte, E. (2010). *Estrategia pedagógica para la atención a la diversidad en la orientación sexual de los estudiantes del Preuniversitario “Desembarco del Perrit”* [Archivo PDF].

<https://www.eumed.net/libros->



UNIVERSIDAD
NACIONAL DE
EDUCACIÓN

[gratis/2011b/957/ESTRUCTURA%20Y%20FUNCIONALIDAD%20DE%20LA%20ESTRATEGIA%20PEDAGOGICA%20ELABORADA.htm](https://pregrado.unae.edu.ec/periodo59/pluginfile.php/219868/mod_resource/content/1/4J_acqueline-hurtado-de-barrera-metodologia-de-investigacion-holistica.pdf)

Hurtado, J. (2000). *Metodología de la Investigación Holística* [Archivo PDF].

https://pregrado.unae.edu.ec/periodo59/pluginfile.php/219868/mod_resource/content/1/4J_acqueline-hurtado-de-barrera-metodologia-de-investigacion-holistica.pdf

Jiménez, S. y Rodríguez, M. (2019). Aproximación al concepto de célula a partir del estudio de la nutrición humana. Una propuesta para la enseñanza de las ciencias naturales en sexto grado. *Pre.Impresos Estudiantes 15*.

<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/PI/article/view/10593/7593>

Martínez Serrá, J. E. (2021). Guía de Estudio, Modelos Pedagógicos II. [Archivo WORD].

Medina Hidalgo, M. I. (2017). Estrategias Metodológicas para el Desarrollo del Pensamiento Lógico – Matemático. *Revista Didasc@lia: D&E*, 9(1), 125-132.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6595073>

Méndez Méndez, E. y Arteaga Quevedo, Y. (2016). Una mirada a las estrategias didácticas para la enseñanza de la genética. *Revista OMNIA*, 22(1,2016).

<https://www.redalyc.org/jatsRepo/737/73747750006/html/index.html>

Mendoza Velasco, D., Navarro Cejas, M., Flores Hinostraza, E., Cejas Martínez, M. y Revilla, L. (2020). Práctica Pedagógica en la Educación Ecuatoriana del siglo XXI. *EDETANIA*, 57(1), 111-141. DOI: 10.46583/edetania_2020.57.437



Ministerio de Educación del Ecuador. (2020). *Plan Educativo Covid-19*.

<https://educacion.gob.ec/plan-educativo-covid-19/>

Ministerio de Educación. (2018). *Biología, 2BGU*. Editorial Don Bosco.

<https://www.guao.org/sites/default/files/biblioteca/2DO-BGU-TEXTO-BIOLOGIA.pdf>

Ministerio de Educación. (2019). *Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria. Nivel BACHILLERATO*. (2ª ed.). [https://educacion.gob.ec/wp-](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/BGU-tomo-1.pdf)

[content/uploads/downloads/2019/09/BGU-tomo-1.pdf](https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/09/BGU-tomo-1.pdf)

Moll, Santiago. (11 de mayo de 2014). *Mis diez mejores frases sobre educación*. Justifica tu

Respuesta, Aprende-Enseña-Emociona. <https://justificaturespuesta.com/mis-diez->

[mejores-frases-sobre-educacion/](https://justificaturespuesta.com/mis-diez-mejores-frases-sobre-educacion/)

Navarro Lores, D y Samón Matos, M. (2017). Redefinición de los conceptos método de enseñanza y método de aprendizaje. *EduSol*, 17(60), 26 – 32.

<https://www.redalyc.org/jatsRepo/4757/475753184013/475753184013.pdf>

Otzen, T. y Manterola, C. (2017). *Técnicas de muestreo sobre una población a estudio*. [Archivo

PDF]. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v35n1/art37.pdf>

Pacheco, J. (2016). Descripción y análisis sobre el uso de tecnologías de la información y comunicación en la práctica docente en las áreas de ciencias técnicas, ciencias

productivas y salud de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, 2016. [Archivo

PDF]. <http://dspace.casagrande.edu.ec:8080/bitstream/ucasagrande/1126/1/Tesis1326PACd.pdf>



- Palella Stracuzzi, S. y Martins Pestana F. (2012). *Metodología de la Investigación Cuantitativa*.
[Archivo PDF]. <https://metodologiaecs.files.wordpress.com/2015/09/metodologc3ada-de-la-investigac3b3n-cuantitativa-3ra-ed-2012-santa-palella-stracuzzi-feliberto-martins-pestana.pdf>
- Pantoja Castro, J. y Covarrubias Papahiu, P. (2013). La enseñanza de la biología en el bachillerato a partir del aprendizaje basado en problemas (ABP). *Perfiles Educativos*, 15(139), 93 – 109. <http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v35n139/v35n139a7.pdf>
- Pereira Chaves J. (2015). Las estrategias metodológicas en el aprendizaje de la biología. *Revista UNICIENCIA*, 29(2), 62-83. <http://dx.doi.org/10.15359/ru.29-2.5>
- Ramos C. (2017). Los paradigmas de la investigación científica. *Avances En Psicología*, 23(1), 9-17. <https://doi.org/10.33539/avpsicol.2015.v23n1.167>
- Raynaudo, G. y Peralta, O. (2017). Cambio conceptual: una mirada desde las teorías de Piaget y Vygotsky. *Liberabit*, 23(1), 137 -148.
<http://ojs3.revistaliberabit.com/index.php/Liberabit/article/view/56/55>
- Real Academia Española. (s.f.). Célula. En *Diccionario de la Lengua Española*. Recuperado el 06 de julio de 2021, de <https://dle.rae.es/c%C3%A9lula>
- Reyes Rivero, L., Céspedes Gómez. G. y Molina Cedeño, J. (2017). Tipos de aprendizaje y tendencia según modelo VAK. *TIA, Tecnología, Investigación y Academia*, 5(2), 237 – 242. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/9785/pdf>



- Sánchez Santamaría, J. (2013). Paradigmas de Investigación Educativa: De las Leyes Subyacentes a la Modernidad Reflexiva. *Entelequia, Revista Interdisciplinar*, 1(16), 91 – 103. https://www.researchgate.net/profile/Jose-Santamaria-8/publication/257842598_Paradigmas_de_Investigacion_Educativa_Paradigms_on_Educational_Research/links/00463525f9bb30665b000000/Paradigmas-de-Investigacion-Educativa-Paradigms-on-Educational-Research.pdf
- Serrano González, J. y Pons Parra, R. (2011). El Constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 13(1), 1-27. <http://redie.uabc.mx/vol13no1/contenido-serranopons.html>
- Simbaña, I. (2018). *Estrategias Metodológicas en el Proceso Enseñanza Aprendizaje de la Asignatura de Biología Unidad 3, en el Primer Año de Bachillerato General Unificado, Colegio Nacional Carlos Zambrano Orejuela, periodo 2017-2018*. [Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/15831/1/T-UCE-0010-FIL-064.pdf>
- Torres, L. y Sánchez, J. (2019). *Aprendizaje Activo para las Ciencias Naturales* [Archivo PDF] <https://unae.edu.ec/wp-content/uploads/2019/11/cuaderno-5.pdf>
- Torres, T. (2003). *El aprendizaje verbal significativo de Ausubel. Algunas consideraciones desde el enfoque histórico cultural* [Archivo PDF]. <https://www.redalyc.org/pdf/373/37302605.pdf>



Ucán M. (2019). *Diversos posicionamientos teóricos sobre el aprendizaje significativo* [Archivo PDF]. https://www.cecycampeche.edu.mx/convocatorias/REVISTA_ELECTRONICA_DE_HUMANIDADES.pdf#page=14

Unidad Educativa Luis Cordero. (2018). *Proyecto Educativo Institucional*. [Archivo PDF].

Valle, A., González Cabanach, R., Cuevas González, L. y Fernández Suárez, A. (1998). Las estrategias de aprendizaje: características básicas y su relevancia en el contexto escolar. *Revista de Psicodidáctica*, (6), 53-68
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17514484006>



ANEXOS



Anexo A

Ejemplar de *diario de campo* desarrollado mediante las prácticas pre profesionales, como técnica de recolección de datos, perteneciente al doceavo día de prácticas. Modelo perteneciente a la tercera semana de prácticas con fecha: 11 de mayo del 2021.

DIARIO DE CAMPO

Ciclo: Octavo Carrera: Educación en Ciencias Experimentales Paralelo: 1

1.- DATOS INFORMATIVOS:

Escuela: Unidad Educativa "Luis Cordero" Lugar: Azogues – Cañar
 Nivel/Subnivel: Segundo año de bachillerato
 Pareja Pedagógica Académica: Paola Guachún García y Karen Guillcatanda Chabla.
 Fecha de práctica: 11 – 05 – 2021 N° de práctica: XII
 Semana: III Día: martes
 Tutor académico: Elizeth Flores Tutor profesional: Lcda. Carmita Álvarez.
 Docente de Investigación: Lcda. Carmita Álvarez
 Núcleo problémico: Investigación y Diseño como estrategias de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias de la Vida en el Bachillerato
 Eje integrador: ¿Qué valores, funciones y perfil del docente?
 Tiempo total invertido: 6h

Objetivos:

Investigar, diseñar, aplicar y evaluar recursos y estrategias educativas para la adaptación, flexibilización e integralidad de experiencias de aprendizaje, en función de las necesidades y potencialidades derivadas de las situaciones, casos y/o problemáticas de la institución educativa, como expresión de la aplicación de conocimientos, habilidades, valores, actitudes y emociones específicos alcanzados y en formación, y que forman parte de las competencias que caracterizan su futuro desempeño profesional docente en este subsistema educativo.

1. Dentro del aula

Hora de inicio: 8 am Hora de salida: 12:00 am

-Competencias y actividades desarrolladas por el docente

Clases	Biología
Contenidos impartidos	Sistema endócrino en vertebrados e invertebrados, metamorfosis de los invertebrados, Sistema excretor en humanos, hipófisis, hipotálamo, anatomía y fisiología humana; Tipos de respiración.
Actividades desarrolladas	1. Clase con el 2do B -La docente inició la clase tomando lista de los estudiantes presentes (es necesario que los estudiantes tengan sus cámaras encendidas para tener constancia de la presencia en la clase)



	<p>-Se impartió la clase, en la que la docente permitía la participación de los estudiantes mediante la lectura del texto en el que están trabajando.</p> <p>2. Clase con el 2do C</p> <p>-Se inició la clase con la toma de asistencia de todos los estudiantes, cabe destacar que los estudiantes que no tenían las cámaras no se les tomaría la asistencia.</p> <p>-Seguido de la actividad anterior, se procedió la impartición de la clase, con los mismos contenidos que para el curso anterior.</p>
Habilidades pedagógicas del docente. (Estrategias y metodologías)	<p>- Se puede evidenciar un correcto manejo del ambiente virtual para la clase.</p> <p>- Se motiva a los estudiantes para generar autoaprendizaje mediante las actividades y/o tareas que se les envía.</p> <p>- Fomenta la participación de los estudiantes, mediante la lectura.</p>
Recursos usados durante las horas de clase	<p>- Plataforma virtual zoom</p> <p>- Material didáctico de cada estudiante</p> <p>- Textos educativos</p>
Comunicación docente. (Uso del lenguaje oral y escrito con propiedad).	<p>Se evidencia una excelente comunicación entre la docente y los estudiantes, se evidencia respeto en el entorno virtual.</p>

-Rúbrica para los estudiantes

Indicadores	Muy bueno	Bueno	Regular	Observaciones.
Asistencia		x		Ninguna
Participación e interacción de los estudiantes durante la clase		x		Ninguna
Trabajo colaborativo		x		Ninguna
Cumplimiento de deberes y actividades dadas por el docente		x		Ninguna

-Actividades realizadas por la pareja pedagógica
DIARIO DE CAMPO

Actividades realizadas	Se realizó la observación continua de las dos clases con los dos segundos, la pareja pedagógica tenía que estar pendiente de que los estudiantes mantengan sus cámaras encendidas y estén atentos a la explicación de la temática por parte de la docente.
Estrategias didácticas	Observación Participación
Actividades y actitudes observadas por los estudiantes	Se observó que existen estudiantes que no encienden sus cámaras y a la vez, estudiantes que se distraían, posiblemente en sus celulares.

2. Fuera del aula
Hora de inicio: 15h00

Hora de fin: 17h00

Actividades realizadas	Se realizó la reflexión respectiva de las dos clases impartidas durante este día, se realizó investigación sobre temas o posibles temas que podrían servir para el trabajo de titulación.
Fuentes bibliográficas consultadas	http://www.hacemostesis.cl/temas-para-tesis-de-educacion-basica.html https://sites.google.com/a/nyit.edu/tutoria/home/hacer-una-tesis-paso-a-paso

3. Observaciones

Ninguna.

4. Sumatoria de horas

Dentro de clase	4h
Fuera de clase	2h
Total	6h



5. Firmas

A handwritten signature in blue ink, reading 'Karen Gabriela Guillcatanda Chabla'.

Karen Gabriela Guillcatanda Chabla.
Estudiante Practicante.

A handwritten signature in blue ink, reading 'Jennifer Paola Guachún García'.

Jennifer Paola Guachún García
Estudiante Practicante.

A handwritten signature in blue ink, reading 'Leda. Carmita Álvarez'.

Leda. Carmita Álvarez.
Tutor Profesional.



Firmado electrónicamente por:
**ELIZETH MAYRENE
FLORES HINOSTROZA**

Elizeth Flores Hinostrroza PhD.
Tutor Académico.



Anexo B

Modelo y estructura de la encuesta de diagnóstico implementada a los segundos años de BGU, paralelo E y F, de la *Unidad Educativa Luis Cordero* de la ciudad de Azogues.

ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES



Objetivo: La siguiente encuesta tiene como objetivo conocer el nivel de interés de los estudiantes en las clases Biología.

Cabe recalcar que toda la información dada por el encuestado será de carácter confidencial y utilizada únicamente con fines educativos, teniendo en cuenta que se busca el beneficio de los estudiantes y docentes de la Unidad Educativa Luis Cordero.

Autorización: La encuesta, conjuntamente con la investigación que se realiza, es de total conocimiento de las autoridades del plantel educativo, mismos que concedieron el permiso y aprobación para su realización.

Instrucción: Contestar de la manera más sincera cada pregunta planteada en las líneas de desarrollo y colocar una (X) en el recuadro que considere correcto si la pregunta lo amerita.

1. En la siguiente escala marque, ¿Qué tan a gusto se encuentra usted recibiendo clases en modalidad virtual?

Muy a Gusto	A gusto	Neutral	Poco	Nada

1.1 ¿por qué?

2. ¿Tiene interés por aprender Biología?

SI	NO

2.1 ¿Por qué?

3. En este año lectivo, ¿Qué tema es el que más se le ha dificultado aprender en el área de Biología?



Temática	Marque con una X
La base de la vida	
Ciclo Celular.	
Genética.	
Histología y Fisiología Vegetal.	
Fisiología Animal.	
Anatomía y Fisiología Humana.	

4. Estoy satisfecho con las actividades académicas que se realizan en las clases de Biología.

Totalmente satisfecho	Muy satisfecho	Neutral	Poco Satisfecho	Nada satisfecho

4.1 ¿Por qué?

5. Considero que los recursos utilizados por el profesor me ayudan a entender mejor el tema tratado.

SI	NO

6. ¿Cumple con las tareas enviadas por el docente?

Siempre	Casi Siempre	Medianamente	Pocas Veces	Nunca

6.1 ¿Por qué?

7. Hago mis tareas con esfuerzo y dedicación.

SI	NO

7.1 ¿Por qué?

8. Asiste con puntualidad y regularidad a las clases de Biología.

Siempre	Casi Siempre	Medianamente	Pocas Veces	Nunca



Anexo C

Tabulación de la pregunta abierta disponibles en la encuesta de diagnóstico, correspondientes a la pregunta cuatro del mismo.

Pregunta 4: ¿Está usted satisfecho con las actividades académicas que se realizan en las clases de Biología? ¿Por qué?



Nota. Representación gráfica de las respuestas repetitivas obtenidas en la pregunta abierta de la encuesta ejecutada en los estudiantes de segundo año de BGU, paralelos E y F. Esquema elaborado por Jennifer Guachún García y Karen Guillcatanda Chabla.



Anexo D

Planificaciones desarrolladas por cada sesión de clases.

PLANIFICACIÓN			
UNIDAD EDUCATIVA "LUIS CORDERO"			
Nombre del docente: Paola Guachun y Karen Guillcatanda		Área: Biología	Curso: Segundo año de BGU. Paralelo: E
Bloque Curricular: 2	Tema de estudio: Mitosis	Nº. de sesiones: 1	Fecha: 07 / 10 / 2021 Duración: 80 minutos
Objetivo de aprendizaje:	Demostrar habilidades de pensamiento científico a fin de lograr flexibilidad intelectual; espíritu crítico; curiosidad acerca de la vida y con respecto a los seres vivos y el ambiente; trabajo autónomo y en equipo, colaborativo y participativo; creatividad para enfrentar desafíos e interés por profundizar los conocimientos adquiridos y continuar aprendiendo a lo largo de la vida, actuando con ética y honestidad.		
Destreza con criterio de desempeño:	CN.B.5.1.13. Experimentar con los procesos de mitosis, meiosis y demostrar la transmisión de la información genética a la descendencia por medio de la fertilización.		
Criterio de evaluación:	CE.CN.B.5.4. Argumenta la importancia de la transmisión de la información genética en función de la comprensión de su desarrollo histórico, el análisis de patrones de cruzamiento y los principios no mendelianos, la teoría cromosómica y las leyes de Mendel.		
Estrategia:	Clase expositiva participativa	Descripción general de la estrategia:	Esta estrategia responde a la transmisión de conocimientos por parte del docente hacia los estudiantes, facilitando la información mediante diferentes recursos como: diapositivas, videos, gráficos, mapas conceptuales, organizadores gráficos, entre otros. Priorizando los espacios de interacción en donde el estudiante es libre de generar todo tipo de preguntas que mejoren su aprendizaje autónomo, y de igual forma, el docente realiza diferentes preguntas para mantener la atención del estudiantado.
	Resolución de ejercicios		El objetivo de esta estrategia es poner en práctica los conocimientos adquiridos por los estudiantes, mediante la utilización de diferentes recursos como: guía de estudio, crucigramas, mapas conceptuales, sopa de letras, entre otros.



MOMENTO DE LA CLASE	ACTIVIDADES A DESARROLLAR	RECURSOS A UTILIZAR	EVALUACIÓN			
			Indicadores de evaluación	Métodos e Instrumentos	Recursos	Actividades a Evaluar
Anticipación	Conocimientos previos mediante preguntas exploratorias. <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué entiende por División Celular? ¿Qué es la Mitosis? ¿En qué tipo de célula se presenta la Mitosis? 	<ul style="list-style-type: none"> Plataforma virtual zoom Computador Video introductorio a la temática 	Explica la trascendencia de la transmisión de la información genética, desde la sustentación científica y la ejecución de experimentos; la teoría cromosómica de la herencia desde la comprensión de las leyes de Mendel. (I.2., S.4.) (Ref. I.CN.B.5.4.1)	Método: <ul style="list-style-type: none"> Observación Evaluación formativa 	<ul style="list-style-type: none"> Plataforma zoom. Actividad extra (crucigrama) 	<ul style="list-style-type: none"> Representación gráfica de las fases de la Mitosis, cada una con su característica general. Desarrollo del crucigrama sobre la temática establecida. Participación activa
Construcción	Explicación teórica <ul style="list-style-type: none"> Inicialmente se explicará en qué consiste el tema, cuáles son sus fases, en qué tipo de célula se da esta división celular, y todo lo relacionado con la temática establecida. Preguntas aleatorias <ul style="list-style-type: none"> Se realizará distintas preguntas a los estudiantes para despertar el interés y captar la atención del estudiantado. 	<ul style="list-style-type: none"> Plataforma virtual zoom Material didáctico visual Computador Gráficos 				

Consolidación	Reflexión y aplicación de lo aprendido <ul style="list-style-type: none"> Se brindará un espacio a los estudiantes para que realicen preguntas y aclaren dudas sobre el tema En caso de no existir preguntas por los estudiantes, será el docente quien realice preguntas cortas a los estudiantes para asegurar que la temática haya sido interpretada de forma eficaz. Participación Activa <ul style="list-style-type: none"> Desarrollo del crucigrama sobre la temática 	<ul style="list-style-type: none"> Plataforma virtual zoom Computador Crucigrama 				
----------------------	---	---	--	--	--	--

PLANIFICACIÓN			
UNIDAD EDUCATIVA "LUIS CORDERO"			
Nombre del docente: Paola Guachun y Karen Guillcatanda		Área: Biología	Curso: Segundo año de BGU. Paralelo: E
Bloque Curricular: 2	Tema de estudio: Meiosis	Nº. de sesión: 1	Fecha: 11 / 10 / 2021 Duración: 80 minutos
Objetivo de aprendizaje:	Demostrar habilidades de pensamiento científico a fin de lograr flexibilidad intelectual; espíritu crítico; curiosidad acerca de la vida y con respecto a los seres vivos y el ambiente; trabajo autónomo y en equipo, colaborativo y participativo; creatividad para enfrentar desafíos e interés por profundizar los conocimientos adquiridos y continuar aprendiendo a lo largo de la vida, actuando con ética y honestidad.		
Destreza con criterio de desempeño:	CN.B.5.1.13. Experimentar con los procesos de mitosis, meiosis y demostrar la transmisión de la información genética a la descendencia por medio de la fertilización.		
Criterio de evaluación:	CE.CN.B.5.4. Argumenta la importancia de la transmisión de la información genética en función de la comprensión de su desarrollo histórico, el análisis de patrones de cruzamiento y los principios no mendelianos, la teoría cromosómica y las leyes de Mendel.		
Estrategia:	Clase Expositiva Participativa	Descripción general de la estrategia:	<p>Responde a la transmisión de conocimientos docente – estudiantes, facilitando la información mediante diferentes recursos como: diapositivas, videos, gráficos, mapas conceptuales, organizadores gráficos, entre otros.</p> <p>Se priorizan los espacios de interacción en donde el estudiante es libre de generar todo tipo de preguntas que mejoren su aprendizaje autónomo, y de igual forma, el docente guía la participación del estudiantado mediante preguntas intercaladas, para controlar y mantener la atención de los mismos.</p>

	Resolución de ejercicios y problemas		El objetivo de esta estrategia es poner en práctica los conocimientos adquiridos por los estudiantes, mediante la utilización de diferentes recursos como: guía de estudio, crucigramas, mapas conceptuales, sopa de letras, entre otros.			
MOMENTO DE LA CLASE	ACTIVIDADES A DESARROLLAR	RECURSOS A UTILIZAR	EVALUACIÓN			
			Indicadores de evaluación	Métodos e Instrumentos	Recursos	Actividades a Evaluar
Anticipación	Preguntas Exploratorias: <ul style="list-style-type: none"> ¿Qué es la Meiosis? ¿En qué células se puede presentar la meiosis? ¿La Meiosis es similar a la mitosis? 	<ul style="list-style-type: none"> Plataforma Zoom. Computador. Imagen introductoria a la temática. 	Explica la trascendencia de la transmisión de la información genética, desde la sustentación científica y la ejecución de experimentos; la teoría cromosómica de la herencia desde la comprensión de las leyes de Mendel. (I.2.,	Método: <ul style="list-style-type: none"> Observación Evaluación formativa. 	Plataforma zoom.	<ul style="list-style-type: none"> Cuadro comparativo (semejanzas y diferencias) de la mitosis y meiosis. Participación activa del estudiantado.
Construcción	Explicación Teórica <ul style="list-style-type: none"> Se presenta la teoría correspondiente de manera dinámica y llamativa. Preguntas Intercaladas <ul style="list-style-type: none"> Se dan espacios aleatorios a preguntas referentes a la temática para captar la atención del estudiantado. 	<ul style="list-style-type: none"> Diapositivas Plataforma zoom Preguntas previamente elaboradas. 				



	Resumen Teórico <ul style="list-style-type: none"> El docente presenta un resumen de la teoría presentada en la sesión de clase. 	<ul style="list-style-type: none"> Presentación de un organizador gráfico. 	S.4.) (Ref. I.CN.B.5.4.1)			
Consolidación	Video Explicativo <ul style="list-style-type: none"> Se proyectará a los estudiantes un video que responda de manera clara a la temática estudiada en la sesión. Espacio para Preguntas <ul style="list-style-type: none"> El docente dará la oportunidad que los estudiantes demuestren sus inquietudes frente a la temática. Participación Activa <ul style="list-style-type: none"> Representación gráfica y preguntas aleatorias acerca de la Meiosis y citocinesis, mediante una ruleta. 	<ul style="list-style-type: none"> Video. Plataforma zoom 				

PLANIFICACIÓN					
UNIDAD EDUCATIVA "LUIS CORDERO"					
Nombre del docente: Paola Guachun y Karen Guilcatanda			Área: Biología	Curso: Segundo año de BGU.	Paralelo: E y F
Bloque Curricular: 2	Tema de estudio: Refuerzo de la temática de Mitosis y Meiosis		Nº. de sesiones: 1	Fecha: 12 / 10 / 2021	Duración: 80 minutos
Objetivo de aprendizaje:	Demostrar habilidades de pensamiento científico a fin de lograr flexibilidad intelectual; espíritu crítico; curiosidad acerca de la vida y con respecto a los seres vivos y el ambiente; trabajo autónomo y en equipo, colaborativo y participativo; creatividad para enfrentar desafíos e interés por profundizar los conocimientos adquiridos y continuar aprendiendo a lo largo de la vida, actuando con ética y honestidad.				
Destreza con criterio de desempeño:	CN.B.5.1.13. Experimentar con los procesos de mitosis, meiosis y demostrar la transmisión de la información genética a la descendencia por medio de la fertilización.				
Criterio de evaluación	CE.CN.B.5.4. Argumenta la importancia de la transmisión de la información genética en función de la comprensión de su desarrollo histórico, el análisis de patrones de cruzamiento y los principios no mendelianos, la teoría cromosómica y las leyes de Mendel.				
Estrategia:	Aula Invertida	Descripción general de la estrategia:	El objetivo de esta estrategia es que el estudiante asuma el rol del docente, abandonando por un momento su propia personalidad dentro del aula de clase para que, de esta forma sea él quien genere su propio conocimiento mediante la indagación, síntesis y creación de material de apoyo que respondan a una temática en específico.		
	Gamificación		Se tiene en cuenta que esta estrategia se puede desarrollar dentro del espacio educativo establecido o propiamente en sus hogares. Consiste en crear o utilizar juegos con el fin de poner en práctica lo aprendido de manera teórica, mejorando y reforzando ciertos conocimientos, además de despertar el interés y la creatividad de los estudiantes, desarrollando clases de una forma recreativa. Algunos juegos, plataformas o actividades que contribuyen al aprendizaje son: plataforma virtual Kahoot, juego didáctico basado en misiones o desafíos, plataforma virtual Socrative, juego de roles, etc.		



Momento de la clase	Actividades a desarrollar	Instrumentos y Recursos a utilizar	EVALUACIÓN		
			Indicadores de evaluación	Métodos e Instrumentos	Recursos
Anticipación Construcción Consolidación	Wordwall <ul style="list-style-type: none"> El juego consistirá en diferentes preguntas acerca de Mitosis y Meiosis, resaltando la participación individual de cada estudiante. Video Explicativo <ul style="list-style-type: none"> Se presentará un corto video que explique de forma resumida los procesos de división celular. Aula Invertida <ul style="list-style-type: none"> Exposición de la tarea acerca de gráficos realizados de las fases de mitosis y meiosis con su semejanzas y diferencias. 	Plataforma Zoom. Juego Virtual Kahoot. Computador. Internet. Material didáctico visual.	Explica la trascendencia de la transmisión de la información genética, desde la sustentación científica y la ejecución de experimentos; la teoría cromosómica de la herencia desde la comprensión de las leyes de Mendel. (I.2., S.4.) (Ref. I.C.N.B.5.4.1)	Método: <ul style="list-style-type: none"> Evaluación de Desempeño Técnica: <ul style="list-style-type: none"> Postest Método <ul style="list-style-type: none"> Observación y participación activa. 	Plataforma zoom. Formularios Google.

Firmas de los Responsables
Jennifer Paola Guachun Garcia
Karen Gabriela Guillcatanda Chabla

 Firmado digitalmente por:
**ELIZETH MAYRENE
FLORES HINOSTROZA**
Elizeth Mayrene Flores Hinostroza

Tutora del Trabajo de titulación



Anexo E

Modelo y estructura de la evaluación diagnóstica o pre test

EVALUACIÓN AL ESTUDIANTADO DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA LUIS CORDERO

Nombre del estudiante:

Curso:

Objetivo:

La siguiente evaluación tiene como objetivo diagnosticar el nivel de conocimiento que posee cada estudiante ante los conceptos de Mitosis y Meiosis. Cabe recalcar que la calificación obtenida en la misma, no repercutirá en el rendimiento académico de los participantes.

Autorización:

Esta evaluación diagnóstica, conjuntamente con la investigación que se realiza, es de total conocimiento de las autoridades del plantel educativo, mismos que concedieron el permiso y aprobación para su realización.

1. ¿En qué consiste la división celular asexual?

- Consiste en que un solo organismo da lugar a otros seres genéticamente idénticos al progenitor mediante divisiones por mitosis.
- Consiste en dos divisiones celulares sucesivas, tras las cuales se obtienen cuatro células genéticamente distintas entre sí, que contienen la mitad del número de cromosomas que la madre

1. ¿En qué consiste la división celular asexual?

- Consiste en que un solo organismo da lugar a otros seres genéticamente idénticos al



progenitor mediante divisiones por mitosis.

- Consiste en dos divisiones celulares sucesivas, tras las cuales se obtienen cuatro células genéticamente distintas entre sí, que contienen la mitad del número de cromosomas que la madre

3. Escoja la o las respuestas correctas ¿cuáles son las etapas de la Fase M en la mitosis?

- G1, S, G2
- Profase, Metafase, Anafase, Telofase.
- Interfase, G1, S, G2, M.
- Profase, Metafase, Anafase, Telofase, Citocinesis.

4. Elija la respuesta correcta, ¿qué es la Mitosis, y en qué tipo de célula se presenta?

- Es el proceso por el cual, una célula madre diploide, se divide para dar como resultado cuatro células hijas haploides. Cada célula hija tendrá la mitad de los cromosomas que la célula madre. Este proceso se da en células germinales para la formación de gametos o células sexuales.
- Es el proceso por el cual, una célula madre diploide se divide para formar dos células hijas diploides. Cada célula hija tendrá la misma cantidad de cromosomas que la célula madre. Este proceso se da únicamente en células somáticas o asexuales.

5. Elija la respuesta correcta en relación a la siguiente pregunta, ¿qué es la Meiosis, y en qué tipo de célula se presenta?

- Es el proceso por el cual, una célula madre diploide, se divide dos veces para formar cuatro células hijas haploides. Cada célula hija tendrá la mitad de los cromosomas que la célula madre. Este proceso se da en células germinales para la formación de gametos o células sexuales.
- Es la división en partes iguales de una célula madre para procrear dos células hijas, a las que se les asigna un juego completo de cromosomas e información genética igual a la célula madre. Se da en las células somáticas o asexuales.

6. De las siguientes opciones, seleccione aquella que establezca las etapas de la Mitosis de forma ordenada.

- Profase, Metafase, Anafase y Telofase
- Telofase, Anafase, Metafase y Profase
- Profase I, Metafase I, Anafase 1 y Telofase 1
- Anafase, Metafase, Profase y Telofase.

7. Si sabemos que la Meiosis tiene dos etapas: Meiosis I y la Meiosis II, especifique el resultado obtenido en cada una de ellas.

- Para la Meiosis I, una célula hija



- Para la Meiosis II, cuatro células hijas
- Para la Meiosis II, dos células hijas
- Para la Meiosis I, dos células hijas

8. A la separación y estrechamiento del citoplasma se lo conoce como:

- Citocinesis
- Entrecruzamiento
- Telofase
- Meiosis



Anexo F

Modelo y estructura de la evaluación sistemática o post test, que será aplicada a los dos paralelos de segundo año de BGU que responden como muestra de esta investigación:

EVALUACIÓN AL ESTUDIANTADO DE SEGUNDO AÑO DE BACHILLERATO DE LA UNIDAD EDUCATIVA LUIS CORDERO

Nombre del estudiante:

Curso:

Objetivo:

La siguiente evaluación tiene como objetivo diagnosticar el nivel de conocimiento que posee cada estudiante ante los conceptos de Mitosis y Meiosis. Cabe recalcar que la calificación obtenida en la misma, no repercutirá en el rendimiento académico de los participantes.

Autorización:

Esta evaluación diagnóstica, conjuntamente con la investigación que se realiza, es de total conocimiento de las autoridades del plantel educativo, mismos que concedieron el permiso y aprobación para su realización.

1. ¿En qué consiste la división celular asexual?

- Consiste en que un solo organismo da lugar a otros seres genéticamente idénticos al progenitor mediante divisiones por mitosis.
- Consiste en dos divisiones celulares sucesivas, tras las cuales se obtienen cuatro células genéticamente distintas entre sí, que contienen la mitad del número de cromosomas que la madre



2. ¿En qué consiste la división celular asexual?

- Consiste en que un solo organismo da lugar a otros seres genéticamente idénticos al progenitor mediante divisiones por mitosis.
- Consiste en dos divisiones celulares sucesivas, tras las cuales se obtienen cuatro células genéticamente distintas entre sí, que contienen la mitad del número de cromosomas que la madre

3. Escoja la o las respuestas correctas ¿cuáles son las etapas de la Fase M en la mitosis?

- G1, S, G2
- Profase, Metafase, Anafase, Telofase.
- Interfase, G1, S, G2, M.
- Profase, Metafase, Anafase, Telofase, Citocinesis.

4. Elija la respuesta correcta, ¿qué es la Mitosis, y en qué tipo de célula se presenta?

- Es el proceso por el cual, una célula madre diploide, se divide para dar como resultado cuatro células hijas haploides. Cada célula hija tendrá la mitad de los cromosomas que la célula madre. Este proceso se da en células germinales para la formación de gametos o células sexuales.
- Es el proceso por el cual, una célula madre diploide se divide para formar dos células hijas diploides. Cada célula hija tendrá la misma cantidad de cromosomas que la célula madre. Este proceso se da únicamente en células somáticas o asexuales.

5. Elija la respuesta correcta en relación a la siguiente pregunta, ¿qué es la Meiosis, y en qué tipo de célula se presenta?

- Es el proceso por el cual, una célula madre diploide, se divide dos veces para formar cuatro células hijas haploides. Cada célula hija tendrá la mitad de los cromosomas que la célula madre. Este proceso se da en células germinales para la formación de gametos o células sexuales.
- Es la división en partes iguales de una célula madre para procrear dos células hijas, a las que se les asigna un juego completo de cromosomas e información genética igual a la célula madre. Se da en las células somáticas o asexuales.

6. De las siguientes opciones, seleccione aquella que establezca las etapas de la Mitosis de forma ordenada.

- Profase, Metafase, Anafase y Telofase
- Telofase, Anafase, Metafase y Profase
- Profase I, Metafase I, Anafase 1 y Telofase 1
- Anafase, Metafase, Profase y Telofase.

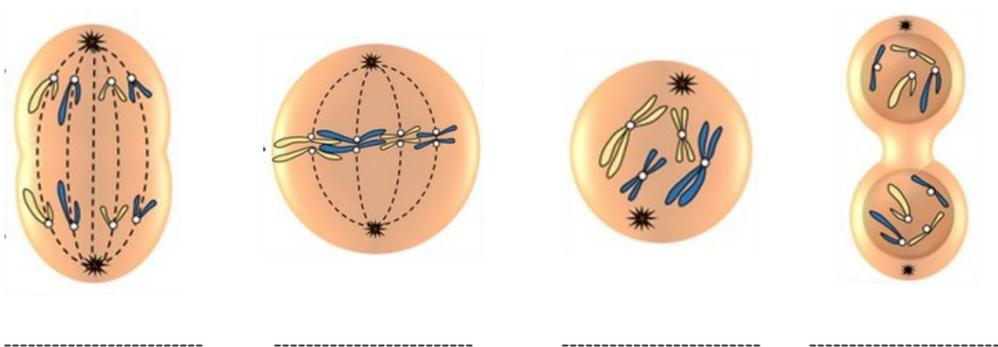
7. Si sabemos que la Meiosis tiene dos etapas: Meiosis I y la Meiosis II, especifique el resultado obtenido en cada una de ellas.

- Para la Meiosis I, una célula hija
- Para la Meiosis II, cuatro células hijas
- Para la Meiosis II, dos células hijas
- Para la Meiosis I, dos células hijas

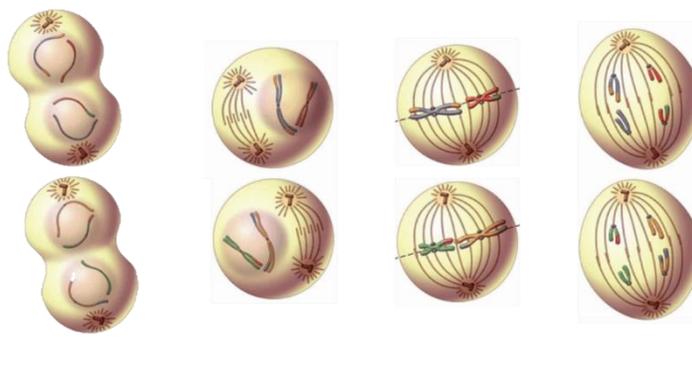
8. A la separación y estrechamiento del citoplasma se lo conoce como:

- Citocinesis
- Entrecruzamiento
- Telofase
- Meiosis

9. Identifique las fases de la Mitosis en los siguientes gráficos:



10. Identifique las fases de la Meiosis en los siguientes gráficos:





Anexo G

Guía de entrevista que será aplicada a la docente encargada del área de Biología:

GUÍA DE ENTREVISTA AL DOCENTE

1. ¿Qué cambios ha observado en los estudiantes después de la ejecución de la estrategia metodológica?
2. ¿Considera que el nivel de aprendizaje de los estudiantes ha mejorado de alguna forma mediante el uso de los diferentes recursos de la estrategia metodológica?
3. ¿Estaría dispuesta a implementar la estrategia metodológica para el proceso de enseñanza – aprendizaje en el área de Biología?
4. ¿Qué observación general podría hacer usted sobre la estrategia metodológica implementada para el proceso de enseñanza – aprendizaje en el área de Biología?



CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

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

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, Jennifer Paola Guachun García, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales de Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad **ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DEL TEMA “MITOSIS Y MEIOSIS” EN SEGUNDO DE BACHILLERATO, UNIDAD EDUCATIVA “LUIS CORDERO”**, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

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

Azogues, 18 de abril de 2022

A handwritten signature in blue ink that reads 'Paola Guachun'.

Jennifer Paola Guachun García

C.I: 0107125205



CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

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

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, Karen Gabriela Guillcatanda Chabla, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial denominado ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DEL TEMA “MITOSIS Y MEIOSIS” EN SEGUNDO DE BACHILLERATO, UNIDAD EDUCATIVA “LUIS CORDERO”, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad Nacional de Educación UNAE una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

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

Azogues, 18 de abril de 2022

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Karen Guillcatanda Chabla'.

Karen Gabriela Guillcatanda Chabla

C.I.:0302989462



CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

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

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, Jennifer Paola Guachun García, autora del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial **ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DEL TEMA “MITOSIS Y MEIOSIS” EN SEGUNDO DE BACHILLERATO, UNIDAD EDUCATIVA “LUIS CORDERO”**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Azogues, 18 de abril de 2022



Jennifer Paola Guachun García

C.I: 0107125205



CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

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

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, Karen Gabriela Guillcatanda Chabla, autora del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial **ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DEL TEMA “MITOSIS Y MEIOSIS” EN SEGUNDO DE BACHILLERATO, UNIDAD EDUCATIVA “LUIS CORDERO”**, certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Azogues, 18 de abril de 2022



Karen Gabriela Guillcatanda Chabla

C.I: 0302989462



CERTIFICADO DEL TUTOR

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

Carrera de: Educación en Ciencias Experimentales

Yo, Elizeth Mayrene Flores Hinostroza, tutora del Trabajo de Integración Curricular de Carreras de Grado de Modalidad Presencial denominado **ESTRATEGIA METODOLÓGICA PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA – APRENDIZAJE DEL TEMA “MITOSIS Y MEIOSIS” EN SEGUNDO DE BACHILLERATO, UNIDAD EDUCATIVA “LUIS CORDERO”** perteneciente a los estudiantes: Jennifer Paola Guachun García con C.I. 0107125205 y Karen Gabriela Guillcatanda Chabla con C.I. 0302989462. Doy fe de haber guiado y aprobado el Trabajo de Integración Curricular. También informo que el trabajo fue revisado con la herramienta de prevención de plagio donde reportó el 3 % de coincidencia en fuentes de internet, apegándose a la normativa académica vigente de la Universidad.

Azogues, 18 de abril de 2022



Elizeth Mayrene Flores Hinostroza

C.I: 1759316316