



1859

UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja
Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación

Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales

**Material didáctico innovador para la construcción de aprendizajes significativos durante el proceso áulico de la asignatura de Biología.
Periodo lectivo 2022 – 2023.**

**Trabajo de Integración Curricular,
previo a la obtención del título de
Licenciado en Pedagogía de las Ciencias
Experimentales, Química y Biología.**

AUTOR:

Marcos Javier Astudillo Ambuludí.

DIRECTORA:

Dra. Rosario del Cisne Zaruma Hidalgo, Mg. Sc.

Loja - Ecuador

2024

Certificación

Loja, 8 de septiembre de 2023.

Dra. Rosario del Cisne Zaruma Hidalgo, Mg. Sc.
DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

CERTIFICO:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Integración Curricular, denominado: **Material didáctico innovador para la construcción de aprendizajes significativos durante el proceso áulico de la asignatura de Biología, periodo lectivo 2022 – 2023**, previo a la obtención del título de **Licenciado en Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología**, de autoría del estudiante **Marcos Javier Astudillo Ambuludí**, con **cédula de identidad Nro. 1150023859**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.



Dra. Rosario del Cisne Zaruma Hidalgo, Mg. Sc.
DIRECTORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Autoría

Yo, **Marcos Javier Astudillo Ambuludí**, declaro ser autor del presente Trabajo de Integración Curricular y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Integración Curricular, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.



Firma:

Cédula de Identidad: 1150023859

Fecha: 24 de abril de 2024

Correo electrónico: marcos.astudillo@unl.edu.ec

Teléfono: 0967342108

Carta de autorización por parte del autor, para la consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo, del Trabajo de Integración Curricular.

Yo, **Marcos Javier Astudillo Ambuludí**, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular denominado: **Material didáctico innovador para la construcción de aprendizajes significativos durante el proceso áulico de la asignatura de Biología. Periodo lectivo 2022 – 2023.**, como requisito para optar por el título de **Licenciado en Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología**, autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular, que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, suscribo, en la ciudad de Loja, a los veinticuatro días del mes de abril del dos mil veinticuatro.

Firma:



Autor: Marcos Javier Astudillo Ambuludí

Cédula de identidad: 1150023859

Dirección: Las Pitas, Pablo Palacio y El Espectador.

Correo electrónico: marcos.astudillo@unl.edu.ec

Teléfono: 0967342108

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Directora del Trabajo de Integración Curricular: Dra. Rosario del Cisne Zaruma Hidalgo, Mg. Sc.

Dedicatoria

Dedico este Trabajo de Integración Curricular a mis padres: Marco Olivo Astudillo Quishpe y Alba Carmita Ambuludí Granda; puesto que, ellos constituyen el pilar fundamental en mi vida al proporcionarme su apoyo incondicional y motivarme a lograr mis metas. Asimismo, a mis hermanos y sobrinos por sus buenos deseos a lo largo de mi trayecto académico. También, a mi novia, por su apoyo emocional y colaboración durante toda mi formación universitaria. Además, a mis amigos y compañeros por su cooperación y consejos de superación, tanto académica como personalmente y por todos los momentos compartidos.

Marcos Javier Astudillo Ambuludí

Agradecimiento

Agradezco a la Universidad Nacional de Loja; Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación y a la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología, de manera muy especial a los docentes de la carrera por brindarme la oportunidad de formarme académicamente. A la Dra. Rosario del Cisne Zaruma Hidalgo, Mg. Sc., por su apoyo, paciencia y recomendaciones, que han sido fundamentales para el desarrollo del Trabajo de Integración Curricular. Además, agradezco a las autoridades, docentes y estudiantes de la Unidad Educativa Fiscomisional “Daniel Álvarez Burneo”, por permitirme llevar a cabo mi trabajo de investigación en tan prestigioso establecimiento.

Marcos Javier Astudillo Ambuludí

Índice de contenidos

Portada	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de contenidos	vii
Índice de tablas	x
Índice de figuras.....	x
Índice de anexos.....	x
1. Título	1
2. Resumen	2
Abstract	3
3. Introducción	4
4. Marco teórico	6
4.1. Modelos Pedagógicos	6
4.1.1. Modelo pedagógico Constructivista	6
4.1.2. Modelo pedagógico Constructivista en el proceso enseñanza-aprendizaje de Biología.....	9
4.2. Estrategias metodológicas constructivistas.....	10
4.2.1. Aprendizaje activo	10
4.2.2. Aprendizaje basado en juegos o gamificación.....	10
4.2.3. Aprendizaje cooperativo	11
4.2.4. Estrategia de interrogación	11
4.2.5. Explicativo-ilustrativa.....	11
4.2.6. Manejo de información	12

4.3. Técnicas	12
4.3.1. Elaboración conjunta	13
4.3.2. Exposición.....	13
4.3.3. Lectura comentada	13
4.3.4. Lluvia de ideas	14
4.3.5. Resolución de actividades interactivas	14
4.3.6. Trabajo entre pares.....	14
4.4. Material didáctico innovador para la asignatura Biología	15
4.4.1. Definición del material didáctico innovador.....	15
4.4.2. Importancia del material didáctico innovador para la asignatura de Biología.....	16
4.4.3. Funciones del material didáctico innovador en el proceso áulico de Biología.....	16
4.4.4. Criterios de selección del material didáctico para la asignatura de Biología	17
4.4.5. Clasificación del material didáctico innovador para la asignatura de Biología.....	18
4.4.6. Material didáctico innovador implementado durante el periodo de intervención .	21
4.5. Proceso áulico	24
4.5.1. Anticipación.....	24
4.5.2. Construcción del conocimiento.....	25
4.5.3. Consolidación	25
4.6. La Biología, desde la visión del Currículo Nacional	25
4.6.1. El Área de Ciencias Naturales	26
4.6.2. Fundamentos epistemológicos del área de Ciencias Naturales.....	26
4.6.3. Contribución de la asignatura de Biología al perfil de salida del bachiller ecuatoriano.....	28
4.6.4. Objetivos generales del área de Ciencias Naturales	29
4.6.5. Bloques curriculares de la asignatura de Biología.....	30
4.6.6. Objetivos de la asignatura de Biología	33
4.6.7. Biología de segundo año de bachillerato	34

4.6.8. Destrezas con criterios de desempeño de la asignatura de Biología de segundo año de bachillerato	36
4.6.9. Criterios de evaluación de la asignatura de Biología para BGU	38
4.6.10. Contenidos de la asignatura de Biología de segundo año de BGU.....	39
5. Metodología	41
5.1. Área de estudio	41
5.2. Método	41
5.3. Enfoque	42
5.4. Tipo de investigación.....	42
5.5. Procedimiento	43
5.6. Población y muestra.....	45
5.7. Procesamiento y análisis de resultados	45
6. Resultados.....	47
7. Discusión	54
8. Conclusiones	62
9. Recomendaciones	63
10. Referencias	64
11. Anexos.....	74

Índice de tablas:

Tabla 1. Población y muestra.....	45
Tabla 2. Material didáctico innovador implementado y construcción de aprendizajes significativos.....	47
Tabla 3. Estrategias metodológicas que ayudaron a mejorar el aprendizaje.....	48
Tabla 4. Desempeño del estudiante investigador.....	50
Tabla 5. El material didáctico innovador promueve la curiosidad, interés y participación....	51
Tabla 6. Comparación de calificaciones antes y después de la propuesta de intervención educativa.....	52

Índice de figuras:

Figura 1. Croquis de la Unidad Educativa Fiscomisional "Daniel Álvarez Burneo".....	41
Figura 2. Material didáctico innovador implementado y construcción de aprendizajes significativos.....	47
Figura 3. Estrategias metodológicas que ayudaron a mejorar el aprendizaje.....	49
Figura 4. Desempeño del estudiante investigador.....	50
Figura 5. El material didáctico innovador promueve la curiosidad, interés y participación ..	51
Figura 6. Calificaciones del antes y después de la propuesta de intervención educativa.....	53

Índice de anexos:

Anexo 1. Oficio de pertinencia.....	74
Anexo 2. Oficio al rector de la institución.....	75
Anexo 3. Matriz de objetivos.....	76
Anexo 4. Matriz de temas.....	77
Anexo 5. Matriz de contenidos.....	93
Anexo 6. Encuesta.....	98
Anexo 7. Entrevista.....	100
Anexo 8. Cuestionario.....	101
Anexo 9. Planificaciones.....	107
Anexo 10. Certificado de traducción del resumen.....	188

1. Título

Material didáctico innovador para la construcción de aprendizajes significativos durante el proceso áulico de la asignatura de Biología. Periodo lectivo 2022 – 2023.

2. Resumen

La implementación del material didáctico innovador promovió el interés, curiosidad y participación activa de los estudiantes en el proceso áulico, fortaleciéndolo y facilitando a los discentes la comprensión de los contenidos teóricos y, a su vez, contribuyendo a la construcción de aprendizajes significativos. El presente Trabajo de Integración Curricular tuvo como objetivo: Potenciar la construcción de aprendizajes significativos en los estudiantes, a través de la implementación de material didáctico innovador, en el proceso áulico de la asignatura de Biología, de 2do año de Bachillerato General Unificado, de la Unidad Educativa Fiscomisional “Daniel Álvarez Burneo”, durante el periodo lectivo 2022 – 2023. Para el presente trabajo de investigación, se empleó el método inductivo; puesto que, mediante la observación directa se identificó el problema y, posteriormente, mediante información bibliográfica, se elaboró y desarrolló la propuesta de intervención, con la finalidad de dar solución al problema. La investigación tuvo un enfoque cualitativo, que permitió identificar fortalezas y debilidades del proceso educativo, referente a la implementación de material didáctico innovador para la construcción de aprendizajes significativos en los estudiantes. Además, según la naturaleza de la información, es investigación acción-participativa, debido a que, se fomentó la inclusión e interacción de los estudiantes y el investigador para generar soluciones al problema identificado; según la temporalidad, es transversal; dado que, desde el diagnóstico hasta la discusión de resultados, corresponde a un corto lapso de tiempo. Los resultados obtenidos a través de los instrumentos de investigación denotaron que la implementación de material didáctico innovador, como: mini-atlas, folletos, diapositivas, infografía virtual, imágenes impresas en papel fotográfico y láminas informativas, facilitó la comprensión de la información y mejoró la experiencia de aprendizaje en los discentes. Se concluye que, el material didáctico innovador implementado en el proceso áulico de la asignatura de Biología, promovió la construcción de aprendizajes significativos en los estudiantes.

Palabras clave: *Proceso enseñanza-aprendizaje, interés estudiantil, curiosidad académica, participación activa.*

Abstract

The implementation of the innovative didactic material promotes the interest, curiosity and active participation of the students in the classroom process, strengthening it and facilitating the students' understanding of the theoretical contents and, in turn, contributing to the construction of significant learning. The objective of this Curricular Integration Work was to promote the construction of significant learning in students, through the implementation of innovative didactic material, in the classroom process of the Biology subject, of the 2nd year Baccalaureate, of the Educative Unit "Daniel Álvarez Burneo", during the academic year 2022 - 2023. For the present research work, the inductive method was used; since, through direct observation, the problem was identified and, later, through bibliographic information, the intervention proposal was elaborated and developed, with the purpose of solving the problem. The research has a qualitative approach, which allowed to identify strengths and weaknesses of the educational environment, regarding the implementation of innovative didactic material for the construction of significant learning in students. In addition, according to the nature of the information, it is action-participatory research, because the inclusion and interaction of the students and the researcher was encouraged to generate solutions to the identified problem. According to the temporality, it is transversal; since, from the diagnosis to the discussion of results, it corresponds to a short period of time. The results obtained through the research instruments denoted that the implementation of innovative didactic material, such as: mini-atlas, brochures, slides, virtual infographics, images printed on photographic paper and informative sheets, facilitated the understanding of the information and improved the student learning experience. It is concluded that the innovative didactic material implemented in the classroom process of the Biology subject promotes the construction of significant learning in students.

Key words: *Teaching-learning process, student interest, academic curiosity, active participation.*

3. Introducción

El material didáctico innovador es un elemento educativo que contribuye al mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje, debido a que, promueve de manera efectiva la construcción de aprendizajes significativos en los discentes; Vargas (2017, como se citó en García, Mera et al., 2020), en el trabajo de investigación denominado: “Materiales pedagógicos de la naturaleza como factores favorecedores del aprendizaje para mejorar la Calidad Educativa”, argumenta que:

El material didáctico innovador es todo aquel elemento o medio que ayuda en el proceso de aprendizaje de los alumnos; presenta la información de manera más atractiva e interactiva, activando el gozo por aprender. El material didáctico contribuye a un aprendizaje activo y significativo, dependiendo de la aplicación metodológica que el docente haga en el salón de clases. (p. 45)

De modo similar, Cedeño (2018) en su trabajo de tesis, titulado: *Uso de material didáctico innovador en el proceso de enseñanza aprendizaje de ortografía en los estudiantes de séptimo año de E.G.B de la Unidad Educativa Darío Kanyat, parroquia Río Verde, cantón Santo Domingo de los Tsáchilas, periodo lectivo 2017/2018*, señala que:

El material didáctico innovador es un elemento de apoyo que promueve el aprendizaje significativo, la reflexión crítica de lo que se lee o la aplicación de lo aprendido en contextos reales y de relevancia para el sujeto que enseña y aprende. El material didáctico adquiere un protagonismo fundamental al generar una materialización de la construcción abstracta y la generalización a través de la experiencia individual o grupal. (p. 13)

A través de la observación directa, se pudo identificar en la institución educativa el problema relacionado con la falta de implementación de material didáctico innovador en el proceso áulico de la asignatura de Biología de 2do año de Bachillerato General Unificado, lo que limita la participación activa y construcción de aprendizajes significativos en los estudiantes. A partir de este problema se derivó, la siguiente pregunta de investigación: ¿De qué manera se puede potenciar la construcción de aprendizajes significativos en los estudiantes de 2do año de BGU, de la Unidad Educativa Fiscomisional “Daniel Álvarez Burneo”, en la asignatura de Biología?

Con base en la anterior interrogante, el trabajo de investigación se desarrolló mediante el planteamiento de los siguientes objetivos; como objetivo general: “Potenciar la construcción de aprendizajes significativos en los estudiantes, a través de la implementación de material didáctico innovador, en el proceso áulico de la asignatura de Biología, de 2do año de

Bachillerato General Unificado, de la Unidad Educativa Fiscomisional “Daniel Álvarez Burneo”, durante el periodo académico 2022 – 2023”. Asimismo, como objetivos específicos, se plantearon: <<Identificar, mediante investigación bibliográfica, las principales características del material didáctico innovador para su elaboración y aplicación en el proceso áulico>>; << Implementar material didáctico innovador en el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Biología, con la finalidad de promover la curiosidad, interés y participación de los estudiantes y, a su vez, la construcción de aprendizajes significativos, a través del desarrollo de la propuesta de intervención>>; <<Validar, mediante instrumentos de evaluación e investigación, si la implementación de material didáctico innovador resultó efectiva para la construcción de aprendizajes significativos de los estudiantes>>.

El material didáctico implementado dentro del proceso académico de la asignatura de Biología, en el 2do año de BGU; tuvo un alcance significativo, debido a que, se produjo una mayor interacción entre el docente y los discentes. El material didáctico innovador fue un promotor del interés, curiosidad y participación activa de los estudiantes al proporcionarles experiencias de aprendizaje más llamativas y efectivas para la comprensión de los contenidos, con lo cual se logró potenciar la construcción de aprendizajes significativos. Por otra lado, como una limitante se observó que los docentes presentan una restringida capacitación respecto a la elaboración y manejo del material didáctico, dando lugar a clases tradicionales que convierten al estudiante en un individuo pasivo, que muestra desinterés y poco entusiasmo por el aprendizaje.

Para la fundamentación teórica del Trabajo de Integración Curricular, fue necesario considerar los argumentos propuestos por diversos autores, en relación con: generalidades de los modelos pedagógicos; modelo pedagógico Constructivista; estrategias y técnicas de carácter constructivista; definición, importancia, funciones, criterios de selección y clasificación del material didáctico; y finalmente, todo lo expuesto en el Currículo Nacional 2016 en cuanto al área de Ciencias Naturales y asignatura de Biología de 2do año de BGU.

4. Marco teórico

En este apartado, se detallan los componentes del modelo pedagógico Constructivista; se exponen las estrategias metodológicas, técnicas y recursos empleados durante el periodo de intervención; asimismo, se abordan la definición, importancia, funciones, características, tipos de material didáctico innovador y se detallan los materiales implementados en el proceso enseñanza-aprendizaje; además, se presenta la información referente al área de Ciencias Naturales y la asignatura de Biología basada en el Currículo Nacional de Educación 2016.

4.1. Modelos Pedagógicos

En cuanto a la definición de los modelos pedagógicos, Gómez (2019, como se citó en Méndez, 2023) indica:

Los modelos pedagógicos son considerados como elementos esenciales en el desarrollo de la educación, en tanto que estos, plantean un conjunto de habilidades idóneas que deben presentar los individuos en una sociedad; se centran en la relación en el aula entre maestro y estudiante y en otros enfoques como formación de humanos talentosos integralmente. (p. 166)

Por otra parte, se argumenta que: “Los modelos pedagógicos otorgan lineamientos básicos sobre las formas de organizar los fines educativos y de definir, secuenciar y jerarquizar los contenidos; precisan las relaciones entre estudiantes, saberes y docentes y determinan la forma en que se concibe la evaluación” (Zubiría, 2006, como se citó en Guañuna, 2018).

Desde la perspectiva de varios autores, se considera que existen cuatro modelos pedagógicos: Conductista, Cognitivista, Constructivista y Conectivista. A continuación, se expone la fundamentación teórica del modelo pedagógico Constructivista.

4.1.1. Modelo pedagógico Constructivista

Con respecto a este modelo pedagógico, Amores y Ramos (2021) manifiestan: “El modelo pedagógico Constructivista trata de ir construyendo el aprendizaje de cada estudiante partiendo de elementos básicos, realidades y experiencias para resaltar las habilidades y destrezas, teniendo en cuenta el análisis de cada situación y su mejor forma de resolución” (p. 5).

De modo semejante, en torno a la definición del presente modelo pedagógico, otro autor argumenta que:

El modelo pedagógico Constructivista posibilita una mejor comprensión de cómo se construye el aprendizaje en el sujeto, al mismo tiempo que reconoce al estudiante como

el principal actor del proceso enseñanza-aprendizaje y expone las diferentes posibilidades de crear aprendizajes más significativos. (Reyes, 2022, p. 1)

4.1.1.1. Surgimiento del modelo pedagógico Constructivista. Respecto a este tema, se debe tener en cuenta que: “El modelo pedagógico Constructivista surgió a inicios de los años setenta y se presentó como una teoría que ha de sustituir a las perspectivas conductistas, que la psicología había dirigido hasta entonces” (Espinosa, 2016, como se citó en Narváez, 2022).

Por otra parte, acerca del origen del modelo pedagógico Constructivista, Dávalos (2001, como se citó en Rodríguez, 2022) considera que: “El modelo pedagógico Constructivista, surgió en el año 1952; gracias a las investigaciones del psicólogo y educador Jean Piaget, quien construyó las bases funcionales del constructivismo sobre las interrogantes del pensamiento y el lenguaje” (p. 12).

4.1.1.2. Representantes. En cuanto a los principales exponentes del modelo pedagógico Constructivista, se señala que: “Las figuras clave del constructivismo son Jean Piaget y Lev Vygotsky; Piaget se centra en cómo se construye el aprendizaje partiendo desde la interacción con el medio; Vygotsky se centra en cómo el medio social permite una reconstrucción interna” (Aguirre, 2019, p. 26).

Desde otra perspectiva, respecto a los máximos representantes, Vergara y Cuentas (2015, como se citó en Rodríguez, 2022) indican: “Los principales exponentes y defensores del constructivismo, son: Jean Piaget 1896-1980, Lawrence Kohlberg 1927-1987, George Kelly 1905-1967, David Ausubel 1918-2008, Lev S. Vygotsky 1896- 1934 y Joseph Novak 1932, entre otros” (p. 12).

4.1.1.3. Rol del docente. En lo referente al rol del docente constructivista, Saldarriaga et al. (2016, como se citó en Méndez, 2023) indican que:

En el modelo pedagógico Constructivista, el profesor se muestra como orientador durante el proceso enseñanza-aprendizaje, siendo el encargado, no de impartir conocimientos de manera mecánica, sino de crear las condiciones y buscar los métodos apropiados para que el estudiante sea capaz de desarrollar su inteligencia construyendo los conocimientos que necesita para su formación. (p. 136)

De manera semejante, al exponer su argumento sobre el rol del docente, otros autores consideran:

En el modelo pedagógico Constructivista, el docente está llamado a desempeñar un papel determinante en la formación del estudiante; despertando la curiosidad y la creatividad, favoreciendo la autonomía, fomentando el rigor intelectual y creando las

condiciones necesarias para el éxito de la enseñanza formal y la educación permanente. (Guerra et al., 2005, como se citó en Jaramillo, 2023)

4.1.1.4. Rol del estudiante en el modelo pedagógico Constructivista. Concerniente al rol que desempeña el discente en este modelo, Paredes (2015, como se citó en Abad, 2022), expone que: “El estudiante en el modelo pedagógico Constructivista tiene un papel muy importante, es el principal autor de su aprendizaje, relacionando los nuevos conocimientos con los previos y construyendo su propio aprendizaje de manera autónoma” (p. 7).

Del mismo modo, en lo referente al rol del estudiante constructivista, otro autor indica: “En el modelo pedagógico constructivista, el profesor cede su protagonismo al estudiante quien asume el papel fundamental en su propio proceso de formación. Es el propio estudiante quien habrá de lograr la transferencia de lo teórico hacia ámbitos prácticos” (Celly, 2017, p. 71).

4.1.1.5. Estrategias metodológicas. Con respecto a las estrategias metodológicas, Martínez y Sea (2004, como se citó en Rodríguez, 2022) mencionan:

Las estrategias metodológicas del modelo pedagógico Constructivista permiten que el docente propicie clases activas de aula abierta, flexibles, además de fomentar la construcción de aprendizajes significativos, el aprender a aprender, el aprender a pensar, con el propósito de mejorar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje y por consiguiente, eleva el rendimiento académico y personal del aprendiz. (p. 12)

De igual manera, con relación a las estrategias metodológicas constructivistas, se argumenta que:

En el modelo pedagógico Constructivista, las estrategias metodológicas procuran motivar al estudiante brindando autonomía y libertad para que actúe y piense por sí mismo sin temor, con respeto a la opinión de los alumnos. Es clave combinar actitudes y valores que formen individuos aptos para la convivencia social dentro de la educación constructivista. (Singo, 2020, como se citó en Abad, 2022)

4.1.1.6. Tipo de evaluación. Concerniente a la evaluación en el modelo pedagógico Constructivista, Contreras (2018) señala que:

La evaluación constructivista se caracteriza por privilegiar el rol dinámico del estudiante como creador de significados, la naturaleza participativa y autoorganizada y de evolución progresiva de las estructuras del conocimiento, por tanto, está más cerca de la evaluación formativa. Esta se interesa más en los procesos y progresos de los sujetos del aprendizaje, es decir, la evaluación se centra en la construcción personal del conocimiento. (p. 95)

Asimismo, acerca de la evaluación en el presente modelo pedagógico, Rojas (2017) indica:

El modelo pedagógico Constructivista hace énfasis en la evaluación de los procesos de aprendizaje. Considera los aspectos cognitivos y afectivos que los estudiantes utilizan durante el proceso de construcción de los aprendizajes. Evalúa la significatividad de los aprendizajes. En qué grado los alumnos han construido interpretaciones significativas y valiosas de los contenidos revisados, debido a la ayuda pedagógica recibida y a sus propios recursos cognitivos. (p. 2)

4.1.1.7. Tipo de aprendizaje en el modelo pedagógico Constructivista. En cuanto al aprendizaje constructivista, se manifiesta que:

El modelo pedagógico Constructivista centra su campo de acción en la construcción de un nuevo aprendizaje, el cual se construye a partir de los saberes previos, que facilitan el aprendizaje significativo. Es así como el constructivismo pedagógico se convierte en un proceso en el cual el estudiante elabora y construye nuevos aprendizajes a través de sus saberes y experiencias previas, de su interacción con sus pares y con el contexto. (Gaviria, 2021, p. 79)

De manera análoga, respecto al tipo de aprendizaje, Chadwick (2001, como se citó en Uchuari, 2022) expresa:

En el modelo pedagógico Constructivista, el aprendizaje no es un asunto sencillo de transmisión, internalización y acumulación de conocimientos, sino un proceso activo por parte del alumno que consiste en enlazar, extender, restaurar e interpretar y, por lo tanto, construir aprendizajes significativos desde los recursos de la experiencia y la información que recibe; la persona debe relacionar, organizar y extrapolar los significados de estas. (p. 9)

4.1.2. Modelo pedagógico Constructivista en el proceso enseñanza-aprendizaje de Biología

En relación con este punto, Acosta y Riveros (2016) afirman que:

El modelo pedagógico Constructivista en el proceso áulico de la asignatura de Biología, tiene como actor fundamental al estudiante, tomando en cuenta sus necesidades e intereses hacia la construcción de su propio aprendizaje, bajo la orientación del docente como guía o tutor; hacia la comprensión y uso estratégico del conocimiento para resolver problemas y realizar tareas nuevas. (p. 11)

En la misma línea, otros autores señalan lo siguiente: “El modelo pedagógico Constructivista en el proceso enseñanza-aprendizaje de Biología propone el desarrollo de

habilidades y estrategias de pensamiento, dirigidas a que los alumnos participen activamente en la construcción de sus propios aprendizajes” (De Erice y González, 2020, párr. 1).

4.2. Estrategias metodológicas constructivistas

Respecto a la definición de las estrategias metodológicas constructivistas, Quesada y Vásquez (2008, como se citó en Guerrero, 2023) exponen:

Las estrategias metodológicas constructivistas son acciones que tienen la finalidad de hacer más eficiente el trabajo tanto del alumno como del educador, benefician la profundización del conocimiento, deben promover el trabajo autónomo y la construcción del aprendizaje de una forma creativa e innovadora por parte del estudiante. (p. 8)

Desde otra perspectiva, en torno a este tema, se destaca que: “Las estrategias metodológicas constructivistas son actividades esenciales para fortalecer el proceso enseñanza-aprendizaje, debido a que proporcionan un ambiente más interactivo para los estudiantes, facilitando el proceso áulico” (Quinche, 2022, p. 2).

A continuación, se exponen los fundamentos teóricos relacionados a las estrategias metodológicas que se implementaron durante el proceso áulico de la asignatura de Biología de 2do año de BGU.

4.2.1. Aprendizaje activo

Concerniente a la estrategia metodológica denominada aprendizaje activo, Castillo y Cabral (2022) manifiestan que:

El aprendizaje activo consiste en un tipo de instruccionalidad constructivista que se centra en el aprendizaje del estudiante, promovido a través de la estimulación comunicativa en situaciones que favorecen el intercambio de ideas, concepciones y reflexiones con otros miembros de un grupo. (p. 5)

De modo semejante, Restrepo y Waks (2018) expresan:

El aprendizaje activo requiere que los estudiantes piensen no solo en el contenido de la materia en sí, sino también en la relación de ese contenido con cuestiones más amplias como pueden ser preocupaciones sociales, existenciales o conceptuales. Implica, por tanto, un proceso de pensamiento y reflexión por parte de los alumnos mucho más amplio. (p. 5)

4.2.2. Aprendizaje basado en juegos o gamificación

En lo referente a esta estrategia metodológica constructivista, Cobos y Galarza (2022) afirman que: “El aprendizaje basado en juegos (ABJ) consiste en que mediante el juego los

estudiantes disfruten de lo que están haciendo, esta es una herramienta didáctica, y una estrategia activa en que los estudiantes deben jugar y experimentar mediante los juegos y a no ser actores pacientes inactivos que solamente observen esos juegos” (p. 22).

Otro autor argumenta lo siguiente: “El aprendizaje basado en juegos consiste en la implementación de los juegos para crear escenarios propicios que despierten en los estudiantes una mayor motivación por el aprendizaje, además de propiciar una mayor socialización y participación en clase” (Real y Yunda, 2021, p. 68).

4.2.3. Aprendizaje cooperativo

En cuanto al aprendizaje cooperativo, Pachay et al. (2020) argumentan que: “El aprendizaje cooperativo es una estrategia metodológica activa que se fundamenta en la construcción de aprendizajes, mediante el trabajo en equipo con grupos mixtos o heterogéneos” (p. 6).

De manera más amplia, se destaca que:

El aprendizaje cooperativo promueve los aprendizajes significativos al permitir interacciones donde pueden asociar las ideas que ya tienen con las nuevas que obtienen de sus compañeros, logrando procesar y comprender mejor los conocimientos, generando satisfacción, interés por aprender, nuevas estrategias de aprendizaje en un clima de trabajo positivo que el docente debe motivar para la activa participación de los estudiantes. (Díaz y Hernández, 2015, como se citó en Medina, 2021)

4.2.4. Estrategia de interrogación

Respecto a este apartado, Lau y Litano (2018) exponen que:

La interrogación como estrategia va en dos sentidos a) como estrategia del docente para lograr aprendizajes más significativos en los estudiantes y b) como una estrategia que les da a los estudiantes el control de sus aprendizajes, ganando independencia en ellos, al interrogarse sobre cualquier actividad que desarrolle en el aula.

De manera similar, al referirse a la estrategia de interrogación, otros autores indican:

La estrategia de interrogación consiste en una interacción didáctica que adquiere una relevancia especial por los efectos que produce en los actores y en el propio proceso enseñanza-aprendizaje, por el empleo que de ella se hace y por la intencionalidad con que se utiliza. (Villabrille et al., 2019, p. 1601)

4.2.5. Explicativo-ilustrativa

Por lo que se refiere a la estrategia explicativo-ilustrativa, Seijo et al. (2010, como se citó en Cango, 2023) expresan que: “La estrategia explicativo-ilustrativa permite que el

profesor explique contenidos y el alumno los reproduzca; la misma incluye: la descripción, la narración, la demostración, los ejercicios, la lectura de textos y todo tipo de recursos para el aprendizaje” (p. 6).

Asimismo, en torno a este punto, se debe considerar que:

La estrategia metodológica explicativo-ilustrativa permite abordar un tema de manera más abierta, brindando a los estudiantes la capacidad de desarrollar su habilidad de interpretación y comprensión ya sea de manera auditiva o visual, con esta estrategia se puede generar un espacio de fortalecimiento de ideas y conceptos. (Pacheco, 2022, p. 11)

4.2.6. Manejo de información

En lo referente al manejo de información, Gutiérrez (2018, como se citó en Escaleras, 2023) afirma:

El manejo de información es un proceso que exige informarse e informar. Es decir, exige construir, primero, una representación de una determinada realidad con los datos que adquirimos de ella para poder darla a conocer, disponiendo esa representación al alcance de los demás o comunicarla. (p. 20)

Desde otra perspectiva, respecto esta estrategia metodológica constructivista, se debe tener en cuenta que: “El manejo de información consiste en seleccionar e interpretar las ideas relevantes de un documento de acuerdo con un objetivo previamente determinado, a fin de expresar su contenido sin ambigüedades para recuperar la información en él contenida” (Capote, 2020, p. 47).

4.3. Técnicas

En lo referente a la definición de técnicas, Andrada (2021, como se citó en Celi, 2023) manifiesta:

Las técnicas son procedimientos que se desarrollan a través de actividades que sirven para conseguir un determinado fin. En el caso de las técnicas didácticas, la meta es conseguir que los individuos aprendan ciertos conocimientos mediante las acciones coordinadas por el docente. (p. 34)

De modo semejante, acerca de este tema, Gutiérrez et al. (2019) consideran que:

En el proceso enseñanza-aprendizaje, las técnicas constituyen los procedimientos necesarios para hacer más eficiente la dirección del aprendizaje. A partir de ellas, pueden ser construidos los aprendizajes, desarrolladas las habilidades e incorporados

con menor esfuerzo los ideales y actitudes que la escuela pretende proporcionar a sus estudiantes. (p. 7)

Seguidamente, a partir de los argumentos de diversos autores, se detallan las principales técnicas que se utilizaron para apoyar y facilitar el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Biología.

4.3.1. Elaboración conjunta

Concerniente a esta técnica, García, Perdígón y Pérez (2020) mencionan que: “La elaboración conjunta es una técnica caracterizada por la función dirigente, orientadora y estimuladora del profesor y la participación activo-productiva del estudiante en la solución de las tareas planteadas” (p. 10).

Asimismo, otro autor manifiesta que: “La técnica de elaboración conjunta, establece un intercambio dialógico entre el estudiante y el profesor en la construcción de un nuevo aprendizaje. El estudiante participa de manera activa en la solución o la propuesta de ideas” (Cobos, 2017, p. 28).

4.3.2. Exposición

En lo referente a la exposición, Carrasco (2004 como se citó en Méndez, 2023) afirma que: “La exposición didáctica es el procedimiento por el cual, una persona, valiéndose de todos los recursos de un lenguaje didáctico adecuado, muestra a los presentes un tema nuevo, definiéndolo, analizándolo y explicándolo” (p. 14).

Desde otra perspectiva, se debe tener en cuenta que:

La técnica de exposición se entiende como el proceso de exponer información al conjunto de estudiantes, incluye el planteamiento de preguntas, pedir tareas o ejercicios los cuales son corregidos por el maestro. La exposición es efectiva siempre y cuando se lleve a cabo de forma activa y se organice de diferentes maneras. (Guzmán, 2021, como se citó en Guerrero, 2023)

4.3.3. Lectura comentada

Respecto a la técnica didáctica conocida como lectura comentada, Castillo (2018) argumenta que:

La lectura comentada es considerada como uno de los ejes fundamentales que denotan el progreso en la educación, consiste en la lectura de un documento de manera total, párrafo por párrafo, por parte de los estudiantes, bajo la conducción del docente. Al mismo tiempo, se realizan pausas con el objeto de profundizar en las partes relevantes del documento en las que el docente hace comentarios al respecto. (p. 3)

De manera semejante, en torno a este punto, se expone:

La lectura comentada es un proceso paulatino que requiere de intervenciones para preguntar, pedir reflexiones, opiniones o inquietudes que tengan los estudiantes durante la lectura. Por ello, la aplicación de la lectura comentada plantea un aprendizaje constructivista aplicable en las aulas, puesto que al ser una actividad que se maneja de manera grupal, requiere de la participación principalmente del estudiantado. (Naranjo, 2022, p. 12)

4.3.4. Lluvia de ideas

Con relación a esta técnica, Hernández (2010, como se citó en Abad, 2022) menciona que:

La lluvia de ideas es una técnica de planeamiento que se puede utilizar para obtener ideas respecto a lo que los estudiantes saben de un tema determinado o, también se puede utilizar para obtener ideas a partir de la creatividad de un grupo y con ello resolver un problema. (p. 9)

Del mismo modo, al referirse a este tema, Acuña et al. (2019) expresan: “La lluvia de ideas es una técnica que tiene como objetivo generar la mayor cantidad de ideas posibles en un periodo de tiempo determinado, los participantes son invitados a pensar rápidamente alrededor de una pregunta problema” (p. 19).

4.3.5. Resolución de actividades interactivas

En cuanto a este punto, Pilar (2018) señala: “La resolución de actividades interactivas es una técnica que tiene como propósito generar en el estudiante el deseo y las ganas por aprender de una forma diferente, llamativa, interactiva y participativa donde se respeta el grado de conocimiento del estudiante” (p. 61).

De manera análoga, se debe considerar que: “La técnica didáctica de resolución de actividades interactivas en el aula fomenta la participación, la creatividad y la interacción entre los actores del proceso áulico y, a su vez, favorece el aprendizaje de los estudiantes” (Navarrete y Gallegos, 2021, p. 46).

4.3.6. Trabajo entre pares

Por lo que se refiere a la técnica denominada trabajo entre pares, Mayordomo y Onrubia (2015, como se citó en Méndez, 2023) indican que:

El trabajo entre pares es una técnica didáctica que se basa en el trabajo en equipo y se caracteriza porque cada integrante del equipo aporta información y esfuerzo de manera equitativa, fomentando en los estudiantes la autonomía y la independencia, ya que la

interacción entre iguales reduce notablemente la dependencia del profesor, transfiriendo gran parte de la responsabilidad de los aprendizajes a los alumnos. (p. 15)

Otro autor argumenta lo siguiente:

El trabajo entre pares es una técnica que motiva a los estudiantes a participar en las actividades a realizar dentro del salón educativo, permite el intercambio de ideas entre estudiantes y docente. Además, haciendo uso de esta técnica el docente puede abarcar temas que demanden de mayor tiempo. (Pacheco, 2022, p. 10)

4.4. Material didáctico innovador para la asignatura Biología

En este apartado, se expone información relevante acerca del material didáctico innovador para el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Biología, se abordan la definición, importancia, funciones, criterios de selección y clasificación. Además, se detalla cada material didáctico implementado durante el periodo de la propuesta de intervención educativa, en la Unidad Educativa Fiscomisional “Daniel Álvarez Burneo”.

4.4.1. Definición del material didáctico innovador

Por lo que se refiere a este tema, se debe considerar que:

El material didáctico innovador es todo aquel elemento o medio que ayuda en el proceso de aprendizaje de los alumnos; presenta la información de manera más atractiva e interactiva, activando el gozo por aprender. El material didáctico contribuye a un aprendizaje activo y significativo, dependiendo de la aplicación metodológica que el docente haga en el salón de clases. (Vargas, 2017, como se citó en García, Mera et al., 2020)

De manera semejante, Cedeño (2018) señala que:

El material didáctico innovador es un elemento de apoyo que promueve el aprendizaje significativo, la reflexión crítica de lo que se lee o la aplicación de lo aprendido en contextos reales y de relevancia para el sujeto que enseña y aprende. El material didáctico adquiere un protagonismo fundamental al generar una materialización de la construcción abstracta y la generalización a través de la experiencia individual o grupal. (p. 13)

En relación con las definiciones expuestas en los párrafos anteriores, se destaca que, el material didáctico innovador es un medio o elemento de apoyo que emplea el docente de Biología, con la finalidad de promover el interés y participación de los estudiantes y, a su vez, contribuir a la construcción de aprendizajes significativos.

4.4.2. Importancia del material didáctico innovador para la asignatura de Biología

Concerniente a la importancia del material didáctico innovador en el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Biología, se señala que: “Si el docente de Biología elabora material didáctico innovador, los estudiantes tendrán una actitud positiva frente a la educación, los materiales educativos posibilitarán que el alumno construya su aprendizaje y manifieste aceptación y gusto por la asignatura” (Pernilla, 2011, como se citó en Hernández, 2021).

Además, en torno a este punto, Luna (2018) afirma: “El material didáctico innovador favorece considerablemente las habilidades que desarrolla o refuerza el estudiante cuando manipula diversos objetos aplicables para la enseñanza de la Biología, encontrados en el mercado o producidos por el pedagogo” (p. 23).

En otras palabras, el material didáctico innovador implementado en el proceso áulico de la asignatura de Biología resulta importante para captar la atención y gusto de los estudiantes, así como, permitir el desarrollo de nuevas habilidades o el refuerzo de las ya existentes.

4.4.3. Funciones del material didáctico innovador en el proceso áulico de Biología

En cuanto a las funciones que se le atribuyen al material didáctico, se destaca que: “El material didáctico innovador contribuye a interesar al grupo, motivar al alumno, enfocar su atención, fijar y retener conocimientos, variar las estimulaciones y fomentar la participación activa” (Punina, 2018, p. 28).

Un abordaje más amplio acerca del tema es el expuesto por Bautista et al. (2019), quienes mencionan que las funciones del material didáctico innovador dentro de la asignatura de Biología, son:

- Presenta la nueva información a través de estímulos variados que atraigan y mantengan la atención de los estudiantes.
- Durante el desarrollo, presenta los contenidos o informaciones adecuadamente organizados y dosificados; emplea lenguajes comprensibles para los alumnos; proporciona diversidad de ejemplos, casos, situaciones, modelos de desempeño, entre otros.
- Orienta la labor de análisis y síntesis de la información a través de cuadros gráficos, resúmenes, ejemplos y otros.

- Da posibilidad para la conducta activa de los estudiantes y la aplicación de lo aprendido mediante ejercicios, problemas, guías de observaciones y de análisis, sugerencias de actividades y otros procedimientos. (p. 191)

De manera resumida, el material didáctico innovador en la asignatura de Biología, tiene como funciones principales: promover el interés, curiosidad y participación activa de los discentes; dosificar la información; desarrollar habilidades y destrezas; y promover el aprendizaje significativo.

4.4.4. Criterios de selección del material didáctico para la asignatura de Biología

Concerniente a los criterios de selección del material didáctico innovador para la asignatura de Biología, Marqués (como se citó en Punina, 2018) menciona:

- Los objetivos educativos que pretendemos lograr. Hemos de considerar en qué medida el material nos puede ayudar a ello.
- Los contenidos que se van a tratar utilizando el material, que deben estar en sintonía con los contenidos de la asignatura que estamos trabajando con nuestros alumnos.
- Las características de los estudiantes que los utilizarán: capacidades, estilos cognitivos, intereses, conocimientos previos, experiencia y habilidades requeridas para el uso de estos materiales. Todo material didáctico requiere que sus usuarios tengan unos determinados prerrequisitos.
- Las características del contexto (físico, curricular) en el que desarrollamos nuestra docencia y donde pensamos emplear el material didáctico que estamos seleccionando. Tal vez un contexto muy desfavorable puede aconsejar no utilizar un material, por bueno que este sea; por ejemplo si se trata de un programa multimedia y hay pocos ordenadores o el mantenimiento del aula informática es deficiente.
- Las estrategias didácticas que podemos diseñar considerando la utilización del material. Estas estrategias contemplan: la secuenciación de los contenidos, el conjunto de actividades que se pueden proponer a los estudiantes, la metodología asociada a cada una, los recursos educativos que se pueden emplear, entre otros. (p. 29)

Desde otra perspectiva, Guerrero (2019) propone los criterios de selección de material didáctico innovador que se presentan a continuación:

- Los objetivos que se pretenden alcanzar, las características de los contenidos a transmitir y los destinatarios de los mismos.
- Las posibilidades que ofrecen para activar estrategias cognitivas de aprendizaje y el pensamiento crítico de los alumnos.
- La construcción ergonómica que favorezca la versatilidad de utilización para no discriminar a alumnos con deficiencias de algún tipo.
- Las características del material: disponibilidad en el mercado, mantenimiento, problemas de movilidad.
- Las características relacionadas con el grupo destinatario: relación de los medios con el tamaño del grupo, relación de los estímulos que presenta el medio.
- Las características de los receptores: edad, nivel sociocultural y educativo.
- La interactividad entre el profesorado y el alumnado. (pp. 4-5)

En base a lo citado, se destaca que, el material didáctico innovador es considerado como elegible para su implementación en el proceso áulico de la asignatura de Biología si cumple con los objetivos educativos, está acorde a los contenidos, es atractivo o llamativo, contempla las características (capacidades, habilidades, intereses, conocimientos y estilos) de los alumnos, es interactivo, y presenta rentabilidad y/o disponibilidad.

4.4.5. Clasificación del material didáctico innovador para la asignatura de Biología

Por una parte, en lo referente a este apartado, se debe considerar que: “El material didáctico innovador puede clasificarse bajo varios criterios: por su presentación física, por su formato, por su nivel de abstracción, por su persistencia, por su granularidad o por los objetivos cognitivos que promueve” (Aguilar et al., 2019, p. 74).

Por otra parte, respecto a la clasificación del material didáctico innovador para la asignatura de Biología, Freré y Saltos (2018) mencionan:

El material didáctico innovador para la asignatura de Biología, se clasifica en: elementos físicos y elementos tecnológicos. Los elementos físicos ayudan a la formación integral de los estudiantes, enriquecen la actividad perceptiva y promueven un proceso constructivo de maduración. El maestro debe elaborar, seleccionar y emplear el material didáctico con conciencia profesional.

Los elementos tecnológicos ayudan al aprendizaje colaborativo, cooperativo y dialógico, a su vez los docentes tienen la oportunidad de elaborar sus propios recursos,

mediante una adecuada planificación, desarrollo, uso, así como la revisión permanente de los mismos. (p. 27)

En otras palabras, durante el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Biología es posible implementar material didáctico tecnológico (audiovisual y digital) y/o físico (impreso y manipulativo), con la finalidad de mejorar la comprensión de los contenidos teóricos y la experiencia de aprendizaje de los estudiantes, dando lugar a la construcción de aprendizajes significativos.

4.4.5.1. Material didáctico tecnológico. En relación con este tipo de material didáctico para la asignatura de Biología, se debe tener en cuenta que: “El material didáctico tecnológico o basado en las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación) blogs, páginas web, buscadores e internet, constituye para el docente de Biología y estudiante una gran potencialidad didáctica, que comienza a entrar en el mundo educativo” (Llanes, 2019, p. 15).

Además, en torno al presente tipo de material didáctico, Punina (2018) argumenta: “El material didáctico tecnológico interviene como apoyo para aumentar la efectividad del trabajo docente, organizar el trabajo del estudiantado y el tiempo necesario, para su formación científica elevando la motivación hacia el proceso áulico de la asignatura de Biología” (p. 4).

En concordancia con lo citado, el material didáctico tecnológico incluye a todos los elementos o medios audiovisuales y digitales que el docente de la asignatura de Biología emplea para facilitar el aprendizaje y comprensión de los contenidos educativos, permitiendo a los discentes explorar el conocimiento teórico a través de la interacción con el mundo de la tecnología.

4.4.5.1.1. Material didáctico audiovisual. En lo referente a este punto, Laos (2022) argumenta: “El material didáctico audiovisual que se puede implementar en la asignatura de Biología, incluye a todos los elementos que ponen en evidencia el uso de los sentidos de la vista y el oído para el procesamiento de la información académica” (p. 9).

De manera complementaria, se menciona que: “El material didáctico audiovisual comprende un conjunto de elementos de comunicación, tales como: imágenes estáticas y en movimiento, fotografías, vídeos, sonidos y textos, ordenados de manera sistemática y simultánea, que apoyan el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Biología” (Universidad Autónoma del Estado de México, 2019, p. 5).

En otras palabras, el material didáctico audiovisual se refiere a todos aquellos elementos visuales y/o sonoros que pueden emplearse en el proceso áulico de la asignatura de Biología, para comunicar la información de manera más atractiva, por ejemplo: ilustraciones, audios, animaciones, videos, entre otros.

4.4.5.1.2. Material didáctico digital. Concerniente a este apartado, se expone que: “Los materiales u objetos digitales didácticos para la enseñanza de la Biología, son elementos que hacen posible que el alumnado genere o construya conocimiento de forma fácil e interactiva en distintos formatos o lenguajes (textuales, icónicos, audiovisuales, gráficos)” (Area, 2019, p. 5).

De manera análoga, Álvarez (2021) indica: “El material didáctico digital facilita y potencia los procesos y acciones relacionadas con la producción, el almacenamiento, la distribución, el intercambio, la adaptación, la modificación y la disposición de la información de la asignatura de Biología en un entorno digital” (p. 8).

En concordancia con las citas expuestas anteriormente, el material didáctico digital es un conjunto de objetos digitales (libros electrónicos, diapositivas, infografías virtuales) que permiten representar y comunicar la información de manera textual, gráfica y/o audiovisual, siendo un apoyo significativo para el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Biología.

4.4.5.2. Material didáctico físico. Al referirse a este tema, se debe conocer que: “El material didáctico físico para la asignatura de Biología, permite al estudiante construir su propio conocimiento mediante la manipulación de los objetos que se encuentran a su alrededor y su interacción con el medio” (Carrera, 2021, 19).

Por su parte, en torno al material didáctico físico, Vidal et al. (2019) expresan: “El material didáctico físico es la información codificada mediante formas y sistemas de símbolos que proporcionan al sujeto una determinada experiencia de aprendizaje en la asignatura de Biología” (p. 104).

En base a los argumentos planteados por los autores citados, el material didáctico físico se refiere a todos aquellos elementos visuales y tangibles que el docente de la asignatura de Biología utiliza para mejorar la experiencia educativa, así como, para contribuir a la construcción de aprendizajes significativos en los estudiantes.

4.4.5.2.1. Material didáctico impreso. Respecto a este tipo de material didáctico físico, se argumenta:

El material didáctico impreso para la enseñanza de la Biología, incluye a los libros, estos pueden ser de texto de lectura o a su vez de consulta como diccionarios o enciclopedias, también en esta área se encuentran las láminas informativas, revistas, los folletos, trípticos, entre otros. (Carrera, 2021, p. 12)

Asimismo, al referirse al material didáctico impreso, Guerrero (2019) manifiesta: “El material didáctico impreso para el proceso áulico de la asignatura de Biología, comprende

imágenes o ilustraciones, así como, los libros de texto, de lectura, de consulta (diccionarios, enciclopedias), atlas, trípticos, folletos, revistas, infografías, guías” (p. 2).

De acuerdo con lo citado, el material didáctico impreso implica un amplia gama de elementos físicos, tales como: ilustraciones, láminas, folletos, atlas, entre otros. El uso de este tipo de material didáctico resulta práctico y efectivo para promover la construcción de nuevos conocimientos acerca de un tema en particular de la asignatura de Biología.

4.4.5.2.2. Material didáctico manipulativo. En lo referente a este tema, se debe considerar que: “El material didáctico manipulativo es aquel elemento empleado por los docentes de Biología, como recurso para el aprendizaje basado en la obtención de conocimiento a través de la interacción con él” (Ruiz, 2019, p. 23).

Además, en cuanto a esta clase o grupo de material didáctico físico, Carrera (2021) indica: “El material didáctico manipulable para la asignatura de Biología, corresponde a los mapas que se colocan en la pared, material de uso de laboratorio, rompecabezas, maquetas, material orgánico, entre otros” (p. 12).

A partir de las citas expuestas, se destaca que, el material didáctico manipulativo es todo aquel elemento tangible, moldeable y/o manipulable que el docente de Biología implementa en el proceso de aprendizaje para apoyar a los estudiantes en la construcción de su propio conocimiento, a través del contacto práctico e interactivo con el material proporcionado.

4.4.6. Material didáctico innovador implementado durante el periodo de intervención

Tras abordar las generalidades y clasificación del material didáctico innovador, a continuación se detallan aquellos materiales que se implementaron durante el periodo de intervención en la Unidad Educativa Fiscomisional “Daniel Álvarez Burneo”:

4.4.6.1. Diapositivas. En lo referente a este material didáctico, Belloch (2020) argumenta que: “Las diapositivas son un tipo de material didáctico digital con finalidad fundamentalmente informativa, que permiten integrar texto, imágenes, gráficos, sonidos y videos o películas” (p. 1).

Otro autor expone lo siguiente: “Las diapositivas constituyen una serie de hojas virtuales, que contienen la información que se desea presentar al alumnado. Cada diapositiva debe tener los datos más relevantes que se desean exponer para no saturar al estudiante con mucha información” (Elizondo, 2021, p. 8).

Las diapositivas se implementaron para abordar varios temas, tales como: “Sistema circulatorio”, “Sistema nervioso”, “Sistema endocrino en vertebrados” e “Introducción al cuerpo humano”; este material facilitó la presentación y explicación de la información

mediante elementos textuales, visuales e interactivos. Además, tuvo una acogida favorable por parte de los estudiantes.

4.4.6.2. Folletos. Respecto a este punto, Morales et al. (2018) afirman que:

Un folleto puede consistir en una sola hoja de papel que se imprime en ambos lados y es doblada por la mitad, en terceras partes o en cuartos, o puede estar compuesto por unas pocas páginas que se doblan por la mitad y son grapadas en el pliegue para hacer un libro sencillo. (p. 72)

De manera complementaria, otro autor menciona: “El folleto es un elemento de apoyo dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, coadyuva al docente en la transmisión de una información clara, concisa y de fácil análisis para el estudiante” (Chávez y Aucatoma, 2021, p. 24).

Los folletos se emplearon para organizar y comunicar de manera concisa el contenido científico relacionado al tema: “Aparato locomotor en invertebrados”. A través de la orientación del investigador, este material resultó oportuno para permitirles a los estudiantes manejar y analizar información textual y gráfica, dando lugar a la participación activa y una mayor comprensión. Los folletos tuvieron una aceptación significativa.

4.4.6.3. Imágenes impresas en hojas papel foto. En relación con este tema, Quiroz (2020) menciona que: “Las imágenes impresas en papel fotográfico presentan una mayor calidad visual que aquellas que se imprimen en papel convencional, de tal manera que, permiten ilustrar la información de forma más atractiva y facilitan la comprensión” (p. 19).

Otro autor argumenta lo siguiente: “Las imágenes impresas en hojas papel foto ofrecen, como material educativo-didáctico, posibilidades para que los estudiantes comprendan, analicen, exploren, curioseen una gran variedad de conocimientos, reflexionen sobre los conceptos y discutan en torno a ellos” (Rigo, 2014, como se citó en Mozombite, 2020).

Las imágenes impresas en papel fotográfico se utilizaron para apoyar y desarrollar los temas: “Sistema nervioso”, “Sistema endocrino en invertebrados” y “Aparato locomotor en invertebrados”, estas impresiones tuvieron una alta calidad de imagen que capturó la atención de los estudiantes; a su vez, este material didáctico fue innovador y efectivo para la estimulación de la curiosidad y mejoramiento de la experiencia de aprendizaje.

4.4.6.4. Infografía virtual. En cuanto a este material didáctico innovador, Martínez et al. (2017) exponen: “La infografía virtual es una representación visual que resume o explica alguna información mediante secuencias expositivas, argumentativas o narrativas o, incluso, interpretaciones presentadas de manera gráfica o esquemática, lo que la hace dinámica, atractiva y fácil de asimilar” (p. 1).

Asimismo, al referirse a la infografía virtual, otro autor indica que:

La infografía virtual es un material didáctico innovador que propicia la comprensión y aplicación de los temas, favorece el aprendizaje y permite exponer los datos de forma rápida, fácil y significativa; por consiguiente, los estudiantes se interesarán por la información, pues le encontrarán sentido y significado. (Valdez et al., 2022, p. 160)

La infografía virtual se implementó para explicar e ilustrar el tema: “Aparato locomotor en vertebrados”, de una forma sencilla, atractiva e interactiva. Este material didáctico permitió representar la información mediante una combinación de texto, imágenes, gifs y videos, facilitando la explicación del contenido científico. Los estudiantes se mostraron bastante interesados, curiosos y participativos, siendo indicadores de que el material implementado les resultó agradable y fue efectivo para la construcción de aprendizajes significativos.

4.4.6.5. Láminas informativas. Concerniente a este apartado, Vargas (2009, como se citó en Chamorro, 2020) manifiesta que:

La lámina informativa es un material didáctico que es utilizado en el proceso enseñanza-aprendizaje, para representar un contenido. Este debe tener características apropiadas como colores vistosos, tamaño, el mensaje debe ser claro para guiar la clase, apoyo visual motivador de los aprendizajes, incentivar la comunicación a través del diálogo, descripción, narración con argumentos. (pp. 31-32)

De modo semejante, respecto a este material didáctico impreso, Llamas (2020) señala que: “Las láminas informativas son documentos didácticos que contribuyen al desarrollo de actitudes de autonomía en los discentes, fortalecen habilidades de comprensión, análisis y razonamiento, y proporcionan información de manera explícita” (p. 51).

Las láminas informativas impresas se utilizaron para abordar de manera clara y comprensible, los datos científicos referentes al tema: “Sistema endocrino en invertebrados”. Mediante las láminas se llevó a cabo el análisis de la información que, a su vez, promovió la participación de los estudiantes durante la elaboración conjunta de un organizador gráfico, en el cual se colocaron los puntos más relevantes. Este material didáctico tuvo una buena recepción por parte de los discentes.

4.4.6.6. Mini-Atlas. Por lo que se refiere a este material didáctico innovador, se debe tener en cuenta que:

Un Mini-Atlas es una colección de elementos ilustrativos cuyo objetivo es proporcionar al estudiante una visión esquemática de los conocimientos más importantes de uno o varios temas, con un diseño didáctico preciso y una división clara de los contenidos. La

disposición enfrentada entre el texto y las figuras facilita el aprendizaje. (Platzer, 2018, párr. 4)

Desde otra perspectiva, acerca del Mini-Atlas, Vera (2006, como se citó en Pérez, 2019) indica: “Un Mini-Atlas es un documento que presenta una visión totalizadora y una imagen más real de los fenómenos, por lo que se convierte en un material ideal para obtener información sobre diferentes tópicos” (p. 16).

El Mini-Atlas (Atlas de bolsillo o de tamaño pequeño) se implementó como un material didáctico innovador de apoyo y complemento de las diapositivas del tema: “Introducción al cuerpo humano”. Los estudiantes observaron, leyeron y analizaron la información presente en el Mini-Atlas, y participaron constantemente para completar los datos faltantes en las diapositivas que se proyectaron. Este material didáctico tuvo una aceptación sobresaliente, puesto que, los discentes mostraron un profundo interés, curiosidad y participación activa; además, facilitó la construcción de aprendizajes significativos.

4.5. Proceso áulico

El proceso áulico es el conjunto de interacciones que tiene lugar en el aula de clase entre el docente y los estudiantes. En ese sentido, García (2022) manifiesta que: “El proceso áulico es la interacción entre el educador y el estudiante con el propósito de que exista un intercambio de experiencias, de manera que se vayan construyendo aprendizajes significativos para los estudiantes que participan en el proceso” (p. 9)

Otro autor argumenta lo siguiente:

El proceso áulico constituye una serie de actividades previamente planificadas, que requiere de la participación del estudiante como protagonista del proceso, y del docente como el guía generador de las oportunidades de aprendizaje. Esta acción supone la estructuración de actividades secuenciales, organizadas, que promuevan el desarrollo de las habilidades del alumnado. (Lastre, 2021, p. 29)

De tal manera, el proceso áulico consiste en un sistema de interacción y participación activa entre docente y discentes, que se lleva a cabo a través del desarrollo de actividades en las tres etapas o momentos de la clase: anticipación, construcción del conocimiento y consolidación, que se detallan a continuación.

4.5.1. Anticipación

Por lo que se refiere a la etapa denominada anticipación, Silva y Rodríguez (2022) afirman:

La anticipación es la fase en la cual se motiva al estudiante y se busca despertar su interés por la asignatura mediante una variedad de estrategias como introducir casos reales, realizando una actividad de enganche, preguntas, mostrando un problema, entre otros. (p. 183)

Asimismo, en cuanto a este punto, se destaca que:

La anticipación es la activación de los conocimientos previos al inicio de cada clase con el fin de ratificar o rectificar ciertos datos erróneos. En esta fase se presentan los contenidos y objetivos de forma tal que despierten el interés de los estudiantes, y conozcan la importancia o las razones por las que deben aprender determinado tema. (Troya, 2013, como se citó en Zhanay, 2022)

4.5.2. Construcción del conocimiento

Concerniente a la construcción del conocimiento, Forés (2019, como se citó en Clavijo, 2022) indica: “La construcción del conocimiento se lleva a cabo mediante la realización conjunta de diversas operaciones mentales (de comparación, transformación, clasificación, análisis, síntesis, inferencias, relaciones, analogías, hipótesis) que van construyendo las estructuras mentales que conforman el andamiaje del conocimiento significativo” (p. 27).

De modo semejante, se debe considerar que: “La construcción del conocimiento, tiene como objetivos: relacionar los conocimientos previos con nuevos conocimientos, revisar las ideas o información construida hasta el momento, identificar los puntos más importantes del contenido que se está aprendiendo, realizar inferencias, establecer relaciones, entre otros” (Fernández, 2015, como se citó en Zhanay, 2022).

4.5.3. Consolidación

En lo referente a la etapa o momento de consolidación, Ordoñez (2016) expone: “La consolidación es la fase final de la clase en la que se resumen, interpretan, comprueban y comparten las ideas principales; se elaboran propuestas personales y se aclaran preguntas adicionales” (p. 41).

De manera complementaria, otro autor argumenta que: “En la consolidación el docente conduce a sus estudiantes a encontrar el sentido de lo aprendido a través de la reflexión, la relación y la aplicabilidad del aprendizaje con su vida real” (Fernández, 2015, como se citó en Zhanay, 2022).

4.6. La Biología, desde la visión del Currículo Nacional

El currículo nacional es un documento que contiene las normas y orientaciones necesarias para lograr el cumplimiento de las intenciones u objetivos educativos de la nación.

El currículo constituye un instrumento importante para la orientación o guía de la labor docente en el sistema educativo ecuatoriano.

A partir de aquí, la información ha sido extraída del documento del Ministerio de Educación del Ecuador (2016), titulado: “*Currículo Nacional de los Niveles de Educación Obligatoria*”.

4.6.1. El Área de Ciencias Naturales

El área de Ciencias Naturales contempla las siguientes asignaturas: Ciencias Naturales (Nivel de Educación Básica Superior), Biología, Física y Química (Nivel de Bachillerato General Unificado) mediante las cuales pretende ampliar y profundizar los conocimientos, habilidades y actitudes que promuevan la participación social, integral y formal del estudiante.

El enfoque de estas asignaturas está relacionado a la formación integral - científica de los educandos, mediante el desarrollo de destrezas, valores y actitudes que permitan entender fenómenos que ocurren en los seres vivos y que se evidencian en la naturaleza; la relación de la ciencia y la tecnología con la sociedad, desde un punto de vista crítico y analítico, comprometido con la realidad local, nacional y mundial.

4.6.2. Fundamentos epistemológicos del área de Ciencias Naturales

Los principios, métodos y enfoques que direccionan el proceso de enseñanza y aprendizaje en el área de Ciencias Naturales se fundamentan en las perspectivas de los siguientes autores:

Bunge (1958), quien sostiene que el conocimiento científico es fáctico, analítico, especializado, claro y preciso, comunicable, predictivo, verificable, metódico y sistémico.

Bronowski (1979), quien habla de una ciencia con ética social, al afirmar que esta constituye una forma de conocimiento eminentemente humana.

Khun (1962), quien atribuye importancia a los factores sociológicos en la producción de conocimiento científico, considerando que los paradigmas pueden ser susceptibles de cambio y refutando la visión acumulativa y gradual de la ciencia.

Lakatos (1976), quien define el progreso de la ciencia en función de los programas de investigación, para que avance mediante la confirmación y no por la refutación; planteando también que la filosofía de la ciencia sin la historia es vacía, pues no hay reglas del conocimiento abstractas, independientes del trabajo que hacen los científicos.

Popper (1989), quien adopta una epistemología evolutiva y toma a la biología como objeto de investigación filosófica, centrando sus campos de interés en los problemas de la teoría de la evolución, el reduccionismo y la teleología.

Morin (2007), quien considera que todo conocimiento constituye al mismo tiempo construcción y reconstrucción a partir de señales, signos y símbolos y del contexto planetario.

Nussbaum (1989), quien engloba, bajo el término constructivista, todos los modelos recientes de dinámica científica que consideran que el conocimiento no se puede confirmar ni probar, sino que se construye en función de criterios de elaboración y contrastación.

Desde lo disciplinar, las Ciencias Naturales se desarrollan en el marco de la revolución del conocimiento científico y se relacionan con las necesidades y demandas de la sociedad contemporánea, tomando como referencia su visión histórica, desde la que se considera el desarrollo progresivo del pensamiento racional y abstracto de los estudiantes.

La cultura científica, como parte de la ciencia, permite alcanzar estándares de innovación, mediante el desarrollo de habilidades cognitivas y científicas que parten de la exploración de hechos y fenómenos, motivando y promoviendo en los estudiantes el análisis de problemas y la formulación de hipótesis que habrán de probar mediante el diseño y conducción de investigaciones. Esta aplicación de métodos de análisis implica observación, recolección, sistematización e interpretación de la información, así como elaboración y comunicación de conclusiones que se han de difundir en lenguaje claro y pertinente.

En cuanto al fundamento pedagógico, desde el enfoque constructivista, crítico y reflexivo, la enseñanza de las Ciencias Naturales persigue el aprendizaje significativo y la construcción de conceptos nuevos a partir de los conocimientos y experiencias previas de los estudiantes.

La personalización del aprendizaje del área de Ciencias Naturales está relacionada con el conocimiento de las fortalezas y debilidades de cada estudiante, la aplicación de la evaluación formativa, el desarrollo de habilidades científicas y cognitivas por medio de estrategias, técnicas e instrumentos adecuados, adaptados a los diversos ritmos, estilos de aprendizaje y contextos.

4.6.3. Contribución de la asignatura de Biología al perfil de salida del bachiller ecuatoriano

La asignatura de Biología aborda el estudio de los mecanismos que rigen el mundo natural, la investigación de los sistemas biológicos y sus interacciones, desde el nivel molecular y celular, hasta el nivel de los ecosistemas, de modo que los estudiantes tengan la capacidad de explorar y explicar los fenómenos naturales que ocurren a su alrededor, encontrar soluciones a problemáticas actuales, y comprender el proceso de continuidad biológica y su transformación a lo largo del tiempo.

Puesto que la Biología es uno de los pilares de la revolución científica y tecnológica actual, entre los propósitos formativos de esta asignatura se busca desarrollar las habilidades científicas como la investigación, el análisis y la comunicación que conduzcan, por un lado, a abrir oportunidades a los estudiantes para continuar sus estudios de nivel universitario en áreas del conocimiento como la Medicina, Veterinaria, Ciencias Biológicas y Marinas, Agronomía, Producción de Alimentos, Biotecnología, entre otras, las cuales tienen alta demanda en el mundo profesional de acuerdo a las necesidades y potencialidades actuales y son prioritarias para el desarrollo económico, social y ambiental del país.

Por otro lado, el desarrollo de estas habilidades pretende encaminar hacia una evaluación crítica del desarrollo de la ciencia y de los descubrimientos que han tenido y tienen implicaciones socioeconómicas, éticas y ambientales en nuestra sociedad. En este sentido, el estudio de la Biología permite comprender y enfrentar diversos retos de la sociedad actual, relacionados con el ambiente, la salud y la sostenibilidad de recursos, desde una visión holística e integradora y con un proceder respetuoso y responsable.

De esta manera, la asignatura de Biología contribuye al perfil de salida del Bachillerato Ecuatoriano preparando a los estudiantes para trabajar de manera autónoma y colaborativa al explorar ideas y estrategias innovadoras; para ser buenos comunicadores y expresarse con confianza; para que desarrollen una mentalidad abierta y una apreciación crítica de su cultura, valores e historia; para que tengan equilibrio mental y emocional y así contribuir con el bienestar propio y colectivo; para que sean indagadores y demuestren habilidad para la investigación y la resolución de problemas; para que piensen crítica y creativamente, y sean reflexivos para actuar con integridad, honradez y ética.

4.6.4. Objetivos generales del área de Ciencias Naturales

Al término de la escolarización obligatoria, como resultado de los aprendizajes en el área de Ciencias Naturales, los estudiantes serán capaces de:

- OG.CN.1. Desarrollar habilidades de pensamiento científico con el fin de lograr flexibilidad intelectual, espíritu indagador y pensamiento crítico; demostrar curiosidad por explorar el medio que les rodea y valorar la naturaleza como resultado de la comprensión de las interacciones entre los seres vivos y el ambiente físico.
- OG.CN.2. Comprender el punto de vista de la ciencia sobre la naturaleza de los seres vivos, su diversidad, interrelaciones y evolución; sobre la Tierra, sus cambios y su lugar en el Universo, y sobre los procesos, físicos y químicos, que se producen en la materia.
- OG.CN.3. Integrar los conceptos de las ciencias biológicas, químicas, físicas, geológicas y astronómicas, para comprender la ciencia, la tecnología y la sociedad, ligadas a la capacidad de inventar, innovar y dar soluciones a la crisis socioambiental.
- OG.CN.4. Reconocer y valorar los aportes de la ciencia para comprender los aspectos básicos de la estructura y el funcionamiento de su cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención de la salud integral.
- OG.CN.5. Resolver problemas de la ciencia mediante el método científico, a partir de la identificación de problemas, la búsqueda crítica de información, la elaboración de conjeturas, el diseño de actividades experimentales, el análisis y la comunicación de resultados confiables y éticos.
- OG.CN.6. Usar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) como herramientas para la búsqueda crítica de información, el análisis y la comunicación de sus experiencias y conclusiones sobre los fenómenos y hechos naturales y sociales.
- OG.CN.7. Utilizar el lenguaje oral y el escrito con propiedad, así como otros sistemas de notación y representación, cuando se requiera.
- OG.CN.8. Comunicar información científica, resultados y conclusiones de sus indagaciones a diferentes interlocutores, mediante diversas técnicas y recursos, la argumentación crítica y reflexiva y la justificación con pruebas y evidencias.
- OG.CN.9. Comprender y valorar los saberes ancestrales y la historia del desarrollo científico, tecnológico y cultural, considerando la acción que estos ejercen en la vida personal y social.

- OG.CN.10. Apreciar la importancia de la formación científica, los valores y actitudes propios del pensamiento científico, y adoptar una actitud crítica y fundamentada ante los grandes problemas que hoy plantean las relaciones entre ciencia y sociedad.

4.6.5. Bloques curriculares de la asignatura de Biología

La selección de contenidos se realizó en dos pasos: identificación de los contenidos más inclusivos; establecimiento de la relación entre ellos y la determinación de la secuenciación, desde los más generales e inclusivos a los menos generales y menos inclusivos, respetando los principios del aprendizaje significativo. Asimismo, los criterios para la secuenciación de las destrezas con criterios de desempeño y su agrupación en bloques curriculares se basan en precisar los aprendizajes básicos que favorecen el desarrollo de las habilidades que se estipulan en los Objetivos Generales de la asignatura y del área.

Basándonos en lo anterior, las destrezas con criterios de desempeño se encuentran articuladas e integradas en cinco bloques curriculares dentro del currículo de la asignatura de Biología:

- Bloque 1: Evolución de los seres vivos.
- Bloque 2: Biología celular y molecular.
- Bloque 3: Biología animal y vegetal.
- Bloque 4: Cuerpo humano y salud.
- Bloque 5: Biología en acción.

4.6.5.1. Bloque 1: Evolución de los seres vivos. Este bloque es la continuidad del bloque: “Los seres vivos y su ambiente” de la Educación General Básica, donde los estudiantes adquirieron una comprensión de las características y necesidades comunes de los seres vivos, para relacionarlos con el medio en el que viven. En el último subnivel de EGB se abordan temas de Ecología de Poblaciones, algunos impactos de actividades humanas en los ecosistemas, los principios de la evolución y su relación con conceptos básicos de Ecología, y los principales eventos de su historia a lo largo del tiempo.

En el nivel de Bachillerato los estudiantes examinan el origen y continuidad de la vida en los sistemas biológicos y la manera en la que cambian a lo largo del tiempo. Los estudiantes analizan las teorías sobre el origen de la vida y de las macromoléculas que la conforman, aplican la teoría de la evolución biológica para examinar los cambios en las poblaciones, y relacionan este concepto con la diversidad biológica que existe en el planeta.

A partir de esto, los estudiantes investigan los mecanismos de la herencia y la manera en la que se explican y predicen los patrones hereditarios. Además, se profundizan aspectos relacionados con la biodiversidad en los ámbitos local, regional y mundial, para que los estudiantes analicen la importancia social, económica y ambiental de la biodiversidad, así como algunas estrategias y políticas nacionales e internacionales enfocadas a su conservación.

4.6.5.2. Bloque 2: Biología Celular y Molecular. En este bloque, se promueve en los estudiantes habilidades y destrezas que les permitirán profundizar en el estudio de los seres vivos, que iniciaron en el bloque: “Los seres vivos y su ambiente” de Educación General Básica, a nivel molecular y celular. Los estudiantes explican los niveles de complejidad de los diferentes tipos de células, analizan las funciones específicas de los organelos y otras estructuras celulares, y describen los procesos bioquímicos que se desarrollan a nivel celular. Este conocimiento servirá de base para que los estudiantes puedan profundizar en el nivel de organización multicelular, vinculado al bloque 3.

El proceso de construcción del conocimiento es progresivo, mediante actividades experimentales y modelos básicos que induzcan a los estudiantes a formular hipótesis que expliquen la relación entre estructura y función, por medio de actividades de exploración, reflexión y comunicación.

4.6.5.3. Bloque 3: Biología Animal y Vegetal. En este bloque, los estudiantes de Bachillerato avanzan con los contenidos trabajados en el bloque: “Los seres vivos y su ambiente” de Educación General Básica al nivel de organización multicelular, en cuanto a la agrupación de las células en tejidos, órganos, aparatos y sistemas. En este sentido, el estudiante realizará un análisis de la organización de las plantas y animales, desde un punto de vista evolutivo, para comprender los diferentes procesos que permiten mantener la homeostasis en organismos con diferente grado de complejidad, tanto animales como vegetales.

En el caso de los animales, este bloque aborda la relación entre los procesos respiratorio, circulatorio, digestivo y excretor; la descripción del sistema osteoartromuscular; la coordinación funcional de los sistemas nervioso y endocrino; la evolución del sistema inmunológico, y el análisis de los procesos de reproducción y desarrollo embrionario. En las plantas, el bloque se enfoca en la estructura y función de los sistemas de transporte de nutrientes, los mecanismos de regulación del crecimiento y desarrollo vegetal, y los procesos de reproducción.

4.6.5.4. Bloque 4: Cuerpo humano y salud. En este bloque, continuidad del bloque 2 de Educación General Básica, se integran los conocimientos relacionados con el estudio del cuerpo humano y la prevención de enfermedades para mantener una salud integral, tanto personal como social. Se debe tomar en cuenta que a lo largo de la Educación General Básica, los estudiantes identificaron los principales sistemas del cuerpo humano, sus estructuras, funciones e interrelaciones, y valoraron la importancia de la salud como un estado físico, psíquico y social transitorio.

En el nivel de Bachillerato, los estudiantes inician con el tema de nutrición y salud, para luego analizar la relación que se produce entre los diferentes sistemas del cuerpo humano para mantener la homeostasis y responder a factores externos. Esta comprensión está acompañada de la exploración de las principales enfermedades y factores que afectan a los diferentes sistemas, para reconocer la importancia de mantener el cuerpo en buen estado, mediante la práctica de hábitos de vida saludables, y desarrollar actitudes que promuevan la salud integral.

El bloque finaliza con el análisis de programas de salud pública.

4.6.5.5. Bloque 5: Biología en acción. Este bloque, al igual que en el área de Ciencias Naturales de Educación General Básica, es el vehículo cultural que conecta la ciencia y el desarrollo tecnológico con los problemas actuales reales del mundo, que tienen implicaciones sociales, económicas y ambientales. En este sentido, el enfoque en el campo interdisciplinario de la ciencia, tecnología y sociedad se aborda desde diferentes perspectivas. La primera, desde cómo la sociedad, a lo largo del tiempo, ha influido en la creación del conocimiento científico y el desarrollo tecnológico. La segunda, desde la aplicación de los avances científicos y tecnológicos para resolver problemas en el campo de la salud, el cuidado del ambiente, la agricultura, la energía, la sustentabilidad, entre otros. Y la tercera, desde el diseño de productos o servicios como pequeños emprendimientos, valiéndose del conocimiento de las tecnologías.

Desde estas perspectivas, este bloque enfatiza la importancia de la ciencia para las sociedades humanas, mediante la definición de la naturaleza de la ciencia; el análisis de su desarrollo histórico; el reconocimiento de sus principales aportaciones y aplicaciones tecnológicas, desde la antigüedad hasta nuestros días; la valoración de los beneficios que brinda al bienestar del ser humano; y el análisis crítico de sus implicaciones éticas y sociales. De esta manera, el bloque “Ciencia en acción” es un espacio para que los estudiantes se conviertan en científicos y adquieran habilidades de pensamiento crítico, creativo y divergente; de

comunicación, investigación científica y resolución de problemas; de uso de tecnologías y de emprendimiento.

4.6.6. Objetivos de la asignatura de Biología

Al concluir la asignatura de Biología de BGU, los estudiantes serán capaces de:

- O.CN.B.5.1. 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.
- O.CN.B.5.2. Desarrollar la curiosidad intelectual para comprender los principales conceptos, modelos, teorías y leyes relacionadas con los sistemas biológicos a diferentes escalas, desde los procesos subcelulares hasta la dinámica de los ecosistemas, y los procesos por los cuales los seres vivos persisten y cambian a lo largo del tiempo, para actuar con respeto hacia nosotros y la naturaleza.
- O.CN.B.5.3. Integrar los conceptos de las ciencias biológicas para comprenderla interdependencia de los seres humanos con la biodiversidad, y evaluar de forma crítica y responsable la aplicación de los avances científicos y tecnológicos en un contexto histórico-social, para encontrar soluciones innovadoras a problemas contemporáneos relacionados, respetando nuestras culturas, valores y tradiciones.
- O.CN.B.5.4. Valorar los aportes de la ciencia en función del razonamiento lógico, crítico y complejo para comprender de manera integral la estructura y funcionamiento de su propio cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención que lleven al desarrollo de una salud integral, buscando el equilibrio físico, mental y emocional como parte esencial del plan de vida.
- O.CN.B.5.5. Planificar y llevar a cabo investigaciones de campo, de laboratorio, de gestión o de otro tipo, que incluyan la exigencia de un trabajo en equipo, la recolección y análisis de datos cuantitativos y cualitativos; la interpretación de evidencias; la evaluación de los resultados de manera crítica, creativa y reflexiva, para la comunicación de los hallazgos, resultados, argumentos y conclusiones con honestidad.
- O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información

científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.

- O.CN.B.5.7. Utilizar el lenguaje y la argumentación científica para debatir sobre los conceptos que manejan la tecnología y la sociedad acerca del cuidado del ambiente, la salud para armonizar lo físico y lo intelectual, las aplicaciones científicas y tecnológicas en diversas áreas del conocimiento, encaminado a las necesidades y potencialidades de nuestro país.
- O.CN.B.5.8. Comunicar, de manera segura y efectiva, el conocimiento científico y los resultados de sus indagaciones a diferentes interlocutores, mediante la argumentación analítica, crítica, reflexiva, y la justificación con pruebas y evidencias; y escuchar de manera respetuosa las perspectivas de otras personas.
- O.CN.B.5.9. Apreciar el desarrollo del conocimiento científico a lo largo del tiempo, por medio de la indagación sobre la manera en que los científicos utilizan con ética la Biología en un amplio rango de aplicaciones, y la forma en que el conocimiento biológico influye en las sociedades a nivel local, regional y global, asumiendo responsabilidad social.
- O.CN.B.5.10. Valorar la ciencia como el conjunto de procesos que permiten evaluar la realidad y las relaciones con otros seres vivos y con el ambiente, de manera objetiva y crítica.
- O.CN.B.5.11. Orientar el comportamiento hacia actitudes y prácticas responsables frente a los impactos socioambientales producidos por actividades antrópicas, que los preparen para la toma de decisiones fundamentadas en pro del desarrollo sostenible, para actuar con respeto y responsabilidad con los recursos de nuestro país.

4.6.7. Biología de segundo año de bachillerato

Uno de los retos que debe afrontar la educación en la actualidad es el de proporcionar los elementos necesarios que contribuyan a la formación integral de los estudiantes, y que les permita enfrentar los problemas de la sociedad del siglo XXI relacionados con el medio ambiente, la salud, la sostenibilidad y el manejo de los recursos naturales, tanto actuales como futuros, en un contexto local, nacional y global. Para ello, la asignatura de Biología en el Bachillerato General Unificado ha sido diseñada de tal manera que los estudiantes adquieran los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que les permitirán desempeñarse adecuadamente en diferentes contextos, e incorporarse a la vida profesional con madurez y responsabilidad.

La enseñanza de la Biología se orienta a ampliar y afianzar los conocimientos científicos sobre la diversidad de vida conforme a su evolución, interacción y funcionamiento. En consecuencia, los bloques curriculares se enfocan hacia la exploración y explicación de los fenómenos y procesos naturales que ocurren en el mundo que nos rodea, desde el nivel celular y molecular, hasta el nivel de los ecosistemas, a partir del análisis de sus componentes e interacciones y la manera en la que se ven afectados por diversos cambios. Estos conocimientos se trabajan a partir del estudio del origen de la vida, la evolución biológica, la transmisión de la herencia, la biodiversidad y conservación, la biología celular y molecular, la multicelularidad y su relación con la forma y función, los sistemas del cuerpo humano y la salud, y diversas aplicaciones de la ciencia y la tecnología.

Por otro lado, esta asignatura explora la forma en la que los científicos trabajan de manera colaborativa e individual en diferentes campos para contribuir a la producción de conocimiento biológico. Es así que, además de desarrollar una visión histórica e integral de la ciencia, tomando en cuenta el aporte de varios científicos a lo largo del tiempo, los estudiantes desarrollan sus habilidades investigativas, analíticas y comunicativas mediante la aplicación del método científico. Estas habilidades incluyen el planteamiento de problemas, la formulación de hipótesis, el diseño y planificación de estrategias de investigación que permitan comprobar las hipótesis formuladas, la aplicación de procedimientos experimentales, la interpretación y el análisis de resultados para llegar a conclusiones, y la comunicación de estos resultados y conclusiones de manera científica.

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

De esta manera, el aprendizaje de la biología contribuye al desarrollo personal del estudiante: a su capacidad de pensamiento lógico-científico, su curiosidad, creatividad y actitud crítica, así como al desarrollo de una comprensión de la vida como un conjunto de sistemas integrados que se dirigen hacia un equilibrio dinámico. Asimismo, el estudio de esta asignatura permite la práctica de valores como la aceptación y el respeto de opiniones diversas, y una actitud abierta al cambio proactivo y constructivo mediante la ciencia, basado en evidencias que reflejen la realidad objetiva; y la valoración del trabajo en equipo, entre otros aspectos

importantes que configuran la dimensión de socialización que caracteriza esta etapa de desarrollo en los estudiantes.

4.6.8. Destrezas con criterios de desempeño de la asignatura de Biología de segundo año de bachillerato

Las destrezas con criterios de desempeño son los aprendizajes básicos que se aspira a promover en los estudiantes en un área y un subnivel determinado de su escolaridad. Las destrezas con criterios de desempeño refieren a contenidos de aprendizaje en sentido amplio —destrezas o habilidades, procedimientos de diferente nivel de complejidad, hechos, conceptos, explicaciones, actitudes, valores, normas— con un énfasis en el saber hacer y en la funcionalidad de lo aprendido.

Hay dos tipos de destrezas con criterios de desempeño: imprescindibles (color verde) y deseables (sin color). Las destrezas con criterios de desempeño de la asignatura de Biología de segundo año de BGU, son las siguientes:

- **CN.B.5.1.11.** Usar modelos y describir la función del ADN como portador de la información genética que controla las características de los organismos y la transmisión de la herencia, y relacionar el ADN con los cromosomas y los genes.
- CN.B.5.1.12. Analizar la transcripción y traducción del ARN, e interpretar estos procesos como un flujo de información hereditaria desde el ADN.
- **CN.B.5.1.13.** Experimentar con los procesos de mitosis, meiosis, y demostrarla transmisión de la información genética a la descendencia por medio de la fertilización.
- **CN.B.5.1.14.** Describir las leyes de Mendel, diseñar patrones de cruzamiento y deducir porcentajes genotípicos y fenotípicos en diferentes generaciones.
- CN.B.5.1.15. Experimentar e interpretar las leyes y principios no mendelianos de cruzamientos en insectos y vegetales.
- **CN.B.5.1.16.** Indagar la teoría cromosómica de la herencia, y relacionarla con las leyes de Mendel.
- **CN.B.5.1.17.** Investigar las causas de los cambios del ADN que producen alteraciones génicas, cromosómicas y genómicas, e identificar semejanzas y diferencias entre estas.
- **CN.B.5.3.1.** Observar la forma y función de células y tejidos en organismos multicelulares animales y vegetales, e identificar su organización en órganos, aparatos y sistemas.

- CN.B.5.3.5. Usar modelos y explicar la evolución del sistema inmunológico en los animales invertebrados y vertebrados, y comparar los componentes y distintas respuestas inmunológicas.
- **CN.B.5.3.6.** Observar y analizar los procesos de reproducción de animales, elaborar modelos del desarrollo embrionario, e identificar el origen de las células y la diferenciación de las estructuras.
- **CN.B.5.3.7.** Examinar la estructura y función de los sistemas de transporte en las plantas, y describir la provisión de nutrientes y la excreción de desechos.
- CN.B.5.3.8. Describir los mecanismos de regulación del crecimiento y desarrollo vegetal, experimentar e interpretar las variaciones del crecimiento y del desarrollo por la acción de las hormonas vegetales y la influencia de factores externos.
- **CN.B.5.3.9.** Observar y analizar los procesos de reproducción de las plantas, elaborar modelos del desarrollo embrionario, e identificar el origen de las células y la diferenciación de las estructuras.
- **CN.B.5.4.1.** Analizar el funcionamiento de los sistemas digestivo y excretor en el ser humano y explicar la relación funcional entre estos sistemas con flujogramas.
- **CN.B.5.4.5.** Usar modelos y describir los sistemas circulatorio y respiratorio en el ser humano, y establecer la relación funcional entre ellos, la cual mantiene el equilibrio homeostático.
- **CN.B.5.4.7.** Usar modelos y describir el sistema osteoartromuscular del ser humano, en cuanto a su estructura y función, y proponer medidas para su cuidado.
- **CN.B.5.4.8.** Establecer la relación entre la estructura y función del sistema nervioso y del sistema endocrino, en cuanto a su fisiología y la respuesta a la acción hormonal.
- **CN.B.5.4.11.** Interpretar la respuesta del cuerpo humano frente a microorganismos patógenos, describir el proceso de respuesta inmunitaria e identificar las anomalías de este sistema.
- **CN.B.5.5.4.** Indagar sobre el desarrollo de la Biotecnología en el campo de la Medicina y la Agricultura, e interpretar su aplicación en el mejoramiento de la alimentación y la nutrición de las personas.
- CN.B.5.5.5. Indagar y elaborar una línea de tiempo del desarrollo histórico de la genética, desde las leyes de Mendel hasta el Proyecto Genoma Humano, y explicar su aporte para la salud humana.

- **CN.B.5.5.7.** Buscar, registrar y sistematizar información de diversas fuentes sobre el cáncer, y relacionarlo con el proceso de proliferación celular alterada.
- CN.B.5.5.8. Indagar las aplicaciones de la ingeniería genética en la producción de alimentos y fármacos, sus implicaciones en la vida actual, y explicar el efecto de la terapia génica en el tratamiento de enfermedades humanas, considerando los cuestionamientos éticos y sociales.

4.6.9. Criterios de evaluación de la asignatura de Biología para BGU

Los criterios de evaluación de la asignatura de Biología para el nivel de BGU, se presentan a continuación:

- CE.CN.B.5.1. Argumenta el origen de la vida, desde el análisis de las teorías de la abiogénesis, la identificación de los elementos y compuestos de la Tierra primitiva y la importancia de las moléculas y macromoléculas que constituyen la materia viva.
- CE.CN.B.5.2. Cuestiona con fundamentos científicos la evolución de las especies desde el análisis de las diferentes teorías (teorías de la endosimbiosis, selección natural y sintética de la evolución), el reconocimiento de los biomas del mundo como evidencia de procesos evolutivos y la necesidad de clasificar taxonómicamente a las especies.
- CE.CN.B.5.3. Argumenta la importancia del ADN como portador de la información genética transmisor de la herencia, comprendiendo su estructura, función, proceso de transcripción y traducción del ARN, las causas y consecuencias de la alteración genética y cromosómica.
- 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.
- CE.CN.B.5.5. Argumenta con fundamento científico el valor de la biodiversidad a partir del análisis de los patrones de evolución de las especies, su importancia social, económica y ambiental, los efectos de las actividades humanas, el reconocimiento de los modelos de desarrollo económico, los avances tecnológicos, y las estrategias y políticas enfocadas al desarrollo sostenible.
- CE.CN.B.5.6. Argumenta desde la sustentación científica los tipos de organización y función de las estructuras de las células eucariotas (animal y vegetal), los procesos de anabolismo y catabolismo desde el análisis de la fotosíntesis y respiración celular, los

efectos que produce la proliferación celular alterada y la influencia de la ingeniería genética en la alimentación y salud de los seres humanos.

- CE.CN.B.5.7. Argumenta con fundamentos que las especies animales y vegetales están constituidas por órganos, aparatos y sistemas que tienen estructuras y funciones diferentes, que se relacionan entre sí para una adecuada función del organismo, y que cada especie tiene un menor o mayor grado de complejidad según su evolución.
- CE.CN.B.5.8. Promueve planes de salud integral e investigaciones de campo bajo la comprensión crítica y reflexiva de los efectos que producen las enfermedades y desórdenes que alteran los sistemas nervioso y endocrino, como producto de inadecuadas prácticas de vida, y reconoce la importancia de los programas de salud pública y el aporte de la Biotecnología al campo de la Medicina y la Agricultura.
- CE.CN.B.5.9. Argumenta con fundamentos los procesos que se realizan en las plantas (transporte, provisión de nutrientes, excreción de desechos, mecanismos de regulación del crecimiento, desarrollo vegetal, reproducción) desde la identificación de sus estructuras, función y factores que determinan la actividad.
- CE.CN.B.5.10. Argumenta los riesgos de una maternidad/paternidad prematura, según su proyecto de vida, partiendo del análisis crítico y reflexivo de la salud sexual y reproductiva (fecundación, concepción, desarrollo embrionario y fetal, parto, aborto, formas de promoción, prevención y protección) y sus implicaciones.

4.6.10. Contenidos de la asignatura de Biología de segundo año de BGU

De acuerdo con el libro de texto del estudiante, elaborado por el Ministerio de Educación del Ecuador, titulado: “*Biología 2 BGU*”, los contenidos de la asignatura son los siguientes:

4.6.10.1. Unidad 1: La base de la vida.

- El ADN como base de la vida.
- Introducción a la Genética Molecular.
- El control de la expresión génica.

4.6.10.2. Unidad 2: Ciclo celular.

- Fases del ciclo celular.
- La meiosis.
- Control del ciclo celular.
- Función de reproducción.

4.6.10.3. Unidad 3: Genética.

- Los genes.
- La transmisión de los caracteres.
- La expresión de los genes: la herencia.
- Genética mendeliana.
- Enfermedades hereditarias.
- Ingeniería genética.

4.6.10.4. Unidad 4: Histología y Fisiología Vegetal.

- La organización pluricelular.
- El medio interno.
- El desarrollo embrionario y la diferenciación celular.
- Tejidos vegetales.
- Captación y transformación de los nutrientes en vegetales.
- Excreción en los vegetales.
- La respiración de los vegetales.
- El transporte de sustancias en los vegetales.
- Hormonas vegetales.
- Movimientos de las plantas.

4.6.10.5. Unidad 5: Fisiología Animal.

- Desarrollo embrionario en los animales.
- Tejidos animales.
- Sistema animales.

4.6.10.6. Unidad 6: Anatomía y Fisiología Humana.

- El sistema respiratorio.
- El sistema circulatorio.
- El cerebro humano.
- El aparato locomotor.
- El sistema endocrino humano.
- El crecimiento en el ser humano.

5. Metodología

En este apartado se expone la metodología empleada durante el desarrollo de la investigación, que incluye: el área de estudio, en este caso, la Unidad Educativa Fiscomisional “Daniel Álvarez Burneo”, el método, enfoque, tipos de investigación, procedimiento, población y muestra.

5.1. Área de estudio

La investigación se llevó a cabo en la Unidad Educativa Fiscomisional “Daniel Álvarez Burneo”; perteneciente a la zona 7, régimen Sierra, Distrito 11D01; ubicada en la provincia y cantón Loja, parroquia urbana El Valle, en las calles Daniel Álvarez y Orillas del Zamora.

Figura 1. Croquis de la Unidad Educativa Fiscomisional "Daniel Álvarez Burneo"



Nota. Ubicación de la Unidad Educativa Fiscomisional "Daniel Álvarez Burneo".

Fuente: Google Maps (2023).

5.2. Método

El método que se utilizó para el desarrollo de la investigación es de tipo *inductivo*; puesto que, se partió del problema relacionado con la falta de implementación de material didáctico innovador en el proceso áulico de la asignatura de Biología, lo que limitó la participación activa y construcción de aprendizajes significativos en los estudiantes; posteriormente, mediante investigación bibliográfica, se elaboró y desarrolló la propuesta de intervención educativa, con la finalidad de dar solución al problema identificado.

5.3. Enfoque

El trabajo de investigación tuvo un *enfoque cualitativo*; puesto que, durante el desarrollo del mismo, se llevó a cabo la identificación de fortalezas y debilidades del proceso educativo; una vez se identificó el problema relacionado con la falta de implementación de material didáctico que limitó la participación y construcción de aprendizajes significativos, se procedió a la realización de una búsqueda bibliográfica para distinguir las principales características del material didáctico innovador y, así, llevar a cabo su elaboración e implementación en el proceso áulico de la asignatura de Biología.

5.4. Tipo de investigación

Según la naturaleza de la información, corresponde al tipo de *investigación acción participativa*, de acuerdo con Guevara et al. (2020) indican que:

La investigación acción participación es un proceso educativo por excelencia, una oportunidad para el aprendizaje colectivo donde los participantes investigan su propia realidad y analizan las causas de sus problemas. Es una oportunidad para compartir experiencias, intercambiar saberes y conocimientos, aprender a utilizar las técnicas para recoger información y aprovechar los resultados en beneficio de la organización y comunidad. (p. 164)

Dentro de la institución, se realizó un diagnóstico que permitió identificar la falta de implementación de material didáctico innovador a lo largo del desarrollo de las clases; ante esta realidad, se aplicó una propuesta de intervención educativa basada en el uso de material didáctico innovador para el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Biología de 2do año de BGU, fomentando la inclusión e interacción de los estudiantes y el investigador; la implementación de material didáctico innovador tuvo como propósito promover el interés, curiosidad y participación activa y, a su vez, la construcción de aprendizajes significativos en los discentes.

Por otra parte, *según la ubicación temporal*, el trabajo de investigación es de tipo *transversal*; dado que, el diagnóstico del problema, el desarrollo de la propuesta de intervención educativa y la discusión de los resultados se llevaron a cabo en un corto lapso de tiempo. Acerca de este tipo de investigación, Hernández y Mendoza (2018) exponen que: “La investigación de tipo transversal recolecta datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado” (p. 176).

5.5. Procedimiento

El Trabajo de Integración Curricular, se inició con el acercamiento a la Unidad Educativa Fiscomisional “Daniel Álvarez Burneo”; en la cual se aplicaron diferentes instrumentos de investigación (ficha de observación, rubrica, encuestas y entrevistas) logrando identificar la problemática existente en el 2do año de BGU; con ello se elaboró el árbol de problemas, el cual permitió identificar la situación de interés, en este caso la *Falta de implementación de material didáctico innovador en el proceso áulico lo que limita la participación activa y construcción de aprendizajes significativos en los estudiantes*. Una vez que se identificó el problema, mediante revisión bibliográfica se argumentó los antecedentes en relación con el material didáctico innovador y su influencia en la participación activa y construcción de aprendizajes significativos.

La construcción del problema incluyó antecedentes, planteamiento del mismo y finalmente, la pregunta de investigación; esta, se derivó de la matriz de objetivos (**Anexo 3**) elaborada oportunamente, es necesario aclarar que dicha matriz incluyó las preguntas de investigación y los objetivos, tanto general como específicos, derivados de las respectivas preguntas. Teniendo en cuenta, los antecedentes, el problema y los objetivos, se procedió a determinar el título de la investigación, mismo que está definido de la siguiente manera: *Material didáctico innovador para la construcción de aprendizajes significativos durante el proceso áulico de la asignatura de Biología. Periodo académico 2022 – 2023*.

A partir de las categorías, incluidas en el título, se elaboró el esquema del marco teórico, el cual orientó la búsqueda de referentes bibliográficos, en función de los cuales se propusieron, describieron y desarrollaron temas y subtemas (**Anexo 4**); es necesario mencionar que, en el desarrollo del informe y referencias se las realizó considerando normas APA séptima edición.

Luego, se procedió con la construcción del apartado correspondiente a la metodología, en este se incluyó: el área de estudio, método, enfoque y tipos de investigación; asimismo, el procedimiento, la población y muestra. A continuación, se elaboró el cronograma de actividades, que abarcó desde, el acercamiento a la institución educativa hasta la entrega del informe del Trabajo de Integración Curricular (TIC).

La propuesta de intervención educativa, incluyó objetivos, justificación, marco teórico, metodología, cronograma y, las planificaciones. Cabe recalcar que, las planificaciones (**Anexo 9**) sobre las temáticas respectivas corresponden a la unidad 5 (Fisiología animal) y unidad 6 (Anatomía y Fisiología humana), señalados en el Currículo Nacional 2016 y, relacionadas con el tiempo en el cual se procedió a su desarrollo. A medida que se avanzó con el desarrollo de

la propuesta, se construyó los instrumentos de evaluación e investigación: cuestionario, encuesta y entrevista.

Se elaboró de manera cuidadosa y sistematizada un banco de 50 preguntas de opción múltiple, en lo referente a los temas abordados durante el periodo de la propuesta de intervención educativa. A través del banco, se seleccionaron las preguntas que formaron parte del cuestionario (**Anexo 8**) de la evaluación sumativa. En lo referente al cuestionario, Aguado (2018) señala que:

El cuestionario tiene como finalidad que el alumno demuestre lo aprendido de forma autónoma; el docente puede valorar si el estudiante domina los conceptos, a través de preguntas y/o ejercicios de un nivel de dificultad acorde a lo exigido en la asignatura. (p. 1)

La encuesta (**Anexo 6**) dirigida a los estudiantes se estructuró con 4 preguntas referentes al material didáctico implementado durante el periodo de intervención, las estrategias metodológicas constructivistas que facilitaron el aprendizaje, el desempeño del estudiante investigador y el material didáctico innovador como promotor del interés, curiosidad y participación. En cuanto a la encuesta, se debe tener en cuenta que:

La encuesta se dirige hacia una muestra representativa de un colectivo —llamado población—, sobre el que se emplean un conjunto de procedimientos estandarizados a través de los que efectuar una medición en torno a ciertas dimensiones sobre las que se precisa alcanzar conocimiento objetivo. (Cea, 2002, como se citó en Domínguez, Medina et al., 2018)

La entrevista (**Anexo 7**) dirigida al docente se estructuró con 6 preguntas, cuyo propósito fue recolectar información acerca del impacto que tuvo la implementación de material didáctico innovador en el proceso enseñanza-aprendizaje. Concerniente a la entrevista, Pimienta y De la Orden (2017) indican:

La entrevista es una conversación entre dos o más personas. Uno de los participantes es quien lleva la entrevista y es quien pregunta; se conoce como entrevistador. La otra u otras personas son las entrevistadas y responden en una suerte de diálogo dirigido. La entrevista tiene como finalidad recolectar información o datos sobre un asunto específico. (p. 181)

Respecto a la aplicación de la propuesta de intervención, se llevó a cabo la implementación de estrategias, técnicas y material didáctico de carácter constructivista. Las estrategias metodológicas empleadas fueron: Explicativo-Ilustrativa, Manejo de la información, Aprendizaje activo y Aprendizaje cooperativo. Por lo que se refiere a las técnicas,

las más destacadas fueron: Exposición, Lectura comentada, Elaboración conjunta y Trabajo entre pares. Por último, el material didáctico que se utilizó para trabajar fue: Mini-Atlas, Folletos, Diapositivas, Infografía virtual, Imágenes impresas en papel fotográfico y Láminas informativas. En cuanto al material didáctico, Zuniga y Martínez (2021) afirman que:

El material didáctico es aquel apoyo o medio que facilita la comunicación, transmisión y la mediación de la información o contenidos que van dirigidos a los estudiantes. El material didáctico es utilizado dentro del desarrollo del proceso áulico, para facilitar la comprensión de conceptos y potenciar las actitudes, destrezas y habilidades. (p. 32)

5.6. Población y muestra

La población definida correspondió a 502 estudiantes de 2do de bachillerato de la Unidad Educativa Fiscomisional “Daniel Álvarez Burneo”. La muestra fue no probabilística, convencional; así pues, es importante considerar la definición propuesta por Ortzen y Manterola (2017) quienes afirman: “La muestra no probabilística por conveniencia permite seleccionar aquellos casos accesibles que acepten ser incluidos. Esto, fundamentado en la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador” (p. 230). La muestra incluyó a 39 estudiantes de 2do año de bachillerato, paralelo “E”, debido a que, fue el curso que el docente a cargo de la asignatura de Biología, facilitó el acceso para el desarrollo de la investigación.

Tabla 1

Población y muestra

Población	Muestra
502 estudiantes de 2° año de BGU, de la Unidad Educativa Fiscomisional “Daniel Álvarez Burneo”	39 estudiantes de 2° año de BGU, paralelo “E”, de la Unidad Educativa Fiscomisional “Daniel Álvarez Burneo”

Nota. Se incluye la población y muestra, objeto de estudio. **Fuente:** Departamento de inspección del Colegio de Bachillerato “Daniel Álvarez Burneo” (2023). **Elaborado por:** Astudillo, M. (2023).

5.7. Procesamiento y análisis de resultados

Una vez concluido el periodo para la ejecución de la propuesta de intervención educativa, se procedió con la aplicación de los instrumentos de evaluación e investigación, cuyos resultados permitieron establecer tanto la discusión como las conclusiones. Los datos obtenidos, a través de las encuestas, entrevistas y cuestionarios, se organizaron y presentaron de manera clara y precisa en tablas y gráficos estadísticos; con ellos y a la luz de los fundamentos teóricos se procedió a realizar la contrastación de información y, finalmente, con

base en los objetivos, se estableció las conclusiones respectivas. Además, la experiencia obtenida a lo largo del trabajo, permitió proponer algunas recomendaciones.

6. Resultados

A continuación, se presentan los resultados obtenidos mediante la encuesta aplicada a los 39 estudiantes de segundo año de Bachillerato General Unificado (BGU), paralelo “E”, de la Unidad Educativa Fiscomisional “Daniel Álvarez Burneo”, con la finalidad de validar, a través de una escala de valoración, la efectividad del material didáctico innovador implementado en el proceso enseñanza-aprendizaje de Biología.

Pregunta 1: ¿Qué tan efectivo fue el material didáctico innovador implementado durante el proceso áulico para la construcción de aprendizajes significativos?

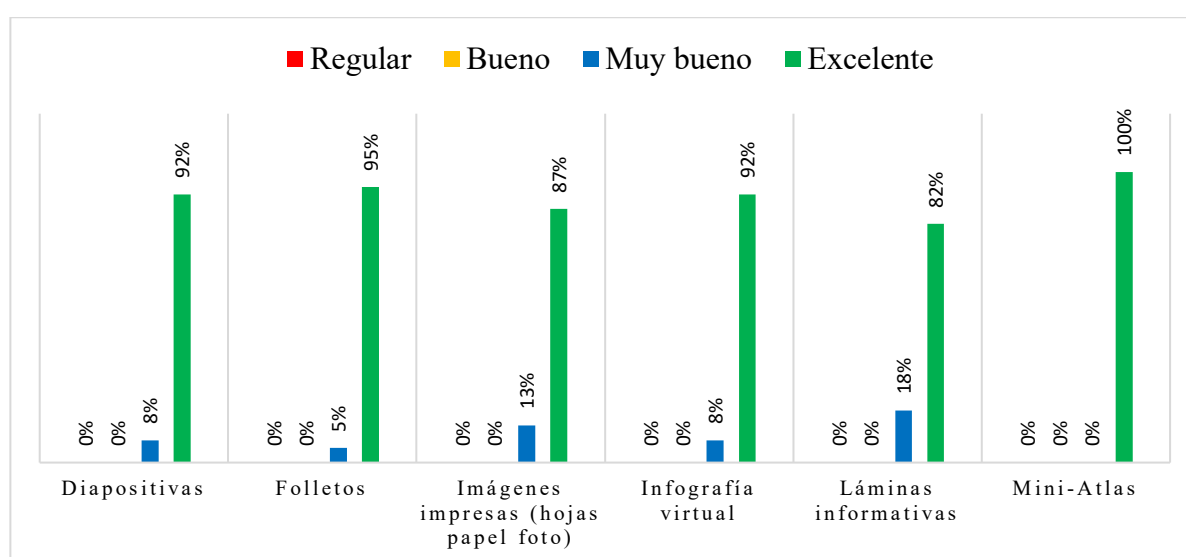
Tabla 2

Material didáctico innovador implementado y construcción de aprendizajes significativos

	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente	Total
Diapositivas	0	0	5	34	39
Folletos	0	0	2	37	39
Imágenes impresas (hojas papel foto)	0	0	4	35	39
Infografía virtual	0	0	4	35	39
Láminas informativas	0	0	9	30	39
Mini-Atlas	0	0	0	39	39

Nota. Apreciación de los estudiantes sobre el material didáctico implementado durante el proceso enseñanza-aprendizaje. **Fuente:** encuesta. **Elaborado por:** Astudillo, M (2023).

Figura 2. *Material didáctico innovador implementado y construcción de aprendizajes significativos*



Nota. Apreciación de los estudiantes sobre el material didáctico implementado durante el proceso enseñanza-aprendizaje. **Fuente:** encuesta. **Elaborado por:** Astudillo, M (2023).

En la tabla y figura 2, se observa el material didáctico innovador implementado durante el proceso de áulico que contribuyó a la construcción de aprendizajes significativos. Se logró evidenciar que la mayoría de los estudiantes optaron por valorar como “excelente” el material didáctico utilizado en clases.

Se destaca que, el material didáctico denominado **Mini-Atlas** fue catalogado por el 100% de los estudiantes como “excelente”. Seguidamente, se encuentran los **folletos**, los cuales fueron designados por el 95% de los alumnos con un valor de “excelente”, y el 5% restante indicó que fueron “muy buenos”. A continuación, se sitúan las **diapositivas** y la **infografía virtual**, que fueron catalogadas por el 92% de los encuestados como “excelentes”, y el 8% las valoró como “muy buenas”. Después, se encuentran las **imágenes impresas en hojas papel foto**, que fueron señaladas por el 87% de los estudiantes como un material didáctico “excelente”, y el 13% restante expresó que fueron “muy buenas”. Finalmente, en lo referente a las **láminas informativas**, el 82% de los discentes indicó que fueron “excelentes”, y el 18% les asignó un valor de “muy bueno”.

Pregunta 2: Respecto a las estrategias aplicadas durante el proceso áulico, ¿qué tan eficientes fueron para mejorar su aprendizaje?

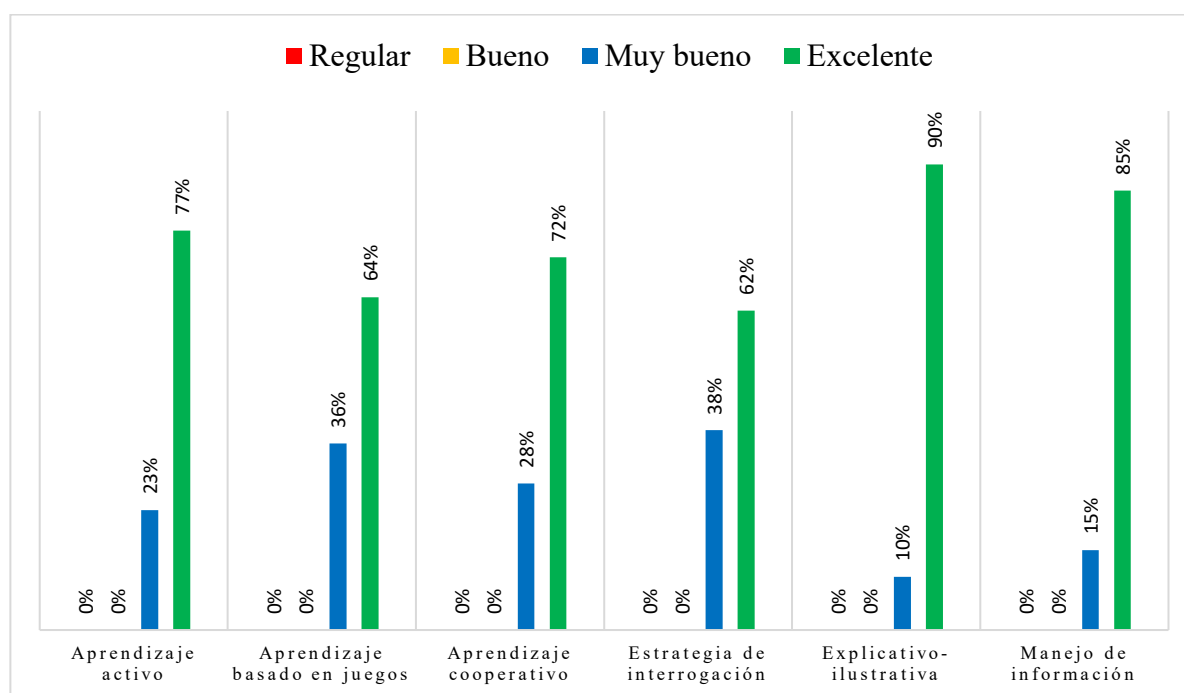
Tabla 3

Estrategias metodológicas que ayudaron a mejorar el aprendizaje

	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente	Total
Aprendizaje activo	0	0	9	30	39
Aprendizaje basado en juegos	0	0	14	25	39
Aprendizaje cooperativo	0	0	11	28	39
Estrategia de interrogación	0	0	15	24	39
Explicativo-ilustrativa	0	0	4	35	39
Manejo de información	0	0	6	33	39

Nota. Apreciación de los estudiantes acerca de las estrategias metodológicas aplicadas durante el proceso áulico. **Fuente:** encuesta. **Elaborado por:** Astudillo, M (2023).

Figura 3. Estrategias metodológicas que ayudaron a mejorar el aprendizaje



Nota. Apreciación de los estudiantes acerca de las estrategias metodológicas aplicadas durante el proceso áulico. **Fuente:** encuesta. **Elaborado por:** Astudillo, M (2023).

En la tabla y figura 3, se puede apreciar que, la estrategia **explicativo-ilustrativa** fue catalogada por el 90% de los estudiantes como “excelente”; mientras que, el 10% de los encuestados señaló que fue “muy buena”. En lo referente al **manejo de información**, el 85% de los discentes indicó que fue una estrategia “excelente”, y el 15% expresó que fue “muy buena”. En cuanto al **aprendizaje activo**, fue catalogado por el 77% de los discentes como “excelente”, y el 23% señaló que fue “muy bueno”. Respecto al **aprendizaje cooperativo**, el 72% de los alumnos expresó que fue una estrategia “excelente”, y el 28% indicó que fue “muy buena”. Concerniente al **aprendizaje basado en juegos**, el 64% de los estudiantes lo valoró como “excelente”, y el 36% indicó que fue “muy bueno”. Finalmente, la **estrategia de interrogación**, fue catalogada por el 62% de los estudiantes como “excelente”, y el 38% señaló que fue “muy buena”.

Pregunta 3: ¿Cómo considera el trabajo realizado por el estudiante investigador?

Tabla 4

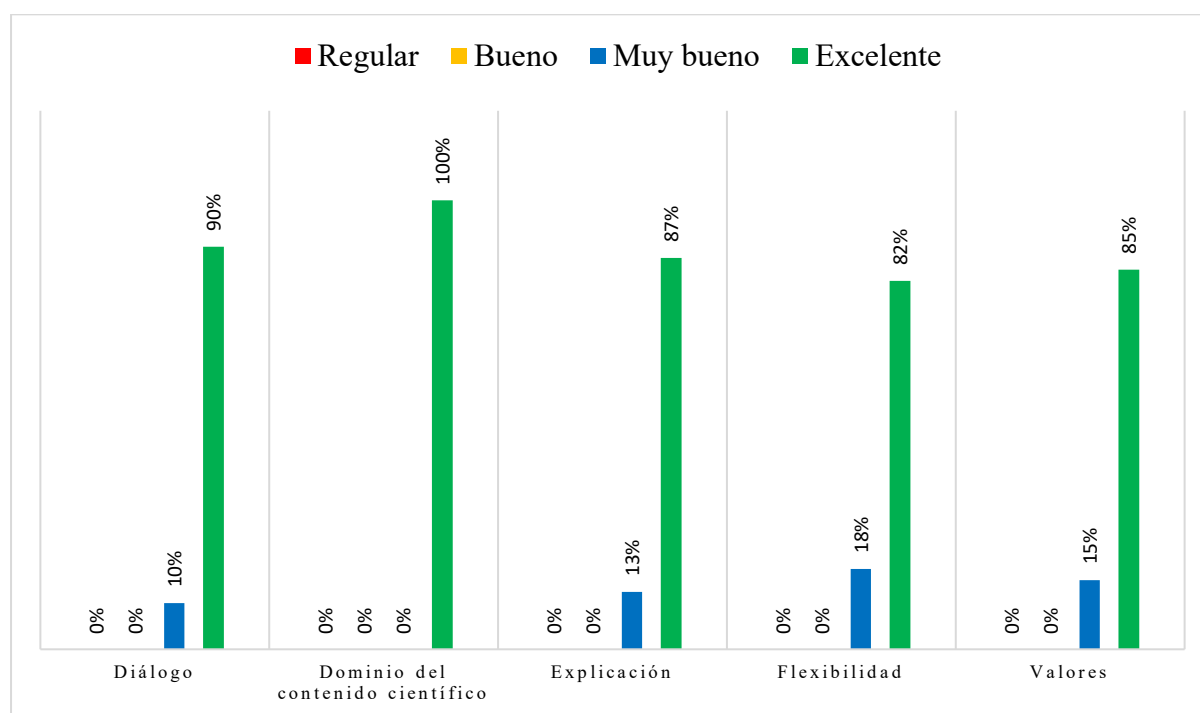
Desempeño del estudiante investigador

	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente	Total
Diálogo	0	0	4	35	39
Dominio del contenido científico	0	0	0	39	39
Explicación	0	0	5	34	39
Flexibilidad	0	0	7	32	39
Valores	0	0	6	33	39

Nota. Apreciación de los estudiantes acerca del desempeño del estudiante investigador.

Fuente: encuesta. **Elaborado por:** Astudillo, M (2023).

Figura 4. *Desempeño del estudiante investigador*



Nota. Apreciación de los estudiantes acerca del desempeño del estudiante investigador.

Fuente: encuesta. **Elaborado por:** Astudillo, M (2023).

En la tabla y figura 4, se observa la apreciación de los discentes acerca desempeño del estudiante investigador. En lo referente al **dominio del contenido científico**, el 100% de los estudiantes indicó que fue “excelente”. Respecto al **diálogo**, el 90% de los encuestados señaló que fue “excelente”, y el 10% lo catalogó como “muy bueno”. En cuanto a la **explicación** de la información, el 87% de los alumnos expresó que fue “excelente”, y el 13% restante indicó

que fue “muy buena”. Por lo que se refiere a los **valores**, el 85% de los estudiantes manifestó que fueron “excelentes”, y el 15% señaló que fueron “muy buenos”. Finalmente, concerniente a la **flexibilidad**, el 82% de los discentes la catalogó como “excelente”, y el 18% restante la valoró como “muy buena”.

Pregunta 4: ¿Considera usted que el material didáctico innovador implementado durante el proceso enseñanza-aprendizaje promovió la curiosidad, interés y participación?

Tabla 5

El material didáctico innovador promueve la curiosidad, interés y participación

Literales	Valores
Sí	39
No	0
Total	39

Nota. Apreciación de los estudiantes sobre la implementación de material didáctico innovador y su promoción en la curiosidad, interés y participación en clase. **Fuente:** encuesta. **Elaborado por:** Astudillo, M (2023).

Figura 5. *El material didáctico innovador promueve la curiosidad, interés y participación*



Nota. Apreciación de los estudiantes sobre la implementación de material didáctico innovador y su promoción en la curiosidad, interés y participación en clase. **Fuente:** encuesta. **Elaborado por:** Astudillo, M (2023).

En la tabla y figura 5, se puede apreciar que, el 100% de los estudiantes contestó que el material didáctico innovador implementado durante el proceso áulico, **sí** promovió la curiosidad, interés y participación en clase.

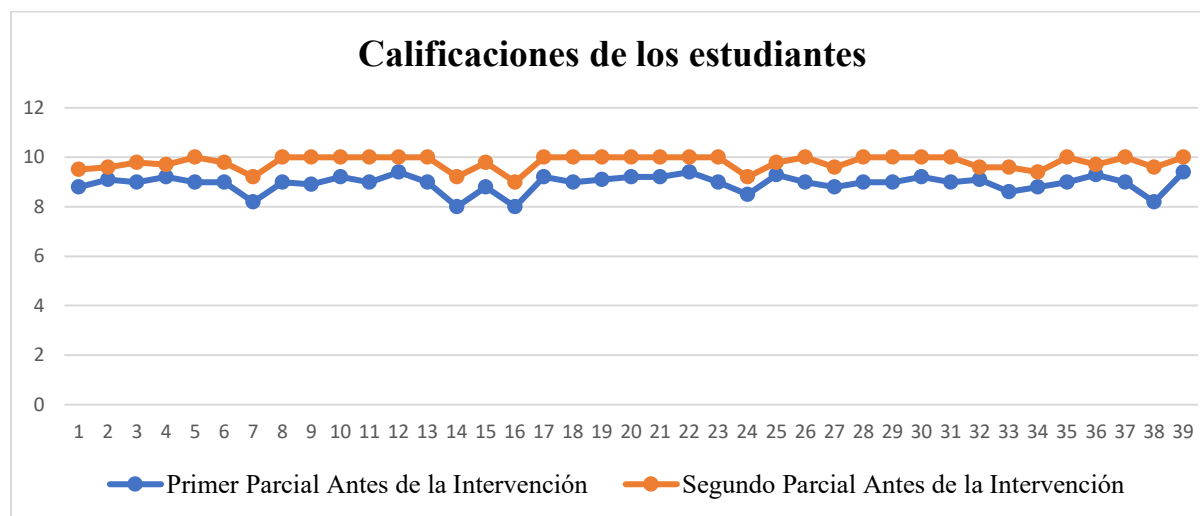
A continuación, se muestra una tabla comparativa acerca de los promedios obtenidos por los estudiantes de segundo de BGU, paralelo “E”, durante el primer y segundo parciales del segundo quimestre en la asignatura de Biología, considerando que el segundo parcial corresponde al periodo de intervención educativa por parte del estudiante investigador.

Tabla 6*Comparación de calificaciones antes y después de la propuesta de intervención educativa*

Nº	Apellidos/Nombres	Primer Parcial Antes de la intervención	Segundo Parcial Después de la intervención	Puntos de mejora
1	Aldaz Ocampo Karen Valeria	8,80	9,50	0,70
2	Calderón Rodríguez Mishell Elizabeth	9,10	9,60	0,50
3	Calva Obando Romy Cristina	9	9,80	0,80
4	Campoverde Tituana Jorge José	9,20	9,70	0,50
5	Cando Camacho Derlis Donato	9	10	1
6	Carrión Pardo María Fernanda	9	9,80	0,80
7	Castillo Jiménez Joel Andrés	8,20	9,20	1
8	Celi Sánchez María José	9	10	1
9	Collaguaso González Andy Joel	8,90	10	1,10
10	Collaguazo Hernández Anabella Sofia	9,20	10	0,80
11	Cuenca Medina Deyvi Alejandro	9	10	1
12	Cueva Cárdenas Sashenka Alexa	9,40	10	0,60
13	Encalada González Aracelly Fernanda	9	10	1
14	Flores Gaona Matthew Alejandro	8	9,20	1,20
15	Galdino Ramírez Daniel Alejandro	8,80	9,80	1
16	Gálvez Ordoñez Erick Saúl	8	9	1
17	Guajala Guajala Cinthya Alejandra	9,20	10	0,80
18	Guamán Cañar Jorge Luis	9	10	1
19	Guzmán Merizalde Alejandra Elizabeth	9,10	10	0,90
20	Hidalgo Paredes Romina Soledad	9,20	10	0,80
21	Jiménez Pardo Anthony Gabriel	9,20	10	0,80
22	Jiménez Pintado Anabel Amelia	9,40	10	0,60
23	Jiménez Rodríguez María José	9	10	1
24	Jiménez Zambrano Klasnick Rodrigo	8,50	9,20	0,70
25	Leiva Lalangui Anahí Gabriela	9,30	9,80	0,50
26	Loaiza Chiriboga Noeli Anahí	9	10	1
27	Macas Carrión Heidi Pamela	8,80	9,60	0,80
28	Mendoza Valarezo Adamary Anabel	9	10	1
29	Ordoñez Castillo Helen Liseth	9	10	1
30	Pasaca Jumbo Daniela Salomé	9,20	10	0,80
31	Peña Loján Brad David	9	10	1
32	Puglla Tamayo Iris Sofía	9,10	9,60	0,50
33	Rosero González Ainoha Cristina	8,60	9,60	1
34	Sigcho Macas Jhonatan Alexander	8,80	9,40	0,60
35	Sinche Vargas Javier Sebastián	9	10	1
36	Sinche Vélez Daniel Israel	9,30	9,70	0,40
37	Valdivieso Ocampo Verónica Anahí	9	10	1
38	Vele Lapo Eddy Santiago	8,20	9,60	1,40
39	Yaguana Carrión Ivanoba Anabel	9,40	10	0,60
Promedios		8,87	9,95	1,08

Nota. Calificaciones obtenidas por los estudiantes del segundo año de BGU, paralelo “E”, durante el primer y segundo parciales en la asignatura de Biología. **Fuente:** Registro de calificaciones. **Elaborado por:** Astudillo, M (2023).

Figura 6. Calificaciones del antes y después de la propuesta de intervención educativa



Nota. Descripción lineal de las calificaciones obtenidas por los estudiantes de segundo de BGU, paralelo “E”, durante el primer y segundo parciales en la asignatura de Biología.

Fuente: Registro de calificaciones. **Elaborado por:** Astudillo, M (2023).

En la gráfica se muestran dos líneas de diferentes colores, la línea de color azul corresponde a las calificaciones de los estudiantes de segundo de BGU, paralelo “E”, en la asignatura de Biología antes de aplicar la propuesta de intervención educativa, siendo el promedio de 8,87; mientras que, la línea de color naranja, representa las notas alcanzadas por los discentes tras la aplicación de la propuesta, siendo el promedio de 9,95; de tal manera, se evidencia un margen de diferencia de 1,08 puntos entre los dos parciales.

7. Discusión

A continuación, se desarrolla la discusión del Trabajo de Integración Curricular de carácter argumentativo; puesto que, establece la relación que existe entre los fundamentos teóricos de distintas fuentes bibliográficas y los resultados obtenidos mediante la aplicación de la encuesta a los estudiantes del 2do año de BGU, paralelo “E”, de la Unidad Educativa Fiscomisional “Daniel Álvarez Burneo”.

Material didáctico innovador para la construcción de aprendizajes significativos

En lo referente al material didáctico innovador, Vargas (2017, como se citó en García, Mera et al., 2020) expone:

El material didáctico innovador es todo aquel elemento o medio que ayuda en el proceso de aprendizaje de los alumnos; presenta la información de manera más atractiva e interactiva, activando el gozo por aprender. El material didáctico contribuye a un aprendizaje activo y significativo, dependiendo de la aplicación metodológica que el docente haga en el salón de clases. (p. 45)

De manera similar, Cedeño (2018) señala que:

El material didáctico innovador es un elemento de apoyo que promueve el aprendizaje significativo, la reflexión crítica de lo que se lee o la aplicación de lo aprendido en contextos reales y de relevancia para el sujeto que enseña y aprende. El material didáctico adquiere un protagonismo fundamental al generar una materialización de la construcción abstracta y la generalización a través de la experiencia individual o grupal. (p. 13)

Respecto al material didáctico innovador implementado durante el proceso enseñanza-aprendizaje, que resultó efectivo para la construcción de aprendizajes significativos en los estudiantes, se identificaron:

Diapositivas: En lo referente a este material didáctico, Belloch (2020) argumenta que: “Las diapositivas son un tipo de material didáctico digital con finalidad fundamentalmente informativa, que permiten integrar texto, imágenes, gráficos, sonidos y videos o películas” (p. 1).

Otro autor expone lo siguiente: “Las diapositivas constituyen una serie de hojas virtuales, que contienen la información que se desea presentar al alumnado. Cada diapositiva debe tener los datos más relevantes que se desean exponer para no saturar al estudiante con mucha información” (Elizondo, 2021, p. 8).

Folletos: Respecto a este punto, Morales et al. (2018) afirman que:

Un folleto puede consistir en una sola hoja de papel que se imprime en ambos lados y es doblada por la mitad, en terceras partes o en cuartos, o puede estar compuesto por unas pocas páginas que se doblan por la mitad y son grapadas en el pliegue para hacer un libro sencillo. (p. 72)

De manera complementaria, otros autores mencionan: “El folleto es un elemento de apoyo dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, coadyuva al docente en la transmisión de una información clara, concisa y de fácil análisis para el estudiante” (Chávez y Aucatoma, 2021, p. 24).

Hojas impresas en papel fotográfico: En relación con este tema, Quiroz (2020) menciona que: “Las imágenes impresas en papel fotográfico presentan una mayor calidad visual que aquellas que se imprimen en papel convencional, de tal manera que, permiten ilustrar la información de forma más atractiva y facilitan la comprensión” (p. 19).

Otro autor argumenta lo siguiente: “Las imágenes impresas en hojas papel foto ofrecen, como material educativo-didáctico, posibilidades para que los estudiantes comprendan, analicen, exploren, curioseen una gran variedad de conocimientos, reflexionen sobre los conceptos y discutan en torno a ellos” (Rigo, 2014, como se citó en Mozombite, 2020).

Infografía virtual: En cuanto a este material didáctico innovador, Martínez et al. (2017) exponen: “La infografía virtual es una representación visual que resume o explica alguna información mediante secuencias expositivas, argumentativas o narrativas o, incluso, interpretaciones presentadas de manera gráfica o esquemática, lo que la hace dinámica, atractiva y fácil de asimilar” (p. 1).

Asimismo, al referirse a la infografía virtual, otro autor indica que:

La infografía virtual es un material didáctico innovador que propicia la comprensión y aplicación de los temas, favorece el aprendizaje y permite exponer los datos de forma rápida, fácil y significativa; por consiguiente, los estudiantes se interesarán por la información, pues le encontrarán sentido y significado. (Valdez et al., 2022, p. 160)

Láminas informativas: Concerniente a este apartado, Vargas (2009, como se citó en Chamorro, 2020) manifiesta que:

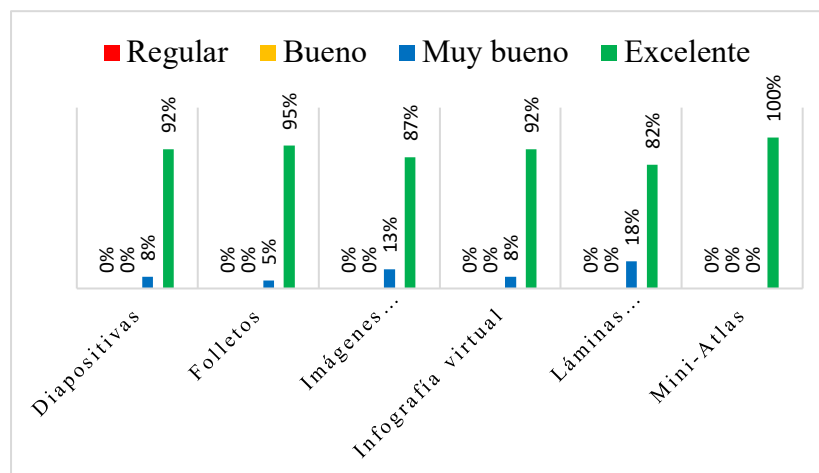
La lámina informativa es un material didáctico que es utilizado en el proceso enseñanza-aprendizaje, para representar un contenido. Este debe tener características apropiadas como colores vistosos, tamaño, el mensaje debe ser claro para guiar la clase, apoyo visual motivador de los aprendizajes, incentivar la comunicación a través del diálogo, descripción, narración con argumentos. (pp. 31-32)

De modo semejante, respecto a este material didáctico impreso, Llamas (2020) señala que: “Las láminas informativas son documentos didácticos que contribuyen al desarrollo de actitudes de autonomía en los discentes, fortalecen habilidades de comprensión, análisis y razonamiento, y proporcionan información de manera explícita” (p. 51).

Mini-Atlas: Por lo que se refiere a este material didáctico innovador, se debe tener en cuenta que:

Un Mini-Atlas es una colección de elementos ilustrativos cuyo objetivo es proporcionar al estudiante una visión esquemática de los conocimientos más importantes de uno o varios temas, con un diseño didáctico preciso y una división clara de los contenidos. La disposición enfrentada entre el texto y las figuras facilita el aprendizaje. (Platzer, 2018, párr. 4)

Desde otra perspectiva, acerca del Mini-Atlas, Vera (2006, como se citó en Pérez, 2019) indica: “Un Mini-Atlas es un documento que presenta una visión totalizadora y una imagen más real de los fenómenos, por lo que se convierte en un material ideal para obtener información sobre diferentes tópicos” (p. 16).



El material didáctico denominado **Mini-Atlas** fue catalogado por el 100% de los estudiantes como “excelente”. Seguidamente, se encuentran los **folletos**, los cuales fueron designados por el 95% de los alumnos con un valor

de “excelente”, y el 5% restante indicó que fueron “muy buenos”. A continuación, se sitúan las **diapositivas** y la **infografía virtual**, que fueron catalogadas por el 92% de los encuestados como “excelentes”, y el 8% las valoró como “muy buenas”. Después, se encuentran las **imágenes impresas en hojas papel foto**, que fueron señaladas por el 87% de los estudiantes como un material didáctico “excelente”, y el 13% restante expresó que fueron “muy buenas”. Finalmente, en lo referente a las **láminas informativas**, el 82% de los discentes indicó que fueron “excelentes”, y el 18% les asignó un valor de “muy bueno”.

Considerando los argumentos de los autores citados con anterioridad, el material didáctico innovador facilita el aprendizaje de los estudiantes al despertar su interés y curiosidad por los contenidos teóricos que se abordan durante el proceso enseñanza-aprendizaje;

asimismo, estimula la participación activa y da lugar a la construcción de aprendizajes significativos.

En lo referente al material didáctico innovador denominado **Mini-Atlas** (Atlas de bolsillo o de tamaño pequeño) se implementó como un material didáctico innovador de apoyo y complemento de las diapositivas del tema: “Introducción al cuerpo humano”. Los alumnos observaron, leyeron y analizaron la información presente en el Mini-Atlas, y participaron constantemente para completar los datos faltantes en las diapositivas que se proyectaron. Este material didáctico tuvo una aceptación sobresaliente; puesto que, los estudiantes mostraron un profundo interés, curiosidad y participación activa, siendo aspectos que facilitaron la construcción de aprendizajes significativos.

En cuanto a los **folletos**, se emplearon para organizar y comunicar de manera concisa el contenido científico relacionado al tema: “Aparato locomotor en invertebrados”. A través de la orientación del investigador, este material resultó oportuno para permitirles a los estudiantes manejar y analizar información textual y gráfica, dando lugar a una mayor comprensión y participación activa. Los folletos tuvieron una aceptación significativa.

Respecto a las **diapositivas**, estas se utilizaron para abordar varios temas, tales como: “Sistema circulatorio”, “Sistema nervioso”, “Sistema endocrino en vertebrados” e “Introducción al cuerpo humano”; este material facilitó la presentación y explicación de la información mediante elementos textuales, visuales e interactivos. Además, tuvo una acogida favorable por parte de los discentes al permitirles interactuar frecuentemente con el estudiante investigador y participar en varias actividades.

Por lo que se refiere a la **infografía virtual**, se implementó para explicar e ilustrar el tema: “Aparato locomotor en vertebrados”, de una manera sencilla, atractiva e interactiva. Este material didáctico permitió representar la información mediante una combinación de texto, imágenes, gifs y videos, facilitando la explicación del contenido científico. Los discentes se mostraron profundamente interesados, curiosos y participativos, siendo indicadores de que el material implementado les resultó agradable y fue efectivo para la construcción de aprendizajes significativos.

Concerniente a las **imágenes impresas en papel fotográfico**, se implementaron para apoyar y desarrollar los temas: “Sistema nervioso”, “Sistema endocrino en invertebrados” y “Aparato locomotor en invertebrados”, estas impresiones contaron con una alta calidad de imagen que capturó la atención de los alumnos; a su vez, este material didáctico fue innovador y efectivo para la estimulación de la curiosidad y mejoramiento de la experiencia de aprendizaje.

Finalmente, en lo referente a las **láminas informativas** impresas, se utilizaron para abordar de manera clara y comprensible, los datos científicos referentes al tema: “Sistema endocrino en invertebrados”. Mediante las láminas se llevó a cabo el análisis de la información que, a su vez, promovió la participación de los estudiantes durante la elaboración conjunta de un organizador gráfico, en el cual se colocaron los puntos más relevantes. Este material didáctico tuvo una buena recepción por parte de los discentes; aunque algunos consideraron que no fue totalmente efectivo para capturar su atención.

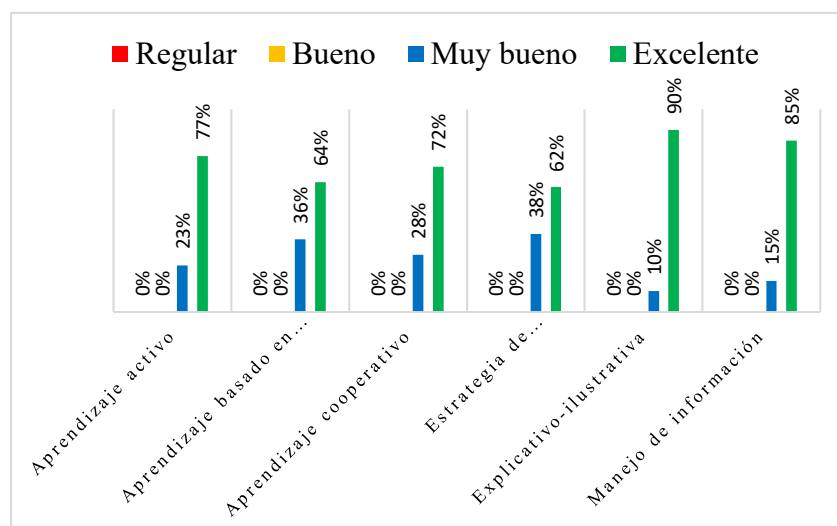
Estrategias metodológicas constructivistas para el mejoramiento del aprendizaje

Con respecto a las estrategias metodológicas, Martínez y Sea (2004, como se citó en Rodríguez, 2022) mencionan:

Las estrategias metodológicas del modelo pedagógico Constructivista permiten que el docente propicie clases activas de aula abierta, flexibles, además de fomentar la construcción de aprendizajes significativos, el aprender a aprender, el aprender a pensar, con el propósito de mejorar la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje y por consiguiente, eleva el rendimiento académico y personal del aprendiz. (p. 12)

De igual manera, con relación a las estrategias metodológicas constructivistas, se argumenta que:

En el modelo pedagógico Constructivista, las estrategias metodológicas procuran motivar al estudiante brindando autonomía y libertad para que actúe y piense por sí mismo sin temor, con respeto a la opinión de los alumnos. Es clave combinar actitudes y valores que formen individuos aptos para la convivencia social dentro de la educación constructivista. (Singo, 2020, como se citó en Abad, 2022)



La estrategia **explicativo-ilustrativa** fue valorada por el 90% de los estudiantes como “excelente”; mientras que, el 10% de los encuestados señaló que fue “muy buena”. En lo referente al **manejo de información**, el 85% de los discentes

indicó que fue una estrategia “excelente”, y el 15% expresó que fue “muy buena”. En cuanto al **aprendizaje activo**, fue catalogado por el 77% de los discentes como “excelente”, y el 23% señaló que fue “muy bueno”. Respecto al **aprendizaje cooperativo**, el 72% de los alumnos expresó que fue una estrategia “excelente”, y el 28% indicó que fue “muy buena”. Concerniente al **aprendizaje basado en juegos**, el 64% de los estudiantes lo valoró como “excelente”, y el 36% indicó que fue “muy bueno”. Finalmente, la **estrategia de interrogación**, fue catalogada por el 62% de los estudiantes como “excelente”, y el 38% señaló que fue “muy buena”.

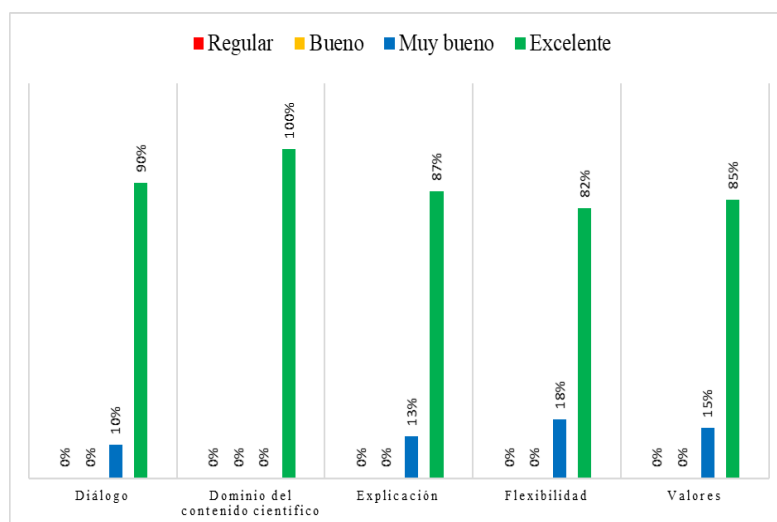
Concerniente a las estrategias metodológicas constructivistas que se aplicaron para el mejoramiento del aprendizaje de los estudiantes; se logró evidenciar que la estrategia que tuvo mayor aceptación fue la **explicativo-ilustrativa**, la cual en apoyo con técnicas, tales como: exposición y elaboración conjunta, permitió una frecuente interacción entre el estudiante investigador y los alumnos; asimismo, el **manejo de la información** que se aplicó con ayuda de varias técnicas (trabajo entre pares, lectura comentada, lluvia de ideas, elaboración conjunta) tuvo una notable aceptación por parte de los estudiantes, debido a que, mejoró su comprensión de los contenidos teóricos; de igual manera, la estrategia de **aprendizaje activo** que requirió de las técnicas: elaboración conjunta, lluvia de ideas y resolución de actividades interactivas, hizo posible promover en los alumnos su participación activa.

La estrategia denominada **aprendizaje cooperativo** que se aplicó con las técnicas: trabajo entre pares y elaboración conjunta, permitió dar lugar al fortalecimiento del trabajo en equipo y mejorar la experiencia de aprendizaje; la estrategia de **aprendizaje basado en juegos** se trabajó con la técnica: resolución de actividades interactivas, promoviendo el interés, curiosidad y participación de los estudiantes; y finalmente, la **estrategia de interrogación** aplicada con el apoyo de las técnicas: lluvia de ideas y resolución de actividades interactivas, contribuyó al fortalecimiento del aprendizaje.

Desempeño del estudiante investigador

En cuanto al desempeño del estudiante investigador, Saldarriaga et al. (2016, como se citó en Méndez, 2023) indican que:

El profesor se muestra como orientador durante el proceso enseñanza-aprendizaje, siendo el encargado, no de impartir conocimientos de manera mecánica, sino de crear las condiciones y buscar los métodos apropiados para que el estudiante sea capaz de desarrollar su inteligencia construyendo los aprendizajes que necesita para su formación. (p. 136)



Se observa la apreciación de los discentes acerca del desempeño del estudiante investigador. En lo referente al **dominio del contenido científico**, el 100% de los estudiantes indicó que fue “excelente”. Respecto al **diálogo**, el 90% de los encuestados señaló que fue “excelente”, y el 10% lo

catalogó como “muy bueno”. En cuanto a la **explicación** de la información, el 87% de los alumnos expresó que fue “excelente”, y el 13% restante indicó que fue “muy buena”. Por lo que se refiere a los **valores**, el 85% de los estudiantes manifestó que fueron “excelentes”, y el 15% señaló que fueron “muy buenos”. Finalmente, concerniente a la **flexibilidad**, el 82% de los discentes la catalogó como “excelente”, y el 18% restante la valoró como “muy buena”.

Con estas consideraciones, el docente constructivista mediante el rol activo que desempeña, actúa como un orientador o guía durante el proceso áulico; al desarrollar los contenidos teóricos apoyándose en estrategias, técnicas y material didáctico, con la finalidad de mejorar la comprensión de la información y facilitar el aprendizaje de los estudiantes.

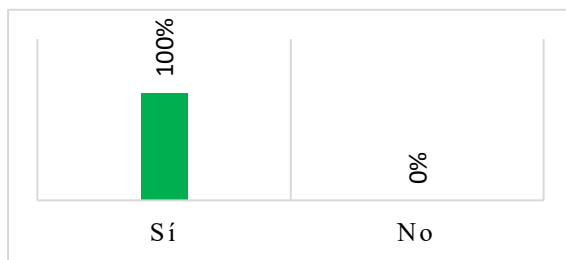
En constancia de los resultados obtenidos acerca del desempeño del estudiante investigador, los alumnos expresaron que lo más sobresaliente fue el **dominio del contenido científico** sobre los temas de clase; asimismo, consideraron que el **diálogo** fue pertinente para la interacción entre los actores involucrados en el proceso áulico; en cuanto a la **explicación** de la información, los discentes manifestaron que el estudiante investigador supo explicar de manera efectiva el contenido teórico y dar respuesta a las dudas que surgían durante el proceso de aprendizaje; los **valores**, tales como: puntualidad, respeto, responsabilidad y confianza, constituyeron una pieza fundamental para el desarrollo de las clases; de igual manera, la **flexibilidad** en relación al tratamiento de las actividades, apertura y disponibilidad del cuasi docente permitió que los estudiantes puedan mostrarse dispuestos a aprender.

Material didáctico innovador para promover la curiosidad, interés y participación

Respecto a este apartado, Cedeño (2018) menciona que:

Un material didáctico innovador es un instrumento que desarrolla y enriquece el proceso enseñanza-aprendizaje y que se caracteriza por despertar el interés, curiosidad y participación del estudiante adaptándose a sus características, por facilitar la labor docente y, por ser sencillo, consistente y adecuado a los contenidos. (p. 9)

Al referirse al material didáctico innovador como promotor de la curiosidad, interés y participación de los discentes, otro autor expone lo siguiente: “Si el docente elabora material didáctico innovador, los estudiantes tendrán una actitud positiva frente a la educación, los materiales educativos posibilitarán que el alumno construya su aprendizaje y manifieste aceptación y gusto por la asignatura” (Pernilla, 2011, como se citó en Hernández, 2021).



Se puede apreciar que, el 100% de los estudiantes contestó que el material didáctico innovador implementado durante el proceso áulico, **sí** promovió la curiosidad, interés y participación en clase.

Con base en los referentes teóricos y los resultados obtenidos se afirma que, el material didáctico innovador implementado durante el proceso enseñanza-aprendizaje contribuyó a crear un entorno de aprendizaje enriquecedor; puesto que, les proporcionó a los estudiantes nuevas y mejores experiencias educativas que promovieron su interés, curiosidad y participación activa, con lo cual cada alumno fue libre de compartir e intercambiar sus ideas con sus compañeros y el estudiante investigador y, así, manifestar su gusto hacia los temas abordados en la asignatura de Biología.

8. Conclusiones

- El material didáctico innovador, como: mini-atlas, folletos, diapositivas, infografía virtual, imágenes impresas en papel fotográfico y láminas informativas, para su implementación en el desarrollo del proceso áulico de la asignatura de Biología, potencia la construcción de aprendizajes significativos en los estudiantes.
- A través de investigación bibliográfica, se identifican las principales características del material didáctico innovador, tales como: motivador, atractivo, organizado, dinámico, sencillo, promotor de la participación y adecuado a los contenidos; para su elaboración y aplicación en el proceso áulico de la asignatura de Biología.
- El material didáctico innovador que se implementa en el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Biología, durante el desarrollo de la propuesta de intervención educativa, promueve la curiosidad, interés y participación de los estudiantes y, a su vez, la construcción de aprendizajes significativos.
- El material didáctico innovador resulta efectivo para la construcción de aprendizajes significativos en los estudiantes, como se demuestra mediante los resultados obtenidos de los instrumentos de investigación y evaluación aplicados.

9. Recomendaciones

- A la institución educativa seleccionada, implementar un programa de capacitación a sus docentes acerca del material didáctico innovador, que contribuya al fortalecimiento del aprendizaje y mejoramiento del proceso áulico.
- A los docentes del área de Ciencias Naturales, considerar los distintos intereses de los estudiantes, con la finalidad de incentivar la participación activa en el proceso enseñanza-aprendizaje.
- A los docentes de la asignatura de Biología, seleccionar el material didáctico ya sea físico o tecnológico en función de los objetivos educativos, las características del salón de clases y de los estudiantes, con el propósito de contribuir de manera efectiva a la construcción de aprendizajes significativos en los discentes.
- En la planificación microcurricular, aplicar material didáctico de carácter constructivista acorde al tema de clase, que busque promover el interés y la curiosidad del estudiante durante el desarrollo de las actividades propuestas.

10. Referencias

- Abad, N. (2022). *Recursos didácticos creativos para la enseñanza aprendizaje de Ciencias Naturales. Año Lectivo 2021-2022* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Loja]. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/25725>
- Acosta, R., y Riveros, V. (2016). Modelo teórico para el proceso enseñanza-aprendizaje de la biología. *Omnia*, 22(1), 9-19. <https://produccioncientificaluz.org/index.php/omnia/article/view/21429/21245>
- Acuña, I., Blas, E., y Quintanilla, N. (2019). *La Lluvia de Ideas o Brainstorming como Estrategia Innovadora para la Integración Social de los niños y niñas estudiantes del III Nivel del Centro Educación Inicial las Ovejitas del Municipio de Diriamba-Carazo, en el segundo semestre del año 2018* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua]. <https://repositorio.unan.edu.ni/16536/1/Acu%202019.pdf>
- Aguado, R. (2018). *Cuestionarios online de repaso y práctica* [Archivo PDF]. [https://riubu.ubu.es/bitstream/handle/10259.3/79/4.4.7.-%20Aclaraciones%20sobre%20los%20Cuestionarios%20"online".pdf?sequence=14&isAllowed=y](https://riubu.ubu.es/bitstream/handle/10259.3/79/4.4.7.-%20Aclaraciones%20sobre%20los%20Cuestionarios%20)
- Aguilar, I., De la Vega, J., Lugo, O., y Zarco, A. (2014). Análisis de criterios de evaluación para la calidad de los materiales didácticos digitales. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 9(25), 73-89. <http://www.scielo.org.ar/pdf/cts/v9n25/v9n25a05.pdf>
- Aguirre, D. (2019). *Elaboración de un manual de estrategias metodológicas para el desarrollo del pensamiento crítico, en estudiantes de Educación Nocturna, del Colegio Nacional Nocturno PCEI Salamanca de la ciudad de Quito, provincia de Pichincha* [Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/16326/Tesis%20Final.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Álvarez, M. (2021). *Recursos y materiales didácticos digitales*. Universidad de San Carlos de Guatemala. <https://diged.usac.edu.gt/wp-content/uploads/2021/03/Diplomado-actualización-docente-marzo-2021-.pdf>
- Amores, José., y Ramos, G. (2021). Limitaciones del modelo constructivista en la enseñanza-aprendizaje de la Unidad Educativa Salcedo, Ecuador. *Revista Educación*, 45(1), 1-16. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/view/41009/45331>
- Area, M. (2019). *Los Materiales Didácticos Digitales: Recomendaciones prácticas para el profesorado*. Universidad de La Laguna.

- <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/13628/Manuel%20Area%20MDD-recomendaciones%20profesorado-1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bautista, M., Martínez, A., e Hiracheta, R. (2019). El Uso de Material Didáctico y Las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's) para mejorar el Alcance Académico. *Ciencia y Tecnología*, 14, 183-194.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5762665>
- Belloch, C. (2020). *Presentaciones Multimedia*. Universidad Virtual del Estado de Guanajuato.
<https://www.uv.es/bellochc/pdf/Presentaciones%20multimedia.pdf>
- Cango, N. (2023). *Estrategias didácticas constructivistas para el logro de resultados de aprendizaje en Biología. Año lectivo 2022-2023* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Loja]. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/26701>
- Capote, M. (2020). *Trabajo con documentos en Ciencias de la Educación*. EdUniv.
https://rc.upr.edu.cu/bitstream/DICT/3444/1/Trabajo%20con%20documentos_%20en%20Cien%20-%20Manuel%20Capote-Castillo.pdf
- Carrera, E. (2021). *La importancia del material didáctico en el aprendizaje de nociones lógico-matemáticas para niños de nivel inicial II, en la unidad educativa José María Román, de la ciudad de Riobamba provincia de Chimborazo, periodo 2020-2021* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Chimborazo].
<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/8251/1/UNACH-EC-FCEHT-EINC-2021-000059.pdf>
- Castillo, A., y Cabral, L. (2022). Modelo dinámico del aprendizaje activo. *Revista de investigación educativa de la Rediech*, 13, 1-15.
https://www.rediech.org/ojs/2017/index.php/ie_rie_rediech/article/view/1552/1502
- Castillo, D. (2018). *Lectura comentada como proceso didáctico y su incidencia en el área de Lengua y Literatura* [Tesis de licenciatura, Universidad Técnica de Babahoyo].
<http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/5340/P-UTB-FCJSE-EBAS-000253.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cedeño, M. (2018). *Uso de material didáctico innovador en el proceso de enseñanza aprendizaje de ortografía en los estudiantes de séptimo año de E.G.B de la Unidad Educativa Darío Kanyat, parroquia Río Verde, cantón Santo Domingo de los Tsáchilas, periodo lectivo 2017/2018* [Tesis de licenciatura, Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí].
<https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/2989/1/ULEAM-PRIM-0065.pdf>

- Celi, E. (2023). *Estrategias metodológicas constructivistas para el fortalecimiento del proceso enseñanza-aprendizaje de Ciencias Naturales de 8vo año de Educación General Básica. Periodo 2022-2023* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Loja]. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/26794>
- Celly, K. (2017). *Guía de alimentación saludable como estrategia metodológica para prevenir la desnutrición en los estudiantes del décimo grado de educación general básica, paralelo e en el colegio de bachillerato Pio Jaramillo Alvarado” sección matutina, de la ciudad de Loja, periodo 2014 – 2015* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Loja]. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/18456>
- Chamorro, M. (2020). *Lectura de láminas con dibujos para desarrollar el lenguaje oral en estudiantes de la Institución Educativa N°1050 del Distrito de Pangoa, 2020* [Tesis de licenciatura, Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote]. http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13032/20815/LECTURA_DE_LÁMINAS_Lenguaje_ORAL_CHAMORRO_TAPIA_MARÍA_ELENA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Chávez, W., y Aucatoma, M. (2021). *Recursos didácticos para la enseñanza de las ciencias sociales en el nivel de Bachillerato General Unificado en el Ecuador* [Tesis de licenciatura, Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/26488/1/UCE-FIL-CHAVEZ%20WILLIAM-AUCATOMA%20MAYRA.pdf>
- Clavijo, Y. (2022). *Diseño de estrategia basada en el aprendizaje significativo para el proceso de enseñanza y aprendizaje de Historia, bloque 1, primer año BGU* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/9080/1/UNACH-EC-FCEHT-PHCS-00007-2022.pdf>
- Cobos, C. (2017). *El método de estudio de casos y su influencia en los resultados de aprendizaje de la asignatura salud integral y nutrición* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Educación]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/8444/1/T-UCSG-POS-MES-62.pdf>
- Cobos, D., y Galarza, J. (2020). *El Aprendizaje Basado en Juegos para fortalecer la enseñanza de la multiplicación y división en los estudiantes de 6to de EGB de la Unidad Educativa “Corel”* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Educación]. <http://repositorio.unae.edu.ec/bitstream/56000/2459/1/TIC71EB.pdf>

- Contreras, F. (2018). Reflexiones para una evaluación constructivista. *Horizonte de la Ciencia*, 8(14), 87-99.
https://www.researchgate.net/publication/327812428_Reflexiones_para_una_evaluacion_constructivista
- De Erice, E., y González, A. (2020). *Biología. La ciencia de la vida* (3.^a ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- Domínguez, M., Medina, M., González, R., y López, E. (2018). *Metodología de investigación para la educación y la diversidad*. Universidad Nacional de Educación a Distancia.
<https://drive.google.com/file/d/1yrw0l0QCIQ2PZnqDqW0SD8-A0Ubl-dcS/view?usp=sharing>
- Elizondo, J. (2021). *Creación de presentaciones digitales como recurso efectivo para el aprendizaje*. Universidad Estatal a Distancia.
https://www.uned.ac.cr/academica/images/ceced/Creacion_de_Presentaciones_Digitales_como_Recurso_Efectivo_para_el_Aprendizaje.pdf
- Escaleras, Y. (2023). *Estrategias didácticas cooperativas para la enseñanza-aprendizaje, comunicación e interacción de los estudiantes, en Ciencias Naturales. Año lectivo 2022-2023* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Loja].
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/26736>
- Fréré, F., y Saltos, M. (2013). Materiales Didácticos Innovadores Estrategia Lúdica en el Aprendizaje. *Revista Ciencia UNEMI*, 6(10), 25-34.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5210301>
- García, F., Perdigón, L., y Pérez, Y. (2020). Estrategia pedagógica para el desempeño de estudiantes en la práctica laboral de las unidades docentes. *EduSol*, 20(72), 1-17.
<http://scielo.sld.cu/pdf/eds/v20n72/1729-8091-eds-20-72-78.pdf>
- García, L. (2022). *Ambientes virtuales de aprendizaje y su incidencia en el proceso áulico en los estudiantes de 4to año de EGB de la UE Emigdio Esparza Moreno, Babahoyo* [Tesis de licenciatura, Universidad Técnica de Babahoyo].
<http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13134>
- García, M., Mera, A., García, Y., y Rodríguez, M. (2020). Materiales pedagógicos de la naturaleza como factores favorecedores del aprendizaje para mejorar la Calidad Educativa. *Revista Interdisciplinaria de Humanidades, Educación, Ciencia y Tecnología*, 6(1). 40-58.
<https://cienciamatriarevista.org.ve/index.php/cm/article/view/287/338>

- Gaviria, M. (2021). *Concepciones sobre evaluación de los maestros de las instituciones educativas públicas del municipio de Bolívar, Valle del Cauca y su impacto en la evaluación de los aprendizajes en la escuela, enmarcadas en el modelo pedagógico Constructivista* [Tesis de doctorado, Universidad de Cartagena].
<https://repositorio.unicartagena.edu.co/bitstream/handle/11227/11958/INFORME%20DE%20TESIS%20DOCTORAL%20MARIA%20AGUSTINA%20GAVIRIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Guañuna, P. (2018). *Modelos Pedagógicos de Educación Básica Media en la Unidad Educativa Leibnitz* [Tesis de licenciatura, Universidad Politécnica Salesiana].
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/16258/1/UPS-QT13455.pdf>
- Guerrero, A. (2019). Los Materiales Didácticos en el Aula. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*, (5), 1-7. <https://www.feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd6415.pdf>
- Guerrero, Y. (2023). *Estrategias didácticas interactivas para la construcción de aprendizajes significativos en Biología. Periodo lectivo 2022-2023* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Loja].
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/26699>
- Guevara, G., Verdesoto, A., y Castro, N. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 4(3), 163-173.
<https://recimundo.com/index.php/es/article/view/860/1363>
- Gutiérrez, A., Lynch, J., y Mora, L. (2019). Métodos y técnicas de aprendizaje. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 2(1), 5-9.
<https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/74/177>
- Hernández, M. (2021). Material didáctico y su correcta utilización en la asignatura de matemáticas. *Risei Academic Journal*, 2(1), 48-53.
<https://revista.risei.org/index.php/raj>
- Hernández, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana.
<http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales de consulta/Drogas de Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf>
- Jaramillo, D. (2023). *Estrategias metodológicas constructivistas para la mejora del rendimiento de los estudiantes en la asignatura de Química. Año Lectivo 2022-2023* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Loja].

https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/26790/1/DayannaLizbeth_JaramilloCabrera.pdf

- Laos, C. (2022). *Los materiales audiovisuales y el aprendizaje en el área de comunicación en estudiantes de la Institución Educativa Fray Melchor Aponte, Végueta* [Tesis de maestría, Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión]. <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/6171/CAROLINA%20MERCEDDES%20LAOS%20BEJARANO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Lastre, C. (2021). *Percepciones de los docentes sobre la calidad de los aprendizajes* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <https://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/2553/1/LASTRE%20CHIRIBOGA%20CARMEN%20MAIRA.pdf>
- Lau, E., y Litano, L. (2018). *Aplicación de la estrategia de interrogación para favorecer la comprensión y producción de textos narrativos fabulescos de los estudiantes del 3er grado "D" de educación primaria de la I.E. 2059 Suecia del distrito de Comas, durante el año 2016* [Tesis de licenciatura, Universidad de Ciencias y Humanidades]. https://repositorio.uich.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12872/220/Lau_EP_Litano_LM_tesis_educacion_primaria_interculturalidad_2018.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Llamas, A. (2020). *Material didáctico para el aprendizaje del cálculo de áreas y perímetros mediante operaciones algebraicas en segundo grado* [Tesis de licenciatura, Benemérita y Centenaria Escuela Normal del Estado de San Luis Potosí]. <https://repositorio.beceneslp.edu.mx/jspui/bitstream/20.500.12584/472/1/LIAMAS%20MARTINEZ%20ANGELICA%20DEL%20CARMEN.pdf>
- Llanes, A. (2019). *El material didáctico utilizado por los docentes para el logro de aprendizajes significativos en los estudiantes de la carrera de contabilidad y auditoría de la modalidad de estudios a distancia de la Universidad Nacional de Loja* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Loja]. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/14711/1/AMPARO%20DEL%20CISNE%20LLANES.pdf>
- Luna, S. (2018). *Uso de materiales didácticos estructurados y su relación con el desarrollo del aprendizaje de los niños y niñas de educación inicial* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Tumbes]. <http://repositorio.untumbes.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12874/907/LUNA%20CRUZ%20c%20SOLEIDAD....pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Martínez, I., Vallín, A., y Suárez, L. *Cómo elaborar una infografía* [Archivo PDF].
<https://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/bitstream/123456789/3914/1/Cómo-elaborar-una-infografía.pdf>
- Medina, S. (2021). El aprendizaje cooperativo y sus implicancias en el proceso educativo del siglo XXI. *Innova Research Journal*, 6(2), 62-76.
<https://revistas.uide.edu.ec/index.php/innova/article/view/1663/1858>
- Méndez, J. (2023). *Estrategias didácticas constructivistas para el fortalecimiento del rendimiento académico en Química. Año lectivo 2022-2023* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Loja].
https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/26706/1/JeffersonAlberto_MendezJimenez.pdf
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Biología 2 BGU*. Editorial Don Bosco.
<https://www.guao.org/sites/default/files/biblioteca/2DO-BGU-TEXTO-BIOLOGIA.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2019). *Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria* [Archivo PDF]. https://drive.google.com/file/d/1YvEFdEPsB4obADWIE-z7mR4EdIUNCPNh/view?usp=share_link
- Morales, Y., Aguilar, V., y Rodríguez, C. (2018). Los medios de enseñanza para la apropiación de contenidos profesionales. *MENDIVE*, 16(1), 65-78.
<http://scielo.sld.cu/pdf/men/v16n1/1815-7696-men-16-01-65.pdf>
- Mozombite, T. (2020). *El cuento con imágenes como estrategia didáctica en la educación inicial rural* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Tumbes].
<http://repositorio.untumbes.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12874/1972/MOZOMBITE%20TORRES%2c%20TANIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Naranjo, R. (2022). *La lectura comentada como técnica didáctica en la comprensión lectora de los estudiantes de bachillerato* [Tesis de licenciatura, Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/28785/1/FIL-PLL-NARANJO%20RICARDO.pdf>
- Narváez, M. (2022). *Recursos didácticos tecnológicos y rendimiento académico, en la asignatura de Química. Año lectivo 2021-2022* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Loja]. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/25608>
- Navarrete, J., y Gallegos, M. (2021). Estrategias didácticas interactivas para el aprendizaje significativo de la multiplicación. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada*

<https://editorialibkn.com/index.php/Yachasun/article/view/150/255>

- Ordoñez, W. (2016). *La planificación microcurricular y el proceso de evaluación de los aprendizajes en la asignatura de química del primer año de bachillerato general unificado del colegio de bachillerato Vilcabamba en el período lectivo 2014-2015* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Loja]. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/10880/1/TESIS%20WILMA%20PATRICIA%20ORDÓÑEZ%20FAICÁN.pdf>
- Pachay, M., Rodríguez, M., y Vera, L. (2020). Aprendizaje cooperativo: una metodología activa innovadora. *Atlante*, 1-14. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2020/08/aprendizaje-cooperativo.pdf>
- Pacheco, F. (2022). *Estrategias didácticas constructivistas para la generación de aprendizajes en Ciencias Naturales. Año lectivo 2021 – 2022* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Loja]. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/25744>
- Pérez, N. (2019). *La biodiversidad de las Islas Galápagos como recurso didáctico para la enseñanza-aprendizaje de Biología vegetal en tercer semestre de la carrera de Pedagogía de la Química y Biología, período abril - agosto 2019* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/5839/1/UNACH-EC-FCEHT-TG-E.BQYLAB-2019-000006.pdf>
- Pilar, N. (2018). *Los juegos interactivos como estrategia didáctica para potenciar la competencia de resolución de problemas a partir de situaciones de la vida cotidiana con estudiantes de Grado 2° de Educación Básica Primaria de la Institución Educativa José Antonio Ricaurte de Ibagué (Tolima)* [Tesis de licenciatura, Universidad Católica de Manizales]. <https://repositorio.ucm.edu.co/jspui/bitstream/10839/2272/1/Nasly%20del%20Pilar%20Díaz.pdf>
- Pimienta, J., y De la Orden (2017). *Metodología de la Investigación* (3.^a ed.). Pearson Educación. <https://zlibrary-asia.se/book/3520173/18c636>
- Platzer, W. (2018). *Atlas de Anatomía con Correlación Clínica. Aparato Locomotor* (11.^a ed., Vol. 1). Editorial Médica Panamericana.
- Punina, L. (2018). *La deficiencia de material didáctico y su incidencia en el proceso de enseñanza aprendizaje de los niños y niñas del segundo y tercer grado de educación general básica elemental del centro educativo comunitario intercultural bilingüe*

- "Shyri de los Llanganates" de la parroquia Pilahuín del cantón Ambato, de la provincia de Tungurahua [Tesis de licenciatura, Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/6293/1/FCHE-SEB-1083.pdf>
- Quinche, C. (2022). *Estrategias metodológicas constructivistas para el logro de aprendizajes significativos en Biología. Año lectivo 2021-2022* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Loja]. https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/25726/1/CarmenAndrea_QuincheMasa.pdf
- Quiroz, K. (2020). *La animación digital como apoyo didáctico cultural para niños de 5º grado de Educación Básica de la Unidad Educativa "Alfonso Quiñonez George" de la ciudad de Esmeraldas* [Tesis de licenciatura, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <https://repositorio.pucese.edu.ec/bitstream/123456789/2228/1/QUIROZ%20PONCE%20KEVIN%20MATHEUS.pdf>
- Real, Y., y Yunda, J. (2021). Aprendizaje basado en el juego aplicado a la enseñanza de la historia de la arquitectura prehispánica. *Estoa*, 10(19), 67-75. <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/estoa/v10n19/1390-9274-estoa-10-19-00097.pdf>
- Restrepo, R., y Waks, L. (2018). *Aprendizaje activo para el aula. Una síntesis de fundamentos y estrategia* [Archivo PDF]. <https://educacioncienciabuenvivir.files.wordpress.com/2017/10/aprendizaje-activo-para-el-aula-con-revisic3b3n.pdf>
- Reyes, S. (2022). *El modelo pedagógico Constructivista: teorías y prácticas para la Educación Básica* [Tesis de licenciatura, Universidad de Cuenca]. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/38006/1/Trabajo%20de%20Titulación..pdf>
- Rodríguez, A. (2022). *Estrategias lúdicas en el proceso enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales. Año lectivo 2021-2022* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Loja]. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/25557>
- Rojas, M. (2017). *Tabla comparativa de las teorías del aprendizaje. Constructivismo* [Archivo PDF]. https://www.orientacionandujar.es/wp-content/uploads/2017/07/1_comparativa_CONSTRUCTIVISMO.pdf
- Ruiz, I. (2019). *Los materiales didácticos manipulativos en el Aprendizaje Basado en Proyectos* [Tesis de licenciatura, Universidad de Valladolid]. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/39139/TFG-G3787.pdf?sequence=1>

- Silva, C., y Rodríguez, R.(2022). La planificación didáctica para el desarrollo de competencias, según cinco docentes ecuatorianos de excelencia. *IV Congreso Internacional De La Universidad Nacional De Educación*, 181-190.
<https://congresos.unae.edu.ec/index.php/ivcongresointernacional/article/view/461/462>
- Uchuari, K. (2022). *Recursos didácticos tecnológicos, para el logro de aprendizajes significativos en Biología. Año lectivo 2021-2022* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Loja]. <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/25550>
- Universidad Autónoma del Estado de México. (2019). *Manual para la elaboración de Material Didáctico Audiovisual* [Archivo PDF]. <https://www.facico-uaemex.mx/2018-2022/descargas/tecnologias/materialdidactico.pdf>
- Valdez, M., Guzmán, A., y Muñiz, J. (2022). Sistema de infografías interactivas y agenda institucional para estudiantes. *Zincografía*, 6(12), 156-180.
<http://www.zincografia.cuaad.udg.mx/index.php/ZC/article/view/156/415>
- Vidal, M., Vega, A., y López, S. (2019). Uso de materiales didácticos digitales en las aulas de Primaria. *Campus Virtuales*, 8(2), 103-119.
<https://redined.educacion.gob.es/xmlui/bitstream/handle/11162/196070/Art.%208.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Villabrille, P., Buet, A., Ixtáina, V., Rolny, N., y De Luca, S. (2019). *Implementando la interrogación del alumno como recurso didáctico* [Archivo PDF].
http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/81119/Documento_completo.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Zhanay, A. (2022). *Ambientes de aprendizaje óptimos para mejorar los resultados del proceso áulico en Biología. Año lectivo 2021-2022* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Loja].
<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/25694>
- Zuniga, A., y Martínez, T. (2021). *Materiales didácticos innovadores que se pueden implementar para favorecer el aprendizaje de los niños de I nivel de educación inicial en el colegio público Nueva Libia, durante el año 2021* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua].
<https://repositorio.unan.edu.ni/17497/1/17497.pdf>

11. Anexos

Anexo 1. Oficio de pertinencia



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

Facultad
de la Educación,
el Arte y la Comunicación

Loja, 17 de abril de 2023.

BQF.

Claudia Herrera Sarango, Mg. Sc.

ENCARGADA DE LA GESTIÓN ACADÉMICA DE LAS CARRERAS QUÍMICO BIOLÓGICAS Y
PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES, QUÍMICA Y BIOLOGÍA

Ciudad. -

De mi consideración:

Con un cordial saludo y los deseos sinceros de éxitos en el desempeño de sus actividades, me dirijo a usted, para en respuesta al **Memorando-UNL-FEAC-PCE-QQBB-2023-0056** en el que se solicita emitir el informe de estructura, coherencia y pertinencia del Proyecto de Investigación denominado: **Material didáctico innovador para la construcción de aprendizajes significativos durante el proceso áulico de la asignatura de Biología. Periodo lectivo 2022 – 2023.**, de autoría de: **Marcos Javier Astudillo Ambuludí**, estudiante de la carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales, Química y Biología (Régimen 2019), me permito mencionar, que luego de haber realizado la revisión correspondiente, el Proyecto de Investigación tiene la estructura y coherencia necesarias; por lo tanto, es pertinente y el estudiante puede continuar el trámite respectivo.

Particular que comunico a usted para los fines consiguientes.

Atentamente.

Dra. Mireya Gahona Aguirre, Mg. Sc.
DOCENTE

Aptitud legal

Anexo 2. Oficio al rector de la institución



unl

Universidad
Nacional
de Loja

Facultad
de la Educación,
el Arte y la Comunicación

Of. N°. 0008 -2023- UNL-FEAC- PCE-QQBB
Loja, 19 de abril de 2023

Ph. D.
Alonso Monfilio Guamán Castillo
RECTOR DE LA UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL "DANIEL ÁLVAREZ BURNEO"

Ciudad. -

De mi consideración:

Reciba un cordial y atento saludo acompañado de los deseos de éxito, en las funciones a usted encomendadas en bien de la institución que tan acertadamente dirige.

En nombre de la Universidad Nacional de Loja, de la Facultad la Educación, el Arte y la Comunicación y de la Carrera de Pedagogía de Ciencias Experimentales, Química y Biología, me permito solicitarle comedidamente se digne autorizar a quien corresponda, se brinde las facilidades necesarias para que el **Sr. Marcos Javier Astudillo Ambuludí**, estudiante del ciclo 8, autor del proyecto de investigación: **Material didáctico innovador para la construcción de aprendizajes significativos durante el proceso áulico de la asignatura de Biología. Periodo lectivo 2022-2023**, desarrolle el mismo en el Segundo año de Bachillerato General Unificado. Esta actividad corresponde al Trabajo de Integración Curricular, requisito necesario para la obtención del título de Licenciado en Pedagogía de la Química y Biología.

Segura de contar con su respuesta favorable, me suscribo de usted, no sin antes expresarle mis sentimientos de consideración y estima personal.



BQF. Claudia Herrera Sarango. Mg. Sc.
ENCARGADA DE LA GESTIÓN ACADÉMICA DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES, QUÍMICA Y BIOLOGÍA.

CRHS/rfp
Cc. Archivo.

*Estimado Sr. Rector
Coordinación de Mg. Inocencio
Cabrero
Herrera Sarango*

Anexo 3. Matriz de objetivos

Matriz de Preguntas y Objetivos	
Preguntas de Investigación	Objetivos
Principal	General
¿De qué manera se puede potenciar la construcción de aprendizajes significativos en los estudiantes de 2do año de BGU, de la Unidad Educativa Fiscomisional “Daniel Álvarez Burneo”, en la asignatura de Biología?	Potenciar la construcción de aprendizajes significativos en los estudiantes, a través de la implementación de material didáctico innovador, en el proceso áulico de la asignatura de Biología, de 2do año de Bachillerato General Unificado, de la Unidad Educativa Fiscomisional “Daniel Álvarez Burneo”, durante el periodo académico 2022 – 2023.
Derivadas	Específicos
- ¿Cómo se puede identificar las principales características del material didáctico innovador?	- Identificar, mediante investigación bibliográfica, las principales características del material didáctico innovador para su elaboración y aplicación en el proceso áulico.
- ¿Cómo se puede lograr la construcción de aprendizajes significativos en los estudiantes?	- Implementar material didáctico innovador en el proceso enseñanza-aprendizaje de la asignatura de Biología, con la finalidad de promover la curiosidad, interés y participación de los estudiantes y, a su vez, la construcción de aprendizajes significativos, a través del desarrollo de la propuesta de intervención.
¿De qué manera se puede conocer si la implementación de material didáctico resultó efectiva para la construcción de aprendizajes significativos en los estudiantes?	- Validar, mediante instrumentos de evaluación e investigación, si la implementación de material didáctico innovador resultó efectiva para la construcción de aprendizajes significativos de los estudiantes.

Anexo 4. Matriz de temas

UNIDAD	TEMA	SUBTEMAS	OBJETIVO	DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO
1. La base de la vida	1. El ADN como base de la vida	-	<p>O.CN.B.5.2. Desarrollar la curiosidad intelectual para comprender los principales conceptos, modelos, teorías y leyes relacionadas con los sistemas biológicos a diferentes escalas, desde los procesos subcelulares hasta la dinámica de los ecosistemas, y los procesos por los cuales los seres vivos persisten y cambian a lo largo del tiempo, para actuar con respeto hacia nosotros y la naturaleza.</p> <p>O.CN.B.5.7. Utilizar el lenguaje y la argumentación científica para debatir sobre los conceptos que manejan la tecnología y la sociedad acerca del cuidado del ambiente, la salud para armonizar lo físico y lo intelectual, las aplicaciones científicas y tecnológicas en diversas áreas del conocimiento, encaminado a las necesidades y potencialidades de nuestro país.</p>	CN.B.5.1.11. Usar modelos y describir la función del ADN como portador de la información genética que controla las características de los organismos y la transmisión de la herencia, y relacionar el ADN con los cromosomas y los genes.
	2. Introducción a la Genética Molecular	2.1. La replicación del ADN 2.2. La transcripción 2.3. La traducción	<p>O.CN.B.5.2. Desarrollar la curiosidad intelectual para comprender los principales conceptos, modelos, teorías y leyes relacionadas con los sistemas biológicos a diferentes escalas, desde los procesos subcelulares hasta la dinámica de los ecosistemas, y los procesos por los cuales los seres vivos persisten y cambian a lo largo del tiempo, para actuar con respeto hacia nosotros y la naturaleza.</p> <p>O.CN.B.5.7. Utilizar el lenguaje y la argumentación científica para debatir sobre los conceptos que manejan la tecnología y la sociedad acerca del cuidado del ambiente, la salud para armonizar lo físico y lo intelectual, las aplicaciones científicas y tecnológicas en diversas</p>	CN.B.5.1.12. Analizar la transcripción y traducción del ARN, e interpretar estos procesos como un flujo de información hereditaria desde el ADN.

			<p>áreas del conocimiento, encaminado a las necesidades y potencialidades de nuestro país.</p>	
	3. El control de la expresión génica	<p>3.1. Las mutaciones 3.2. Los cromosomas</p>	<p>O.CN.B.5.2. Desarrollar la curiosidad intelectual para comprender los principales conceptos, modelos, teorías y leyes relacionadas con los sistemas biológicos a diferentes escalas, desde los procesos subcelulares hasta la dinámica de los ecosistemas, y los procesos por los cuales los seres vivos persisten y cambian a lo largo del tiempo, para actuar con respeto hacia nosotros y la naturaleza.</p> <p>O.CN.B.5.7. Utilizar el lenguaje y la argumentación científica para debatir sobre los conceptos que manejan la tecnología y la sociedad acerca del cuidado del ambiente, la salud para armonizar lo físico y lo intelectual, las aplicaciones científicas y tecnológicas en diversas áreas del conocimiento, encaminado a las necesidades y potencialidades de nuestro país.</p>	<p>CN.B.5.1.17. Investigar las causas de los cambios del ADN que producen alteraciones génicas, cromosómicas y genómicas, e identificar semejanzas y diferencias entre estas.</p>
2. El ciclo celular	1. Fases del ciclo celular	<p>1.1. Profase 1.2. Metafase 1.3. Anafase 1.4. Telofase 1.5. Interfase celular</p>	<p>O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.</p> <p>O.CN.B.5.7. Utilizar el lenguaje y la argumentación científica para debatir sobre los conceptos que manejan la tecnología y la sociedad acerca del cuidado del ambiente, la salud para armonizar lo físico y lo intelectual, las aplicaciones científicas y tecnológicas en diversas áreas del conocimiento, encaminado a las necesidades y potencialidades de nuestro país.</p>	<p>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.</p>
	2. La meiosis	-	<p>O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de</p>	<p>CN.B.5.1.13. Experimentar con los procesos de mitosis, meiosis, y</p>

			<p>herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.</p> <p>O.CN.B.5.7. Utilizar el lenguaje y la argumentación científica para debatir sobre los conceptos que manejan la tecnología y la sociedad acerca del cuidado del ambiente, la salud para armonizar lo físico y lo intelectual, las aplicaciones científicas y tecnológicas en diversas áreas del conocimiento, encaminado a las necesidades y potencialidades de nuestro país.</p>	<p>demostrar la transmisión de la información genética a la descendencia por medio de la fertilización.</p>
3. Control del ciclo celular	3.1. El envejecimiento y la muerte celulares	<p>O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.</p> <p>O.CN.B.5.7. Utilizar el lenguaje y la argumentación científica para debatir sobre los conceptos que manejan la tecnología y la sociedad acerca del cuidado del ambiente, la salud para armonizar lo físico y lo intelectual, las aplicaciones científicas y tecnológicas en diversas áreas del conocimiento, encaminado a las necesidades y potencialidades de nuestro país.</p>	<p>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.</p>	
4. Función de reproducción	<p>4.1. Reproducción asexual</p> <p>4.2. Reproducción sexual</p> <p>4.3. Fecundación</p>	<p>O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.</p> <p>O.CN.B.5.7. Utilizar el lenguaje y la argumentación científica para debatir sobre los conceptos que manejan la tecnología y la sociedad acerca del cuidado del ambiente, la salud para armonizar lo físico y lo intelectual, las aplicaciones científicas y tecnológicas en diversas</p>	<p>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.</p>	

			áreas del conocimiento, encaminado a las necesidades y potencialidades de nuestro país.	
3. Genética	1. Los genes	1.1. Genoma y dotación cromosómica	<p>O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.</p> <p>O.CN.B.5.8. Comunicar, de manera segura y efectiva, el conocimiento científico y los resultados de sus indagaciones a diferentes interlocutores, mediante la argumentación analítica, crítica, reflexiva, y la justificación con pruebas y evidencias; y escuchar de manera respetuosa las perspectivas de otras personas.</p> <p>O.CN.B.5.9. Apreciar el desarrollo del conocimiento científico a lo largo del tiempo, por medio de la indagación sobre la manera en que los científicos utilizan con ética la Biología en un amplio rango de aplicaciones, y la forma en que el conocimiento biológico influye en las sociedades a nivel local, regional y global, asumiendo responsabilidad social.</p>	<p>CN.B.5.1.11. Usar modelos y describir la función del ADN como portador de la información genética que controla las características de los organismos y la transmisión de la herencia, y relacionar el ADN con los cromosomas y los genes.</p> <p>CN.B.5.1.16. Indagar la teoría cromosómica de la herencia, y relacionarla con las leyes de Mendel.</p>
	2. La transmisión de los caracteres	-	<p>O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.</p> <p>O.CN.B.5.8. Comunicar, de manera segura y efectiva, el conocimiento científico y los resultados de sus indagaciones a diferentes interlocutores, mediante la argumentación analítica,</p>	<p>CN.B.5.1.11. Usar modelos y describir la función del ADN como portador de la información genética que controla las características de los organismos y la transmisión de la herencia, y</p>

		<p>crítica, reflexiva, y la justificación con pruebas y evidencias; y escuchar de manera respetuosa las perspectivas de otras personas.</p> <p>O.CN.B.5.9. Apreciar el desarrollo del conocimiento científico a lo largo del tiempo, por medio de la indagación sobre la manera en que los científicos utilizan con ética la Biología en un amplio rango de aplicaciones, y la forma en que el conocimiento biológico influye en las sociedades a nivel local, regional y global, asumiendo responsabilidad social.</p>	<p>relacionar el ADN con los cromosomas y los genes.</p> <p>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.</p>
3. La expresión de los genes: la herencia	<p>3.1. Herencia dominante</p> <p>3.2. Herencia codominante y herencia intermedia</p> <p>3.3. Herencia del sexo y herencia ligada al sexo</p> <p>3.4. Herencia de los alelos múltiples</p> <p>3.5. Los árboles genealógicos</p>	<p>O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.</p> <p>O.CN.B.5.8. Comunicar, de manera segura y efectiva, el conocimiento científico y los resultados de sus indagaciones a diferentes interlocutores, mediante la argumentación analítica, crítica, reflexiva, y la justificación con pruebas y evidencias; y escuchar de manera respetuosa las perspectivas de otras personas.</p> <p>O.CN.B.5.9. Apreciar el desarrollo del conocimiento científico a lo largo del tiempo, por medio de la indagación sobre la manera en que los científicos utilizan con ética la Biología en un amplio rango</p>	<p>CN.B.5.1.14. Describir las leyes de Mendel, diseñar patrones de cruzamiento y deducir porcentajes genotípicos y fenotípicos en diferentes generaciones.</p> <p>CN.B.5.1.15. Experimentar e interpretar las leyes y principios no mendelianos de</p>

			de aplicaciones, y la forma en que el conocimiento biológico influye en las sociedades a nivel local, regional y global, asumiendo responsabilidad social.	cruzamientos en insectos y vegetales.
4. Genética mendeliana	4.1. Leyes de Mendel 4.2. Primera ley 4.3. Segunda ley 4.4. Tercera ley 4.5. La investigación de la herencia		<p>O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.</p> <p>O.CN.B.5.8. Comunicar, de manera segura y efectiva, el conocimiento científico y los resultados de sus indagaciones a diferentes interlocutores, mediante la argumentación analítica, crítica, reflexiva, y la justificación con pruebas y evidencias; y escuchar de manera respetuosa las perspectivas de otras personas.</p> <p>O.CN.B.5.9. Apreiciar el desarrollo del conocimiento científico a lo largo del tiempo, por medio de la indagación sobre la manera en que los científicos utilizan con ética la Biología en un amplio rango de aplicaciones, y la forma en que el conocimiento biológico influye en las sociedades a nivel local, regional y global, asumiendo responsabilidad social.</p>	CN.B.5.1.14. Describir las leyes de Mendel, diseñar patrones de cruzamiento y deducir porcentajes genotípicos y fenotípicos en diferentes generaciones.
5. Enfermedades hereditarias	-		<p>O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.</p> <p>O.CN.B.5.8. Comunicar, de manera segura y efectiva, el conocimiento científico y los resultados de sus indagaciones a diferentes interlocutores, mediante la argumentación analítica,</p>	CN.B.5.1.17. Investigar las causas de los cambios del ADN que producen alteraciones génicas, cromosómicas y genómicas, e identificar semejanzas y

			<p>crítica, reflexiva, y la justificación con pruebas y evidencias; y escuchar de manera respetuosa las perspectivas de otras personas.</p> <p>O.CN.B.5.9. Apreciar el desarrollo del conocimiento científico a lo largo del tiempo, por medio de la indagación sobre la manera en que los científicos utilizan con ética la Biología en un amplio rango de aplicaciones, y la forma en que el conocimiento biológico influye en las sociedades a nivel local, regional y global, asumiendo responsabilidad social.</p>	<p>diferencias entre estas.</p>
6. Ingeniería genética	<p>6.1. Desarrollo histórico de la genética</p> <p>6.2. Aplicaciones de la ingeniería genética</p>	<p>O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.</p> <p>O.CN.B.5.8. Comunicar, de manera segura y efectiva, el conocimiento científico y los resultados de sus indagaciones a diferentes interlocutores, mediante la argumentación analítica, crítica, reflexiva, y la justificación con pruebas y evidencias; y escuchar de manera respetuosa las perspectivas de otras personas.</p> <p>O.CN.B.5.9. Apreciar el desarrollo del conocimiento científico a lo largo del tiempo, por medio de la indagación sobre la manera en que los científicos utilizan con ética la Biología en un amplio rango de aplicaciones, y la forma en que el conocimiento biológico influye en las sociedades a nivel local, regional y global, asumiendo responsabilidad social.</p>	<p>CN.B.5.5.5. Indagar y elaborar una línea de tiempo del desarrollo histórico de la genética, desde las leyes de Mendel hasta el Proyecto Genoma Humano, y explicar su aporte para la salud humana.</p> <p>CN.B.5.5.8. Indagar las aplicaciones de la ingeniería genética en la producción de alimentos y fármacos, y sus implicaciones en la vida actual y explicar el efecto de la terapia génica en el tratamiento de enfermedades humanas considerando los cuestionamientos éticos y sociales.</p>	

4. Histología y Fisiología vegetal	1. La organización pluricelular	-	<p>O.CN.B.5.1. 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.</p> <p>O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.</p>	<p>CN.B.5.3.1. Observar la forma y función de células y tejidos en organismos multicelulares animales y vegetales, e identificar su organización en órganos, aparatos y sistemas.</p>
	2. El medio interno	-	<p>O.CN.B.5.1. 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.</p> <p>O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.</p>	<p>CN.B.5.3.1. Observar la forma y función de células y tejidos en organismos multicelulares animales y vegetales, e identificar su organización en órganos, aparatos y sistemas.</p>
	3. El desarrollo embrionario y la diferenciación celular	3.1. Desarrollo embrionario en las angiospermas	<p>O.CN.B.5.1. 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</p>	<p>CN.B.5.3.9. Observar y analizar los procesos de reproducción de las plantas, elaborar</p>

			<p>adquiridos y continuar aprendiendo a lo largo de la vida, actuando con ética y honestidad.</p> <p>O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.</p>	<p>modelos del desarrollo embrionario, e identificar el origen de las células y la diferenciación de las estructuras.</p>
4. Tejidos vegetales	<p>4.1. Meristemos</p> <p>4.2. Tejidos conductores</p> <p>4.3. Tejidos protectores</p> <p>4.4. Parénquimas</p> <p>4.5. Tejidos de sostén</p>		<p>O.CN.B.5.1. 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.</p> <p>O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.</p>	<p>CN.B.5.3.1. Observar la forma y función de células y tejidos en organismos multicelulares animales y vegetales, e identificar su organización en órganos, aparatos y sistemas.</p>
5. Captación y transformación de los nutrientes en vegetales	-		<p>O.CN.B.5.1. 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.</p>	<p>CN.B.5.3.7. Examinar la estructura y función de los sistemas de transporte en las plantas, y describir la provisión de nutrientes y la</p>

			O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.	excreción de desechos.
	6. Excreción en los vegetales	-	<p>O.CN.B.5.1. 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.</p> <p>O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.</p>	CN.B.5.3.7. Examinar la estructura y función de los sistemas de transporte en las plantas, y describir la provisión de nutrientes y la excreción de desechos.
	7. La respiración de los vegetales	7.1. Regulación del intercambio de gases	<p>O.CN.B.5.1. 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.</p> <p>O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.</p>	<p>CN.B.5.2.6. Explorar y comparar la fotosíntesis y la respiración celular como procesos complementarios en función de reactivos, productos y flujos de energía a nivel celular.</p> <p>CN.B.5.3.7. Examinar la estructura y función de los sistemas de transporte en las plantas, y describir la provisión de nutrientes y la excreción de desechos.</p>

8. El transporte de sustancias en los vegetales	<p>8.1. Vías de conducción ascendentes</p> <p>8.2. Mecanismos de transporte por el xilema</p> <p>8.3. Vías de conducción de moléculas orgánicas</p> <p>8.4. Mecanismos de transporte por el floema</p>	<p>O.CN.B.5.1. 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.</p> <p>O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.</p>	<p>CN.B.5.3.7. Examinar la estructura y función de los sistemas de transporte en las plantas, y describir la provisión de nutrientes y la excreción de desechos.</p>
9. Hormonas vegetales	9.1. Funciones y actividad de las fitohormonas	<p>O.CN.B.5.1. 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.</p> <p>O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.</p>	<p>CN.B.5.3.8. Describir los mecanismos de regulación del crecimiento y desarrollo vegetal, experimentar e interpretar las variaciones del crecimiento y del desarrollo por la acción de las hormonas vegetales y la influencia de factores externos.</p>
10. Movimientos de las plantas	10.1. Los tropismos	O.CN.B.5.1. Demostrar habilidades de pensamiento científico a fin de lograr flexibilidad intelectual; espíritu crítico; curiosidad acerca	CN.B.5.3.8. Describir los

		<p>10.2. Las mutaciones</p> <p>10.3. Las nastias</p>	<p>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.</p> <p>O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.</p>	<p>mecanismos de regulación del crecimiento y desarrollo vegetal, experimentar e interpretar las variaciones del crecimiento y del desarrollo por la acción de las hormonas vegetales y la influencia de factores externos.</p>
<p>5. Fisiología animal</p>	<p>1. Desarrollo embrionario en los animales</p>	-	<p>O.CN.B.5.2. Desarrollar la curiosidad intelectual para comprender los principales conceptos, modelos, teorías y leyes relacionadas con los sistemas biológicos a diferentes escalas, desde los procesos subcelulares hasta la dinámica de los ecosistemas, y los procesos por los cuales los seres vivos persisten y cambian a lo largo del tiempo, para actuar con respeto hacia nosotros y la naturaleza.</p> <p>O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.</p> <p>O.CN.B.5.10. Valorar la ciencia como el conjunto de procesos que permiten evaluar la realidad y las relaciones con otros seres vivos y con el ambiente, de manera objetiva y crítica.</p>	<p>CN.B.5.3.6. Observar y analizar los procesos de reproducción de animales, elaborar modelos del desarrollo embrionario, e identificar el origen de las células y la diferenciación de las estructuras.</p>

	2. Tejidos animales	<p>2.1. Tejido epitelial 2.2. Tejido conectivo 2.3. Tejido muscular 2.4. Tejido nervioso</p>	<p>O.CN.B.5.2. Desarrollar la curiosidad intelectual para comprender los principales conceptos, modelos, teorías y leyes relacionadas con los sistemas biológicos a diferentes escalas, desde los procesos subcelulares hasta la dinámica de los ecosistemas, y los procesos por los cuales los seres vivos persisten y cambian a lo largo del tiempo, para actuar con respeto hacia nosotros y la naturaleza.</p> <p>O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.</p> <p>O.CN.B.5.10. Valorar la ciencia como el conjunto de procesos que permiten evaluar la realidad y las relaciones con otros seres vivos y con el ambiente, de manera objetiva y crítica.</p>	<p>CN.B.5.3.6. Observar y analizar los procesos de reproducción de animales, elaborar modelos del desarrollo embrionario, e identificar el origen de las células y la diferenciación de las estructuras.</p>
	3. Sistemas animales	<p>3.1. Sistema digestivo 3.2. Sistema respiratorio 3.3. Sistema circulatorio 3.4. Sistema nervioso 3.5. Sistema osteoartromuscular 3.6. Sistema endocrino</p>	<p>O.CN.B.5.2. Desarrollar la curiosidad intelectual para comprender los principales conceptos, modelos, teorías y leyes relacionadas con los sistemas biológicos a diferentes escalas, desde los procesos subcelulares hasta la dinámica de los ecosistemas, y los procesos por los cuales los seres vivos persisten y cambian a lo largo del tiempo, para actuar con respeto hacia nosotros y la naturaleza.</p> <p>O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.</p> <p>O.CN.B.5.10. Valorar la ciencia como el conjunto de procesos que permiten evaluar la realidad y las relaciones con otros seres vivos y con el ambiente, de manera objetiva y crítica.</p>	<p>CN.B.5.3.2. Relacionar los procesos respiratorio, circulatorio, digestivo, excretor, de osmorregulación y termorregulación en animales con diferente grado de complejidad, y comparar la evolución de sus estructuras en relación con sus funciones.</p> <p>CN.B.5.3.3. Describir el sistema osteoartromuscular mediante la identificación de células, tejidos y componentes, y comparar sus características en diferentes animales.</p>

				CN.B.5.3.4. Describir los sistemas nervioso y endocrino en animales con diferente grado de complejidad, explicar su coordinación funcional para adaptarse y responder a estímulos del ambiente, y utilizar modelos científicos que demuestren la evolución de estos sistemas.
6. Anatomía y Fisiología humana	1. El sistema respiratorio	<p>1.1. Órganos y partes del sistema respiratorio</p> <p>1.2. Difusión de gases entre los alveolos y los capilares</p> <p>1.3. Difusión de gases de los capilares sanguíneos a las células del cuerpo</p> <p>1.4. Transporte de gases por la sangre</p>	<p>O.CN.B.5.4. Valorar los aportes de la ciencia en función del razonamiento lógico, crítico y complejo para comprender de manera integral la estructura y funcionamiento de su propio cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención que lleven al desarrollo de una salud integral, buscando el equilibrio físico, mental y emocional como parte esencial del plan de vida.</p> <p>O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.</p>	CN.B.5.4.5. Usar modelos y describir los sistemas circulatorio y respiratorio en el ser humano, y establecer la relación funcional entre ellos, la cual mantiene el equilibrio homeostático.
	2. Sistema circulatorio	<p>2.1. Órganos y partes del sistema circulatorio</p> <p>2.2. Movimientos del corazón</p> <p>2.3. La circulación de la sangre</p> <p>2.4. La salud del sistema circulatorio</p>	<p>O.CN.B.5.4. Valorar los aportes de la ciencia en función del razonamiento lógico, crítico y complejo para comprender de manera integral la estructura y funcionamiento de su propio cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención que lleven al desarrollo de una salud integral, buscando el equilibrio físico, mental y emocional como parte esencial del plan de vida.</p>	CN.B.5.4.5. Usar modelos y describir los sistemas circulatorio y respiratorio en el ser humano, y establecer la relación funcional entre ellos, la cual

			O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.	mantiene el equilibrio homeostático.
3. El cerebro humano	3.1. Emisión de la respuesta motora 3.2. La sinapsis neuromuscular		O.CN.B.5.4. Valorar los aportes de la ciencia en función del razonamiento lógico, crítico y complejo para comprender de manera integral la estructura y funcionamiento de su propio cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención que lleven al desarrollo de una salud integral, buscando el equilibrio físico, mental y emocional como parte esencial del plan de vida. O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.	-
4. El aparato locomotor	4.1. El sistema esquelético 4.2. El sistema muscular 4.3. La salud del aparato locomotor		O.CN.B.5.4. Valorar los aportes de la ciencia en función del razonamiento lógico, crítico y complejo para comprender de manera integral la estructura y funcionamiento de su propio cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención que lleven al desarrollo de una salud integral, buscando el equilibrio físico, mental y emocional como parte esencial del plan de vida. O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de	CN.B.5.4.7. Usar modelos y describir el sistema osteoartromuscular del ser humano, en cuanto a su estructura y función, y proponer medidas para su cuidado.

			herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.	
5. El sistema endocrino humano	5.1. Hipotálamo 5.2. Hipófisis 5.3. Glándulas endocrinas 5.4. Hormonas tisulares 5.5. Mecanismos de acción hormonal		<p>O.CN.B.5.4. Valorar los aportes de la ciencia en función del razonamiento lógico, crítico y complejo para comprender de manera integral la estructura y funcionamiento de su propio cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención que lleven al desarrollo de una salud integral, buscando el equilibrio físico, mental y emocional como parte esencial del plan de vida.</p> <p>O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.</p>	<p>CN.B.5.4.8. Establecer la relación entre la estructura y función del sistema nervioso y del sistema endocrino, en cuanto a su fisiología y la respuesta a la acción hormonal.</p> <p>CN.B.5.4.10. Analizar las causas y consecuencias de las enfermedades que afectan al sistema neuroendocrino, y proponer medidas preventivas.</p>
6. El crecimiento en el ser humano	-		<p>O.CN.B.5.4. Valorar los aportes de la ciencia en función del razonamiento lógico, crítico y complejo para comprender de manera integral la estructura y funcionamiento de su propio cuerpo, con el fin de aplicar medidas de promoción, protección y prevención que lleven al desarrollo de una salud integral, buscando el equilibrio físico, mental y emocional como parte esencial del plan de vida.</p> <p>O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.</p>	<p>CN.B.5.4.13. Indagar acerca del crecimiento y desarrollo del ser humano, reflexionar sobre la sexualidad, la promoción, prevención y protección de la salud sexual, reproductiva y afectiva.</p>

Anexo 5. Matriz de contenidos

TEMA	SUBTEMAS	DESTREZAS CON CRITERIO DE DESEMPEÑO	ESTRATEGIA METODOLÓGICA/TÉCNICA	RECURSOS	MOMENTO DEL PROCESO
1. La organización pluricelular 2. El medio interno	-	CN.B.5.3.1. Observar la forma y función de células y tejidos en organismos multicelulares animales y vegetales, e identificar su organización en órganos, aparatos y sistemas.	Gamificación/Juego de relación de ideas (<i>Color, símbolo e imagen</i>)	Pizarra Marcadores	Anticipación Motivación
			Gamificación/Ruleta de preguntas	Ruleta Pizarra Marcadores	Prerrequisitos
			Gamificación/Juego de acertijos	Libro de acertijos Pizarra Marcadores	Conocimientos previos
			Explicativa- Manipulativa/Exposición	Maqueta Pizarra Marcadores	Construcción
			Manejo de información/Elaboración de un organizador gráfico	Hoja de trabajo	Consolidación
3. El desarrollo embrionario y la diferenciación celular	3.1. Desarrollo embrionario en las angiospermas	CN.B.5.3.9. Observar y analizar los procesos de reproducción de las plantas, elaborar modelos del desarrollo embrionario, e identificar el origen de las células y la	Gamificación/Juego interactivo (<i>Teléfono dañado</i>)	Pizarra Marcadores	Anticipación Motivación
			Gamificación/Juego virtual	Computadora Proyector Plataforma <i>Cerebri</i>	Prerrequisitos
			Análisis de información/Preguntas guía	Cuestionario Pizarra Marcadores	Conocimientos previos
			Trabajo con documentos/Lectura guiada	Folletos	Construcción



		diferenciación de las estructuras.	Aprendizaje colaborativo/Resolución de preguntas	Cuestionario	Consolidación
4. Tejidos vegetales	4.1. Meristemos 4.2. Tejidos conductores 4.3. Tejidos protectores 4.4. Parénquimas	CN.B.5.3.1. Observar la forma y función de células y tejidos en organismos multicelulares animales y vegetales, e identificar su organización en órganos, aparatos y sistemas.	Gamificación/Juego virtual	Computadora Proyector Plataforma <i>Cerebri</i>	Anticipación Motivación
			Gamificación/Ruleta de preguntas	Ruleta Pizarra Marcadores	Prerrequisitos
			Análisis de información/Lluvia de ideas	Pizarra Marcadores	Conocimientos previos
			Explicativa-Ilustrativa/Exposición	Computadora Proyector Plataforma <i>Canva</i> Diapositivas	Construcción
			Análisis de información/Razonamiento de conceptos	Hoja de trabajo	Consolidación
5. Captación y transformación de los nutrientes en vegetales	-	CN.B.5.3.7. Examinar la estructura y función de los sistemas de transporte en las plantas, y describir la provisión de nutrientes y la excreción de desechos.	Aprendizaje reflexivo/reflexión	Computadora Proyector Video	Anticipación Motivación
			Análisis de información/Preguntas exploratorias	Cuestionario Pizarra Marcadores	Prerrequisitos
			Análisis de información/Preguntas guía	Cuestionario Pizarra Marcadores	Conocimientos previos
			Aula invertida/Exposición teórica - ilustrativa	Libros guía Folletos Imágenes Tijeras Goma	Construcción

				Cinta adhesiva Papelógrafos	
			Visual thinking/Elaboración de infografía	Imágenes Tijeras Goma Cinta adhesiva Papelógrafos	Consolidación
6. Excreción en los vegetales	-	CN.B.5.3.7. Examinar la estructura y función de los sistemas de transporte en las plantas, y describir la provisión de nutrientes y la excreción de desechos.	Gamificación/Video interactivo	Computadora Proyector Video	Anticipación Motivación
			Gamificación/Juego virtual	Computadora Proyector Plataforma <i>Cerebri</i>	Prerrequisitos
			Análisis de la información/Lluvia de ideas	Pizarra Marcadores	Conocimientos previos
			Explicativa- Ilustrativa/Exposición	Computadora Proyector Plataforma <i>Genially</i> Infografía	Construcción
			Manejo de información/Elaboración de un organizador gráfico	Hoja de trabajo	Consolidación
7. La respiración de los vegetales	7.1. Regulación del intercambio de gases	CN.B.5.2.6. Explorar y comparar la fotosíntesis y la respiración celular como procesos complementarios en función de reactivos, productos	Aprendizaje motivacional/reflexión	Celular Audio	Anticipación Motivación
			Gamificación/Juego interactivo (<i>El ahorcado</i>)	Pizarra Marcadores	Prerrequisitos
			Gamificación/Juego de acertijos	Libro de acertijos Pizarra Marcadores	Conocimientos previos
			Explicativa- Manipulativa/Exposición	Maqueta Pizarra	Construcción

		y flujos de energía a nivel celular. CN.B.5.3.7. Examinar la estructura y función de los sistemas de transporte en las plantas, y describir la provisión de nutrientes y la excreción de desechos.	Aprendizaje colaborativo/Resolución de preguntas	Marcadores Cuestionario	Consolidación
8. El transporte de sustancias en los vegetales	8.1. Vías de conducción ascendentes 8.2. Mecanismos de transporte por el xilema 8.3. Vías de conducción de moléculas orgánicas 8.4. Mecanismos de transporte por el floema	CN.B.5.3.7. Examinar la estructura y función de los sistemas de transporte en las plantas, y describir la provisión de nutrientes y la excreción de desechos.	Gamificación/Juego virtual	Computadora Proyector Plataforma <i>Educaplay</i>	Anticipación Motivación
			Gamificación/Ruleta de preguntas	Ruleta Pizarra Marcadores	Prerrequisitos
			Análisis de información/Preguntas guía	Cuestionario Pizarra Marcadores	Conocimientos previos
			Explicativa-Ilustrativa/Exposición	Computadora Proyector Plataforma <i>Canva</i> Diapositivas	Construcción
			Análisis de información/Razonamiento de conceptos	Hoja de trabajo	Consolidación
9. Hormonas vegetales		CN.B.5.3.8. Describir los	Gamificación/Video interactivo	Computadora Proyector	Anticipación Motivación

10. Movimientos de las plantas	9.1. Funciones y actividad de las fitohormonas 10.1. Los tropismos 10.2. Las mutaciones 10.3. Las nastias	mecanismos de regulación del crecimiento y desarrollo vegetal, experimentar e interpretar las variaciones del crecimiento y del desarrollo por la acción de las hormonas vegetales y la influencia de factores externos.		Video	
			Análisis de información/Preguntas exploratorias	Cuestionario Pizarra Marcadores	Prerrequisitos
			Análisis de la información/Lluvia de ideas	Pizarra Marcadores	Conocimientos previos
			Elaboración conjunta/Exposición teórica - ilustrativa	Computadora Proyector Plataforma <i>Canva</i> Diapositivas	Construcción
			Aprendizaje activo - colaborativo/Elaboración de collage	Imágenes Tijeras Goma Cinta adhesiva Papelógrafos	Consolidación

Anexo 6. Encuesta

	Universidad Nacional de Loja	UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL "DANIEL ÁLVAREZ BURNEO"	
---	------------------------------	---	---

Encuesta dirigida a los estudiantes

Estimado estudiante, le solicito muy comedidamente se digne responder a la siguiente encuesta, misma que servirá para establecer los resultados, discusión y conclusiones del Trabajo de Integración Curricular. Tenga en consideración la siguiente escala.

1	2	3	4
Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente

1. Marque con una "X" de acuerdo con su criterio. ¿Qué tan efectivo fue el material didáctico innovador implementado durante el proceso áulico para la construcción de aprendizajes significativos?

Material didáctico \ Valoración	1	2	3	4
Diapositivas				
Folletos				
Imágenes impresas en papel fotográfico				
Infografía virtual				
Láminas				
Mini-Atlas				

2. Marque con una "X" de acuerdo con su criterio. Respecto a las estrategias aplicadas durante el proceso áulico, ¿qué tan eficientes fueron para mejorar su aprendizaje?

Estrategias \ Valoración	1	2	3	4
Aprendizaje basado en juegos				
Estrategia de interrogación				
Explicativo-ilustrativa				
Manejo de información				
Aprendizaje activo				
Aprendizaje cooperativo				

3. Marque con una "X" de acuerdo con su criterio. ¿Cómo considera el trabajo realizado por el estudiante investigador?

Temas \ Valoración	1	2	3	4
Diálogo				
Dominio del contenido científico				
Explicación				
Flexibilidad				
Valores				

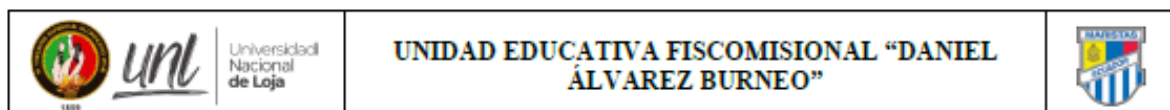
4. ¿Considera usted que el material didáctico innovador implementado durante el proceso de enseñanza-aprendizaje promovió la curiosidad, interés y participación?

Si	
No	
Total	

"Las raíces de la educación son amargas, pero el fruto es dulce"

¡Gracias por su colaboración! ¡Excelente resto del día!

Anexo 7. Entrevista





Guía de entrevista dirigida al docente

Estimada docente, me dirijo a usted de forma cordial y respetuosa, solicitando que se digne responder a los ítems planteados para la siguiente entrevista, misma que se realiza con fines de mejora profesional. Le pido contestar con total sinceridad:

1. ¿Considera usted que el material didáctico implementado durante el proceso de enseñanza – aprendizaje, fue adecuado para promover la construcción de aprendizajes significativos en los estudiantes? ¿Por qué?
2. ¿Cree usted que el material didáctico utilizado por el estudiante investigador fue pertinente según los temas tratados? ¿Por qué?
3. ¿Considera que hubo un desarrollo óptimo del proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura?
4. Entre el material didáctico innovador que se implementó, se encuentran: diapositivas, imágenes impresas en hojas papel foto, láminas informativas, tarjetas con preguntas, folletos, collage, infografía virtual, mini-atlas. ¿Cuál de ellos cree que favoreció en su mayoría a la construcción de nuevos conocimientos en los estudiantes?
5. Desde su punto de vista, ¿cuáles considera que son mis fortalezas y debilidades en la práctica docente?
6. Desde su experiencia, ¿qué recomendaciones me comparte para mejorar en mi futuro desempeño profesional docente?

Anexo 8. Cuestionario

 Universidad Nacional de Loja		UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL "DANIEL ÁLVAREZ BURNEO"		
Estudiante Investigador: Marcos Astudillo.		Curso y paralelo: 2 "E".		
Estudiante:		Fecha:	30/05/2023	Evaluación fila 1

Evaluación de Unidad

Recomendaciones
<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar esfero azul o negro para rellenar los círculos que contengan la respuesta correcta en cada interrogante. - No usar corrector ni tachar, caso contrario, la respuesta será anulada. - No copiar de anotaciones, no sacar el celular y no preguntar a los compañeros, debido a que, son faltas que se sancionan con el retiro inmediato de la evaluación.

1. Seleccione la opción correcta: ¿Qué es el corazón?	
<input type="radio"/>	a. Una bomba muscular.
<input type="radio"/>	b. Un líquido circulante.
<input type="radio"/>	c. Un conducto que transporta sangre o hemolinfa.
<input type="radio"/>	d. Un tipo de nutriente.

2. Seleccione la opción correcta: ¿Qué animales invertebrados poseen un sistema nervioso "tipo escalera"?	
<input type="radio"/>	a. Plelmintos.
<input type="radio"/>	b. Pulpos.
<input type="radio"/>	c. Anélidos.
<input type="radio"/>	d. Artrópodos.

3. Seleccione la opción correcta: ¿Qué es una hormona?	
<input type="radio"/>	a. Una señal eléctrica.
<input type="radio"/>	b. Una célula del sistema inmune.
<input type="radio"/>	c. Una molécula orgánica que actúa como un mensajero químico.
<input type="radio"/>	d. Una estructura encargada del filtrado de la sangre.

4. Seleccione la opción correcta: ¿Cuál es la glándula responsable del control de la metamorfosis en los anfibios?	
<input type="radio"/>	a. Tiroides.
<input type="radio"/>	b. Páncreas.
<input type="radio"/>	c. Pineal.
<input type="radio"/>	d. Adrenal.

5. Seleccione la opción correcta:

¿Cuál de los siguientes animales invertebrados cuenta con un exoesqueleto?

- a. Hidra.
- b. Lombriz de Tierra.
- c. Almeja.
- d. Pulpo.

6. Seleccione la opción correcta:

Vertebrados que poseen un esqueleto ligero, debido a que, tienen huesos con cavidades llenas de aire.

- a. Anfibios.
- b. Reptiles.
- c. Aves.
- d. Mamíferos.

7. Unir con una línea según corresponda:

Partes del encéfalo de vertebrados.

Cerebro	Está formado por: epítalamo, tálamo e hipotálamo.
Cerebelo	Participa en el control cardiovascular y respiratorio.
Diencéfalo	Estructura más voluminosa del encéfalo.
Tronco encefálico	Coordina los movimientos del cuerpo.

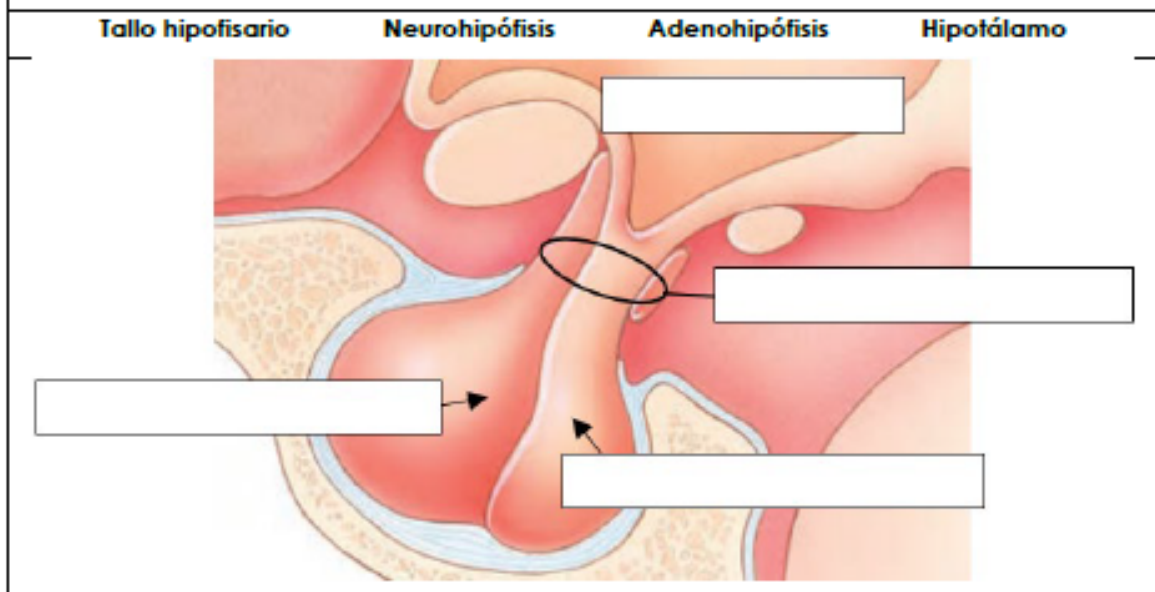
8. Completar:

Complete los espacios vacíos del siguiente enunciado con las palabras correctas.

ondulatorios	estriadas	circulares	longitudinales
Las lombrices de tierra poseen músculos circulares y músculos longitudinales en cada segmento. Ambos presentan fibras musculares _____. La contracción de los músculos _____ acorta el cuerpo, la contracción de los _____ lo alarga, de tal manera que, el animal se desplaza mediante movimientos _____.			





9. Completar.


Complete los espacios vacíos de la siguiente imagen con los nombres correctos.



10. Unir con una línea según corresponda:

Imagen y nombre del sistema orgánico.

			
Sistema digestivo	Sistema respiratorio	Sistema circulatorio	Sistema endocrino

 Universidad Nacional de Loja		UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL "DANIEL ÁLVAREZ BURNEO"		
Estudiante Investigador: Marcos Astudillo.		Curso y paralelo: 2 "E".		
Estudiante:		Fecha:	30/05/2023	Evaluación fila 2

Evaluación de Unidad

Recomendaciones
<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar esfero azul o negro para rellenar los círculos que contengan la respuesta correcta en cada interrogante. - No usar corrector ni tachar, caso contrario, la respuesta será anulada. - No copiar de anotaciones, no sacar el celular y no preguntar a los compañeros, debido a que, son faltas que se sancionan con el retiro inmediato de la evaluación.

1. Seleccione la opción correcta: ¿Cuál de los siguientes animales cuenta con un sistema circulatorio abierto?	
<input type="radio"/>	a. Saltamontes.
<input type="radio"/>	b. Pulpo.
<input type="radio"/>	c. Lombriz de tierra.
<input type="radio"/>	d. Salamandra.

2. Seleccione la opción correcta: La red nerviosa difusa es un sistema nervioso primitivo que se encuentra en...	
<input type="radio"/>	a. Equinodermos.
<input type="radio"/>	b. Insectos.
<input type="radio"/>	c. Arácnidos.
<input type="radio"/>	d. Cnidarios.

3. Seleccione la opción correcta: Todos los vertebrados poseen glándulas paratiroides, excepto...	
<input type="radio"/>	a. Mamíferos.
<input type="radio"/>	b. Aves.
<input type="radio"/>	c. Reptiles.
<input type="radio"/>	d. Peces.

4. Seleccione la opción correcta: Los peces poseen músculos segmentarios que se denominan...	
<input type="radio"/>	a. Miómeros.
<input type="radio"/>	b. Tríceps.
<input type="radio"/>	c. Cuádriceps.
<input type="radio"/>	d. Pectorales.

5. Seleccione la opción correcta:

Los anfibios y reptiles que carecen de patas se conocen como...

- | | |
|-----------------------|----------------|
| <input type="radio"/> | a. Tetrápodos. |
| <input type="radio"/> | b. Bípedos. |
| <input type="radio"/> | c. Sésiles. |
| <input type="radio"/> | d. Ápodos. |

6. Seleccione la opción correcta:

¿Cuál de las siguientes opciones corresponde a estructuras del sistema cardiovascular?

- | | |
|-----------------------|--|
| <input type="radio"/> | a. Pulmones, bronquios y bronquiolos. |
| <input type="radio"/> | b. Corazón, vasos sanguíneos y sangre. |
| <input type="radio"/> | c. Bazo, timo y nódulos linfáticos. |
| <input type="radio"/> | d. Corazón, vasos sanguíneos y timo. |

7. Completar:

Complete los espacios vacíos del siguiente enunciado con las palabras correctas.

mamíferos vertebrados peces separada

El corazón de los _____ evolucionó de dos cavidades en los _____, a tres en los anfibios y algunos reptiles, y a cuatro en las aves, cocodrilos y _____. En el corazón de cuatro cavidades, la sangre se bombea por separado a los pulmones y a todo el cuerpo, manteniendo _____ la sangre oxigenada de la desoxigenada.

8. Unir con una línea según corresponda:

Estructuras endocrinas de vertebrados y sus hormonas.

Glándula pineal	Liberan adrenalina y noradrenalina.
Glándulas suprarrenales	Secreta melatonina.
Cuerpos ultimobranquiales	Produce insulina y glucagón.
Páncreas	Sintetizan y liberan calcitonina.

9. Unir con una línea según corresponda:

Tipos de esqueleto en invertebrados.

Hidroesqueleto



Exoesqueleto



Endoesqueleto



10. Completar:

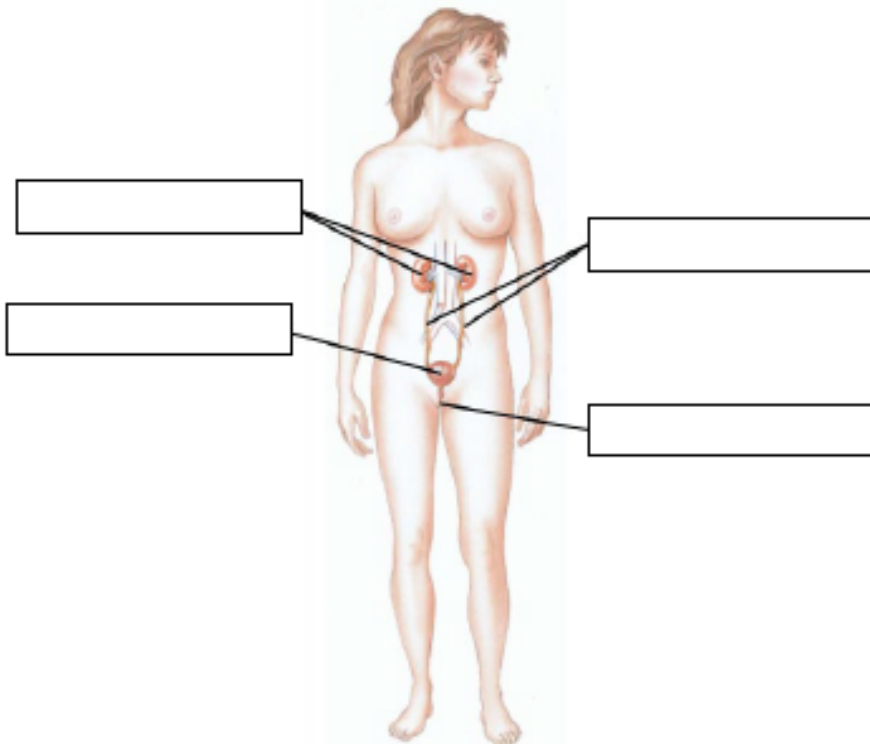
Complete la imagen sobre el sistema urinario con los nombres de sus componentes.

Uretra

Uréteres

Riñones

Vejiga



Anexo 9. Planificaciones



TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PRÁCTICA N° 1

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN: Universidad Nacional de Loja		PERIODO ACADÉMICO DE LA CARRERA: Abril-septiembre 2023	
1. DATOS INFORMATIVOS:			
Coordinadora del Trabajo de Integración Curricular:		Dra. Mireya Gahona Aguirre, Mg. Sc.	
Estudiante Practicante:	Marcos Javier Astudillo Ambuludí	Asignatura:	Biología
		Año:	2do BGU
		Paralelo:	"E"
Unidad N°:	5	Título de la unidad:	Fisiología animal
		Objetivos específicos de la unidad:	O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.
Tema:	Sistema circulatorio	Fecha:	25/04/2023
		Periodo:	7:00 – 8:20 am (80 min)
Objetivo específico de la clase:	Identificar los componentes y funciones del sistema circulatorio; los tipos de sistemas circulatorios en invertebrados y vertebrados; y, los tipos de circulación en animales vertebrados.		
Destrezas con Criterios de Desempeño a ser desarrolladas	Criterios de Evaluación:		Indicadores de Evaluación
CN.B.5.3.1. Observar la forma y función de células y tejidos en organismos multicelulares animales y vegetales, e identificar su organización en órganos, aparatos y sistemas.	CE.CN.B.5.7. Argumenta con fundamentos que las especies animales y vegetales están constituidas por órganos, aparatos y sistemas que tienen estructuras y funciones diferentes, que se relacionan entre sí para una adecuada función del organismo, y que cada especie tiene un menor o mayor grado de complejidad según su evolución.		I.CN.B.5.7.1. Explica que en los organismos multicelulares la forma y función de las células y los tejidos determinan la organización de órganos, aparatos y sistemas.
Eje transversal:	El cuidado de la salud y hábitos de recreación en los estudiantes	ACTIVIDAD: Se trabaja en conocimientos previos	
2. DESARROLLO DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE			
2.1. MOMENTOS			
2.1.1. ANTICIPACIÓN			
Motivación Dinámica: "Tingo, tingo, tango"	Se realiza la actividad denominada "tingo, tingo, tango", para ello, participan todos los estudiantes; se le proporciona a un estudiante un marcador; luego, se le solicita a otro alumno que se levante y sitúe mirando hacia la pared y	5 minutos	Pizarra Marcador

	empiece a decir en voz alta la palabra "tingo" varias veces, mientras que su compañero debe pasar el marcador a otra persona y, así, sucesivamente hasta que se pronuncie la palabra "tango", con la cual se detiene el juego. La actividad se repite 3 veces; y, al finalizar por completo, cada estudiante que haya quedado con el marcador en su mano, debe responder una pregunta relacionada a alguno de los temas abordados en clases pasadas. Las preguntas se realizan en la etapa de prerrequisitos.		
Prerrequisitos Preguntas exploratorias	Esta actividad se trabaja en conjunto con la motivación: - ¿Cuáles son los gases que intercambian los animales durante la respiración? - ¿Cómo se llaman las células más abundantes de la sangre? - ¿En qué órgano se encuentra el tejido muscular cardíaco?		Pizarra Marcadores
Conocimientos previos Preguntas exploratorias	Esta actividad se desarrolla a través de la participación de los estudiantes: - ¿Alguna vez ha escuchado el término circulación, y/o con qué lo relaciona? - Seguramente, alguna vez se ha cortado accidentalmente con algún objeto, ¿qué es lo primero que ha notado tras el corte? Pregunta relacionada al cuidado de la salud y hábitos de recreación en los estudiantes: - ¿De qué manera considera que los malos hábitos alimenticios y la falta de ejercicio afectan al sistema circulatorio?	10 minutos	Pizarra Marcadores
2.1.2. CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS

<p>Estrategias metodológicas Explicativo – Ilustrativa</p> <p>Técnica enseñanza – aprendizaje: Exposición</p>	<p>A través de las diapositivas se exponen y explican los componentes y funciones del sistema circulatorio. Además, se abordan los tipos de sistemas circulatorios (abiertos y cerrados) en animales invertebrados y vertebrados; así como, los tipos de circulación (simple, doble, completa e incompleta) en los vertebrados.</p>	<p>40 minutos</p>	<p>Computadora Proyector Diapositivas (Anexo 2) Pizarra Marcadores</p>	
<p>2.1.3. CONSOLIDACIÓN</p>	<p>ACTIVIDADES</p>	<p>TIEMPO</p>	<p>RECURSOS</p>	<p>EVALUACIÓN/ INSTRUMENTOS</p>
<p>Proceso para la consolidación Aprendizaje activo</p>	<p>En este apartado, se consolidan los conocimientos teóricos de la clase, a través del uso de una diapositiva que muestra un crucigrama, que se resuelve en conjunto con la participación de todos los estudiantes. Se analiza y explica la respuesta dada por los estudiantes.</p>	<p>15 minutos</p>	<p>Diapositiva: Crucigrama Proyector</p>	<p>Técnica: Resolución de un crucigrama Instrumento: Crucigrama (Anexo 3)</p>
<p>Evaluación de la clase Evaluación / prueba escrita</p>	<p>Se evalúan los aprendizajes alcanzados a través de la resolución de un cuestionario. Esto lo realiza cada estudiante de forma individual.</p>	<p>10 minutos</p>	<p>Hoja de trabajo</p>	<p>Técnica: Prueba escrita de base estructurada Instrumento: Cuestionario (Anexo 4)</p>
<p>Síntesis del Contenido</p>	<p>Anexo 1</p>			

3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Audesirk, T., Audesirk, G., y Byers, B. (2013). *Biología. La vida en la Tierra con Fisiología* (9.ª ed.). Pearson Educación.
[https://drive.google.com/file/d/1FnpMwnCbh\\$dcPf8xXfGSRDccRo-tWYb6/view?usp=sharing](https://drive.google.com/file/d/1FnpMwnCbh$dcPf8xXfGSRDccRo-tWYb6/view?usp=sharing)

- Hickman, C., Keen, S., Eisenhour, D., Larson, A., y l'Anson, H. (2021). *Principios Integrales de Zoología* (18.º ed.). Servet.
https://drive.google.com/file/d/1OcoEKarmOJqSAcGdUvJOX6QH75mMq4w0/view?usp=share_link
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Biología 2 BGU*. Editorial Don Bosco. <https://www.guco.org/sites/default/files/biblioteca/2DO-BGU-TEXTO-BIOLOGIA.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2019). *Curriculo de los Niveles de Educación Obligatoria* [Archivo PDF]. https://drive.google.com/file/d/1YvEFdEPsB4obADWle-z7mR4EdlUNCPNh/view?usp=share_link
- Starr, C., Taggart, R., Evers, C., y Starr, L. (2018). *Biología. La unidad y la diversidad de la vida* (13.º ed.). Cengage Learning.
https://drive.google.com/file/d/1CzJy5qCNad-j3ztmcFh1_mMmtncTzPt6/view?usp=share_link

(Anexos 5 y 6)

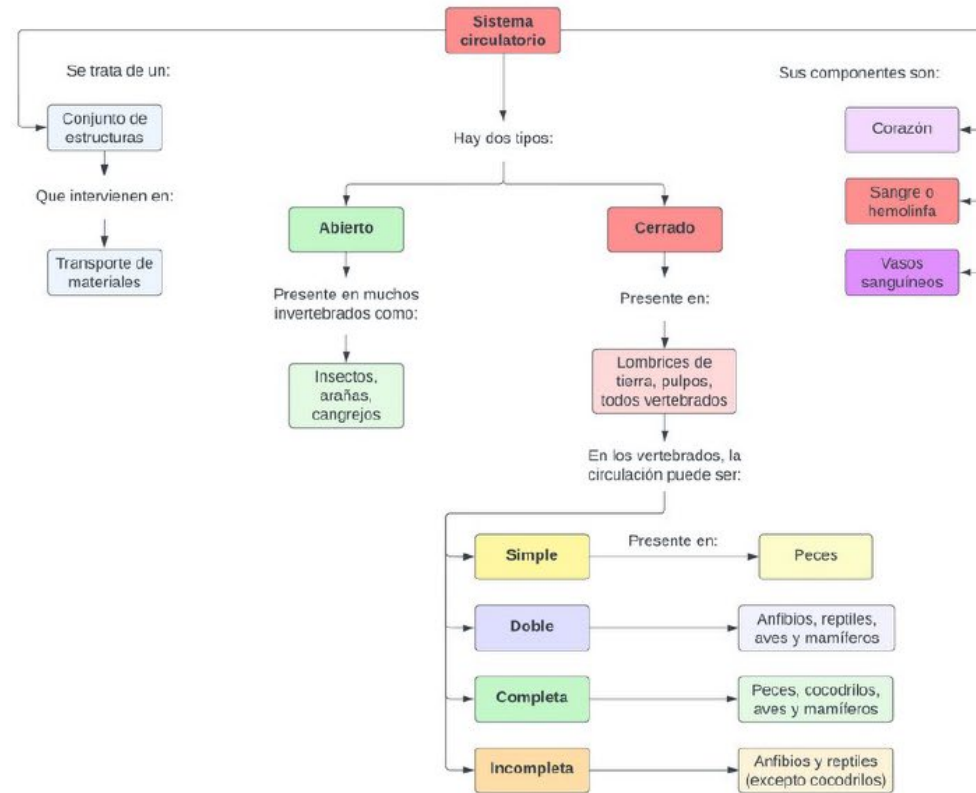
OBSERVACIONES:

4. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

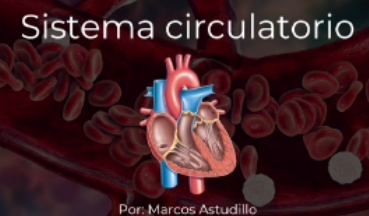
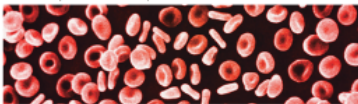


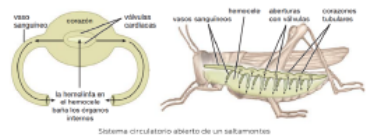
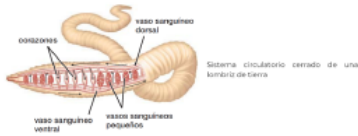
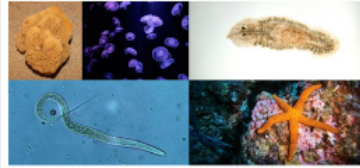
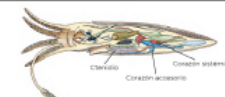
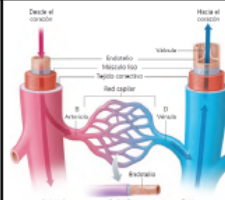
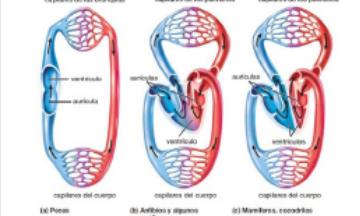
ELABORADO	REVISADO / APROBADO	VALIDADO
Estudiante Investigador: Marcos Javier Astudillo Ambuludí	Coordinadora del Trabajo de Integración Curricular Dra. Mireya Gahona Aguirre, Mg. Sc.	Docente Tutor de la Institución Educativa: Dra. Iraida Cabrera, Mg. Sc.
Firma: 	Firma: 	Firma: 
Fecha: 24/04/2023	Fecha: 24/04/2023	Fecha: 25/04/2023

5. ANEXOS:

Anexo 1: Síntesis de Contenido



Anexo 2: Diapositivas sobre el sistema circulatorio

<h2 style="text-align: center;">Sistema circulatorio</h2>  <p style="text-align: center;">Por: Marcos Astudillo</p>	<h3 style="text-align: center;">Sistema circulatorio</h3> <p>Definición: El sistema circulatorio es un conjunto de estructuras que interviene en la distribución de materiales (nutrientes, gases, hormonas, desechos metabólicos) dentro de un cuerpo animal.</p>  <p>Componentes: Corazón, vasos sanguíneos y sangre (vertebrados y algunos invertebrados); hemolinfa (muchos invertebrados).</p>	<p style="text-align: center;">Corazón: bomba muscular.</p>  <p style="text-align: center;">Sangre o hemolinfa: líquido circulante.</p> <p style="text-align: center;">Vasos sanguíneos: conductos de transporte.</p> 	<h3 style="text-align: center;">Tipos de sistemas circulatorios</h3> <p style="text-align: center; background-color: #28a745; color: white; padding: 5px;">Sistemas circulatorios abiertos</p> <p style="text-align: center; background-color: #dc3545; color: white; padding: 5px;">Sistemas circulatorios cerrados</p>
<h3 style="text-align: center;">Sistemas circulatorios abiertos</h3> <ul style="list-style-type: none"> - Presentes en muchos invertebrados, incluidos los insectos, arañas, cangrejos. - Uno o más corazones bombean la hemolinfa en un hemocèle, donde la hemolinfa baña en forma directa los órganos internos. - La hemolinfa no se mantiene encerrada en los corazones y vasos sanguíneos.  <p style="text-align: center;">Sistema circulatorio abierto de un saltamontes</p>	<h3 style="text-align: center;">Sistemas circulatorios cerrados</h3> <ul style="list-style-type: none"> - Presentes en algunos invertebrados, como la lombriz de tierra, calamares, pulpos; y, en todos los vertebrados. - Uno o más corazones bombean la sangre a través de vasos sanguíneos que se ramifican distribuyendo oxígeno y nutrientes a todas las células del cuerpo. - La sangre se mantiene confinada en el corazón y vasos sanguíneos.  <p style="text-align: center;">Sistema circulatorio cerrado de una lombriz de tierra</p>	<h3 style="text-align: center;">Sistema circulatorio en invertebrados</h3> <ul style="list-style-type: none"> - Las esponjas, los cnidarios (hidras, anémonas, medusas), los gusanos planos, nematodos, equinodermos no tienen sistema circulatorio. 	<ul style="list-style-type: none"> - Los invertebrados tienen sistemas circulatorios abiertos o cerrados. - Los artrópodos tienen un sistema circulatorio abierto. - Los anélidos tienen sistema circulatorio cerrado que distribuye gases y nutrientes por todo el cuerpo. - Los mayoría de los moluscos tiene un sistema circulatorio abierto. Los cefalópodos tienen un sistema circulatorio cerrado. 
<h3 style="text-align: center;">Sistema circulatorio en vertebrados</h3> <ul style="list-style-type: none"> - En todos los vertebrados, el sistema de circulación es cerrado. - Un solo corazón; pero, su estructura varía entre los distintos grupos. - La sangre es conducida a través de arterias y venas formadas por 3 capas o túnica. - Las arterias y venas están conectadas mediante capilares que poseen 2 capas. 	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema circulatorio puede ser simple o doble, con una circulación incompleta o completa. <p style="text-align: center; background-color: #6c757d; color: white; padding: 5px;">Circulación simple</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un solo circuito de circulación; la sangre pasa una vez por el corazón en cada vuelta. <p style="text-align: center; background-color: #6f42c1; color: white; padding: 5px;">Circulación doble</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hay dos circuitos de circulación; la sangre pasa dos veces por el corazón en cada vuelta. <p style="text-align: center; background-color: #dc3545; color: white; padding: 5px;">Circulación completa</p> <ul style="list-style-type: none"> - No hay mezcla de sangres oxigenada y desoxigenada. <p style="text-align: center; background-color: #17a2b8; color: white; padding: 5px;">Circulación incompleta</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hay mezcla de sangres oxigenada y desoxigenada. 	 <p style="text-align: center;">(a) Peces (b) Anfibios y algunos reptiles (c) Mamíferos, aves y aves (d) Insectos</p>	<h1 style="text-align: center; color: white; font-size: 2em;">GRACIAS</h1>

Enlace:

https://www.canva.com/design/DAFgyz0TwY8/RdHZ_2rY1Y8WW9xEI2WLDw/view?utm_content=DAFgyz0TwY8&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink

Anexo 3: Diapositiva de crucigrama


Actividad: Crucigrama

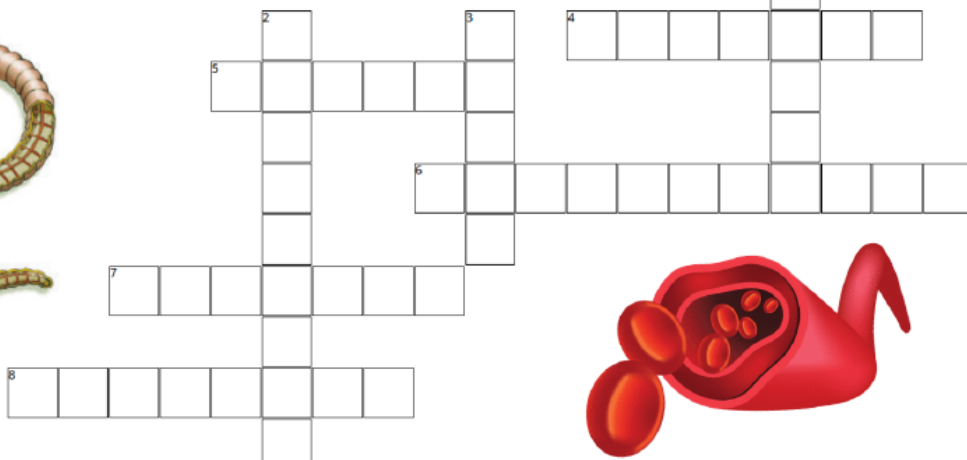
Horizontales

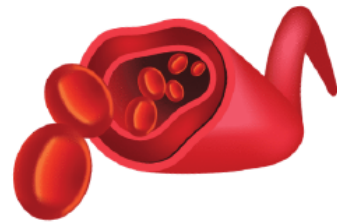
- Tipo de circulación en el que no hay mezcla de sangres oxigenada y desoxigenada.
- Los saltamontes tienen un sistema circulatorio...
- Líquido circulante rojizo que sirve como medio de transporte de sustancias.
- Moluscos que tienen un corazón sistémico y dos corazones accesorios.

Verticales

- Las arterias y venas están conectadas mediante...
- Las lombrices de tierra tienen un sistema circulatorio...
- Vertebrados que tienen un corazón con una sola aurícula y un solo ventrículo.
- Bomba muscular que mantiene la sangre en circulación.








Anexo 4: Cuestionario



unl Universidad Nacional de Loja

Estudiante Investigador:
Marcos Astudillo

UNIDAD EDUCATIVA HSCOMISIONAL "DANIEL ÁLVAREZ BURNEO"	
	
Estudiante:	10
Curso y paralelo:	
Fecha:	

Prueba escrita

1. Subraya verdadero o falso según corresponda (2p.):

El sistema circulatorio es un conjunto de estructuras que interviene en la distribución de materiales (nutrimentos, gases, desechos metabólicos) dentro de un cuerpo animal.

Verdadero Falso

2. Encierre el literal que contenga la respuesta correcta (2p.):

El sistema circulatorio cerrado se caracteriza porque:

- a. La hemolinfa no se mantiene encerrada en los corazones y vasos sanguíneos.
- b. La sangre se dirige a un espacio denominado hemocoele.
- c. La sangre permanece confinada en el corazón y vasos sanguíneos.
- d. Está presente en insectos, arañas y crustáceos.

3. Unir con una línea según corresponda (2p.):

Circulación simple	Hay mezcla de sangres oxigenada y desoxigenada.
Circulación doble	Dos circuitos de circulación.
Circulación completa	No hay mezcla de sangres oxigenada y desoxigenada.
Circulación incompleta	Un solo circuito de circulación.

4. Complete los espacios vacíos del siguiente enunciado con las palabras correctas (2p.):

mamíferos vertebrados peces separada

El corazón de los _____ evolucionó de dos cavidades en los _____, a tres en los anfibios y algunos reptiles, y a cuatro en las aves, cocodrilos y _____. En el corazón de cuatro cavidades, la sangre se bombea por separado a los pulmones y a todo el cuerpo, manteniendo _____ la sangre oxigenada de la desoxigenada.

5. Escriba cuántas cavidades cardíacas posee el corazón humano (2p.):

_____.

Anexo 6: Libros utilizados para la elaboración de las diapositivas.



TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
PRÁCTICA N° 2

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN:		PERIODO ACADÉMICO DE LA CARRERA:			
Universidad Nacional de Loja		Abril-septiembre 2023			
1. DATOS INFORMATIVOS:					
Coordinadora del Trabajo de Integración Curricular:		Dra. Mireya Gahona Aguirre, Mg. Sc.			
Estudiante Practicante:	Marcos Javier Astudillo Ambuludí	Asignatura:	Biología	Año:	2do B.GU
		Paralelo:	"E"		
Unidad N°:	5	Título de la unidad:	Fisiología animal	Objetivos específicos de la unidad:	O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.
Tema:	Sistema nervioso	Fecha:	02/05/2023	Periodo:	7:00 – 8:20 am (80 min)
Objetivo específico de la clase:	- Identificar la estructura y funciones del sistema nervioso de invertebrados y vertebrados.				
Destrezas con Criterios de Desempeño a ser desarrolladas		Criterios de Evaluación:		Indicadores de Evaluación	
CN.B.5.3.1. Observar la forma y función de células y tejidos en organismos multicelulares animales y vegetales, e identificar su organización en órganos, aparatos y sistemas.		CE.CN.B.5.7. Argumenta con fundamentos que las especies animales y vegetales están constituidas por órganos, aparatos y sistemas que tienen estructuras y funciones diferentes, que se relacionan entre sí para una adecuada función del organismo, y que cada especie tiene un menor o mayor grado de complejidad según su evolución.		I.CN.B.5.7.1. Explica que en los organismos multicelulares la forma y función de las células y los tejidos determinan la organización de órganos, aparatos y sistemas.	
Eje transversal:	El cuidado de la salud y hábitos de recreación en los estudiantes			ACTIVIDAD: Se trabaja en conocimientos previos	
2. DESARROLLO DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE					
2.1. MOMENTOS					
2.1.1. ANTICIPACIÓN		ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	
Motivación Gamificación:	"Mercado del abecedario"	Se realiza la actividad denominada "mercado del abecedario", para ello, participan todos los estudiantes; el juego consiste en que el primer participante debe mencionar la siguiente frase: "voy al mercado y compro	5 minutos	Pizarra Marcador	

	una fruta que empieza con N, naranja". Luego, el segundo concursante debe repetir la frase; pero, con otra fruta que empiece con otra letra. La actividad se repite 3 veces y se cambia de producto en cada repetición; los estudiantes que se equivoquen o demoren demasiado deben responder una pregunta. Las preguntas se realizan en la etapa de conocimientos previos.		
Prerrequisitos Ruleta de preguntas	Esta actividad se desarrolla mediante el uso de una ruleta de preguntas. - ¿Qué es un estímulo? - ¿Qué es una respuesta? - ¿Qué es una neurona? - ¿Cuáles son las partes principales de la neurona?	10 minutos	Ruleta (Anexo 2) Pizarra Marcadores
Conocimientos previos Preguntas exploratorias	Esta actividad se trabaja en conjunto con la motivación. - ¿Qué cosas le provocan miedo? - ¿Cuál ha sido su respuesta al tocar con la mano un objeto caliente o punzante? Pregunta relacionada al cuidado de la salud y hábitos de recreación en los estudiantes: - ¿De qué manera considera usted que se puede cuidar el sistema nervioso?		Pizarra Marcadores
2.1.2. CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS

<p>Estrategias metodológicas Explicativo – Ilustrativa</p> <p>Técnica enseñanza – aprendizaje: Exposición</p>	<p>Mediante las diapositivas se explican la estructura y funciones del sistema nervioso en invertebrados y vertebrados; y, en estos últimos, las divisiones funcionales del sistema nervioso (central y periférico). Además, se compara el encéfalo de los distintos grupos de vertebrados a través de imágenes impresas en hojas de papel foto.</p>	<p>40 minutos</p>	<p>Computadora Proyector Diapositivas (Anexo 3) Hojas papel foto (Anexo 4) Pizarra Marcadores</p>	
2.1.3. CONSOLIDACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	EVALUACIÓN/ INSTRUMENTOS
<p>Proceso para la consolidación Aprendizaje activo</p>	<p>En este apartado, se consolidan los conocimientos teóricos de la clase, a través del uso de una diapositiva que muestra una sopa de letras, que se resuelve en conjunto con la participación de todos los estudiantes. Se analiza y explica la respuesta dada por los estudiantes.</p>	<p>15 minutos</p>	<p>Diapositiva: Sopa de letras Proyector</p>	<p>Técnica: Resolución de una sopa de letras Instrumento: Sopa de letras (Anexo 5)</p>
<p>Evaluación de la clase Aprendizaje cooperativo</p>	<p>Se evalúan los aprendizajes alcanzados a través de la resolución de un crucigrama. Esto se realiza en parejas.</p>	<p>10 minutos</p>	<p>Hoja de trabajo</p>	<p>Técnica: Trabajo entre pares Instrumento: Crucigrama (Anexo 6)</p>
<p>Síntesis del Contenido</p>	<p>Anexo 1</p>			

3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Audesirk, T., Audesirk, G., y Byers, B. (2017). *Biología. La vida en la Tierra con Fisiología* (10.ª ed.). Pearson Educación.
- Biggs, A., Crispen, W., Holliday, W., Kapicha, C., Lundgren, L., MacKenzie, A., Rogers, W., Sewer, M., y Zike, D. (2012). *Biología* (3.ª ed.). McGraw-Hill Education.
https://drive.google.com/file/d/1_fVExrHdQPWVLTn6FFUMAethwSiefasE/view?usp=sharing

- Curtis, H., Barnes, S., Schnek, A., y Massarini, A. (2008). *Biología* (7.º ed.). Editorial Médica Panamericana. <https://drive.google.com/file/d/1D-kY-DJE-XXZMleMi8iAS8SxEVwGBzqL/view?usp=sharing>
- Hickman, C., Keen, S., Eisenhour, D., Larson, A., y l'Anson, H. (2021). *Principios Integrales de Zoología* (18.º ed.). Servet. https://drive.google.com/file/d/1OcoEKqrmOJqSACGdUvJOX6QH75mMq4w0/view?usp=share_link
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Biología 2 BGU*. Editorial Don Bosco. <https://www.quao.org/sites/default/files/biblioteca/2DO-BGU-TEXTO-BIOLOGIA.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2019). *Curriculo de los Niveles de Educación Obligatoria* [Archivo PDF]. https://drive.google.com/file/d/1YvEFdEPsB4obADWle-z7mR4EdIUNCPNh/view?usp=share_link
- Redolar, D. (2023). *Neurociencia Cognitiva* (2.º ed.). Editorial Médica Panamericana. https://drive.google.com/file/d/1Y8UDGejsH4kTapOorweE6-akhmVGEcF/view?usp=share_link
- Rouvière, H., y Delmas, A. (2005). *Anatomía Humana: Descriptiva, Topográfica y Funcional* (11.º ed., Vol. 4). Elsevier Masson. https://drive.google.com/file/d/1xqVmvuhsuA_bRIJRmD91MLUBiSz9DCE9/view?usp=sharing
- Solomon, E., Berg, L., y Martin, D. (2013). *Biología* (9.º ed.). Cengage Learning. https://drive.google.com/file/d/1Mnla3QNHCGWCCL3yL13f_pw5kdi8VS/view?usp=sharing
- Starr, C., Evers, C., y Starr, L. (2013). *Biología. Conceptos y Aplicaciones* (8.º ed.). Cengage Learning. https://drive.google.com/file/d/1gghpYRkGEsuHxx94_xt0Fyh6kzb9EJo/view?usp=sharing
- Storer, T., Usinger, R., Stebbins, R., y Nybakken, J. (1986). *Zoología General* (6.º ed.). Omega. <https://drive.google.com/file/d/1PdJIAAv3YphLu8-BmLTm348G7oYQynNu/view?usp=sharing>
- Tortora, G., y Derrickson, B. (2018). *Principios de Anatomía y Fisiología* (15.º ed.). Editorial Médica Panamericana. <https://drive.google.com/file/d/1NHVuaieAeLsEYO7Mqp2ua2x5Uyr-tGJu/view?usp=sharing>

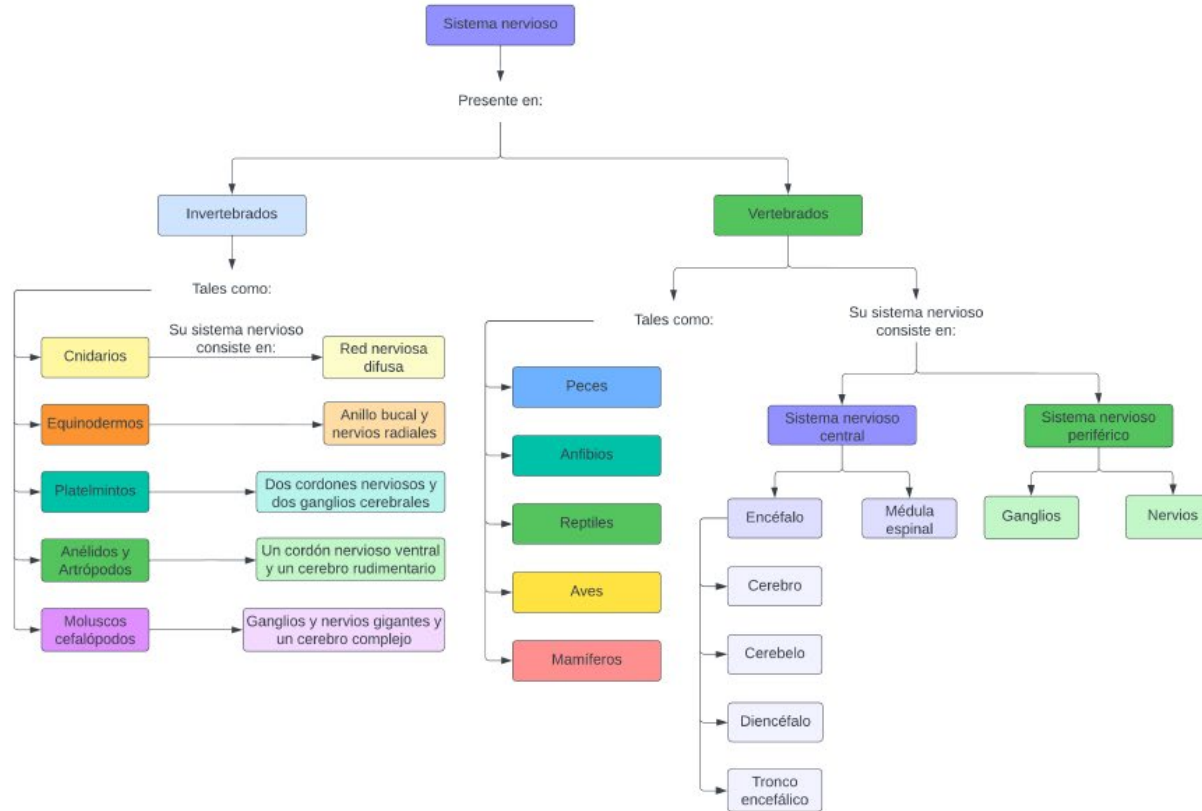
(Anexos 7 y 8)

OBSERVACIONES:

4. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD		
ELABORADO	REVISADO / APROBADO	
Estudiante Investigador: Marcos Javier Astudillo Ambuludí	Coordinadora del Trabajo de Integración Curricular Dra. Mireya Gahona Aguirre, Mg. Sc.	Docente Tutor de la Institución Educativa: Dra. Iraida Cabrera, Mg. Sc.
Firma: 	Firma: 	Firma: 
Fecha: 02/05/2023	Fecha: 02/05/2023	Fecha: 02/05/2023

5. ANEXOS:

Anexo 1: Síntesis de contenido



Anexo 2: Ruleta de preguntas

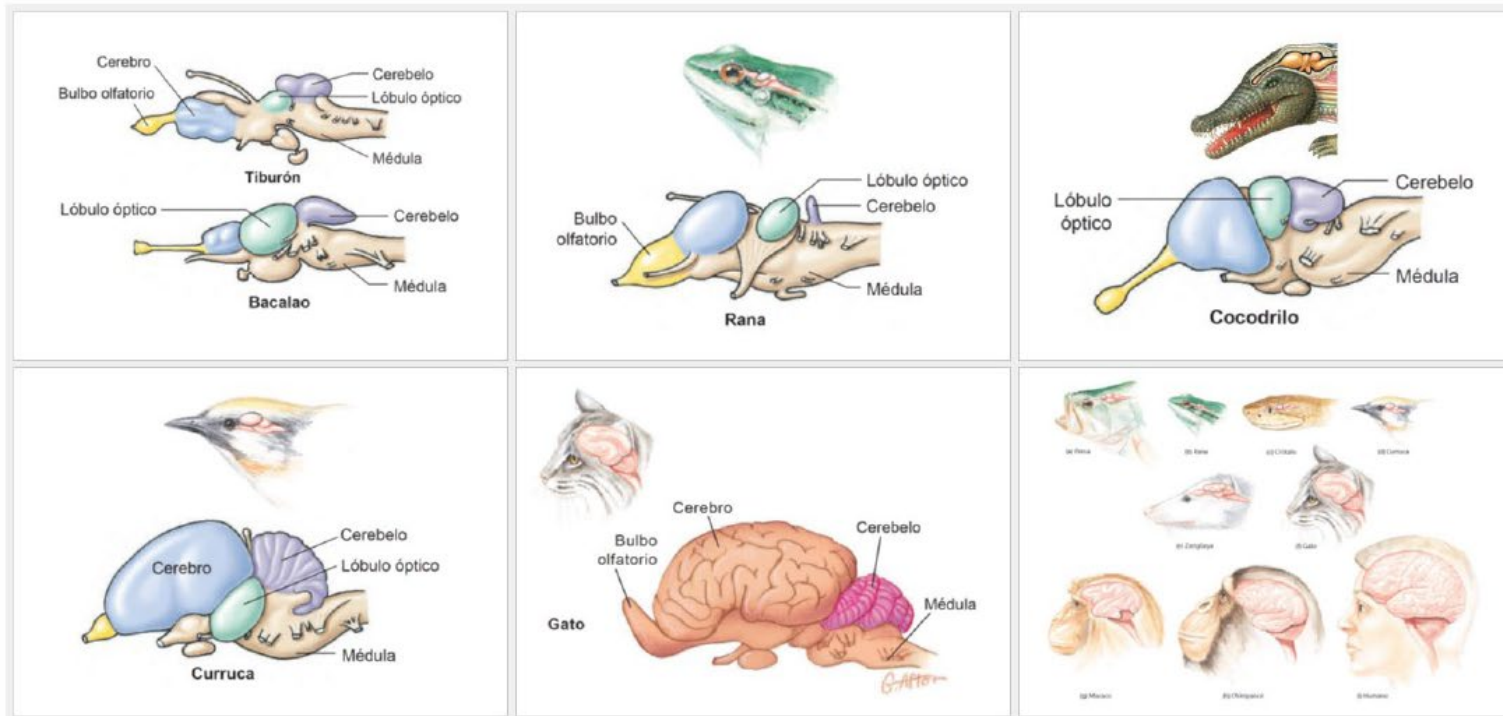


Anexo 3: Diapositivas sobre el sistema nervioso

Enlace:

https://www.canva.com/design/DAFhWQcdYhk/dkYRAW0VVTeFyFineO70SA/view?utm_content=DAFhWQcdYhk&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink

Anexo 4: Imágenes impresas en hojas papel foto que muestran la evolución del encéfalo en los distintos grupos de vertebrados



Anexo 5: Diapositiva con sopa de letras

Actividad: Sopa de letras

U	E	I	N	E	U	R	O	N	A	A	G
U	D	N	C	O	I	E	Y	A	T	L	U
W	D	T	I	Q	V	H	M	S	B	F	I
U	E	E	S	C	E	R	E	B	E	L	O
E	E	R	N	D	A	U	N	G	E	J	G
S	A	N	G	D	P	X	O	D	E	I	A
T	D	E	C	S	R	I	Ó	A	D	E	N
Í	U	U	E	É	V	I	I	N	T	G	G
M	B	R	W	R	F	K	T	I	U	T	L
U	W	O	E	I	V	A	I	A	I	C	I
L	U	N	S	Z	A	D	L	U	W	L	O
O	E	A	K	L	I	O	Q	O	H	E	A

Anexo 4: Crucigrama



unl Universidad Nacional de Loja

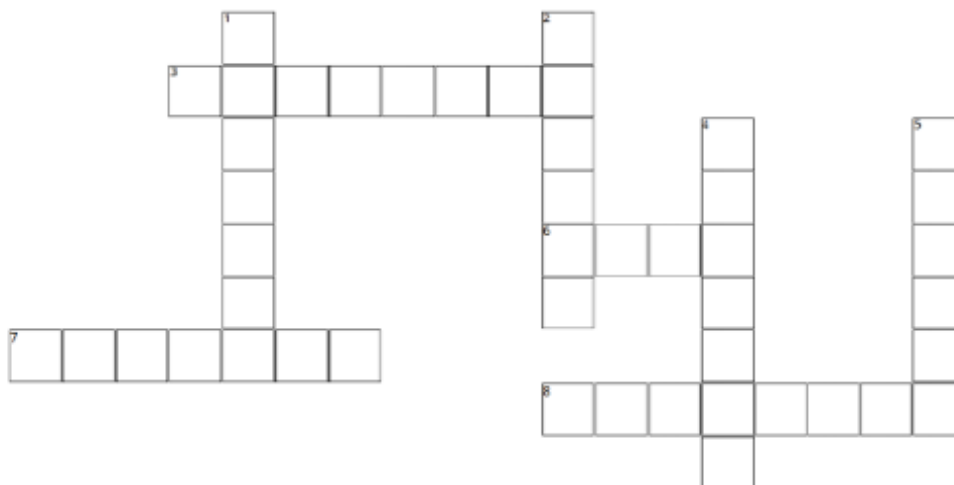
Estudiante Investigador:
Marcos Astudillo

UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL "DANIEL ÁLVAREZ BURNED"	
Estudiantes:	Calificación
Curso y paralelo:	10
Fecha:	

No usar corrector ni tachar; caso contrario, la respuesta será anulada.

Crucigrama

Sistema nervioso



Horizontales

3. Segunda estructura más grande el encéfalo.
6. Parte de la neurona que conduce impulsos nerviosos.
7. Unidad estructural y funcional del sistema nervioso.
8. Los platelmintos tienen un sistema nervioso tipo...

Verticales

1. Estructura más voluminosa del encéfalo.
2. Los vertebrados tienen un cordón nervioso...
4. Los anélidos y artrópodos tienen un cordón nervioso...
5. Los cnidarios presentan una red nerviosa...

Valor: 1,25 p. (c/u)

Anexo 7: Páginas del tema "sistema nervioso", tomadas del libro de Biología para 2do de bachillerato

3.4. Sistema nervioso

El sistema nervioso adquiere una mayor complejidad a medida que se avanza en la escala evolutiva. La siguiente tabla resume los características del sistema nervioso de algunos grupos de invertebrados.





Vertebrados
En los vertebrados, el sistema nervioso alcanza su mayor desarrollo. En él distinguimos los siguientes estructuras:

- **Cerebro nervioso**, formado por el encéfalo y la médula espinal.

Reciben la información sensorial, la procesan y emiten respuestas.

- **Ganglios nerviosos**, formados por la agrupación de cuerpos neuronales. Se encuentran en el trayecto de algunos nervios.
- **Fibras nerviosas**, que son los axones de las neuronas, o traves de los que se transmiten los estímulos o los respuestas a ellos.
- **Nervios**, formados por la unión de fibras nerviosas.

Estas estructuras se organizan formando el sistema nervioso central y el sistema nervioso periférico.

Sin sistema nervioso	Los paramecios poseen células nerviosas dispersas.		■ Sistema nervioso de un equiducto
Redes nerviosas	En la cnidaria la neurona está dispersa pero conectada formando una red nerviosa. Los impulsos nerviosos viajan por las fibras dendríticas.		■ Sistema nervioso de un cnidario
Anillos nerviosos	Propia de los esquizocéfalos. El sistema nervioso está formado por una serie de anillos nerviosos de los que parten las nervios radiales.		■ Sistema nervioso de un artrópodo
Sistema nervioso tubular	— En el interior del cuerpo, formando un tubo que recorre el cuerpo. — Formando cordones que se pueden transformar en ganglios, nervios o centros nerviosos.		■ Sistema nervioso de un molusco gasterópodo

Periférico
Cerebro anterior, Cerebro posterior, Médula espinal

Central
Cerebro, Médula espinal
Cerebelo, Bulbo raquídeo, Médula espinal

103

El sistema nervioso central

Está formado por un gran número de neuronas agrupadas y conectadas entre sí. Los cuerpos de las neuronas forman el **encéfalo**, mientras que las fibras cubiertas de mielina son blancas, dando el color de la **substancia blanca**. Por ello, a las zonas del sistema nervioso con un número de cuerpos neuronales los denominamos **substancia gris**, y a las zonas donde se encuentran haces de axones con sus respectivas vainas las llamamos **substancia blanca**. El sistema nervioso central está constituido por el **encéfalo** y la **médula espinal**.

- **Encéfalo**: Controla toda la actividad del organismo, en respuesta a las percepciones del medio. Se encuentra protegido por las **meninges del cráneo** y **coneto de cerebro, concha y tronco cefálico**.
- **Encéfalo**: Es el centro donde se integra y analiza la información que proviene de las percepciones sensoriales, y se procesa la respuesta o esta información en forma de movimientos del cuerpo o secreción de glándulas. La **substancia gris** se sitúa en la parte exterior formando la **costra cerebral**, y la **blanca** en la parte interior. A lo largo de la escala evolutiva se presentó un desarrollo gradual del cerebro, ligado a la especialización de sus funciones.

En el ser humano se desarrolló la capacidad de pensar y elaborar un lenguaje para comunicarse.

- **Cerebelo**: Coordina movimientos que permiten el mantenimiento del equilibrio del cuerpo. La distribución de la **substancia gris** y la **blanca** es igual que en el **encéfalo**.
- **Bulbo raquídeo**: Controla el ritmo cardíaco y la respiración. La **substancia gris** está en el interior y la **blanca** en el exterior.
- **Médula espinal**: Es la vía de conexión entre el **encéfalo** y el resto del cuerpo y se localiza en el interior de la columna vertebral. A veces actúa como un centro efímero de respuestas elaborando otros reflejos.

Está constituido por un cilindro alargado, en cuyo parte central se encuentran los cuerpos de las neuronas; en la parte exterior están las **dendritas**. Por este motivo, tiene color **gris** en su exterior y **blanco** en el interior. Los **dendritas** tienen largos nervios sensoriales, que descienden formando **haces** **encéfalo**, y **motores**, que se dirigen a distintas partes del cuerpo.

El sistema nervioso periférico
Está constituido por nervios, que pueden ser de dos tipos:

- **Nervios sensitivos**: Recogen los estímulos captados por los órganos de los sentidos y los canalizan hacia el sistema nervioso central mediante impulsos nerviosos. Reciben el nombre de **fibras aferentes**.
- **Nervios motores**: Proceden del sistema nervioso central y transmiten los impulsos nerviosos hacia los órganos que elaborarán la respuesta (músculos o glándulas). Los denominamos **fibras eferentes**.

Los nervios que salen del **encéfalo** son los **nervios craneales**, mientras que los que parten de la **médula espinal** los llamamos **nervios espinales**.

104

Anexo 8: Libros utilizados para la elaboración de las diapositivas.



TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
PRÁCTICA N° 3

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN:		PERIODO ACADÉMICO DE LA CARRERA:	
Universidad Nacional de Loja		Abril-septiembre 2023	
1. DATOS INFORMATIVOS:			
Coordinadora del Trabajo de Integración Curricular:		Dra. Mireya Gahona Aguirre, Mg. Sc.	
Estudiante Practicante:	Marcos Javier Astudillo Ambuludí	Asignatura:	Biología
		Año:	2do B.GU
		Paralelo:	"E"
Unidad N°:	5	Título de la unidad:	Fisiología animal
		Objetivos específicos de la unidad:	O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.
Tema:	Sistema endocrino en invertebrados	Fecha:	03/05/2023
		Periodo:	10:10 – 10:50 am (40 min)
Objetivo específico de la clase:	- Identificar la estructura y funciones del sistema endocrino de animales invertebrados.		
Destrezas con Criterios de Desempeño a ser desarrolladas		Criterios de Evaluación:	
CN.B.5.3.4. Describir los sistemas nervioso y endocrino en animales con diferente grado de complejidad, explicar su coordinación funcional para adaptarse y responder a estímulos del ambiente, y utilizar modelos científicos que demuestren la evolución de estos sistemas.		CE.CN.B.5.7. Argumenta con fundamentos que las especies animales y vegetales están constituidas por órganos, aparatos y sistemas que tienen estructuras y funciones diferentes, que se relacionan entre sí para una adecuada función del organismo, y que cada especie tiene un menor o mayor grado de complejidad según su evolución.	
		Indicadores de Evaluación	
		I.CN.B.5.7.1. Explica que en los organismos multicelulares la forma y función de las células y los tejidos determinan la organización de órganos, aparatos y sistemas.	
Eje transversal:	El cuidado de la salud y hábitos de recreación en los estudiantes		ACTIVIDAD: Se trabaja en conocimientos previos
2. DESARROLLO DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE			
2.1. MOMENTOS			
2.1.1. ANTICIPACIÓN			
	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS
Motivación Gamificación: encadenadas"	"Palabras Se realiza la actividad denominada "palabras encadenadas", para ello, participan todos los estudiantes; el juego consiste en que el primer participante debe mencionar una palabra, por ejemplo, "zapato"; la siguiente	6 minutos	Pizarra Marcador

	<p>persona debe buscar la letra final de la palabra y, luego, decir una palabra que empiece con esa letra, por ejemplo, "odontólogo"; y, así, sucesivamente hasta que alguien se equivoque. La actividad se repite 3 veces y, al finalizar, cada estudiante que no haya mencionado la palabra correctamente, debe responder una pregunta. Las preguntas se realizan en la etapa de conocimientos previos.</p>		
<p>Prerrequisitos Tarjetas con preguntas</p>	<p>Esta actividad se desarrolla mediante la implementación de tarjetas con preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué es la homeostasis? - ¿Qué es una hormona? - ¿Con qué otro sistema trabaja estrechamente el sistema endocrino? 		<p>Tarjetas (Anexo 2) Pizarra Marcadores</p>
<p>Conocimientos previos Preguntas exploratorias</p>	<p>Esta actividad se trabaja en conjunto con la motivación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Alguna vez ha escuchado acerca del sistema endocrino y/o a qué lo asocia? - ¿A qué considera que hace referencia la frase: "las hormonas están alborotadas"? <p>Pregunta relacionada al cuidado de la salud y hábitos de recreación en los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuáles son los consejos de cuidado que usted considera resultan eficaces para el mantenimiento de un buen estado físico y mental? 	6 minutos	<p>Pizarra Marcadores</p>
<p>2.1.2. CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO</p>	<p>ACTIVIDADES</p>	<p>TIEMPO</p>	<p>RECURSOS</p>

<p>Estrategias metodológicas - Trabajo con documentos - Manejo de la información</p> <p>Técnica enseñanza – aprendizaje: - Lectura comentada - Elaboración conjunta de un organizador gráfico</p>	<p>Se forman grupos; luego, se proporciona a cada grupo dos láminas que contienen información relacionada al sistema endocrino en invertebrados; el estudiante investigador guía la lectura de los documentos. Posteriormente, el estudiante investigador y los alumnos colaboran conjuntamente aportando los datos más relevantes acerca del tema de clase, que se plasman en un organizador gráfico.</p>	<p>20 minutos</p>	<p>Láminas (Anexo 3) Computadora Proyector Organizador gráfico (Anexo 4) Pizarra Marcadores</p>	
2.1.3. CONSOLIDACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	EVALUACIÓN/ INSTRUMENTOS
<p>Proceso para la consolidación Aprendizaje colaborativo</p>	<p>En una hoja de trabajo, los estudiantes deben identificar las estructuras neurosecretoras y las hormonas que intervienen en el crecimiento, muda y metamorfosis de un insecto holometábolo, colocando los nombres respectivos. Además, deben escribir el nombre de cada etapa del desarrollo del animal.</p>	<p>8 minutos</p>	<p>Hoja de trabajo</p>	<p>Técnica: Trabajo entre pares Instrumento: Imagen rotulada (Anexo 5)</p>
<p>Evaluación de la clase Aprendizaje cooperativo</p>	<p>Se evalúan los aprendizajes alcanzados mediante una imagen rotulada que debe completarse con los nombres correspondientes. Esto se realiza en parejas.</p>			
<p>Síntesis del Contenido</p>	<p>Anexo 1</p>			

3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Curtis, H., Barnes, S., Schnek, A., y Massarini, A. (2008). *Biología* (7.º ed.). Editorial Médica Panamericana. <https://drive.google.com/file/d/1D-KY-DJE-XXZMleMi8iAS8SxEVwGBzqL/view?usp=sharing>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Biología 2 BGU*. Editorial Don Bosco. <https://www.guao.org/sites/default/files/biblioteca/2DO-BGU-TEXTO-BIOLOGIA.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2019). *Curriculo de los Niveles de Educación Obligatoria* [Archivo PDF]. <https://drive.google.com/file/d/1YvEFdEPsB4obADWle->



UNL

Universidad Nacional de Loja

Carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología

Facultad de la Educación, el Arte y la Comunicación

[z7mR4EdIUNCPNh/view?usp=share_link](https://drive.google.com/file/d/1z7mR4EdIUNCPNh/view?usp=share_link)

- Solomon, E., Berg, L., y Martin, D. (2013). *Biología* (9.ª ed.). Cengage Learning.
https://drive.google.com/file/d/1Mnlla3QNHCgWCCL3yIL13f_pw5kdiBVS/view?usp=sharing
- Starr, C., Taggart, R., Evers, C., y Starr, L. (2018). *Biología. La unidad y la diversidad de la vida* (13.ª ed.). Cengage Learning.
https://drive.google.com/file/d/1CzJy5qCNad-j3zmcFh1_mMmtrcTzP16/view?usp=share_link

(Anexos 6 y 7)

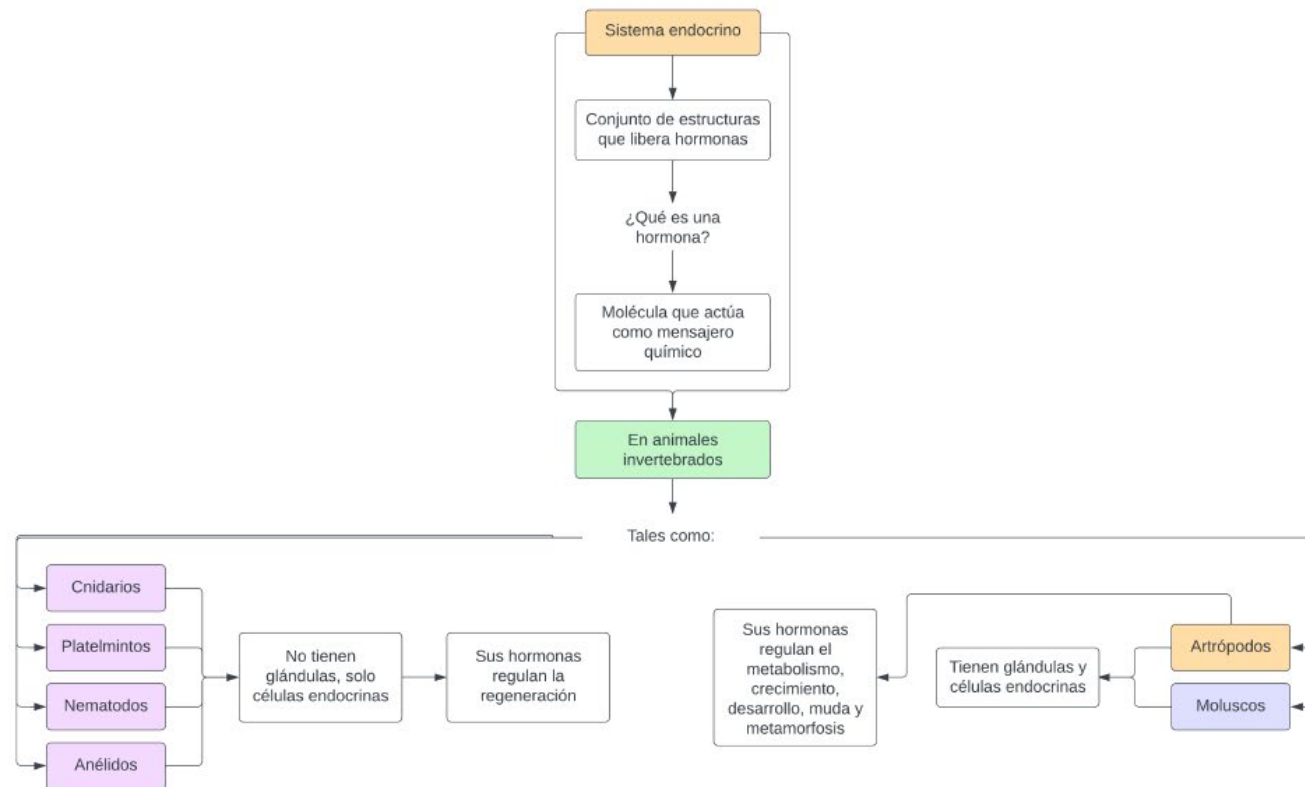
OBSERVACIONES:

4. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD

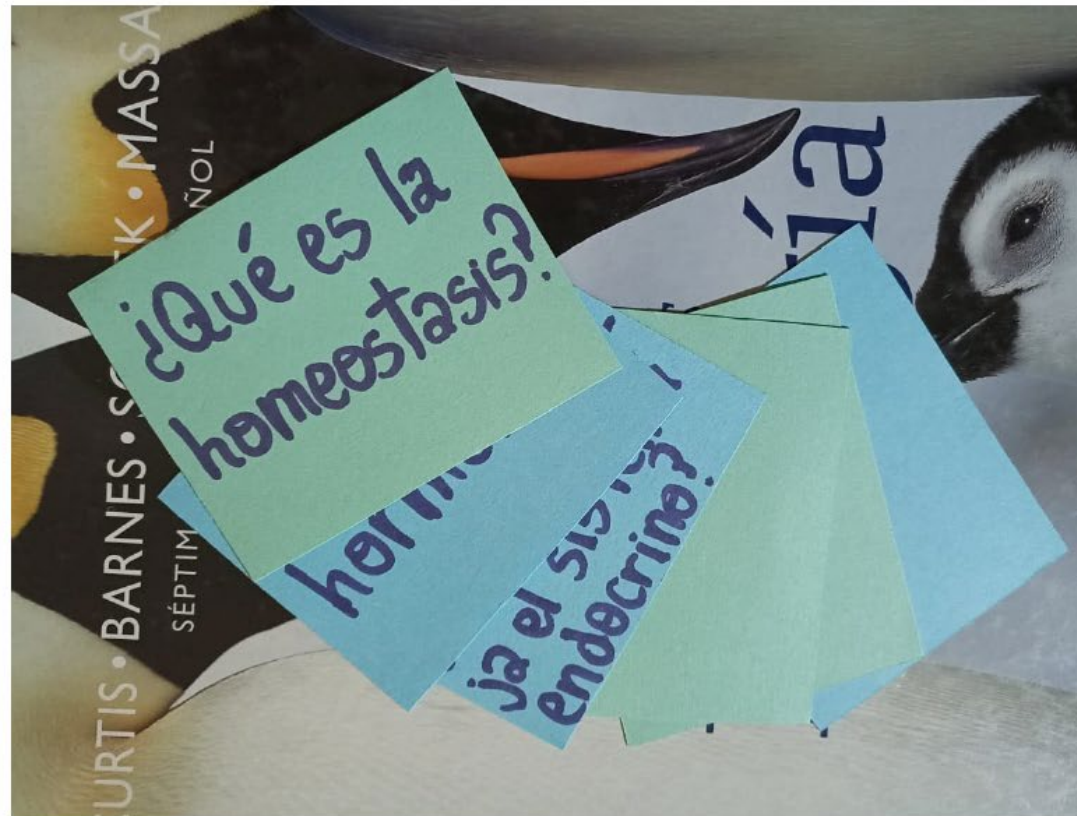
ELABORADO		REVISADO / APROBADO	
Estudiante Investigador: Marcos Javier Astudillo Ambuludí	Coordinadora del Trabajo de Integración Curricular Dra. Mireya Gahona Aguirre, Mg. Sc.	Docente Tutor de la Institución Educativa: Dra. Iraida Cabrera, Mg. Sc.	
Firma: 	Firma: 	Firma: 	
Fecha: 02/05/2023	Fecha: 02/05/2023	Fecha: 03/05/2023	

5. ANEXOS:

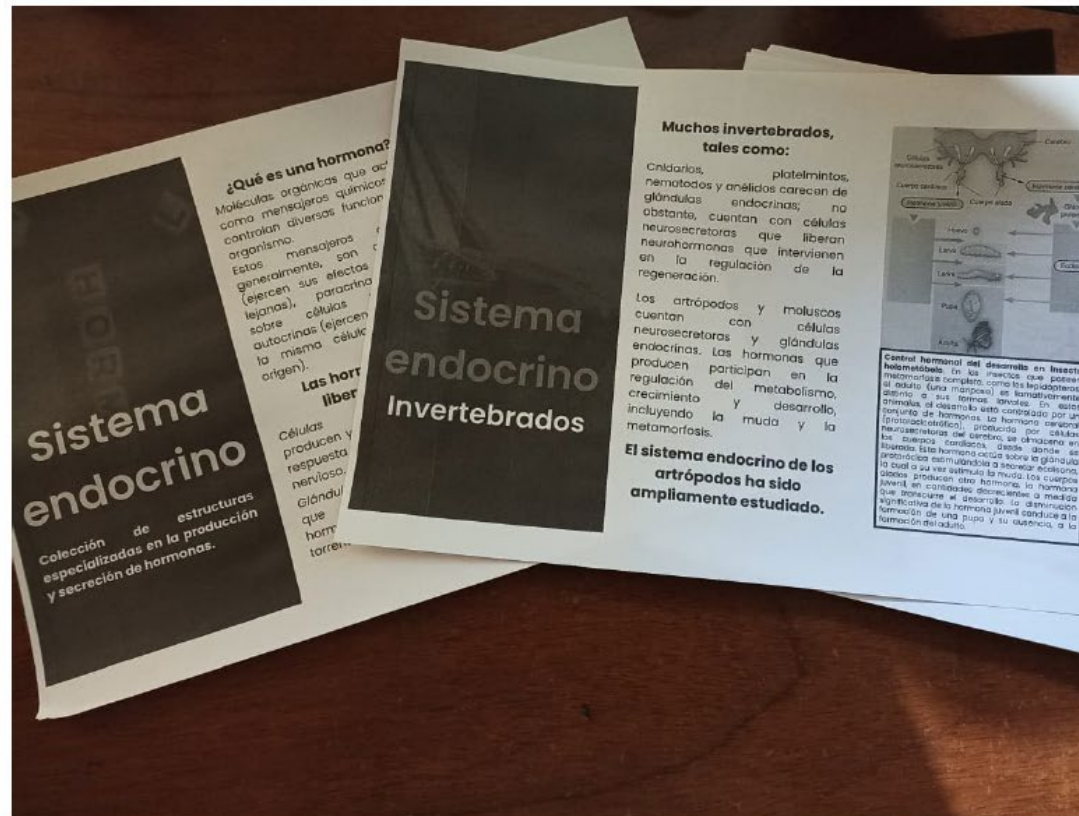
Anexo 1: Síntesis de Contenido



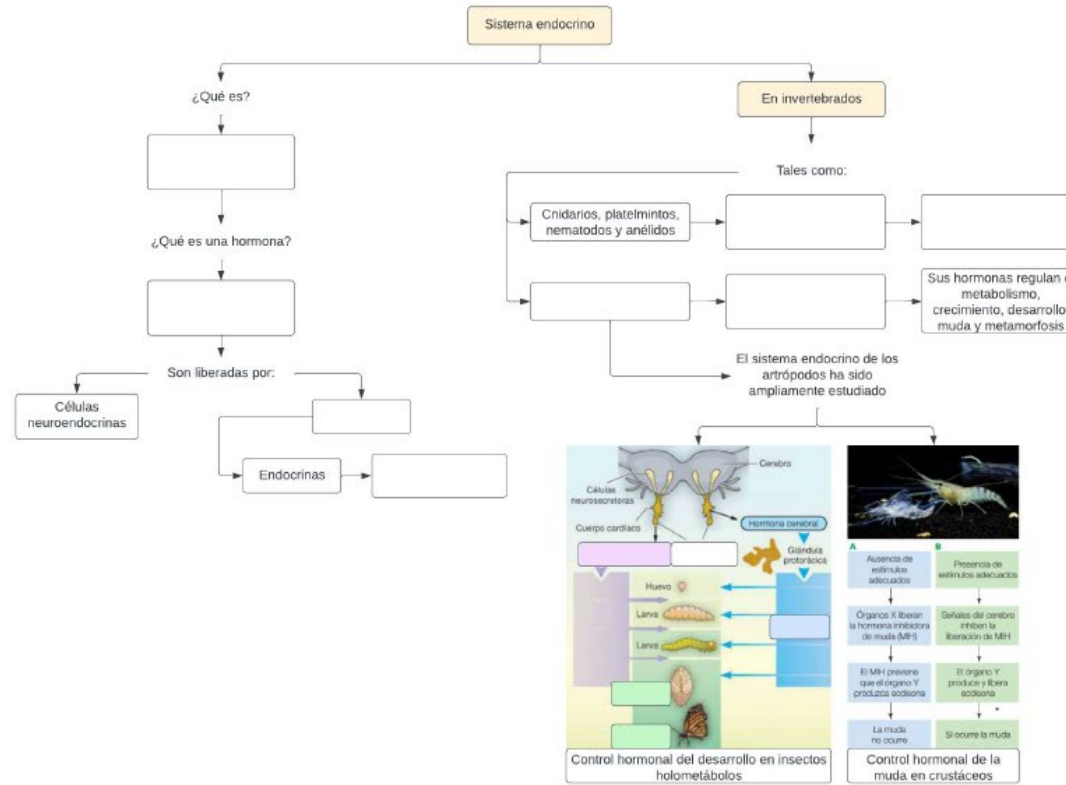
Anexo 2: Tarjetas con preguntas



Anexo 3: Láminas



Anexo 4: Modelo del organizador gráfico



Anexo 5: Imagen rotulada

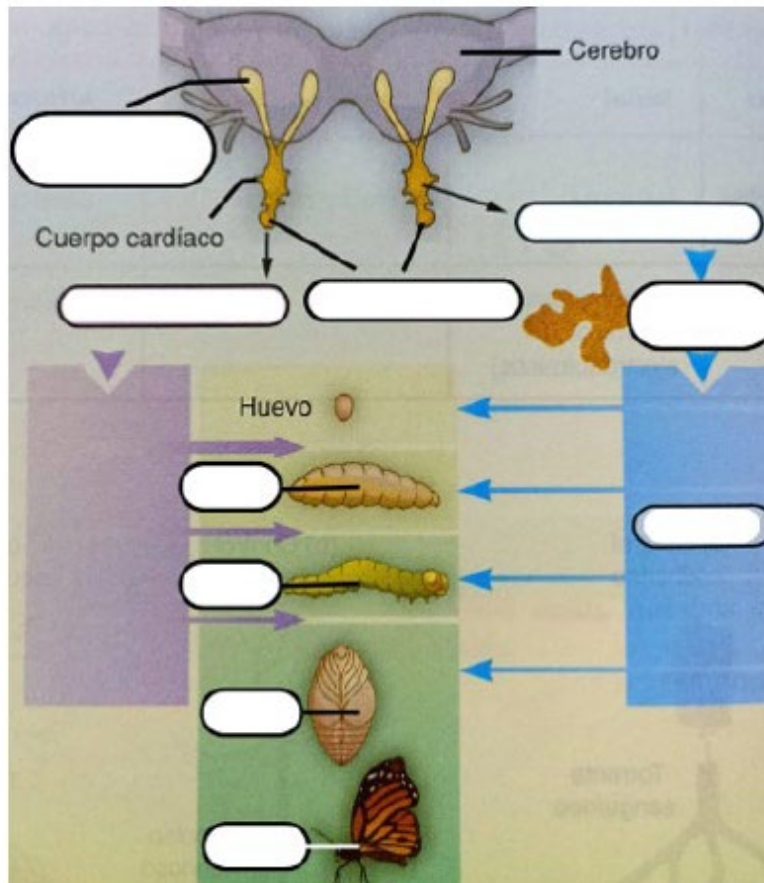

unl Universidad Nacional de Loja

Estudiante Investigador:
 Marcos Astudillo

UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL "DANIEL ÁLVAREZ BURNEO"		Calificación
Estudiantes:		10
Curso y paralelo:		
Fecha:		

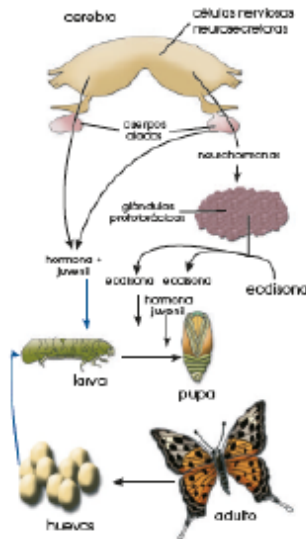
Imagen rotulada

No usar corrector ni tachar, caso contrario, la respuesta será anulada.



Valor: 1 punto cada rotulación.

Anexo 4: Página del tema "sistema endocrino", tomada del libro de Biología para 2do de bachillerato



3.6. El sistema endocrino

Invertebrados

A partir de los cnidarios, todos los grupos de invertebrados poseen un sistema endocrino, ya bien desarrollado en los artrópodos, que poseen células nerviosas neurosecretoras y glándulas endocrinas, cuyas secreciones actúan sobre distintos órganos, regulando el desarrollo. Los artrópodos han sido muy estudiados, debido al interés que despiertan las fases de su desarrollo y el comportamiento en los insectos sociales. Las células nerviosas neurosecretoras se encuentran en los ganglios cerebrales o en puntos concretos de los ganglios ventrales, y regulan procesos fisiológicos, tales como:

- El crecimiento y la **muda** del exoesqueleto. La muda hace posible el crecimiento del animal porque provoca la renovación de las piezas del exoesqueleto, de forma que se

desprenden las viejas y crecen otras nuevas, a medida que el tamaño del animal aumenta.

- La **metamorfosis**: Es un cambio que experimentan algunos animales durante su desarrollo, hasta alcanzar la edad adulta. Se manifiesta en la variación de la forma y las funciones de su organismo.
- La maduración del aparato reproductor y los cambios morfológicos sexuales.

En los **insectos**, las células neurosecretoras regulan el funcionamiento de diversas glándulas endocrinas, como:

- Los **cuerpos alados**, que sintetizan la **hormona juvenil**, responsable de mantener el aspecto de larva mientras dura esta fase del desarrollo.
- Las **glándulas protorácicas**, que sintetizan la hormona ecdisona, cuya función es favorecer el paso de larva a pupa cuando disminuye la concentración de la hormona juvenil y de pupa a adulto cuando desaparece la hormona juvenil.

La acción equilibrada de la **hormona juvenil** y la **ecdisona** regula el proceso complejo de metamorfosis en los insectos.

Es también muy importante la existencia de **feromonas**, moléculas orgánicas olorosas que se liberan al medio en forma de partículas volátiles. Las feromonas constituyen un método químico de comunicación entre individuos de la misma especie. El animal receptor de la feromona modifica su conducta en respuesta a este estímulo. Algunos insectos, como las mariposas, utilizan feromonas como atracción sexual. En insectos sociales, como las abejas, sirven para marcar rutas que deben seguir otros individuos para llegar a un campo de flores, mantener el grupo unido o advertir de un peligro.

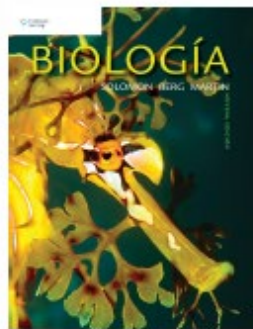
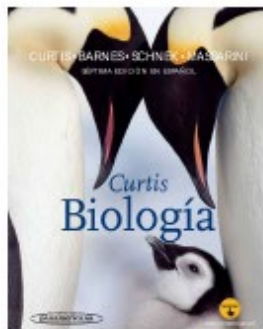
Prohibida su reproducción



Y TAMBIÉN:

El conocimiento de las feromonas tiene aplicaciones en el control de las plagas de insectos perjudiciales para la agricultura. Por ejemplo, la procesionaria del pino se combate aplicando un tratamiento a las hembras para que no produzcan las feromonas que atraen a los machos. De este modo, se evita la reproducción y se puede controlar la plaga.

Anexo 7: Libros utilizados para la elaboración del contenido teórico y visual de las láminas.



TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
PRÁCTICA N° 4

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN:		PERIODO ACADÉMICO DE LA CARRERA:	
Universidad Nacional de Loja		Abril-septiembre 2023	
1. DATOS INFORMATIVOS:			
Coordinadora del Trabajo de Integración Curricular:		Dra. Mireya Gahona Aguirre, Mg. Sc.	
Estudiante Practicante:	Marcos Javier Astudillo Ambuludí	Asignatura:	Biología
		Año:	2do B.GU
		Paralelo:	"E"
Unidad N°:	5	Título de la unidad:	Fisiología animal
		Objetivos específicos de la unidad:	O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.
Tema:	Sistema endocrino en vertebrados	Fecha:	10/05/2023
		Periodo:	10:10 – 10:50 am (40 min)
Objetivo específico de la clase:	- Identificar la estructura y funciones del sistema endocrino de vertebrados.		
Destrezas con Criterios de Desempeño a ser desarrolladas		Criterios de Evaluación:	
CN.B.5.3.4. Describir los sistemas nervioso y endocrino en animales con diferente grado de complejidad, explicar su coordinación funcional para adaptarse y responder a estímulos del ambiente, y utilizar modelos científicos que demuestren la evolución de estos sistemas.		CE.CN.B.5.7. Argumenta con fundamentos que las especies animales y vegetales están constituidas por órganos, aparatos y sistemas que tienen estructuras y funciones diferentes, que se relacionan entre sí para una adecuada función del organismo, y que cada especie tiene un menor o mayor grado de complejidad según su evolución.	
		Indicadores de Evaluación	
		I.CN.B.5.7.1. Explica que en los organismos multicelulares la forma y función de las células y los tejidos determinan la organización de órganos, aparatos y sistemas. (I.2., J.3.)	
Eje transversal:	La formación de una ciudadanía democrática		ACTIVIDAD: Se trabaja en motivación
2. DESARROLLO DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE			
2.1. MOMENTOS			
2.1.1. ANTICIPACIÓN			
	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS
Motivación Reflexión: "Video de reflexión"	Se realiza la actividad denominada "video de reflexión", para ello, participan todos los estudiantes; la actividad consiste en que los estudiantes deben estar atentos a las acciones que se muestran en el material audiovisual,	5 minutos	Proyector Computadora Video (Anexo 2)

	titulado: "Reflexión sobre la equidad y la igualdad"; posteriormente, se selecciona a 3 alumnos que deben proporcionar una reflexión al respecto. Finalmente, el estudiante investigador expone una conclusión relacionada al contenido del video y las reflexiones compartidas por los discentes.			
Prerrequisitos Dado preguntón	Esta actividad se desarrolla a través de la implementación de un dado preguntón: - ¿Qué es una hormona? - ¿Qué es una glándula endocrina? - ¿Qué es un órgano diana?	5 minutos	Dado (Anexo 3) Pizarra Marcadores	
Conocimientos previos Preguntas exploratorias	Esta actividad se trabaja mediante la participación de los estudiantes: - ¿Usted a qué cree que se deben el crecimiento y desarrollo de un animal, por ejemplo, un perro? - ¿Qué ha escuchado acerca de la diabetes?		Pizarra Marcadores	
2.1.2. CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	
Estrategias metodológicas Explicativo-Ilustrativa Técnica enseñanza – aprendizaje: Exposición	Mediante las diapositivas se abordan generalidades del sistema endocrino, el complejo hipotálamo-hipófisis y las principales estructuras liberadoras de hormonas específicas en animales vertebrados.	20 minutos	Computadora Proyector Diapositivas (Anexo 4) Pizarra Marcadores	
2.1.3. CONSOLIDACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	EVALUACIÓN/ INSTRUMENTOS
Proceso para la consolidación Aprendizaje activo	En este apartado, se consolidan los conocimientos teóricos de la clase, mediante la proyección de una diapositiva que muestra un crucigrama, que se resuelve en conjunto con la participación de todos los estudiantes.	5 minutos	Diapositiva: Crucigrama Proyector	Técnica: Resolución de un crucigrama Instrumento: Crucigrama (Anexo 5)
Evaluación de la clase Aprendizaje cooperativo	Se evalúan los aprendizajes alcanzados a través de la resolución de un cuestionario. Esto se realiza en parejas.	5 minutos	Hoja de trabajo	Técnica: Prueba escrita de base estructurada Instrumento: Cuestionario (Anexo 6)
Síntesis del Contenido	Anexo 1			

3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Audesirk, T., Audesirk, G., y Byers, B. (2017). *Biología. La vida en la Tierra con Fisiología* (10.ª ed.). Pearson Educación.
- Escaso, F., Martínez, J., y Planelló, M. (2010). *Fundamentos básicos de Fisiología vegetal y animal*. Pearson Educación.
https://drive.google.com/file/d/1colqilBLZAxvvgPwpXmySbnlXGc31ocY/view?usp=share_link
- Freeman, S. (2009). *Biología* (3.ª ed.). Pearson Educación. <https://drive.google.com/file/d/1SlqWNd7ZVUt3rfmzH16uEC-zSjS9elYt/view?usp=sharing>
- Miller, S., & Tupper, T. (2018). *Zoology* (11th ed.). McGraw-Hill Education. https://drive.google.com/file/d/1yazZ7p5S5dl3iqU-qfudkvVJ_Ercu0wZ/view?usp=share_link
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Biología 2 BGU*. Editorial Don Bosco. <https://www.guao.org/sites/default/files/biblioteca/2DO-BGU-TEXTO-BIOLOGIA.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2019). *Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria* [Archivo PDF]. https://drive.google.com/file/d/1YvEFdEPs84obADWle-z7mR4EdlUNCPNh/view?usp=share_link
- Starr, C., Taggart, R., Evers, C., y Starr, L. (2018). *Biología. La unidad y la diversidad de la vida* (13.ª ed.). Cengage Learning.
https://drive.google.com/file/d/1CzJy5qCNad-j3ztmcFh1_mMmtncTzPt6/view?usp=share_link
- Storer, T., Usinger, R., Stebbins, R., y Nybakken, J. (1986). *Zoología General* (6.ª ed.). Omega. <https://drive.google.com/file/d/1PdJIAAv3YphLuB-BmLTm348G7oYQynNu/view?usp=sharing>
- Tortora, G., y Derrickson, B. (2018). *Principios de Anatomía y Fisiología* (15.ª ed.). Editorial Médica Panamericana.
<https://drive.google.com/file/d/1NHVuaieAeLsEYO7Mqp2ua2x5Uyr-tGJu/view?usp=sharing>

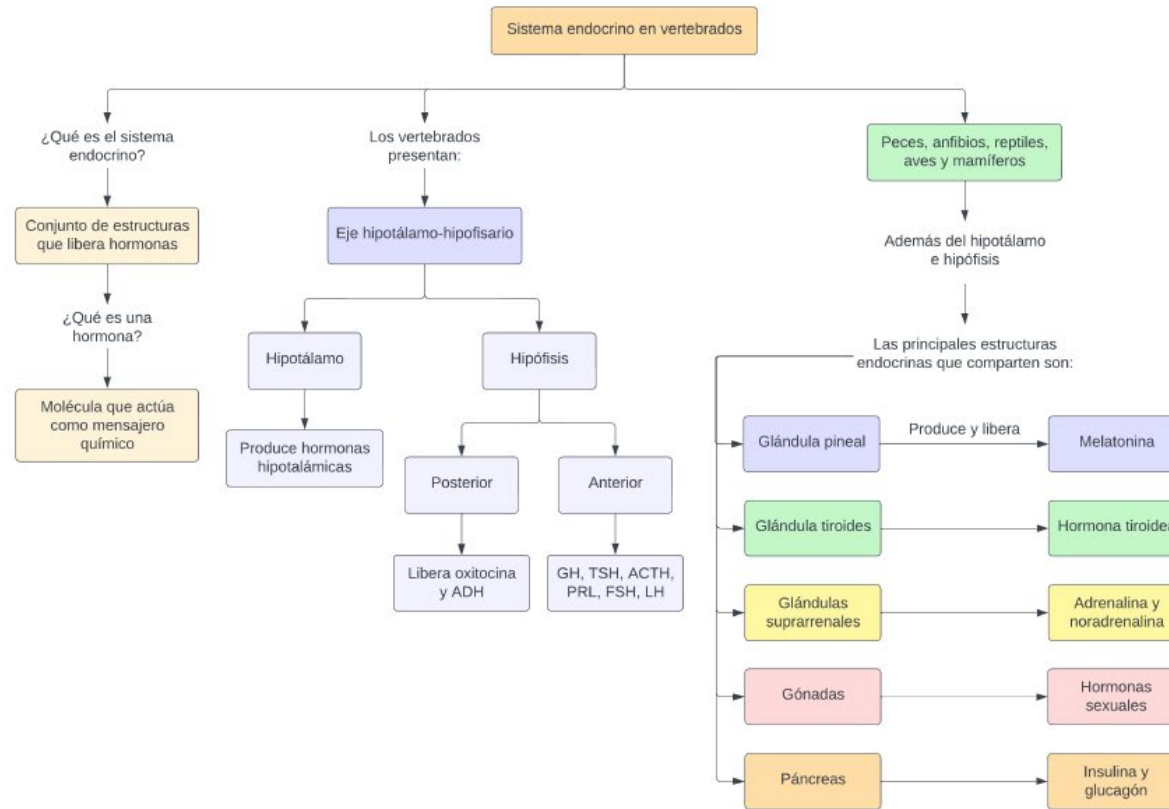
(Anexos 7 y 8)

OBSERVACIONES:

4. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD		
ELABORADO	REVISADO / APROBADO	VALIDADO
Estudiante Investigador: Marcos Javier Astudillo Ambuludi	Coordinadora del Trabajo de Integración Curricular Dra. Mireya Gahona Aguirre, Mg. Sc.	Docente Tutor de la Institución Educativa: Dra. Iraida Cabrera, Mg. Sc.
Firma: 	Firma: 	Firma: 
Fecha: 09/05/2023	Fecha: 09/05/2023	Fecha: 10/05/2023

5. ANEXOS:

Anexo 1: Síntesis de contenido



Anexo 2: Video de reflexión



Enlace: <https://www.youtube.com/watch?v=WBVKsU17Wpg>

Anexo 3: Dado preguntón



Anexo 4: Portada de diapositivas sobre el sistema endocrino en vertebrados




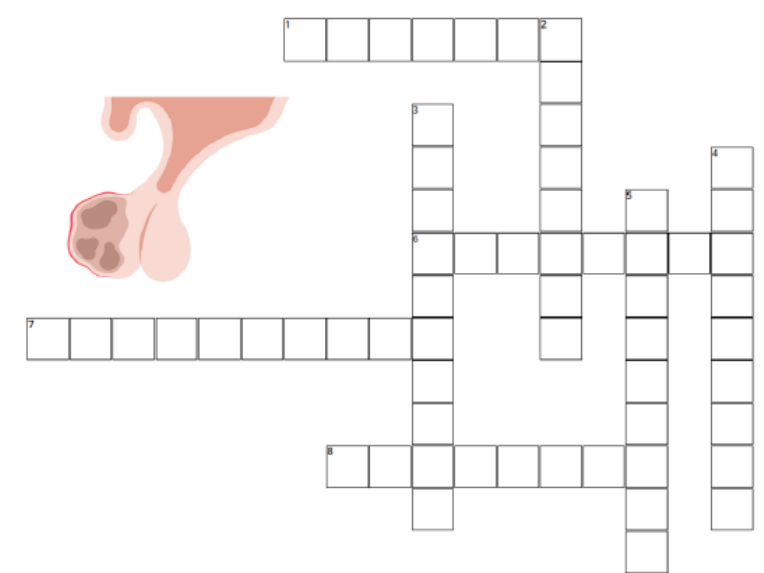
Enlace:

https://www.canva.com/design/DAFiAwgclDU/KhWmscYH23ZNHAYCVHeaAQ/view?utm_content=DAFiAwgclDU&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink

Anexo 5: Diapositiva de crucigrama

Actividad: Crucigrama

Sistema endocrino





Horizontales

1. Molécula orgánica que actúa como mensajero químico.
6. Grupo de animales vertebrados en los cuales la hormona tiroidea promueve la metamorfosis.
7. Parte del encéfalo que controla la actividad secretora de la hipófisis.
8. La insulina y el glucagón son hormonas secretadas por el...

Verticales

2. Lóbulo de la hipófisis compuesto por tejido glandular.
3. Hormona secretada por la glándula pineal.
4. Lóbulo de la hipófisis constituido por tejido nervioso.
5. Glándula cuyas dos porciones liberan hormonas tróficas (circulantes).



Anexo 4: Cuestionario



unl Universidad Nacional de Loja

Estudiante Investigador:
Marcos Astudillo

UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL "DANIEL ÁLVAREZ BURNEO"	
Estudiantes:	Calificación
Curso y paralelo:	10
Fecha:	

Prueba escrita

1. Subraye verdadero o falso según corresponda (2p.):

Las hormonas son moléculas orgánicas que conducen impulsos nerviosos que actúan sobre las células de todo el cuerpo.

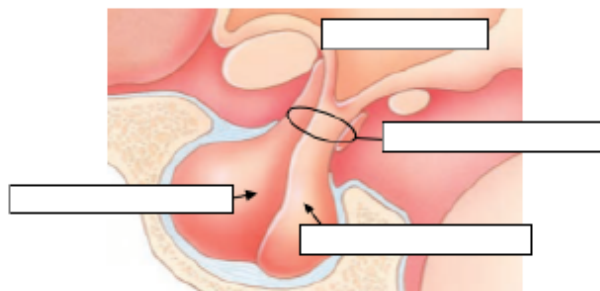
Verdadero Falso

2. Encierre el literal que contenga la respuesta correcta (2p.):

Las partes del encéfalo involucradas en el mecanismo de producción hormonal son:

- a. Glándula pineal y cerebelo.
- b. Hipotálamo e hipófisis.
- c. Tiroides y paratiroides.
- d. Glándula pineal y páncreas.

3. Complete los espacios vacíos de la siguiente imagen con los nombres correctos (2p.):



4. Encierre el literal que contenga la respuesta INCORRECTA (2p.):

Los anfibios cuentan con varias estructuras liberadoras de hormonas, tales como:

- a. Tiroides.
- b. Cónadas.
- c. Paratiroides.
- d. Balsa de Fabricio.

5. Una con una línea según corresponda (2p.):

- | | |
|---------------------------|-------------------------------------|
| Glándula pineal | Liberan adrenalina y noradrenalina. |
| Glándulas suprarrenales | Secreta melatonina. |
| Cuerpos ultimobranquiales | Produce insulina y glucagón. |
| Páncreas | Sintetizan y liberan calcitonina. |

Anexo 7: Página del tema "sistema endocrino en vertebrados", tomada del libro de Biología para 2do de bachillerato



Vertebrados
En los vertebrados el sistema endocrino está bien desarrollado. El mecanismo de producción hormonal está jerarquizado y controlado por el sistema nervioso central. Los puntos del eje de implicación son el hipotálamo y la hipófisis.

- El **hipotálamo** es una agrupación de neuronas situada en la parte inferior del cerebro. Recibe informaciones del medio externo e interno, las procesa y envía respuestas en forma de neurohormonas, que se dirigen a la hipófisis.
- La **hipófisis** es una pequeña estructura glandular situada debajo del hipotálamo y dividida en dos lóbulos: hipófisis anterior e hipófisis posterior. Las secreciones enviadas por el hipotálamo diferencian la secreción de hormonas en la hipófisis. Hormonas que actúan sobre otras glándulas y tejidos secretoras.

De este modo, el sistema nervioso central regula el funcionamiento de todo el sistema endocrino.

La acción de las hormonas se regula o si mismo por un mecanismo denominado **retroalimentación o feedback**. Está controlado por el hipotálamo y permite mantener unos niveles hormonales adecuados en la sangre mientras dura el estímulo que ha provocado la secreción.

El proceso es el siguiente:

- Cuando el estímulo es percibido por el sistema nervioso central, el hipotálamo libera neurohormonas (factores liberadores) que se dirigen a la hipófisis.
- En la hipófisis se activa la liberación de las hormonas hipofisarias, que por la sangre van a las glándulas.
- En las glándulas se activa la síntesis de hormonas específicas que, también viajan por la sangre, llegan y actúan sobre los órganos diana.
- La presencia de las hormonas específicas en sangre hace que se inhiba la liberación de hormonas hipofisarias por parte de la hipófisis y de factores de liberación por parte del hipotálamo.

El mal funcionamiento del sistema endocrino puede dar lugar a un déficit o un exceso de una hormona. Esto provoca anomalías importantes en el organismo.



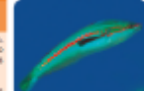


Introducción y retroalimentación



100

En el cuadro siguiente constan las principales glándulas endocrinas y los tejidos secretores de hormonas en peces, anfibios, reptiles y aves. Podemos observar un progresivo desarrollo del sistema endocrino, relacionado con la creciente complejidad de los procesos vitales de estos grupos.

Grupo taxonómico	Sistema endocrino
Peces	El hipotálamo controla la acción de la hipófisis. Las neurohormonas segregadas por la hipófisis regulan el desarrollo y funcionamiento de las gónadas (ovarios y testículos) para permitir la reproducción de: <ul style="list-style-type: none"> • La formación de gametos (ovos y espermatozoides). • La conducta sexual secundaria, que determina una macho de un hembra.
Anfibios	Además del hipotálamo, la hipófisis y las glándulas se activan durante: <ul style="list-style-type: none"> • La migración, cuando se segregan hormonas tiroideas que regulan el proceso de metamorfosis de larva a individuo adulto. • La hibernación invernal, cuyo hormona regula la conservación de calcio en la sangre. • Glándulas especializadas que producen adrenalina.
Reptiles	Presenta las mismas glándulas que los anfibios, y también: <ul style="list-style-type: none"> • Glándulas paratiroideas productoras de calcio, que regula la entrada de calcio en el metabolismo.
Aves	Las glándulas páncreas controlan el nivel de azúcar de la sangre. El calcio es regulado por la hormona tiroidea, el cual regula procesos como: <ul style="list-style-type: none"> • El crecimiento y desarrollo de los huesos (o calcio). • La muda, cambio parcial o completo del plumaje, que suele producirse después de la fertilización y antes de la migración. • La migración, desplazamiento periódico de una población de aves en función de la cambio estacional.

100

101

1. Un ejemplo de neurohormona es la adrenalina. ¿Dónde se sintetiza? ¿Dónde actúa? ¿Qué funciones desempeña? **Organiza** un ensayo en estructura.

2. Un ejemplo de hormona secretada por una glándula endocrina es la tiroxina. ¿Qué glándula la secreta? ¿Sobre qué órganos actúa? ¿Qué efectos produce? **Organiza** un ensayo en un tema, a. ¿Cuál es el cuerpo alador?

3. ¿Cuál es y qué función desempeña la adrenalina? ¿Dónde se produce?

4. ¿Qué es la tiroxina? ¿Cómo se regula el proceso de la tiroxina?

5. ¿Cómo produce controla una hormona de producción?

6. **Conecta** los ejes de preguntas.

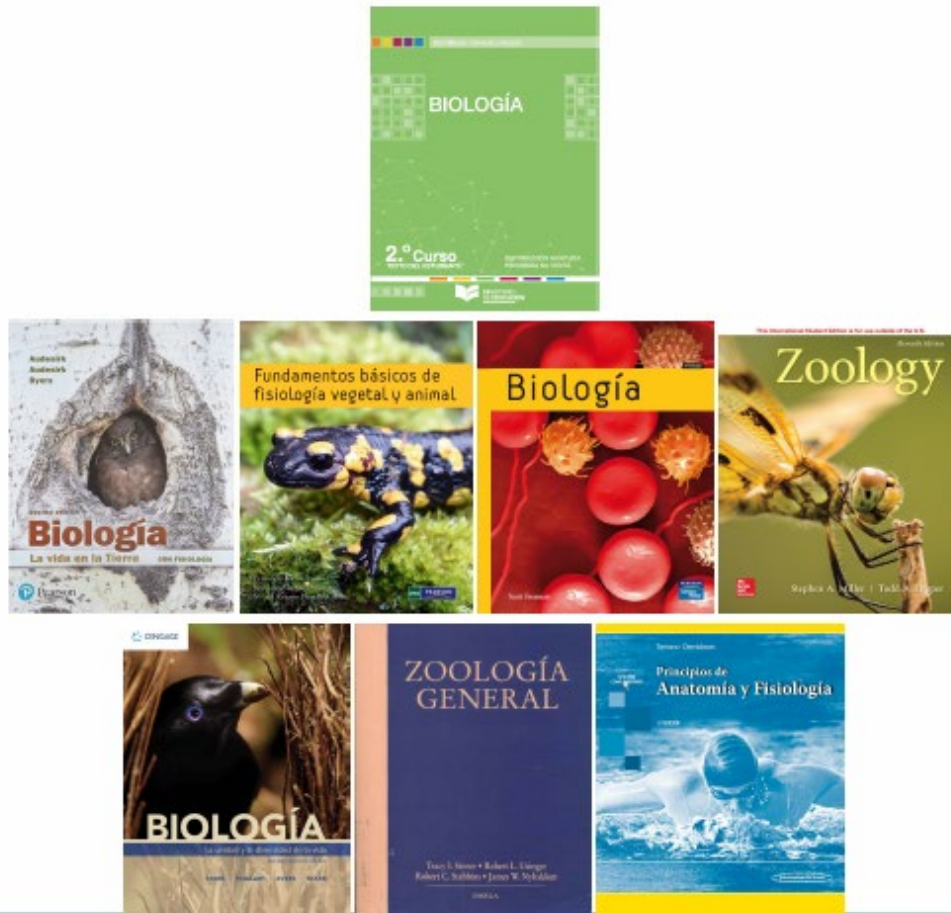
a. ¿Cómo llega un estímulo al hipotálamo?

b. ¿De qué manera responde el hipotálamo a un estímulo nervioso?

c. ¿De qué manera responde la hipófisis a un estímulo del hipotálamo?

7. **Explica** en qué consiste el mecanismo de retroalimentación.

Anexo 8: Libros utilizados para la elaboración de las diapositivas.



TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
PRÁCTICA N° 5

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN:		PERIODO ACADÉMICO DE LA CARRERA:			
Universidad Nacional de Loja		Abril-septiembre 2023			
1. DATOS INFORMATIVOS:					
Coordinadora del Trabajo de Integración Curricular:		Dra. Mireya Gahona Aguirre, Mg. Sc.			
Estudiante Practicante:	Marcos Javier Astudillo Ambuludí	Asignatura:	Biología	Año:	2do BGU
				Paralelo:	"E"
Unidad N°:	5	Título de la unidad:	Fisiología animal	Objetivos específicos de la unidad:	O.CN.B.5.6. 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.
Tema:	Aparato locomotor en invertebrados	Fecha:	16/05/2023	Periodo:	7:00 – 8:20 am (80 min)
Objetivos específicos de la clase:	<ul style="list-style-type: none"> - Describir la estructura y funciones del aparato locomotor. - Identificar las principales características del aparato locomotor en diferentes grupos de animales invertebrados. 				
Destrezas con Criterios de Desempeño a ser desarrolladas		Criterios de Evaluación:		Indicadores de Evaluación	
<p>CN.B.5.3.1. Observar la forma y función de células y tejidos en organismos multicelulares animales y vegetales, e identificar su organización en órganos, aparatos y sistemas.</p> <p>CN.B.5.3.3. Describir el aparato locomotor mediante la identificación de células, tejidos y componentes, y comparar sus características en diferentes animales.</p>		<p>CE.CN.B.5.7. Argumenta con fundamentos que las especies animales y vegetales están constituidas por órganos, aparatos y sistemas que tienen estructuras y funciones diferentes, que se relacionan entre sí para una adecuada función del organismo, y que cada especie tiene un menor o mayor grado de complejidad según su evolución.</p>		<p>I.CN.B.5.7.1. Explica que en los organismos multicelulares la forma y función de las células y los tejidos determinan la organización de órganos, aparatos y sistemas. (I.2., J.3.)</p>	
Eje transversal:	El cuidado de la salud y hábitos de recreación en los estudiantes			ACTIVIDAD: Se trabaja en conocimientos previos	

2. DESARROLLO DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE			
2.1. MOMENTOS			
2.1.1. ANTICIPACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS
<p>Motivación Dinámica: "Tingo, tingo, tango"</p>	<p>Se realiza la actividad denominada "tingo, tingo, tango", para ello, participan todos los estudiantes; se le proporciona un marcador a un alumno; luego, se le solicita a otro estudiante que se levante y sitúe mirando hacia la pared y pronuncie en voz alta la palabra "tingo" varias veces, mientras que su compañero debe entregarle el marcador en la mano a otro participante y, así, sucesivamente hasta que se mencione la palabra "tango". La actividad se repite 3 veces. Al finalizar por completo la dinámica, cada alumno que haya quedado con el marcador en su mano, debe responder una pregunta. Las preguntas se realizan en la etapa de conocimientos previos.</p>	7 minutos	Pizarra Marcador
<p>Prerrequisitos Tarjetas con preguntas</p>	<p>Esta actividad se desarrolla mediante la implementación de tarjetas con preguntas: - ¿Qué es un esqueleto? - ¿Qué es un músculo? - ¿Qué es un animal invertebrado?</p>		Tarjetas (Anexo 2) Computadora Proyector Pizarra Marcadores
<p>Conocimientos previos Preguntas exploratorias</p>	<p>Esta actividad se trabaja en conjunto con la motivación: - Seguramente, alguna vez ha visto una lombriz de tierra, desde su perspectiva, ¿de qué manera ese animal se desplaza por el suelo? - ¿Qué estructuras considera necesarias para realizar la diversidad de movimientos corporales en su día a día? Pregunta relacionada al cuidado de la salud y hábitos de recreación en los estudiantes: - Desde su punto de vista, ¿qué cuidados resultan importantes para el mantenimiento de un cuerpo saludable?</p>	8 minutos	Pizarra Marcadores
2.1.2. CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS

<p>Estrategias metodológicas - Trabajo con documentos - Manejo de la información</p> <p>Técnicas enseñanza – aprendizaje: - Lectura comentada - Elaboración conjunta de un organizador gráfico</p>	<p>Se forman grupos de trabajo; luego, se proporciona a cada grupo un folleto que contiene información e imágenes relacionadas a generalidades del aparato locomotor, así como, a las estructuras que intervienen en el movimiento de algunos grupos de animales invertebrados; el estudiante investigador guía la lectura de los documentos. Posteriormente, tanto el estudiante investigador como los alumnos participan proporcionando los datos más relevantes acerca del tema de clase, que se plasman en un organizador gráfico.</p>	<p>40 minutos</p>	<p>Folletos (Anexo 3) Organizador gráfico Pizarra Marcadores</p>	
2.1.3. CONSOLIDACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS	EVALUACIÓN/ INSTRUMENTOS
<p>Proceso para la consolidación Aprendizaje activo</p>	<p>En este apartado, se consolidan los conocimientos teóricos de la clase, se proporciona a cada grupo de trabajo un papelógrafo e imágenes para que elaboren un collage.</p>	<p>25 minutos</p>	<p>Papelógrafos Imágenes</p>	<p>Técnica: Exposición Instrumento: Lista de cotejo (Anexo 4)</p>
<p>Evaluación de la clase Aprendizaje colaborativo</p>	<p>Se evalúan los aprendizajes alcanzados mediante la exposición del collage. Esto se califica a través de una lista de cotejo.</p>			
<p>Síntesis del Contenido</p>	<p>Anexo 1</p>			

3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Audesirk, T., Audesirk, G., y Byers, B. (2017). *Biología. La vida en la Tierra con Fisiología* (10.ª ed.). Pearson Educación.
- Biggs, A., Crispin, W., Holliday, W., Kapicha, C., Lundgren, L., MacKenzie, A., Rogers, W., Sewer, M., y Zike, D. (2012). *Biología* (3.ª ed.). McGraw-Hill Education. https://drive.google.com/file/d/1_fVExrHdQPWVLTn6FFUMaethwSiefasE/view?usp=sharing
- Curtis, H., Barnes, S., Schnek, A., y Massarini, A. (2008). *Biología* (7.ª ed.). Editorial Médica Panamericana. <https://drive.google.com/file/d/1D-KY-DJE-XXZMleMi8iAS8xEVwGBzqL/view?usp=sharing>
- Escaso, F., Martínez, J., y Planelló, M. (2010). *Fundamentos básicos de Fisiología vegetal y animal*. Pearson Educación.

https://drive.google.com/file/d/1colqilBLZAxvvgPwpXmySbnlXGc31ocY/view?usp=share_link

- Freeman, S. (2009). *Biología* (3.ª ed.). Pearson Educación. <https://drive.google.com/file/d/1SlqWNd7ZVUt3rfmzH16uEC-zSjS9elYf/view?usp=sharing>
- Hickman, C., Keen, S., Eisenhour, D., Larson, A., y l'Anson, H. (2021). *Principios Integrales de Zoología* (18.ª ed.). Servet. https://drive.google.com/file/d/1OcoEKqrmOJqSAcGdUvJJOX6QH75mMq4w0/view?usp=share_link
- Miller, S., & Tupper, T. (2018). *Zoology* (11th ed.). McGraw-Hill Education. https://drive.google.com/file/d/1yazZ7p5S5dl3iqU-qtudkvVJ_Ercu0wZ/view?usp=share_link
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Biología 2 BGU*. Editorial Don Bosco. <https://www.guao.org/sites/default/files/biblioteca/2DO-BGU-TEXTO-BIOLOGIA.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2019). *Curriculo de los Niveles de Educación Obligatoria* [Archivo PDF]. https://drive.google.com/file/d/1YvEFdEPsB4obADWle-z7mR4EdIUNCPNh/view?usp=share_link
- Paniagua, R., Nistal, M., Sesma, P., Álvarez, M., Fraile, B., Anadón, R., y Saéz, F. (2007). *Citología e Histología Vegetal y Animal* (4.ª ed., Vol. 2). McGraw-Hill Interamericana. <https://drive.google.com/file/d/1olleEM3G0XmWUfVnNgQESWxEG40WBh7l/view?usp=sharing>
- Solomon, E., Berg, L., y Martin, D. (2013). *Biología* (9.ª ed.). Cengage Learning. https://drive.google.com/file/d/1Mnila3QNHCGWCCl3yLl3f_pw5kdIBVS/view?usp=sharing
- Starr, C., Taggart, R., Evers, C., y Starr, L. (2018). *Biología. La unidad y la diversidad de la vida* (13.ª ed.). Cengage Learning. https://drive.google.com/file/d/1CzJy5qCNad-j3ztmcFh1_mMmtncTzP6/view?usp=share_link
- Storer, T., Usinger, R., Stebbins, R., y Nybakken, J. (1986). *Zoología General* (6.ª ed.). Omega. <https://drive.google.com/file/d/1PdJIAAv3YphLuB-BmLTm348G7oYOynNu/view?usp=sharing>

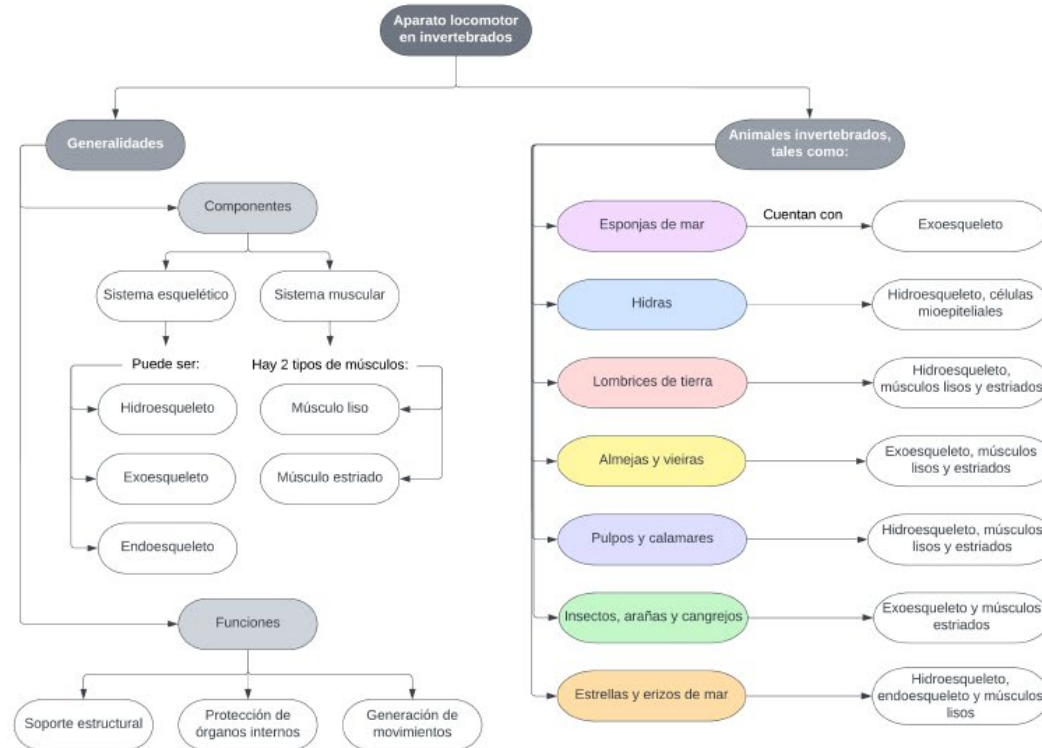
(Anexos 5 y 6)

OBSERVACIONES:

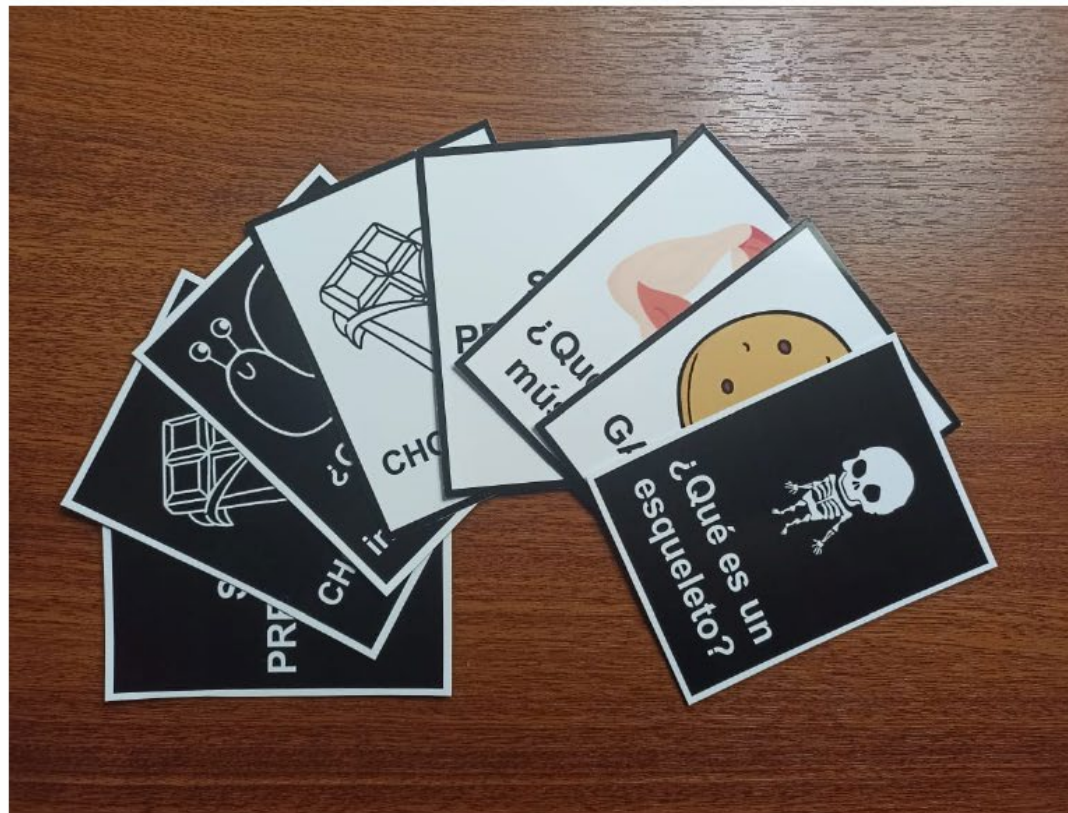
4. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD		
ELABORADO	REVISADO / APROBADO	VALIDADO
Estudiante Investigador: Marcos Javier Astudillo Ambuludí	Coordinadora del Trabajo de Integración Curricular Dra. Mireya Gahona Aguirre, Mg. Sc.	Docente Tutor de la Institución Educativa: Dra. Iraida Cabrera, Mg. Sc.
Firma: 	Firma: 	Firma: 
Fecha: 15/05/2023	Fecha: 15/05/2023	Fecha: 16/05/2023

5. ANEXOS:

Anexo 1: Síntesis de contenido



Anexo 2: Tarjetas con preguntas



Anexo 3: Folletos



Anexo 4: Lista de cotejo



Universidad Nacional de Loja



Unidad Educativa Fiscomisional "Daniel Álvarez Burneo"

Asignatura:	Biología	Curso/paralelo:	2do de BGU, "E".
Fecha:	15/05/2023.	Grupo:	
Estudiante investigador:	Marcos Javier Astudillo Ambuludí.	Integrantes:	- - - - -

LISTA DE COTEJO			
Criterios de evaluación	Si	No	Observaciones
1. Todos los integrantes del grupo participan en el desarrollo de la actividad.			
2. Utilizan de manera adecuada el material brindado.			
3. Promueven un sano ambiente de trabajo.			
4. La presentación contiene imágenes ubicadas de manera clara y coherente.			
5. Refleja claridad y precisión en el contenido.			
6. Demuestra dominio del contenido.			
7. Se expresa con claridad.			
8. Responde con solvencia las preguntas planteadas.			
TOTAL			

Resultados de la valoración		
Valoración de criterios	Nivel de desempeño	Escala de valoración numérica
8 criterios demostrados	Excelente	10
7-6 criterios demostrados	Muy bueno	9-8
5 criterios demostrados	Bueno	7
4 o menos criterios demostrados	Debe mejorar	5

Anexo 5: Página del tema "aparato locomotor en invertebrados", tomada del libro de Biología para 2do de bachillerato

3.5. Sistema osteoartromuscular

El movimiento en los animales es posible gracias a la transmisión nerviosa y a la existencia de un **aparato locomotor**. Está compuesto por:

- **Sistema muscular**, formado por los músculos. Es el responsable de los movimientos, debido a las contracciones de los músculos.
- **Sistema esquelético**, que actúa como soporte y anclaje de la musculatura, y como protección de las partes delicadas. Está constituido por estructuras sólidas (huesos, placas...) que se mueven por efecto de la contracción y la relajación de los músculos que tiran de ellas. Según los grupos de animales, puede ser:

— **Exoesqueleto**, o esqueleto externo. Lo presentan los invertebrados, y está formado por placas o piezas duras de sales de calcio o quitina.

— **Endoesqueleto**, o esqueleto interno. Lo presentan algunos invertebrados, como los poríferos y los equinodermos y todos los vertebrados. Está formado por espiculas (estructuras con forma de aguja) de sílice o huesos de sales de calcio.

El exoesqueleto confiere mayor protección al organismo que el interno, aunque el endoesqueleto es más ligero y permite mayor movilidad.

El aparato locomotor en los invertebrados

En los diferentes grupos de invertebrados existen distintas adaptaciones que afectan al aparato locomotor. En los poríferos, que tienen la organización más sencilla, el esqueleto es interno y está compuesto por fibras de proteína y espiculas de sílice o de calcio. Los cnidarios

que presentan formas coloniales, como los corales, poseen un exoesqueleto formado por placas calcáreas; mientras que las medusas no poseen estructuras duras y se impulsan con contracciones de su cuerpo.



■ Exoesqueleto calcáreo de un molusco



■ Exoesqueleto de quitina de un artrópodo

Grupo	Esqueleto	Desplazamiento
Anélidos	interno hidrostático	Acción de la musculatura sobre el esqueleto hidrostático
Artrópodos	externo de quitina	Acción de los músculos sobre los apéndices articulados
Equinodermos	interno calcáreo y esqueleto hidrostático; aparato ambulacral	Por medio del aparato ambulacral
Moluscos	Dermo calcáreo (concha) en algunos grupos	Mediante sifos (bivalvos), reptación (gasterópodos) o por contracciones que provocan un bombeo de agua (cefalópodos)

Y TAMBIÉN: ¿?

El **esqueleto hidroelástico**, característico de los anélidos y los equinodermos, está formado por un fluido que llena los espacios celomáticos en el interior del cuerpo, y actúa como soporte para la acción de la musculatura, que produce el movimiento.

Anexo 4: Libros utilizados para la elaboración del contenido teórico y visual de los folletos



TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
PRÁCTICA N° 6

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN:		PERIODO ACADÉMICO DE LA CARRERA:	
Universidad Nacional de Loja		Abril-septiembre 2023	
1. DATOS INFORMATIVOS:			
Coordinadora del Trabajo de Integración Curricular:		Dra. Mireya Gahona Aguirre, Mg. Sc.	
Estudiante Practicante:	Marcos Javier Astudillo Ambuludí	Asignatura:	Biología
		Año:	2do B.GU
		Paralelo:	"E"
Unidad N°:	5	Título de la unidad:	Fisiología animal
		Objetivos específicos de la unidad:	O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.
Tema:	Aparato locomotor en vertebrados	Fecha:	23/05/2023
		Periodo:	7:00 – 8:20 am (80 min)
Objetivos específicos de la clase:	- Identificar las estructuras y funciones del aparato locomotor en vertebrados.		
Destrezas con Criterios de Desempeño a ser desarrolladas		Criterios de Evaluación:	
CN.B.5.3.1. Observar la forma y función de células y tejidos en organismos multicelulares animales y vegetales, e identificar su organización en órganos, aparatos y sistemas.		CE.CN.B.5.7. Argumenta con fundamentos que las especies animales y vegetales están constituidas por órganos, aparatos y sistemas que tienen estructuras y funciones diferentes, que se relacionan entre sí para una adecuada función del organismo, y que cada especie tiene un menor o mayor grado de complejidad según su evolución.	
CN.B.5.3.3. Describir el aparato locomotor mediante la identificación de células, tejidos y componentes, y comparar sus características en diferentes animales.		Indicadores de Evaluación	
		I.CN.B.5.7.1. Explica que en los organismos multicelulares la forma y función de las células y los tejidos determinan la organización de órganos, aparatos y sistemas. (I.2., J.3.)	
Eje transversal:	El cuidado de la salud y hábitos de recreación en los estudiantes		ACTIVIDAD: Se trabaja en conocimientos previos

2. DESARROLLO DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE			
2.1. MOMENTOS			
2.1.1. ANTICIPACIÓN	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS
Motivación Gamificación: "Di el color no la palabra"	Se realiza la actividad denominada "di el color no la palabra". Para el desarrollo de la misma, se emplea una imagen impresa en la que están escritos nombres de colores, pintados de colores diferentes. Se selecciona a 3 estudiantes voluntarios o al azar para que participen de la actividad.	10 minutos	Imagen impresa (Anexo 2)
Prerrequisitos Preguntas exploratorias	Esta actividad se desarrolla a través de la participación de los estudiantes: - ¿Qué es un animal vertebrado? - ¿Qué es un endoesqueleto? - ¿Qué es un músculo estriado?		Pizarra Marcadores
Conocimientos previos Dado preguntón	Esta actividad se trabaja mediante la implementación de un dado preguntón: - ¿Qué estructuras considera necesarias para realizar la diversidad de movimientos corporales en su día a día? - ¿Alguna vez ha escuchado acerca de la osteoporosis y/o con qué lo relaciona? Pregunta sobre el cuidado de la salud y hábitos de recreación en los estudiantes: - ¿Qué actividades considera esenciales para mantener un cuerpo saludable?	10 minutos	Dado (Anexo 3) Pizarra Marcadores
2.1.2. CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS

<p>Estrategias metodológicas - Explicativo – Ilustrativa</p> <p>Técnicas enseñanza – aprendizaje: - Exposición</p>	<p>Mediante la implementación de una infografía virtual se expone información breve e imágenes relacionadas al sistema esquelético y muscular. Así pues, se abordan de manera llamativa y concisa los componentes y funciones del aparato locomotor de los diferentes grupos de animales vertebrados.</p>	<p>40 minutos</p>	<p>Computadora Proyector Infografía virtual (Anexo 4) Pizarra Marcadores</p>	
<p>2.1.3. CONSOLIDACIÓN</p>	<p>ACTIVIDADES</p>	<p>TIEMPO</p>	<p>RECURSOS</p>	<p>EVALUACIÓN/ INSTRUMENTOS</p>
<p>Proceso para la consolidación Aprendizaje activo</p>	<p>En este apartado, se consolidan los conocimientos teóricos de la clase, a través de la proyección de una diapositiva que muestra un crucigrama, que se resuelve en conjunto con la participación de todos los estudiantes.</p>	<p>10 minutos</p>	<p>Computadora Proyector Diapositiva: sopa de letras</p>	<p>Técnica: Resolución de una sopa de letras Instrumento: Sopa de letras (Anexo 5)</p>
<p>Evaluación de la clase Aprendizaje colaborativo</p>	<p>Se evalúan los aprendizajes alcanzados mediante la resolución de un crucigrama. Esto se realiza en parejas.</p>	<p>10 minutos</p>	<p>Hoja de trabajo</p>	<p>Técnica: Resolución de crucigrama Instrumento: Crucigrama (Anexo 6)</p>
<p>Síntesis del Contenido</p>	<p>Anexo 1</p>			

3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Cuello, J., García, Ó., Gassós, D., Infiesta, E., Pámias, R., Serrano, R., Tarrida, V., y Tola, J. (2017). *La Biblia de las Ciencias Naturales*. Lexus.
- Hickman, C., Keen, S., Eisenhour, D., Larson, A., y l'Anson, H. (2021). *Principios Integrales de Zoología* (18.º ed.). Servet.
https://drive.google.com/file/d/1OcoEKarmOJqSACgdUvJ0X6QH75mMq4w0/view?usp=share_link
- Mason, K., Duncan, T., & Losos, J. (2023). *Understanding Biology* (4th ed.). McGraw-Hill Education. https://drive.google.com/file/d/1yG_-vJwuoRTMBPnBOQpaOYCf9qe7-L/view?usp=share_link
- Miller, S., & Tupper, T. (2018). *Zoology* (11th ed.). McGraw-Hill Education. https://drive.google.com/file/d/1yaz77p5S5dl3iqU-qtudkyVJ_Ercu0w7/view?usp=share_link



unl

Universidad
Nacional
de Loja

Carrera Pedagogía de las
Ciencias Experimentales,
Química y Biología

Facultad
de la Educación,
el Arte y la Comunicación

- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Biología 2 BGU*. Editorial Don Bosco. <https://www.guao.org/sites/default/files/biblioteca/2DO-BGU-TEXTO-BIOLOGIA.pdf>
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2019). *Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria* [Archivo PDF]. https://drive.google.com/file/d/1YvEFdEPsB4obADWle-z7mR4EdIUNCPNh/view?usp=share_link
- https://drive.google.com/file/d/1Mnlla3QNHCGWCCL3yIL13f_pw5kdi8VS/view?usp=sharing
- Starr, C., Taggart, R., Evers, C., y Starr, L. (2018). *Biología. La unidad y la diversidad de la vida* (13.ª ed.). Cengage Learning. https://drive.google.com/file/d/1CzJy5qCNad-j3zmcFh1_mMmtrcTzP16/view?usp=share_link
- Storer, T., Usinger, R., Stebbins, R., y Nybakken, J. (1986). *Zoología General* (6.ª ed.). Omega. <https://drive.google.com/file/d/1PdJIAAv3YphLuB-BmLTm348G7oYOynNu/view?usp=sharing>

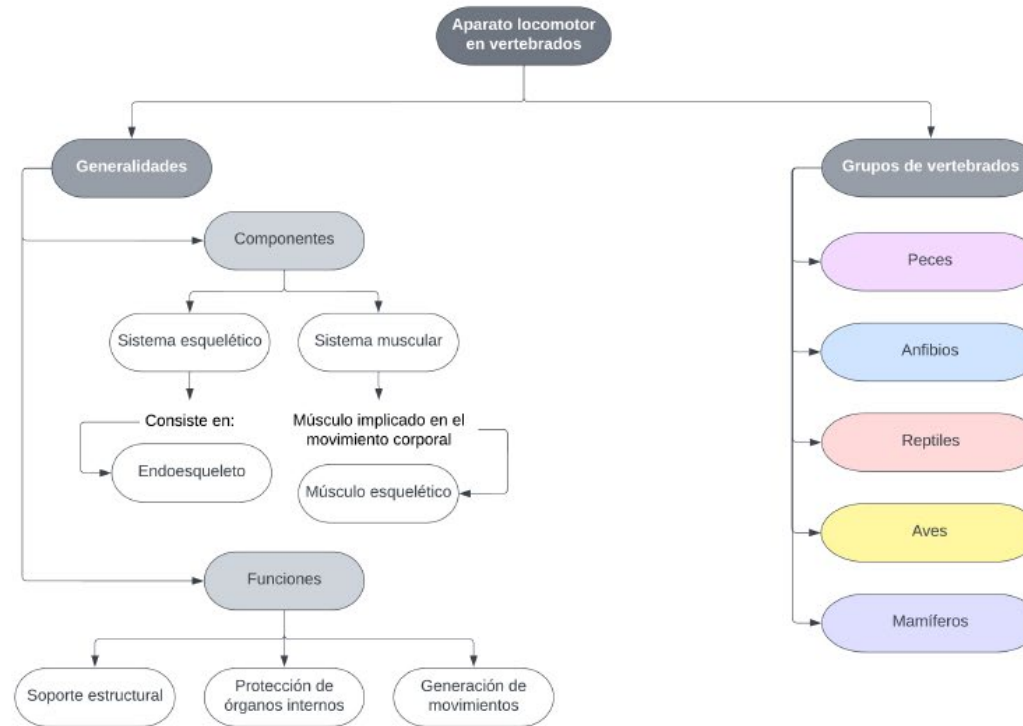
(Anexos 6 y 7)

OBSERVACIONES:

4. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD		
ELABORADO	REVISADO / APROBADO	VALIDADO
Estudiante Investigador: Marcos Javier Astudillo Ambuludí	Coordinadora del Trabajo de Integración Curricular Dra. Mireya Gahona Aguirre, Mg. Sc.	Docente Tutor de la Institución Educativa: Dra. Iraida Cabrera, Mg. Sc.
Firma: 	Firma: 	Firma: 
Fecha: 22/05/2023	Fecha: 22/05/2023	Fecha: 23/05/2023

5. ANEXOS:

Anexo 1: Síntesis de contenido



Anexo 2: Imagen impresa

¡Di el color y no la palabra! Di en voz alta, lo más rápido posible, el color de cada palabra. No debes leer la palabra si no nombrar su color.


VERDE	AMARILLO	ROJO	AZUL
ROSA	VERDE	GRIS	AZUL
MARRÓN	MORADO	NEGRO	BLANCO
AMARILLO	NARANJA	NEGRO	VERDE
ROJO	ROJO	GRIS	MORADO
NEGRO	AMARILLO	VERDE	NARANJA
NEGRO	VERDE	AMARILLO	MARRÓN

Anexo 3: Dado



Anexo 4: infografía virtual

APARATO LOCOMOTOR EN VERTEBRADOS




Generalidades

Sistema esquelético
Endoesqueleto compuesto por huesos, cartílagos, tendones y ligamentos.

Sistema muscular
Tipo de músculo implicado en el movimiento corporal: músculo estriado esquelético.

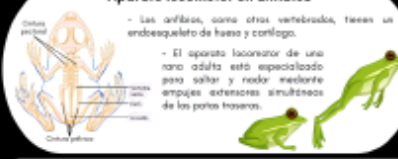
Aparato locomotor en peces

- Esqueleto cartilágneo o óseo, con expansiones membranosas que constituyen los aletas.
- Se desplazan mediante movimientos ondulatorios laterales de la musculatura [músculos segmentarios] y la propulsión de las aletas.



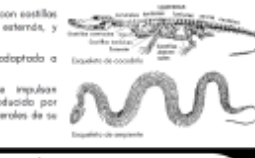
Aparato locomotor en anfibios

- Los anfibios, como otros vertebrados, tienen un endoesqueleto de hueso y cartilago.
- El aparato locomotor de una rana adulta está especializado para saltar y nadar mediante empujes extensiones simultáneas de las patas traseras.




Aparato locomotor en reptiles

- Esqueleto óseo resistente, con costillas torácicas que se anclan al esternón, y quilla en las cervicales.
- Tienen una musculatura adaptada a una locomoción rápida.
- Los reptiles apalan se impulsan mediante la respiración, producida por movimientos ondulantes laterales de su musculatura.




Aparato locomotor en aves

- Esqueleto adaptado al vuelo, con extremidades anteriores modificadas en forma de alas.
- Es un esqueleto ligero debido a que posee huesos huecos, cráneo reducido y a la ausencia de dientes.
- Los músculos más grandes y fuertes de la mayoría de las aves son los músculos de vuelo.



Aparato locomotor en mamíferos

- La columna vertebral suele ser flexible, lo que permite una gran agilidad de movimientos.
- Las cinturas y las articulaciones están bien desarrolladas.
- El desplazamiento es activo, para lo cual disponen de una potente musculatura y distintas adaptaciones a la locomoción.



Referencias

Carrillo, J., Zavala, O., Ocaña, D., Infante, E., Flores, R., Jimeno, R., Torralba, V., y Tola, I. (2017). La Biología de las Ciencias Animales (1ra ed.).

Delgado, R., Rivas, S., Espinosa, B., Lasso, A., y Navarro, M. (2019). Morfología animal (de Zoología) (1ra ed.). Nueva York: Elsevier España.

Moore, K., Cummings, J., & Leese, J. (2015). Understanding Biology (3ra ed.). McGraw-Hill Education.

Miller, L., & Leese, J. (2015). Zoología (1ra ed.). McGraw-Hill Education.

Ministerio de Educación del Ecuador. (2010). Biología 2. Quito: Editorial Don Bosco.

Shan, C., Taggart, R., Eves, C., & Shan, L. (2018). Biología: la unidad y la diversidad de la vida (11ª ed.). Cengage Learning.

Waller, T., Grogan, B., Graham, R., & Winkler, J. (1998). Zoología General (1ª ed.). Omega.

Actividad: Sopa de letras

E	Z	Q	A	T	E	O	E	A	L	U	S	U
U	N	D	E	E	E	G	L	A	Q	O	U	V
O	V	D	A	O	E	N	R	E	T	M	P	A
I	É	U	O	B	M	O	D	N	I	I	H	O
L	R	U	X	E	T	O	E	O	L	Ó	G	K
U	T	T	R	C	S	M	A	U	N	M	E	V
U	E	C	E	O	A	Q	O	B	T	E	A	A
J	B	P	T	G	S	D	U	K	V	R	S	I
O	R	E	I	A	W	T	E	E	M	O	E	Z
U	A	L	V	I	A	O	I	W	L	S	I	D
B	S	H	U	E	S	O	S	L	K	E	S	I
P	M	Ú	S	C	U	L	O	S	O	X	T	U
S	I	L	O	C	O	M	O	C	I	Ó	N	O

Anexo 4: Crucigrama

Estudiante Investigador:
Marcos Astudillo

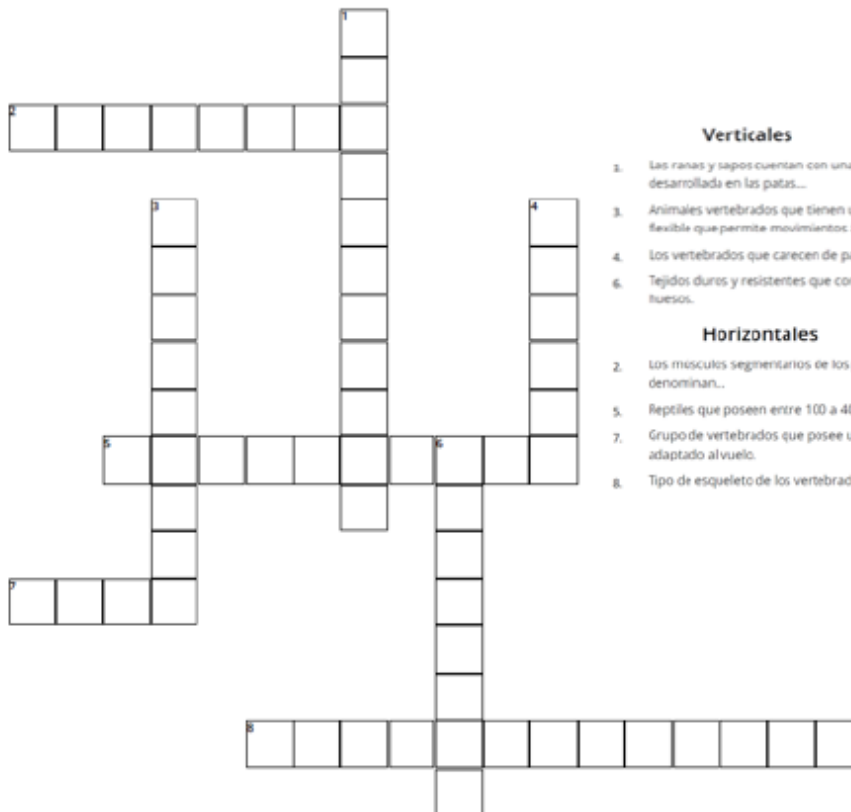
UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL "DANIEL ÁLVAREZ BURNEO"	
Estudiantes:	Calificación
Curso y paralelo:	10
Fecha:	

Crucigrama

No usar corrector ni tachar, caso contrario, la respuesta será anulada.

Aparato locomotor

Vertebrados



Verticales

1. Las ranas y sapos cuentan con una musculatura bastante desarrollada en las patas...
3. Animales vertebrados que tienen una columna vertebral flexible que permite movimientos ágiles.
4. Los vertebrados que carecen de patas se conocen como...
6. Tejidos duros y resistentes que conectan músculos con huesos.

Horizontales

2. Los músculos segmentarios de los peces también se denominan...
5. Reptiles que poseen entre 100 a 400 vértebras.
7. Grupo de vertebrados que posee un esqueleto ligero adaptado al vuelo.
8. Tipo de esqueleto de los vertebrados.

Valor: 1,25 p. (c/u)

Anexo 7: Página del tema "aparato locomotor en vertebrados", tomada del libro de Biología para 2do de bachillerato

El aparato locomotor en los vertebrados
El aparato locomotor está constituido por un conjunto de músculos esqueléticos y un esqueleto interno que funciona de forma coordinada.

- Los **músculos esqueléticos** están formados por tejido muscular y conectan losa de fibras flexores o los huesos mediante tendones de tejido conjuntivo.
- El **esqueleto interno** En la primera fase del desarrollo de los vertebrados está formado por tejido cartilaginoso. Tras la llegada de los cotos, el cartilago se va solidificando durante el crecimiento del individuo, debido a la incorporación de sales de calcio y fosforo que van formando el tejido óseo (poco del óculo).

La unión entre dos huesos recibe el nombre de **articulación**. La superficie de contacto entre los dos huesos está recubierta por cartilago y su función es evitar el rozamiento y desgaste (como en los molinos). El movimiento se consigue mediante un sistema de **palancas**.

Los elementos de una palanca son:

- Punto de apoyo (A)**.
- Hueso móvil (B)** Es el hueso que hace posible el movimiento.
- Hueso de resistencia (R)** Es la lo que hay que vencer para ejecutar el movimiento.

Resión del antebrazo

- El **punto de apoyo (A)** lo constituye la articulación del codo.

La **fuerza móvil (B)** es producida por el músculo bíceps en el punto de inserción del antebrazo.

La **fuerza de resistencia (R)** es el peso del antebrazo.

Los puntos del esqueleto comunes a la mayoría de los vertebrados son:

- la columna vertebral. Es el eje del esqueleto y está formada por vértebras, pequeños huesos de tejido óseo y cartilago con un cartilo central por el que pasa la médula espinal. Algunas vértebras se articulan con los costillos.
- El **cráneo**. Constituido por un conjunto de huesos que protegen el cerebro.
- los **cráneos**. Son arcos óseos que permiten la articulación de las extremidades con la columna vertebral. La **cintura escapular** articula las extremidades anteriores y la **cintura pélvica** articula las extremidades posteriores.
- En la mayoría de los casos distinguen las **extremidades**, que son cuatro apéndices articulados, unidos a las cinturas escapular y pélvica. Se utilizan para el desplazamiento y presentan distintas modificaciones, en función de la adaptación al medio más apropiado: algunas especies de apítes poseen alas, se desplazan y se desplazan por reptación.




■ Esqueleto de un pez ■ Esqueleto de un reptil ■ Esqueleto de un ave ■ Esqueleto de un mamífero

La musculatura es similar en todos los grupos, y está organizada para permitir el movimiento mediante el sistema de palancas. A pesar de que en todos los grupos distinguimos una estructura básica común, las adaptaciones a la vida en diferentes medios se han visto favorecidas por modificaciones en la estructura del esqueleto.

- Los **peces** presentan un esqueleto cartilaginoso u óseo, con espinas dorsales y ventrales que conectan los huesos. Se desplazan mediante movimientos ondulatorios laterales de la musculatura y la propulsión de los aletas.
- El grupo de los **anfibios** el esqueleto es ligero óseo, y apoyan las cuatro extremidades, necesarias para el desplazamiento en el suelo. No presentan un cuello formado por una sola vértebra.
- El desplazamiento se realiza en el agua nadando, y en el medio terrestre, mediante saltos.
- Los **reptiles** tienen un esqueleto óseo resistente, con costillas que se conectan por delante en el esternón, y cuello con varias vértebras.

Se desplazan por el medio terrestre o acuático: los reptiles en tierra se impulsan mediante la reptación, producida por movimientos ondulatorios laterales de su musculatura.

- Los **aves** presentan un esqueleto adaptado al vuelo, con espinas dorsales anteriores modificadas en forma de alas. Es un esqueleto ligero debido a que poseen huesos huecos, óseo reducido y a la ausencia de dientes.
- En los **mamíferos**, el esqueleto está pivote de columna vertebral que permite un movimiento de flexión hacia delante y hacia atrás. Las cinturas y las articulaciones están bien desarrolladas.

El desplazamiento es ágil y rápido, para lo cual disponen de una potente musculatura y distintas adaptaciones a la locomoción. Así, los gamos caminan sobre patas o los gatos se desplazan sobre las puntas de los dedos, para conseguir mayor velocidad.

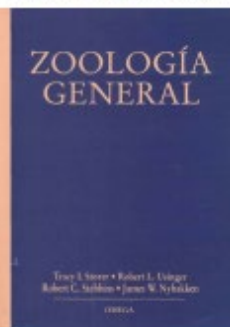
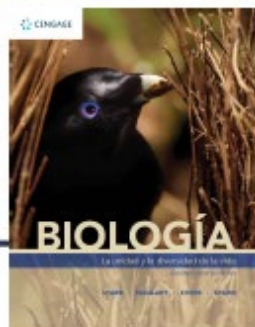
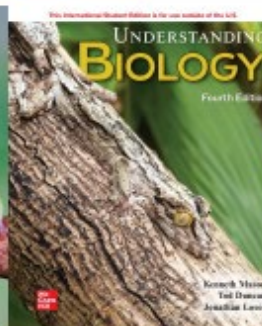
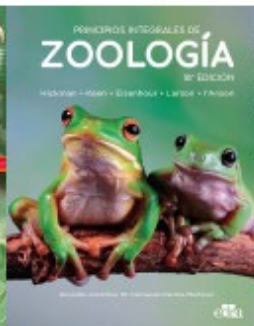
El esqueleto de los mamíferos marinos está adaptado al medio acuático, especialmente el de los cetáceos, como la ballena, el delfín, la orca, que tienen una apariencia externa muy parecida a la de los peces, aunque el funcionamiento de su organismo es el propio de los mamíferos.

El desplazamiento en el medio acuático es poco común en los mamíferos, a excepción de los muselinos, cuya estructura ósea presenta un alargamiento de los dedos entre los que se encuentra un escudrimiento membranoso que les permite el vuelo.

Los primates, grupo que incluye al ser humano, tienen como característica más relevante la capacidad de manipular objetos, gracias a que su pulgar puede oponerse al resto de los dedos de la mano.

En el ser humano, el cráneo ha experimentado un aumento de tamaño, sobre todo de la zona frontal, donde se localizan los centros de asociación de la corteza cerebral. La locomoción se caracteriza por la posición bípeda, es decir sobre dos piernas, hecho que ha provocado un desarrollo de la cintura pélvica, para poder soportar el peso de los visceros del abdomen y del feto en el caso de la mujer embarazada.

Anexo 8: Libros utilizados para la elaboración del contenido teórico y visual de la infografía virtual



TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
PRÁCTICA N° 7

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN:		PERIODO ACADÉMICO DE LA CARRERA:	
Universidad Nacional de Loja		Abril-septiembre 2023	
1. DATOS INFORMATIVOS:			
Coordinadora del Trabajo de Integración Curricular:		Dra. Mireya Gahona Aguirre, Mg. Sc.	
Estudiante Practicante:	Marcos Javier Astudillo Ambuludí	Asignatura:	Biología
		Año:	2do B.GU
		Paralelo:	"E"
Unidad N°:	6	Título de la unidad:	Anatomía y Fisiología humana
		Objetivos específicos de la unidad:	O.CN.B.5.6. Manejar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para apoyar sus procesos de aprendizaje, por medio de la indagación efectiva de información científica, la identificación y selección de fuentes confiables, y el uso de herramientas que permitan una adecuada divulgación de la información científica.
Tema:	Introducción al cuerpo humano	Fecha:	24/05/2023
		Periodo:	10:10 – 10:50 am (40 min)
Objetivos específicos de la clase:	- Identificar las principales estructuras y funciones de los sistemas del cuerpo humano.		
Destrezas con Criterios de Desempeño a ser desarrolladas		Criterios de Evaluación:	
CN.B.5.3.1. Observar la forma y función de células y tejidos en el ser humano, e identificar su organización en órganos, aparatos y sistemas.		CE.CN.B.5.7. Argumenta con fundamentos que el ser humano está constituido por órganos, aparatos y sistemas que tienen estructuras y funciones diferentes, que se relacionan entre sí para una adecuada función del organismo.	
		Indicadores de Evaluación	
		I.CN.B.5.7.1. Explica que en el ser humano la forma y función de las células y los tejidos determinan la organización de órganos, aparatos y sistemas. (I.2., J.3.)	
Eje transversal:	El cuidado de la salud y hábitos de recreación en los estudiantes		ACTIVIDAD: Se trabaja en conocimientos previos

2. DESARROLLO DEL PROCESO ENSEÑANZA-APRENDIZAJE			
2.1. MOMENTOS			
2.1.1. ANTICIPACIÓN			
	ACTIVIDADES	TIEMPO	RECURSOS
Motivación Gamificación: encadenadas"	"Palabras encadenadas", para ello, participan todos los alumnos; el juego consiste en que el primer participante debe decir una palabra, por ejemplo, "sangre"; la siguiente persona debe buscar la letra final de la palabra y, luego, decir una	5 minutos	Pizarra Marcadores

	<p>palabra que empiece con esa letra, por ejemplo, "estómago"; y, así, sucesivamente hasta que alguien se equivoque. La actividad se repite 3 veces y, al finalizar, cada estudiante que se haya equivocado, debe responder una pregunta.</p> <p>Las preguntas se realizan en la etapa de prerequisites.</p>			
<p>Prerrequisitos Preguntas exploratorias</p>	<p>Esta actividad se trabaja en conjunto con la motivación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cómo se llaman las células más abundantes de la sangre? - ¿Cuáles son las partes de una neurona? - ¿Cuáles son los 3 tipos de tejido muscular? 		<p>Pizarra Marcadores</p>	
<p>Conocimientos previos Ruleta virtual de preguntas</p>	<p>Esta actividad se trabaja mediante la implementación de una ruleta virtual de preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuál ha sido su respuesta al tocar con la mano un objeto caliente o punzante? - Durante su día a día, ¿qué estructuras emplea para llevar a cabo la locomoción? <p>Pregunta sobre el cuidado de la salud y hábitos de recreación en los estudiantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué medidas recomienda para evitar enfermedades alimentarias? 	<p>5 minutos</p>	<p>Ruleta virtual (Anexo 2) Pizarra Marcadores</p>	
<p>2.1.2. CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO</p>	<p>ACTIVIDADES</p>	<p>TIEMPO</p>	<p>RECURSOS</p>	
<p>Estrategias metodológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Manejo de la información - Explicativo – Ilustrativa <p>Técnicas enseñanza – aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Completación - Exposición 	<p>Se proporciona a cada alumno un mini atlas del cuerpo humano que muestra los sistemas rotulados con sus respectivos componentes; se emplea diapositivas que contienen las mismas imágenes del mini atlas, pero, cada una de ellas cuenta con rotulaciones incompletas; por lo tanto, los estudiantes deben participar mencionando los componentes faltantes de los conjuntos orgánicos presentados en el material didáctico digital, así como, ideas relacionadas a las funciones que desempeña cada sistema de órganos. Se orienta y desarrolla las ideas expuestas por los alumnos.</p>	<p>20 minutos</p>	<p>Computadora Proyector Mini atlas (Anexo 3) Diapositivas (Anexo 4) Pizarra Marcadores</p>	
<p>2.1.3. CONSOLIDACIÓN</p>	<p>ACTIVIDADES</p>	<p>TIEMPO</p>	<p>RECURSOS</p>	<p>EVALUACIÓN/ INSTRUMENTOS</p>

Proceso para la consolidación Gamificación: actividad "cartas al azar"	En este apartado, se proyecta una actividad interactiva denominada "cartas al azar" en la plataforma Wordwall. Se solicita la participación voluntaria o al azar de los estudiantes. Se complementa o desarrolla la respuesta proporcionada por los alumnos.	5 minutos	Computadora Proyector Plataforma Wordwall Juego virtual	Técnica: Actividad interactiva Instrumento: Cuestionario (Anexo 5)
Evaluación de la clase Aprendizaje colaborativo	Se evalúan los aprendizajes alcanzados mediante la resolución de una sopa de letras. Esto se realiza en parejas.	5 minutos	Hoja de trabajo	Técnica: Resolución de sopa de letras Instrumento: Sopa de letras (Anexo 6)
Síntesis del Contenido	Anexo 1			

3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Audesirk, T., Audesirk, G., y Byers, B. (2017). *Biología. La vida en la Tierra con Fisiología* (10.ª ed.). Pearson Educación.
- Marieb, E. (2008). *Anatomía y Fisiología Humana* (9.ª ed.). Pearson Educación. https://drive.google.com/file/d/1fC_nDPLhYOf06mxJ3y2YQzcsHdgZXT-Q/view?usp=sharing
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2019). *Currículo de los Niveles de Educación Obligatoria* [Archivo PDF]. https://drive.google.com/file/d/1YvEFdEPsB4obADWle-z7mR4EdIUNCPNh/view?usp=share_link
- Rizzo, D. (2011). *Fundamentos de Anatomía y Fisiología* (3.ª ed.). Cengage Learning. https://drive.google.com/file/d/1rKWqxngHYVxS_QBollU4y2cEmlBj_vd/view?usp=sharing
- Solomon, E., Berg, L., y Martin, D. (2013). *Biología* (9.ª ed.). Cengage Learning. https://drive.google.com/file/d/1Mnla3QNHCGWCCL3yL13f_pw5kdIBVS/view?usp=sharing
- Starr, C., Taggart, R., Evers, C., y Starr, L. (2018). *Biología. La unidad y la diversidad de la vida* (13.ª ed.). Cengage Learning. https://drive.google.com/file/d/1CzJy5qCNad-j3ztmcFh1_mMmtncTzPt6/view?usp=share_link
- Tortora, G., y Derrickson, B. (2018). *Principios de Anatomía y Fisiología* (15.ª ed.). Editorial Médica Panamericana. <https://drive.google.com/file/d/1NHVuaieAeLsEYO7Mq2ua2x5Uyr-tGJu/view?usp=sharing>

(Anexos 7 y 8)

OBSERVACIONES:



UNL

Universidad
Nacional
de Loja

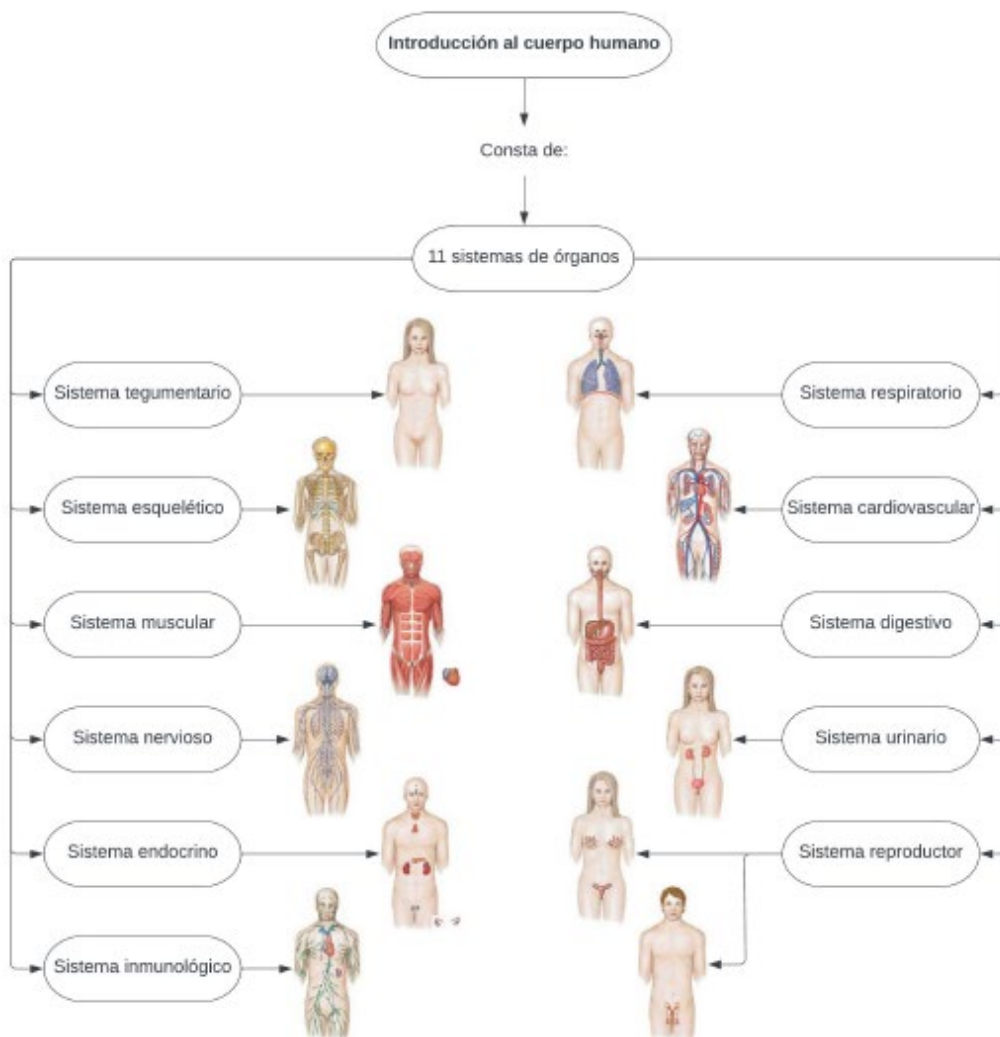
Carrera Pedagogía de las
Ciencias Experimentales,
Química y Biología

Facultad
de la Educación,
el Arte y la Comunicación

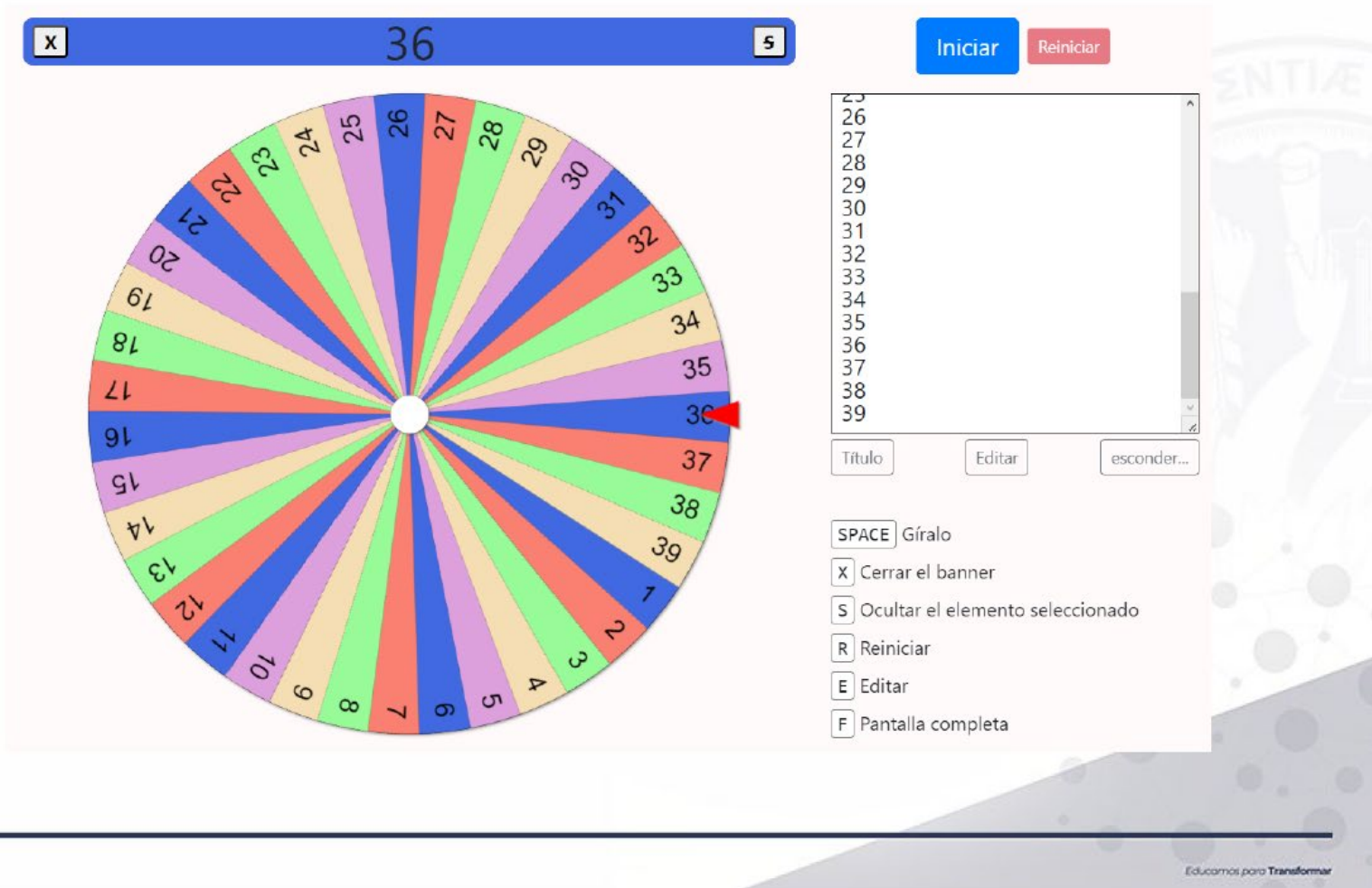
4. FIRMAS DE RESPONSABILIDAD		
ELABORADO	REVISADO / APROBADO	VALIDADO
Estudiante Investigador: Marcos Javier Astudillo Ambuludí	Coordinadora del Trabajo de Integración Curricular Dra. Mireya Ganona Aguirre, Mg. Sc.	Docente Tutor de la Institución Educativa: Dra. Iraida Cabrera, Mg. Sc.
Firma: 	Firma: 	Firma: 
Fecha: 23/05/2023	Fecha: 23/05/2023	Fecha: 24/05/2023

5. ANEXOS:

Anexo 1: Síntesis de contenido



Anexo 2: Ruleta virtual de preguntas



X 36 **5**

Iniciar **Reiniciar**

29
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39

Título Editar esconder...

SPACE Gíralo
X Cerrar el banner
S Ocultar el elemento seleccionado
R Reiniciar
E Editar
F Pantalla completa

Educamos para Transformar

Anexo 3: Mini atlas



Anexo 4: Diapositivas



Enlace:

[https://www.canva.com/design/DAFjt6_9ss4/8g8ai6N5pRb-](https://www.canva.com/design/DAFjt6_9ss4/8g8ai6N5pRb-51BSNmUnwg/view?utm_content=DAFjt6_9ss4&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink)

[51BSNmUnwg/view?utm_content=DAFjt6_9ss4&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink](https://www.canva.com/design/DAFjt6_9ss4/8g8ai6N5pRb-51BSNmUnwg/view?utm_content=DAFjt6_9ss4&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink)

Anexo 5: Cartas virtuales (Wordwall)



¿A qué sistema pertenece el estómago?

¿Qué sistema orgánico se especializa en la producción de hormonas?

¿Cuáles son las dos divisiones funcionales del sistema nervioso?

¿Qué sistema interviene en la protección del cuerpo contra microorganismos perjudiciales?

¿Cuáles son los componentes del sistema cardiovascular?

Mezclar Deshacer Repartir

Speaker icon Full screen icon

Anexo 4: Sopa de letras



unl Universidad Nacional de Loja

Estudiante Investigador:
Marcos Astudillo

UNIDAD EDUCATIVA FISCOMISIONAL "DANIEL ÁLVAREZ BURNEO"	
	
Estudiantes:	Calificación
Curso y paralelo:	10
Fecha:	

Sopa de letras

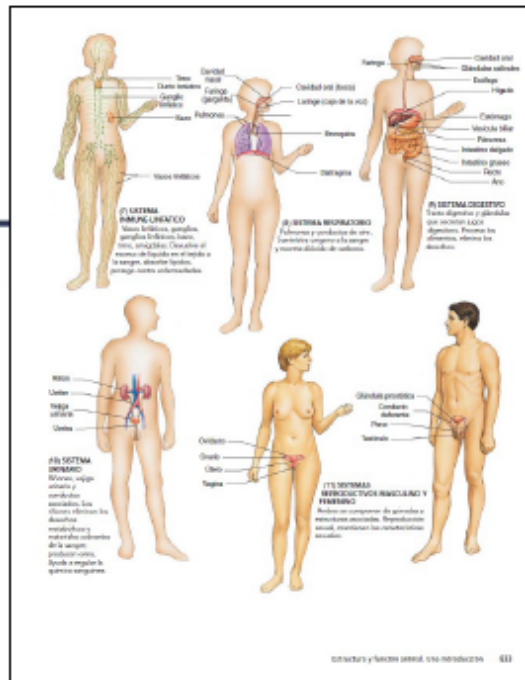
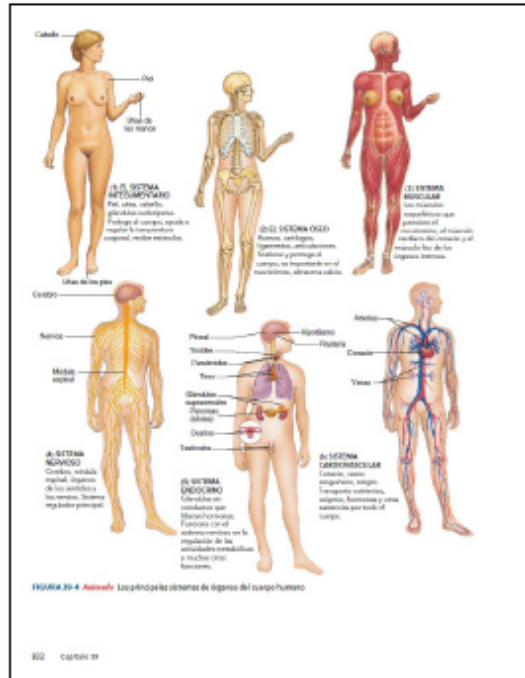
No usar corrector ni tachar, caso contrario, la respuesta será anulada.

A	C	C	X	I	B	L	O	B	A	I	A	U	R
E	U	G	X	E	J	E	H	S	A	M	G	A	E
Z	N	R	E	J	G	N	R	P	O	A	L	T	P
A	W	W	E	I	M	S	E	H	E	U	I	O	R
C	O	H	I	S	E	X	E	N	C	A	D	E	O
O	E	I	J	I	P	E	O	S	W	O	E	L	D
A	U	N	K	K	K	I	A	J	P	U	Y	U	U
I	X	N	E	W	L	V	R	I	C	Z	M	W	C
S	S	Q	O	R	O	U	B	A	I	K	E	V	T
R	A	M	U	I	V	L	I	J	T	C	O	L	O
A	U	X	D	M	C	I	I	E	Q	O	K	G	R
Z	G	R	I	J	Y	D	O	I	J	E	R	I	A
N	A	N	R	L	F	O	N	S	G	V	I	I	O
C	D	I	G	E	S	T	I	V	O	J	I	T	O

1. Sistema que interviene en el proceso de digestión.
2. Sistema encargado de la transmisión de impulsos eléctricos.
3. Sistema responsable de la producción y desarrollo de los gametas.
4. Sistema que participa en el transporte de sustancias mediante la sangre.
5. Sistema que interviene en el intercambio de gases.

Valor: 2 p. (c/u)

Anexo 7: Páginas del tema "introducción al cuerpo humano", tomada del libro de Biología de Solomon, Berg y Martin.



Anexo 8: Libros utilizados para la elaboración del contenido teórico y visual de las diapositivas y el mini atlas



Anexo 10. Certificado de traducción del resumen

Loja, 01 de septiembre de 2023

Lic.
Viviana Valdivieso Mg.Sc.
DOCENTE DE INGLÉS

A petición verbal de la parte interesada:

CERTIFICA:

Que, desde mi legal saber y entender, como profesional en el área del idioma Inglés, he procedido a realizar la traducción del resumen, correspondiente al Trabajo de Integración Curricular, titulado: Material didáctico innovador para la construcción de aprendizajes significativos durante el proceso áulico de la asignatura de Biología. Periodo lectivo 2022 – 2023., de la autoría de: MARCOS JAVIER ASTUDILLO AMBULUDÍ, portador de la cédula de identidad número 1150023859.

Para efectos de traducción se han considerado los lineamientos que corresponden a los procesos de enseñanza aprendizaje, desde un nivel de inglés técnico, como amerita el caso.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, facultando al portador del presente documento, hacer uso del mismo, en lo que a bien tenga.

Atentamente.-



VIVIANA VALDIVIESO
VALDIVIESO LOYOLA

.....
Lic. Viviana Valdivieso Mg, Sc.
1103682991
N° Registro Senescyt 4to nivel **1031-2021-2296049**
N° Registro Senescyt 3er nivel **1008-16-1454771**