



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA**

Título

Propuesta metodológica transdisciplinaria MAKER (hacer) para el aprendizaje de Biología animal (vertebrados) con estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, periodo octubre 2021 – marzo 2022.

Trabajo de Titulación para optar al título de Licenciada en Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Autor:

Guambo Cela Martha Alexandra

Tutor:

MsC. Luis Edison Carrillo Cando

Riobamba, Ecuador. 2023

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, **Martha Alexandra Guambo Cela**, con cédula de ciudadanía 1805336540, autora del trabajo de investigación titulado: **Propuesta metodológica transdisciplinaria MAKER (hacer) para el aprendizaje de Biología animal (vertebrados) con estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, periodo octubre 2021 – marzo 2022**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

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

En Riobamba, 16 de marzo de 2023.



Martha Alexandra Guambo Cela



DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Yo Msc. Luis Edison Carrillo Cando TUTOR DE LA TESIS Y DOCENTE DE LA FACULTAD CIENCIAS DE LA EDUCACION HUMANAS Y TECNOLOGIAS DE LAS UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBRAZO

CERTIFICO

Que la investigación con el tema: **Propuesta metodológica transdisciplinaria MAKER (hacer) para el aprendizaje de Biología animal (vertebrados) con estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, periodo octubre 2021-marzo 2022**, realizado por la señorita **Martha Alexandra Guambo Cela**, de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales: Química y Biología es el resultado de un proceso técnicamente estructurado ,asesoramiento y valoración permanente; por lo tanto cumple con todos los parámetros teóricos metodológicos exigidos por las reglamentación pertinente, para su presentación y sustentación ante los miembros del tribunal correspondiente.

Msc. Luis Edison Carrillo Cando

TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación **Propuesta metodológica transdisciplinaria MAKER (hacer) para el aprendizaje de Biología animal (vertebrados) con estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, periodo octubre 2021 – marzo 2022**, por **Martha Alexandra Guambo Cela**, con cédula de identidad número 1805336540, bajo la tutoría de **Ms.C. Luis Edison Carrillo Cando**; certificamos que recomendamos la **APROBACIÓN** de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba 19 de Junio de 2023.

Presidente del Tribunal de Grado
Mgs.Luis Alberto Mera Cabezas

Firma

Miembro del Tribunal de Grado
Mgs.Alex Armando Chiriboga Cevallos

Firma

Miembro del Tribunal de Grado
Mgs.Fernando Rafael Guffante Naranjo

Firma



Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO



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

CERTIFICACIÓN

Que, **Martha Alexandra Guambo Cela** con CC: **180533654-0**, estudiante de la Carrera de **PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA**, Facultad de **CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN, HUMANAS Y TECNOLOGÍAS**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **"Propuesta metodológica transdisciplinaria **MAKER** (hacer) para el aprendizaje de Biología animal (vertebrados) con estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, periodo octubre 2021 – marzo 2022."**, cumple con el 0%, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio URKUND, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 25 de mayo de 2023

Msc. Luis Edison Carrillo Cando

TUTOR

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedicó principalmente a Dios, por ser el inspirador y darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis padres por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ellos eh logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy. Ha sido un orgullo y privilegio de ser su hija, son los mejores padres.

A mis hermanas (os) por estar siempre presentes, acompañándome y por el apoyo moral que me brindaron a lo largo de esta etapa de mi vida.

A todas las personas que me han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por bendecir mi vida, por guiarme a lo largo de mi existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a mis padres: Manuel y María, por ser los principales promotores de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que me han inculcado.

Agradezco a mis docentes de la Carrera, Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología de la Universidad Nacional de Chimborazo, por haber compartido sus conocimientos a lo largo de la preparación de mi profesión, de manera especial, al master Luis Carrillo Cando, quien ha guiado con su paciencia, y su rectitud como docente, y a los estudiantes de 4to semestre por hacer posible este trabajo de investigación.

ÍNDICE

DERECHOS DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE GRÁFICOS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	14
1.1 Planteamiento del problema.....	15
1.1.1 Problema de investigación	16
1.2 Justificación	16
1.3 Objetivos	17
1.3.1 Objetivo General.....	17
1.3.2 Objetivos específicos	17
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	18
2.1 La transdisciplinariedad.....	18
2.1.1 ¿Cómo llevar a cabo una propuesta metodológica transdisciplinaria?	18
2.2 El aprendizaje de las ciencias experimentales	18
2.2.1 El aprendizaje.....	19
2.2.2 Proceso de aprendizaje.....	19
2.2.3 Biología Animal y las ciencias experimentales	20
2.3 Clasificación de los animales.....	21
2.3.1 Animales vertebrados.....	21

2.4	Relación entre la metodología transdisciplinaria Maker (Hacer) y el aprendizaje de biología animal (vertebrados).....	23
2.5	Metodología Transdisciplinaria Maker (Hacer).....	23
2.5.1	Metodología didáctica.....	23
2.5.2	Definición de la Metodología Maker (hacer).....	23
2.5.3	Proceso de aplicación.....	24
2.5.4	Bases de la metodología Maker	25
2.5.5	Ventajas de la metodología Maker	25
2.5.6	Estrategias de aprendizaje de la Metodología Maker	25
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....		27
3.1	Tipo de Investigación.....	27
3.2	Diseño de Investigación.....	27
3.3	Técnicas de recolección de Datos	28
3.3.1	Técnicas	28
3.3.2	Instrumentos.....	28
3.4	Población de estudio y tamaño de muestra	28
3.5	Métodos de análisis, y procesamiento de datos.	29
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		30
4.1	Análisis estadístico de la encuesta aplicada a estudiantes	30
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES		45
5.1.	Conclusiones	45
5.2.	Recomendaciones	46
BIBLIOGRAFÍA		47
ANEXOS.....		53
7.1.	Anexo 1. Encuesta aplicada a los estudiantes de manera in situ.	53
7.2.	Herramientas Tic utilizadas en la propuesta metodológica Maker.....	57
PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....		60
Bibliografía.....		133

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1. Clasificación y características de los vertebrados	22
Tabla 2. Estudiantes matriculados en la carrera al momento del estudio	28
Tabla 3. La utilización de la metodología transdisciplinaria Maker aporta en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Biología Animal.....	30
Tabla 4. El uso de las herramientas Tic colaborativas aporta en el aprendizaje de los animales vertebrados en la asignatura de Biología Animal.....	31
Tabla 5. La metodología transdisciplinaria Maker aporta de manera significativa a la enseñanza - aprendizaje de los diferentes grupos de animales vertebrados	33
Tabla 6. La estrategia Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), es una herramienta útil en el aprendizaje de la clasificación de los animales vertebrados (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos).....	34
Tabla 7. La estrategia Aprendizaje Basado en Retos (ABR), es una herramienta útil en el aprendizaje de las semejanzas y diferencias de las características entre aves y mamíferos	36
Tabla 8. La estrategia Aprendizaje Basado en Problemas (PBL), es una herramienta útil en el aprendizaje de los tipos de reproducción de los animales vertebrados (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos).....	37
Tabla 9. Aplicación de las estrategias metodológicas socializadas.....	39
Tabla 10. Herramientas Tics como Padlet, mind meister, Canva, Prezi y demás en el desarrollo de actividades de la asignatura de Biología animal.....	40
Tabla 11. Aplicación de la propuesta transdisciplinaria Maker en el aprendizaje diario ...	42
Tabla 12. Propuesta metodológica Maker junto a sus estrategias y la implementación de las Tics	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Biología animal y su interrelación con las ciencias experimentales.....	20
Figura 2. Clasificación de los animales.....	21
Figura 3. Proceso esquemático de la Metodología Maker	24
Figura 4. La utilización de la metodología transdisciplinaria Maker aporta en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Biología Animal.....	30
Figura 5. El uso de las herramientas Tic colaborativas aporta en el aprendizaje de los animales vertebrados en la asignatura de Biología Animal.....	32
Figura 6. La metodología transdisciplinaria Maker aporta de manera significativa a la enseñanza - aprendizaje de los diferentes grupos de animales vertebrados	33
Figura 7. La estrategia Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), es una herramienta útil en el aprendizaje de la clasificación de los animales vertebrados (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos).....	35
Figura 8. La estrategia Aprendizaje Basado en Retos (ABR), es una herramienta útil en el aprendizaje de las semejanzas y diferencias de las características entre aves y mamíferos	36
Figura 9. La estrategia Aprendizaje Basado en Problemas (PBL), es una herramienta útil en el aprendizaje de los tipos de reproducción de los animales vertebrados (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos).....	38
Figura 10. Aplicación de las estrategias metodológicas socializadas	39
Figura 11. Herramientas Tics como Padlet, mind meister, Canva, Prezi y demás en el desarrollo de actividades de la asignatura de Biología animal.....	41
Figura 12. Aplicación de la propuesta transdisciplinaria Maker en el aprendizaje diario .	42
Figura 13. Propuesta metodológica Maker junto a sus estrategias y la implementación de las Tics.....	44

RESUMEN

Es importante implementar metodologías y estrategias de aprendizaje que se enfoquen en el desarrollo intelectual del estudiante, potencializando sus habilidades y fomentando la creación de soluciones concretas a problemas basados en el aprendizaje tradicional, el cual se inclina a diferentes falencias en la obtención del aprendizaje, por tal motivo, el presente trabajo de investigación tiene como objetivo establecer la metodología transdisciplinaria Maker, la misma que permite construir de manera autónoma el conocimiento bajo la idea de fomentar y desarrollar la resolución de problemas de forma independiente. El enfoque investigativo es cualitativo debido a la inexistencia de manipulación de variables, además se llevó a cabo un diseño de investigación no experimental ya que el estudio se centró en el desarrollo de una propuesta metodológica y la evaluación de la aceptabilidad que tiene la misma en los estudiantes correspondientes al cuarto semestre de la carrera de pedagogía de las ciencias experimentales Química y Biología, aspecto que fue evidenciado mediante la socialización de la metodología propuesta y posterior aplicación de una encuesta. Finalmente, tras la recolección de datos obtenidos y su correspondiente análisis se conoció la percepción que tienen los estudiantes sobre la aplicación de la metodología interdisciplinaria Maker, la cual fue positiva, pues el 100 % de los estudiantes evaluados estarían dispuestos en aplicar dicha metodología en su aprendizaje diario, pues consideran que es una herramienta que promueve la creatividad, participación y desarrollo del pensamiento crítico, permitiendo así la obtención de un conocimiento consolidado.

Palabras claves: Maker, interdisciplinarietàad, aprendizaje, estrategias, tic, biología.

ABSTRACT

It is important to implement learning methodologies and strategies that focus on the intellectual development of the student, enhancing their abilities and promoting the creation of concrete solutions to problems based on traditional learning, which is inclined to different shortcomings in obtaining learning; for this reason, the present research work aims to establish the transdisciplinary Maker methodology, the same one that allows the autonomous construction of knowledge under the idea of promoting and developing problem-solving independently. The investigative approach is qualitative due to the non-existence of manipulation of variables. In addition, a non-experimental research design was carried out since the study focused on the development of a methodological proposal and the evaluation of the acceptability that it has in the students corresponding to the fourth semester of the pedagogy career of the experimental sciences Chemistry and Biology, an aspect that was evidenced through the socialization of the proposed methodology and subsequent application of a survey. Finally, after the collection of data obtained and its corresponding analysis, students' perception of the interdisciplinary Maker methodology was known, which was positive since 100% of the students evaluated would be willing to apply this methodology in their daily learning. They consider that it is a tool that promotes creativity, participation, and development of critical thinking, thus allowing consolidated knowledge to be obtained.

Keywords: Maker, interdisciplinarity, learning, strategies, tic, biology.



Reviewed by:
Lic. Jenny Freire Rivera
ENGLISH PROFESSOR
C.C. 0604235036

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.

La evolución del conocimiento es parte del ser humano y de los constantes cambios de la sociedad. Es esta necesidad de comprender que lleva a descubrir nuevos enfoques en la era educativa que relacionen distintas disciplinas con el contexto diario de vida, es así que se deja de abordar el conocimiento de manera unidisciplinaria y por el contrario se busca alcanzar la transdisciplinariedad, agrupando diferentes disciplinas de estudio (Cisa, 2021).

Un tipo de metodología transdisciplinaria es la denominada Maker (Hacer), la cual se considera una cultura que promueve la idea de crear soluciones concretas a problemas basados en principios de conocimiento, apoyándose en el uso de las TIC. Es una metodología que se basa en el “aprender haciendo” en el que se fomenta habilidades y talentos, con la capacidad de resolver problemas de diferentes ámbitos, incluido el educativo (Barrientos, 2017).

Existen estudios relevantes en América Latina, los cuales establecen que la metodología Maker tiene el potencial de contribuir a un enfoque más participativo durante el proceso de aprendizaje debido a que es una forma innovadora de crear nuevos caminos hacia un conocimiento propio y significativo en la sociedad (Sanabria *et al.*, 2020).

En Ecuador, la metodología Maker, es un término poco conocido y con muy poca influencia en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Biología Animal. Espinoza (2021), menciona que, es común encontrar dificultades en el proceso de aprendizaje educativo, siendo más relevante el proceso metodológico, ya que los docentes no integran oportunamente nuevas herramientas y estrategias didácticas.

En la literatura se ha encontrado algunos trabajos previos relacionados al empleo de metodologías transdisciplinarias, en los procesos de enseñanza – aprendizaje. Uno de ellos es el desarrollado por Espinoza (2021), en la Universidad Andina Simón Bolívar, ubicada en Quito, Ecuador, el cual trata de la implementación de metodologías activas en entornos virtuales de aprendizaje (EVA), debido a la emergencia sanitaria de la Covid 19, las cuales son implementadas para el desarrollo de aprendizajes significativos en modalidad en línea y la innovación de la práctica pedagógica, mediadas por las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC). Dentro de la metodología se empleó estudios de caso, aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en problemas y el aula invertida, los cuales permitieron incentivar la participación, el trabajo colaborativo y la generación de ideas en relación a la obtención del aprendizaje significativo. La implementación de estas metodologías supone un cambio en la práctica educativa tradicional implementado el dominio digital, cuyo objetivo será superar el rol pasivo de estudiantes y docentes como consumidores de información, permitiéndoles adoptar un rol más activo en la generación de nuevos conocimientos a partir del intercambio con otros usuarios de la web

Por otro lado, Cisa (2021), en su trabajo investigativo denominado Propuesta metodológica transdisciplinaria “El Riachuelo” para el aprendizaje de Biología Animal “invertebrados” con los estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología periodo octubre 2020 – marzo 2021, habla de la transdisciplinariedad y su importancia en el aprendizaje de Biología Animal y cómo influye en la formación académica, este trabajo investigativo fue llevado a cabo con 15 estudiantes, aplicándose una metodología de investigación no experimental, bibliográfica y correlacional, con la utilización de métodos inductivo-deductivo y análisis sintético, mediante el uso de la técnica la encuesta y el instrumento cuestionario. En base al desarrollo del trabajo se dio a conocer que la implementación de la metodología transdisciplinaria “El Riachuelo” facilita el aprendizaje de los invertebrados, permitiendo obtener nuevos conocimientos por parte de los alumnos en un 80%.

1.1 Planteamiento del problema

Las universidades contribuyen a la preparación académica, científica y epistemológica de los estudiantes, por lo que es importante encontrar métodos de abordaje del conocimiento del pensamiento amplio y holístico. En este escenario, las ciencias de la educación buscan nuevos enfoques del conocimiento, utilizando un enfoque transdisciplinario basado no solo en el conocimiento teórico, sino también encaminado al desarrollo de habilidades interdisciplinarias (Cisa, 2021). Sin embargo, el uso de nuevos métodos es limitado en todas las áreas de investigación, desde la educación primaria hasta la educación superior. Según un estudio reciente, en la educación en América del Sur, el método Transdisciplinaria Maker no se ha implementado oficialmente como parte de la filosofía educativa, porque la enseñanza todavía se enfoca en libros y pedagogías didácticas que en el ‘hacer’ o ‘crear algo’ (Fortea, 2019).

En Ecuador, por su parte, existe una mayor inclinación hacia la aplicación de metodologías orientadas a la exposición de contenidos, la indagación, la memorización y recientemente la gamificación (Espinosa 2021). Estas metodologías se orientan más hacia lo teórico y menos a lo constructivo-experimental, es decir, a la adquisición de conocimientos y métodos de razonamiento (Cisa, 2021).

En lo que respecta a la facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías de la Universidad Nacional de Chimborazo, la metodología Maker, ha sido muy poco explorada, pues las investigaciones que se encuentran en el repositorio tratan sobre otras metodologías como: la Indagación, la Gamificación, el Aula invertida o la Experimentación, Edward de Bono-los 6 sombreros y el Riachuelo

En cuanto al estudio de las disciplinas biológicas como la Biología Animal, sugiere un cambio metodológico en su proceso de enseñanza y aprendizaje, pues se ha venido manteniendo un enfoque tradicional en la estructuración de los contenidos, lo cual desencadena en la obtención de un aprendizaje memorístico y reproductivo, y con ello, una insuficiente solides de los conocimientos (Tekman, 2021).

Cisa (2021), menciona que, el aprendizaje de Biología animal debe estar basado en la experimentación propia para así poder obtener un conocimiento significativo, además de estar apoyado de diferentes disciplinas. Sin embargo, los educadores prefieren seguir trabajando con metodologías tradicionales basadas en enciclopedias y conocimiento verbal, generando en los educandos desmotivación, facilismo y escaso desarrollo en el área de la investigación.

Según los estudiantes que cursan la asignatura de Biología Animal desconocen sobre los beneficios y principios de la aplicación de la “metodología transdisciplinaria Maker, por tal razón se ha considerado esta metodología como una nueva iniciativa para construir sus proyectos o recursos escolares.

Los estudiantes mencionan que el estudio de los vertebrados implica muchas veces buscar y preparar materiales explicativos, lo que dificulta la realización de capacitaciones a largo plazo debido a la gran cantidad de contenidos de aprender.

1.1.1 Problema de investigación

¿Cómo la propuesta de la metodología transdisciplinaria Maker (hacer) puede motivar el aprendizaje de Biología Animal (vertebrados) en los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

En relación a la problemática expuesta, nacen las siguientes preguntas directrices que permitirán el desarrollo de los objetivos:

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos que orientan la necesidad de aplicar la metodología Maker en el proceso de aprendizaje de Biología Animal?
2. ¿Cómo la elaboración de una propuesta metodológica transdisciplinaria Maker, con el uso de los tics colaborativos, puede contribuir al aprendizaje de los vertebrados?
3. ¿La socialización de la propuesta metodológica transdisciplinaria Maker puede motivar el aprendizaje de Biología animal “vertebrados” con los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología?

1.2 Justificación

A lo largo del tiempo la sociedad ha estado inmersa en el mundo de la información, por lo que la educación actual requiere de la práctica de nuevas experiencias metodológicas, las cuales se apoyen en la mezcla de materiales, tecnologías y estrategias constructivistas y colaborativas (Von Feigenblatt *et al.*, 2022). Una iniciativa favorable es el empleo de la “Metodología Transdisciplinaria Maker” en el proceso de aprendizaje, la cual es calificada por algunos autores como “Movimiento, filosofía o cultura Maker”

La metodología Maker tiene diferentes manifestaciones, algunas se inspiran más en el aprendizaje experimental, otras en el aprendizaje basado en problemas o en el pensamiento de diseño. De hecho, el elemento central de esta metodología en la educación,

es el énfasis que se hace a la creación de un material físico o digital y multiplicarlo con los estudiantes y docentes.

En este contexto, la Metodológica Transdisciplinaria Maker es una opción para relacionarla con el aprendizaje práctico de los vertebrados dentro de la asignatura de Biología Animal, donde los estudiantes se transforman en los protagonistas del proceso de construcción del conocimiento, resolviendo problemas, comprendiendo conceptos, siendo creativos, autónomos, manteniendo un compromiso colaborativo y utilizando las tecnologías para crear contenidos de información y conocimientos de forma abierta, compartida y sólida.

En función de lo planteado este trabajo busca proponer la metodología transdisciplinaria Maker para el fortalecimiento del aprendizaje de Biología Animal (vertebrados,) mediante la elaboración de una propuesta con el uso de las tics colaborativas, de modo que este material pueda motivar a los estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de la Química y la Biología a ser creativos y expresar sus ideas por medio de lenguajes digitales, desarrollando a la par sus competencias del pensamiento crítico, colaboración, resolución de problemas, creatividad y pensamiento informático.

Cabe destacar que lo importante de construir o elaborar un recurso apoyándose en distintos procesos metódicos, es que los estudiantes puedan ir desarrollando en conjunto sus ideas, habilidades y el aprendizaje significativo de esta asignatura.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Elaborar una propuesta basada en la metodología transdisciplinaria Maker (hacer) para motivar el aprendizaje de Biología Animal (vertebrados) con estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Establecer los fundamentos teóricos que orientan la necesidad de aplicar la metodología Maker en el proceso de enseñanza y aprendizaje de Biología Animal.
2. Diseñar una propuesta metodológica transdisciplinaria Maker con distintas actividades vinculadas a las estrategias de aprendizaje con el uso de las Tic colaborativas, para contribuir al aprendizaje de los animales vertebrados.
3. Socializar las actividades de la propuesta metodológica transdisciplinaria Maker para favorecer al aprendizaje de Biología animal “vertebrados” en los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.

2.1 La transdisciplinariedad

La transdisciplinariedad, es un enfoque de investigación que define y resuelve problemas mediante la colaboración de diferentes disciplinas, científicos e investigadores. Su objetivo es obtener procesos de aprendizaje mutuo entre la ciencia y la sociedad, los cuales resultan en la reestructuración del conocimiento disciplinario y la creación de un nuevo conocimiento compartido (Riveros *et al.*, 2020).

Según, Zorzi (2020) la transdisciplinariedad es definida como una estrategia de investigación integrada dirigida a comprender nuevos conocimientos a partir del diálogo entre dos o más disciplinas. Es un enfoque para comprender la realidad como un todo y analizarla desde este punto de vista completo, en lugar de tratar cada una de sus partes constituyentes por separado.

Por otro lado, Rodríguez (2021), manifiesta que “la transdisciplina representa la aspiración a un conocimiento lo más completo posible, que sea capaz de dialogar con la diversidad de los saberes humanos”. Por eso el diálogo de saberes y la complejidad son inherentes a la actitud transdisciplinaria, que se plantea el mundo como pregunta y como aspiración.

2.1.1 ¿Cómo llevar a cabo una propuesta metodológica transdisciplinaria?

La aplicación de un sistema metodológico se muestra especialmente relevante en el ámbito educativo y esto porque, al ser el objetivo fundamental la impartición de una educación verdaderamente útil, la clarificación tanto de los contenidos como de la organización es crucial para que el estudiante aprenda los conocimientos de una manera más fácil y rápida. Por tanto, la planificación, el diseño, la evaluación y la sistematización de procesos ordenados y coherentes, garantizan la obtención de mejores resultados y, sobre todo, la comprensión de los conocimientos para que sean provechosos en un futuro (Rivera *et al.*, 2021).

Según Cisa (2021), la metodología de los proyectos transdisciplinario consta de tres fases:

- ✓ Identificación de problemas y estructuración,
- ✓ Investigación de problemas
- ✓ Solución, transformación o ejecución.

2.2 El aprendizaje de las ciencias experimentales

Dentro de las ciencias experimentales están inmersas disciplinas científicas como: Ciencias Naturales, Química, Física, Matemática, Ecología, Biología, etc. Estas ciencias se enfocan de manera directa con las prácticas y la experimentación, en conjunto con el conocimiento teórico, con el fin de resolver situaciones de la vida cotidiana.

El aprendizaje se puede definir como la obtención de nuevos aprendizajes en base a experiencias diarias, con el propósito de adaptarse al medio físico y social. En el siglo XX el nivel de especialización de las ciencias experimentales era muy agudo y resultaba muy difícil de aprender manejando una sola disciplina (Cisa, 2021).

2.2.1 El aprendizaje

El aprendizaje “es la acción de experimentar cambios indefinidamente permanentes en la forma de actuar o pensar, a partir de una experiencia vivida” (Heredia y Sánchez, 2020). Otros autores dicen que el aprendizaje es sinonimia de la educación (Rubio y Mendoza, 2018), sin embargo, una definición más concreta puede establecerse como “el proceso por el cual, el ser humano adquiere nuevos conocimientos a partir de ciertas actividades o sucesos que experimenta” (Echeverría, 2017). Existen ciertas capacidades inherentes propias del aprendizaje, estas son: la motivación, la memoria, la atención y la percepción.

El aprendizaje humano se vincula con el desarrollo personal y se produce de la mejor manera cuando el sujeto se encuentra motivado, es decir, cuando tiene ganas de aprender y se esfuerza en hacerlo. Para ello emplea su memoria, su capacidad de atención, su razonamiento lógico o abstracto y diversas herramientas mentales que la psicología estudia por separado (Echeverría, 2017)

2.2.2 Proceso de aprendizaje

El proceso de aprendizaje en los colegios e instituciones educativas, como el instituto o la universidad, depende mucho de la interacción y la relación que exista entre estudiante y profesor, además de que se traslade con claridad el tema que se está exponiendo a los estudiantes (Echeverría, 2017).

Crear un ambiente de participación, donde puedan preguntar los alumnos y resolver sus dudas, será algo fundamental para que este proceso sea óptimo.

Además, Glejze *et al.* (2017) por su parte, afirman que los estudiantes deberán tener predisposición a prestar atención e involucrarse en este aprendizaje ya que depende de ellos también el hecho de que asimilen los conceptos y que los pongan en práctica tras haber entendido la información recibida.

Aprender significa adquirir nuevos conocimientos, pero también eliminar otros porque se cambia de percepción o idea tras conocer nuevas informaciones, o se estructuran a nivel interno para al final formarse una idea sobre una experiencia o hecho concreto.

El proceso de aprendizaje se puede dar en cualquier parte, o bien de forma reglada y formal como es el colegio, en casa, donde los niños aprenden desde bebés gracias a la interacción con sus padres, y en lugares como Internet donde hay un gran acceso a la información, y es una opción muy habitual de búsqueda para cualquier tipo de usuario.

2.2.3 *Biología Animal y las ciencias experimentales*

La asignatura de Biología Animal, es la ciencia que estudio el Reino Animal. Su aprendizaje está relacionado directamente con otras disciplinas científicas, como la micología, bacteriología y la botánica, además de emplear matemáticas, física y química como ciencias auxiliares.

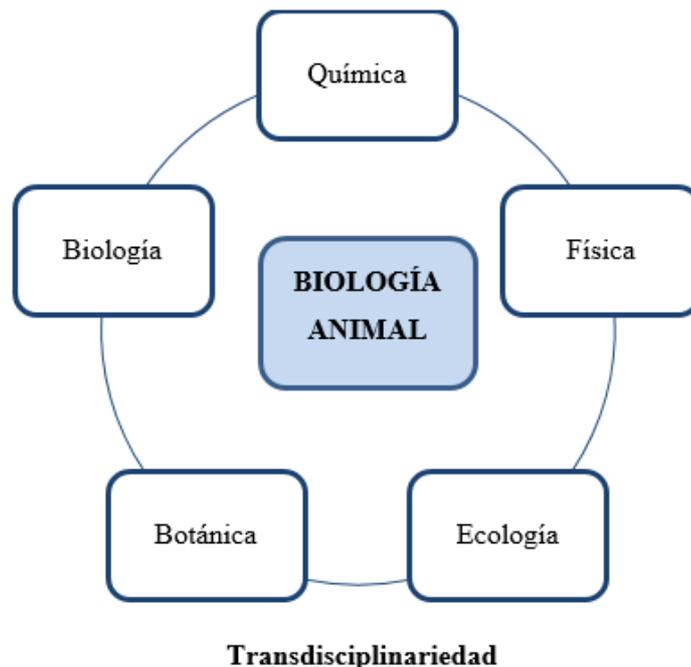
La biología animal es la ciencia que estudia el comportamiento del reino animal, que se caracteriza por organismos eucariotas, heterótrofos y pluricelulares. Hay muchas especies de animales que se dividen en vertebrados e invertebrados (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016).

Hay más de dos millones de especies que se consideran vivas y forman parte del Reino Animal. Los que se agrupan por 35 filos. Considerando que los vertebrados pertenecen al género cordados y constituyen menos del 1% de estos organismos. Mientras tanto, filo de los artrópodos se forma con el género anterior, en el grupo formado por los animales terrestres. El resto de filos tiene una estructura propia en la gran mayoría de los organismos acuáticos (Rubio y Mendoza, 2018).

Su aprendizaje este basado en la implementación de metodologías, técnicas y estrategias para solucionar problemas, he ahí, la importancia del conocimiento básico de las disciplinas antes mencionadas (Lucas, 2009).

Figura 1.

Biología animal y su interrelación con las ciencias experimentales



Nota: Adaptado de (Cisa, 2021).

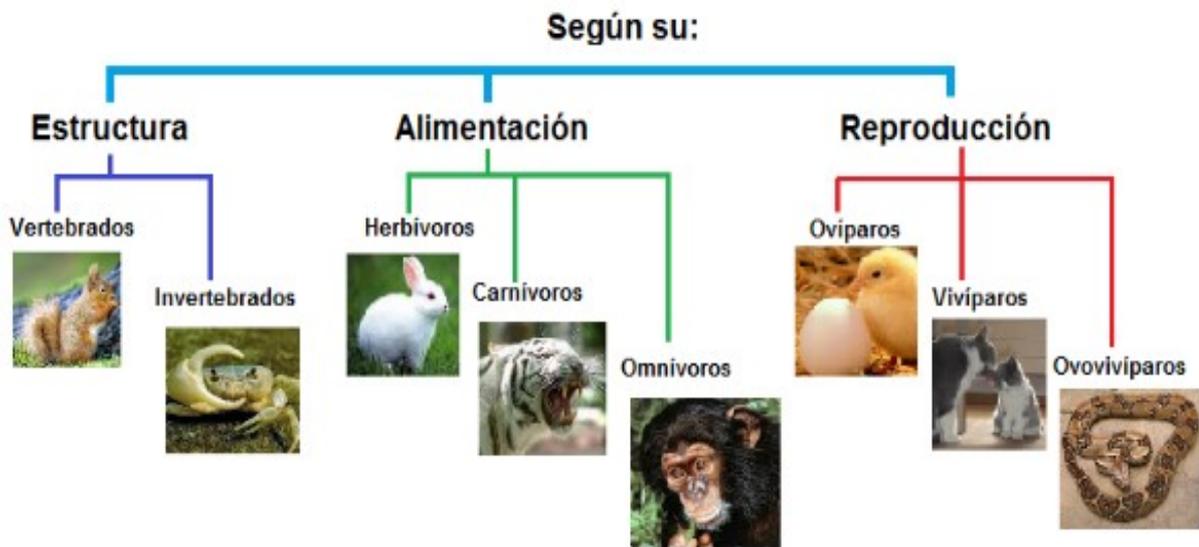
Elaborado por: (Guambo, 2023).

2.3 Clasificación de los animales

El mundo de los animales es vasto y complicado y el ser humano ha estado intentando comprenderlo desde la antigüedad. Para ello, ha diseñado numerosos sistemas de clasificación, que a lo largo de la historia se han ido perfeccionando. En la Figura 2 se puede visualizar la clasificación de los animales de acuerdo a su estructura, alimentación y reproducción dentro del Reino Animal.

Figura 2

Clasificación de los animales.



Nota: Tomado de (Ríos, 2021).

Los animales, también llamados metazoos o miembros del reino animal (animalia), son seres vivos pluricelulares, dotados de movilidad propia y de un metabolismo basado en la descomposición bioquímica de la materia orgánica proveniente de otros seres vivos. En ello se distinguen, como sabemos, de las plantas, inmóviles y capaces de sintetizar su propio alimento a partir de la materia inorgánica y la luz solar (Ministerio de Educación del Ecuador, 2016).

2.3.1 Animales vertebrados

Los animales vertebrados son un conjunto sumamente diverso del reino animal, compuesto por casi 62.000 especies actuales y otras tantas extintas, cuyos individuos tienen en común la presencia de una espina dorsal o columna vertebral que divide su cuerpo en dos porciones simétricas bilateralmente (Mi carrera universitaria, 2019).

Uriarte (2022), manifiesta que la característica principal que comparten todos los vertebrados es la columna vertebral, o espina dorsal. La columna vertebral protege la médula espinal.

Otras típicas características de los vertebrados incluyen:

- El cráneo (calavera) para proteger al cerebro. El cerebro está adherido a la médula espinal.
- Un esqueleto interno. El esqueleto interno sustenta al animal, protege los órganos internos y permite el movimiento.
- Una definida región de la cabeza, con un cerebro. La región de la cabeza tiene una acumulación de órganos sensoriales.

Los vertebrados vivos varían en tamaño desde especies de carpa, tan pequeñas como 0,76 cm (0,3 pulgadas), a la ballena azul, que puede alcanzar a medir 33 metros (110 pies).

2.3.1.1 Clasificación y características de los vertebrados

Los vertebrados, o subfilo vertebrata, son todos miembros del filo chordata. Aunque existen discrepancias en cómo clasificar a los animales, el sistema tradicional divide a los vertebrados en siete clases, como se aprecia en la Tabla 1.

Tabla 1

Clasificación y características de los vertebrados

Clase	Nombre común	Características	Ejemplos
Agnatha	Peces sin mandíbula	Sin mandíbulas ni escamas	Lampresas, mixinas
Chondrichthyes	Peces cartilaginosos	Esqueletos que consisten de cartílago grueso, similar a la goma.	Tiburones, mantas
Osteichthyes	Peces óseos	Esqueletos hechos de hueso	Atún, corvina, salmón, trucha
Amphibia	Anfibios	Pasan parte de sus vidas bajo el agua y otra parte en la tierra.	Ranas, sapos, salamandras
Reptilia	Reptiles	Tienen pulmones para respirar en la tierra, piel que no necesita mantenerse húmeda y producen un huevo a prueba de agua (amniotic)	Tortugas, serpientes, lagartos, aligátores
Aves	Aves	Producen huevos a prueba de agua y protegen los huevos de depredadores	Avestruces, pingüinos, flamencos y papagayos
Mammalia	Mamíferos	Amamantan sus crías con leche de sus glándulas mamarias	Perros, gatos, osos, monos, humanos

Nota. Adaptada de Parramon (2020).

2.4 Relación entre la metodología transdisciplinaria Maker (Hacer) y el aprendizaje de biología animal (vertebrados).

Gracias al aspecto colaborativo propio de estos ‘espacios maker’ y a su transdisciplinaria, los estudiantes pueden aprender de forma más general a través de la experiencia, creación de productos y, además, a partir de una visión de conjunto creada entre todos ellos.

Además de propiciar las metodologías activas, el movimiento Maker en educación permite fomentar las materias STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) y potenciar el talento personal de todos los estudiantes, así como estimular la búsqueda de soluciones creativas para la resolución de problemas una aplicación y un resultado totalmente práctico basado en el ensayo-error, así como en el pensamiento lógico y la experimentación.

En específico, en la asignatura de Biología Animal, con una metodología Maker el estudiante puede hacer uso real de los conocimientos teóricos, aplicándolos a una práctica concreta que tiene un objetivo claro, con el fin de alcanzar una experiencia única, aprendiendo aspectos nuevos del pensamiento Maker, despertando la curiosidad, el aprender de forma significativa, ser creativo, explotar el ingenio y contribuir a la formación de un estudiantado competente, preparado para la vida y con destrezas y habilidades diversas con las cual pueda hacer frente a los problemas en la vida real."

2.5 Metodología Transdisciplinaria Maker (Hacer)

2.5.1 Metodología didáctica

Según, la UNIR (2020), define la metodología didáctica como “un conjunto de estrategias, procedimientos y acciones organizadas y planificadas por los docentes, de manera consciente y reflexiva, con la finalidad de posibilitar el aprendizaje de los estudiantes y el logro de los objetivos planteados”.

La metodología didáctica “es el sistema con el que los maestros planifican sus clases, valiéndose de distintas herramientas, para lograr que los alumnos alcancen los objetivos y competencias que se definen para cada nivel educativo” (Forteza, 2019).

Por lo tanto, el desarrollo detallado de métodos didácticos dentro de un marco de programación ayuda a demostrar el enfoque que los maestros seguirán en el aula y utiliza las fortalezas de diferentes estrategias para enriquecer el aprendizaje de los estudiantes en el aula y fuera de ella (Tekman, 2021).

2.5.2 Definición de la Metodología Maker (hacer)

Para Sanabria *et al.* (2020), el movimiento 'maker' surge a raíz de iniciativas de personas con diferentes perfiles y conocimientos, las mismas que se unen para buscar una solución a distintos problemas o necesidades sociales.

“Maker se centra en el aprendizaje de manera no directa, basado en la teoría constructivista” (Ludeña, 2019). El estudiante es el responsable de la obtención del aprendizaje.

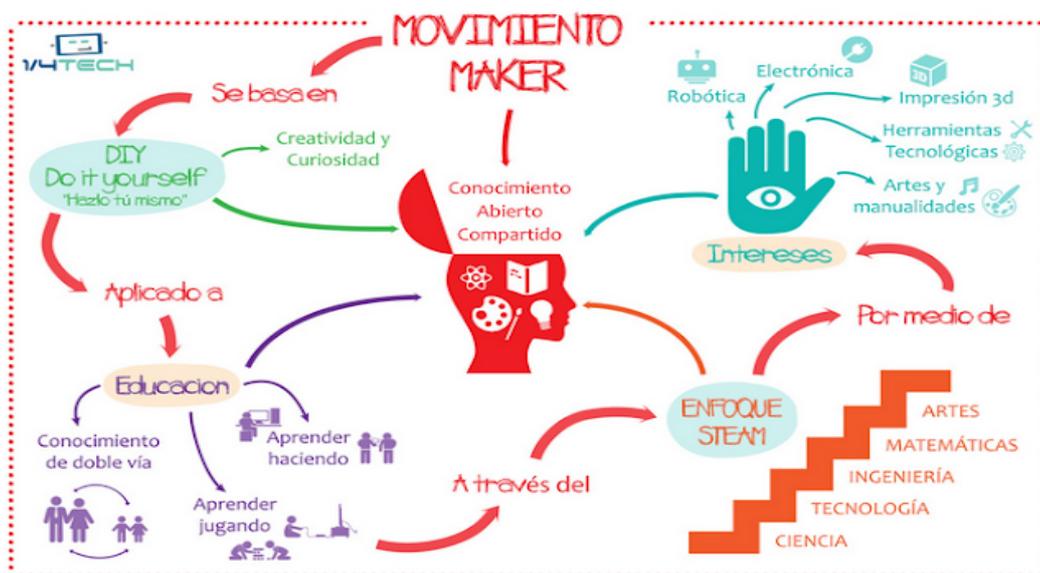
Así, la idea principal de este movimiento es, sencillamente, la de ‘fabricar cosas’ con la ayuda de las TIC, la robótica o la impresión 3D, entre otras disciplinas y herramientas; y que además esos productos se hagan de forma artesanal, sean económicos y fácilmente replicables (Sanabria *et al.*, 2020). En definitiva, el objetivo de los ‘makers’ o ‘hacedores’ es producir cosas tangibles de forma abierta y compartida.

2.5.3 Proceso de aplicación

La interdisciplinariedad del Movimiento Maker hace que se pueda aplicar a todas las etapas educativas (desde Infantil a Bachillerato o Formación Profesional) y prácticamente a cualquier asignatura. De hecho, son muchos los centros que han empezado a trabajar siguiendo la filosofía de este movimiento: muchos de ellos en horario lectivo y otros, como actividad extraescolar (Fortea, 2019).

Figura 3

Proceso esquemático de la Metodología Maker



Nota: Tomado de (Club de Robótica, 2020).

Según el libro titulado “Aprendizaje personalizado y education maker: Nuevos paradigmas didácticos y otras aproximaciones” propuesto por von Feigenblatt *et al.* (2022) los pasos de la Metodología Maker (para docentes) son:

- Definir objetivos de aprendizaje para el proyecto.
- Descubrir otros proyectos que pueden inspirar el mismo.
- Diseñar y elegir sus propias ideas de proyectos de Maker
- Planificar los detalles del día a día del proyecto

- Entregar el plan: implementar el proyecto y facilitar el trabajo de los estudiantes
- Compartir el trabajo de los estudiantes con una comunidad más grande
- Reflexionar y refinar sus planes de proyecto

2.5.4 Bases de la metodología Maker

La metodología Maker, trasladada al entorno educativo, se apoya en la teoría constructivista, alentando a los estudiantes a desarrollar sus conocimientos y resolver problemas de forma independiente: esta es una forma de experimentar, crear, cometer y corregir errores, aprender del proceso y de sus propios errores (Schulkin, 2019).

Además, este modo de trabajar está muy en línea con la Teoría de las Inteligencias Múltiples de Howard Gardner, ya que intenta que cada uno de los alumnos desarrolle su máximo potencial en la actividad más adecuada a sus capacidades y experiencia (von Feigenblatt, *et al.*, 2022).

Además, permite la participación de estudiantes de todas las edades y áreas de conocimiento, por lo que pueden usarse para una sola asignatura y una clase o para hacer proyectos transversales dentro del centro educativo.

2.5.5 Ventajas de la metodología Maker

Algunas de las ventajas de esta metodología son:

- La educación Maker incentiva a trabajar en las habilidades del siglo XXI: creatividad, colaboración, pensamiento crítico, iniciativa, etc. (Schad & Monty, 2020).
- Propicia el aprendizaje cooperativo, en el que los estudiantes aprenden de la interacción con otros compañeros y adultos (Montanero, 2019).
- Promueve el sentimiento de pertenencia y el conocimiento de base comunitaria (Martínez, 2016).
- Permite superar las barreras de la escolarización: reconoce el aprendizaje interdisciplinar. (von Feigenblatt *et al.*, 2022).

2.5.6 Estrategias de aprendizaje de la Metodología Maker

2.5.6.1 Aprendizaje basado en proyectos (ABP)

El Aprendizaje basado en proyectos (ABP en adelante), es una estrategia que forma parte de la Metodología Maker, cuyo fin es diseñar y programar un conjunto de tareas basadas en respuestas a preguntas preparadas por estudiantes que trabajan de forma independiente con un grado de participación y cooperación que conduce a un resultado final denominado proyecto, el cual es presentado ante los demás (difusión). Una sociedad en constante cambio requiere aprender de la incertidumbre a través de la experiencia y sintetizar el conocimiento compartido obtenido a través de la interacción y el fomento de la autonomía (Gobierno de Canarias, 2021).

Sus atributos son:

- Centrado en el alumnado
- Aprendizaje activo
- Inclusividad
- Socialización
- Diseño abierto y flexible
- Evaluación formativa y continua
- Interdisciplinariedad

2.5.6.2 Aprendizaje basado en retos (ABR)

El aprendizaje basado en retos (ABR), es considerada también una estrategia que forma parte del proceso de enseñanza – aprendizaje de la metodología Maker, esta permite que el alumnado desarrolle un actitud crítica, reflexiva y cívica. Se basa principalmente, en la elaboración de actividades, tomadas como retos, los cuales hacen que los estudiantes exploten su creatividad y salgan de su zona de confort estudiantil (UNIR, 2020).

Sus atributos son:

- Autonomía y autoestima
- Integración de las Tic
- Aprendizaje colaborativo
- Pensamiento crítico
- Interdisciplinariedad
- Motivación
- Iniciativa emprendimiento y toma de decisiones

2.5.6.3 Aprendizaje basado en problemas

El Aprendizaje Basado en Problemas (PBL), considerada como una de las principales estrategias para llevar cabo la metodología Maker, es un método de enseñanza-aprendizaje que tiene como objetivo la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes de los estudiantes a través de la experiencia práctica. El objetivo de esta estrategia es preparar a los estudiantes para que sean capaces de encontrar y resolver problemas, convirtiéndola en un método de aprendizaje, es decir, evaluando e integrando conocimientos que les ayuden a adquirir habilidades especializadas (Bernabeu & Consul, 2021).

Sus atributos son:

- Autonomía en el aprendizaje
- Cooperatividad
- Interdisciplinariedad
- Motivación

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.

3.1 Tipo de Investigación.

Investigación Cualitativa: El enfoque investigativo es de tipo cualitativo, ya que no existe una manipulación de las variables de estudio. Dentro de la investigación se realizó un análisis profundo y reflexivo de los datos no numéricos, los cuales fueron obtenidos por parte de los estudiantes de cuarto semestre de la carrera Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, con el fin de interpretar la aceptabilidad y beneficio de la elaboración de la propuesta metodológica transdisciplinaria Maker (hacer) para el aprendizaje de Biología Animal (vertebrados).

Investigación Bibliográfica: Se utilizó fuentes bibliográficas como libros, artículos científicos, sitios webs, mediante los cuales se recopiló, organizó y sintetizó información relevante, permitiendo obtener una visión concisa de la Metodología transdisciplinaria Maker en el estudio de Biología Animal. Además, la revisión bibliográfica permitió establecer la base teórica y los aspectos generales del trabajo investigativo.

Investigación exploratoria: El campo de la metodología transdisciplinaria, al ser muy poco conocido y manipulado en el ámbito académico, no brinda los suficientes antecedentes de estudios realizados, es por tal razón, se buscó analizar aspectos importantes de la aplicación de una metodología Maker en el estudio de Biología Animal, específicamente de los animales vertebrados, con el fin de recaudar información mediante la indagación científica y análisis de la información recaudada.

Investigación de campo: Caracterizada por ser una investigación *in situ*, la cual se sustenta en comprender, observar e interactuar con la población de estudio (estudiantes) en su entorno diario (aula de clases), lo cual permitió verificar su desconocimiento de la aplicación y manejo de la metodología Maker en el estudio de Biología Animal específicamente de los animales vertebrados.

Investigación descriptiva: Permitted dar a conocer aspectos importantes como la población de estudio, situación de los estudiantes frente a la metodología planteada, así también describir la propuesta basada en la metodología transdisciplinaria Maker (hacer), acciones a implementar, métodos de estudio e investigación y tareas de mejora.

3.2 Diseño de Investigación

No experimental: En este estudio no se manipuló deliberadamente ninguna de las variables de investigación; por lo que únicamente se conoció las opiniones de los estudiantes de cuarto semestre de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología sobre el diseño y socialización de la propuesta metodológica transdisciplinaria Maker, para luego analizar la motivación al aprendizaje de los vertebrados. La propuesta se centrará en proporcionar a los estudiantes la autonomía para explorar sus propias ideas y verse a sí mismos como personas que pueden imaginar, crear, construir y resolver problemas.

Se planteó elaborar un cuestionario con 10 preguntas cerradas de opción múltiple relacionadas al diseño y socialización de la propuesta metodológica transdisciplinaria Maker para el aprendizaje de Biología animal “vertebrados”

3.3 Técnicas de recolección de Datos

3.3.1 Técnicas

Encuesta: Se aplicó esta técnica de recolección de datos para obtener información concreta de la percepción de los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, en relación a la propuesta metodológica transdisciplinaria Maker para el aprendizaje de Biología animal “vertebrados”.

3.3.2 Instrumentos

Cuestionario: El instrumento que se utilizó en el estudio para abordar la investigación y recolectar los datos fue un cuestionario estructurado con 10 preguntas cerradas de opción múltiple relacionadas al diseño y socialización de la propuesta metodológica transdisciplinaria Maker para el aprendizaje de Biología animal “vertebrados”.

La estructura del instrumento fue diseñada en base a las variables dependientes e independientes y fue asesorada, revisada y validada por el tutor, con el fin de lograr datos confiables.

3.4 Población de estudio y tamaño de muestra

Según Gualancañay (2020), la población de estudio debe ser definida, accesible y limitada. Se evaluó a una población de 21 estudiantes matriculados en cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, descritos en la Tabla 2.

Tabla 2

Estudiantes matriculados en la carrera al momento del estudio.

Estudiantes	Número	Porcentaje
Hombres	2	9.53 %
Mujeres	19	90.47 %
TOTAL	21	100

Nota: Tomado de Secretaria de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Por otra parte, debido a que la población investigada es pequeña no requiere la obtención de una muestra.

3.5 Métodos de análisis, y procesamiento de datos.

Para el análisis y recolección de datos se llevó a cabo los siguientes puntos:

- Se elaboró una propuesta basada en la Metodología Transdisciplinaria Maker, mediante el uso de estrategias de aprendizaje, tics colaborativas y actividades de aprendizaje en diferentes plataformas digitales.
- Se llevó a cabo una presentación explicativa, donde se dio a conocer a los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología la estructura y actividades de aprendizaje de la propuesta, enfocándose en la aplicación y desarrollo de la metodología Transdisciplinaria Maker en el aprendizaje de Biología Animal, especialmente de animales vertebrados.
- La implementación de la propuesta elaborada se llevó a cabo en los espacios propios de la Universidad, en conjunto con los 21 estudiantes parte del estudio, identificando el conocimiento de la metodología y su implementación en la obtención de aprendizaje significativo.
- Una vez finalizada la presentación se evaluó el grado de significancia en la población de estudio en base a la técnica previamente establecida.
- Una vez recolectado los datos se procedió a la tabulación de los mismos con el programa Excel.
- Finalmente, para el análisis e interpretación de los datos, se llevó a cabo la “visualización de datos”, en la que se elaboró graficas con porcentajes de aceptabilidad, permitiendo la observación y manejo de los patrones.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Análisis estadístico de la encuesta aplicada a estudiantes

Tras la socialización de la Propuesta metodológica transdisciplinaria MAKER (hacer) para el aprendizaje de Biología animal (vertebrados), se procedió a la aplicación de la encuesta que se encuentra en el ANEXO 1, donde se pudo obtener los siguientes resultados:

Pregunta 1: ¿Considera usted que la utilización de la metodología transdisciplinaria Maker aporta en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Biología Animal?

Tabla 3

La utilización de la metodología transdisciplinaria Maker aporta en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Biología Animal

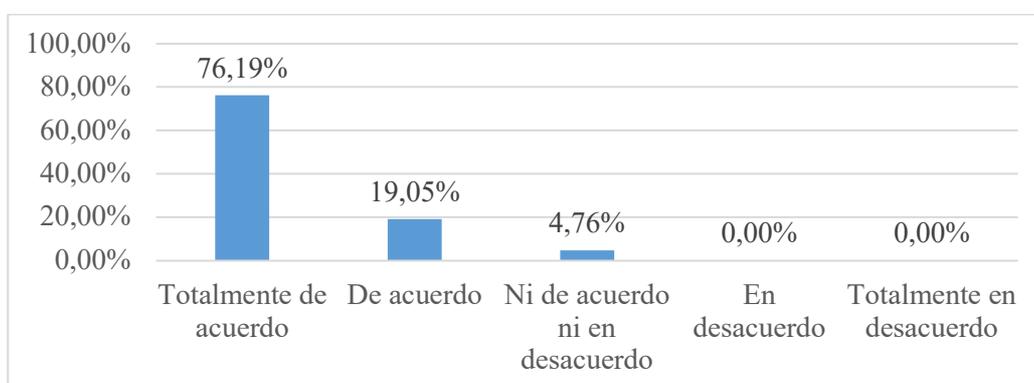
Parámetro	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	16	76,19%
De acuerdo	4	19,05%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	1	4,76%
En desacuerdo	0	0,00%
Totalmente en desacuerdo	0	0,00%
TOTAL	21	100,00%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: (Guambo, 2023).

Figura 4

La utilización de la metodología transdisciplinaria Maker aporta en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Biología Animal



Fuente: Obtenido de Tabla 3.

Elaborado por: (Guambo, 2023).

Análisis: De los estudiantes encuestados, en la Tabla 3, se puede mencionar que el 76.19% expresaron estar totalmente de acuerdo en la utilización de la metodología Maker, seguido de un 19.05% de estudiantes que está de acuerdo y finalmente, el 4.76% no está de acuerdo ni en desacuerdo.

Discusión: La utilización de la metodología transdisciplinaria Maker aporta de manera significativa a la enseñanza – aprendizaje de biología animal, debido que el estudiante puede hacer uso real de sus conocimientos teóricos, aplicándolos en la práctica, ya que Maker se basa en el “aprender haciendo”, permitiéndolo obtener su propio conocimiento, destacando sus destrezas y habilidades. En base a lo mencionado, autores como, Martini *et al.* (2021), en su trabajo investigativo mencionaron que en el ámbito de la educación la metodología Maker, impulsa las habilidades, toma de decisiones, permitiendo el empoderamiento y el aprendizaje sólido, creando proyectos que se pueden poner en práctica en los distintos entornos educativos incluidos los de las ciencias como la Biología.

Pregunta 2: ¿Considera usted que el uso de las herramientas Tic colaborativas aporta en el aprendizaje de los animales vertebrados en la asignatura de Biología Animal?

Tabla 4

El uso de las herramientas Tic colaborativas aporta en el aprendizaje de los animales vertebrados en la asignatura de Biología Animal

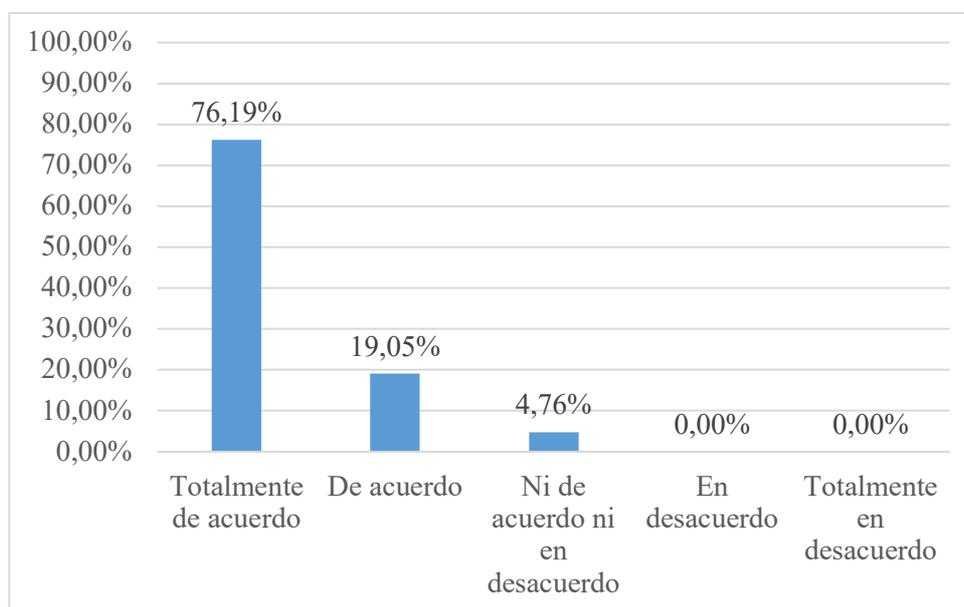
Parámetro	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	16	76,19%
De acuerdo	4	19,05%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	1	4,76%
En desacuerdo	0	0,00%
Totalmente en desacuerdo	0	0,00%
TOTAL	21	100,00%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: (Guambo, 2023)

Figura 5

El uso de las herramientas Tic colaborativas aporta en el aprendizaje de los animales vertebrados en la asignatura de Biología Animal



Fuente: Obtenido de Tabla 4.

Elaborado por: (Guambo, 2023).

Análisis: En la Figura 5 se puede visualizar que, de la población de estudio, el 76.19% expresó estar totalmente de acuerdo que las herramientas Tic colaborativas aportan en el aprendizaje sobre los animales vertebrados en la asignatura de biología animal, seguido de un 19.05% de estudiantes que está de acuerdo y finalmente el 4.76% no está de acuerdo ni en desacuerdo.

Discusión: Las Tic colaborativas al ser herramientas que brindan apoyo pedagógico en el proceso enseñanza – aprendizaje, son de vital importancia utilizarlas en el desarrollo de la asignatura de Biología Animal, especialmente en el estudio de animales vertebrados, destacando que mejora la concentración de los estudiantes, facilitando su entendimiento y comprensión. En base a lo dicho, Coronel (2020), en su trabajo de investigación mencionó que, el uso de las Tic en la enseñanza – aprendizaje de la asignatura de Biología ayuda a los estudiantes a despertar su imaginación y capacidad de retención, obteniendo así aprendizajes significativos. Las Tic, en la educación satisfacen las necesidades de los estudiantes y docentes porque son herramientas flexibles e interactivas que permiten la comunicación entre los diferentes miembros del entorno educativo y, sin duda, constituyen una forma atractiva e interesante de enseñar las materias dentro del aula de clase.

Pregunta 3: ¿Considera que la metodología transdisciplinaria Maker aporta de manera significativa a la enseñanza - aprendizaje de los diferentes grupos de animales vertebrados?

Tabla 5

La metodología transdisciplinaria Maker aporta de manera significativa a la enseñanza - aprendizaje de los diferentes grupos de animales vertebrados

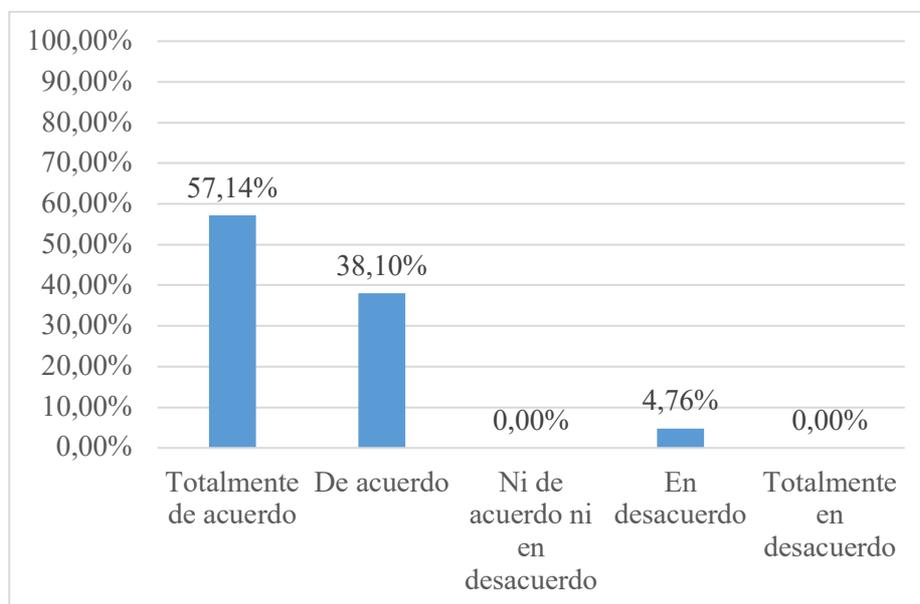
Parámetro	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	12	57,14%
De acuerdo	8	38,10%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0,00%
En desacuerdo	1	4,76%
Totalmente en desacuerdo	0	0,00%
TOTAL	21	100,00%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: (Guambo, 2023)

Figura 6

La metodología transdisciplinaria Maker aporta de manera significativa a la enseñanza - aprendizaje de los diferentes grupos de animales vertebrados



Fuente: Obtenido de Tabla 5.

Elaborado por: (Guambo, 2023).

Análisis: De los estudiantes encuestados, en la Figura 6 se puede observar que, el 57.14 % expresaron estar totalmente de acuerdo del aporte positivo que representa la aplicación de la metodología transdisciplinaria Maker en el aprendizaje y enseñanza de los diferentes grupos de animales vertebrados en la asignatura de biología animal, seguido de un 38.10% de estudiantes que está de acuerdo y finalmente, el 4.76% está en desacuerdo.

Discusión: La metodología Maker, al basarse en el lema de “aprender haciendo”, aporta de manera directa en el aprendizaje de los animales vertebrados, ya que los estudiantes pueden crear productos, hacer trabajos de campo y tener una visión clara del conocimiento obtenido por su trabajo. Es así que, Cadpata (2022), en su trabajo investigativo mencionó que, el uso de herramientas y metodologías transdisciplinarias proporcionan a los estudiantes oportunidades de involucrarse e interesarse en los procesos enseñanza – aprendizaje de los animales vertebrados, haciendo uso de dichas herramientas para poder organizar la información, desarrollar habilidades y ser más participativos.

Pregunta 4: ¿Considera que la estrategia Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), es una herramienta útil en el aprendizaje de la clasificación de los animales vertebrados (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos)?

Tabla 6

La estrategia Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), es una herramienta útil en el aprendizaje de la clasificación de los animales vertebrados (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos).

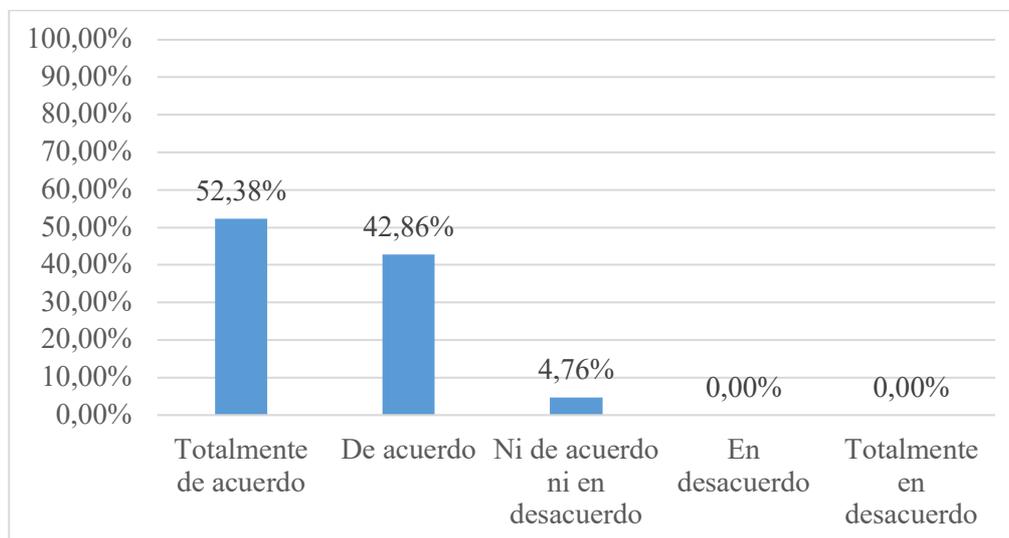
Parámetro	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	11	52,38%
De acuerdo	9	42,86%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	1	4,76%
En desacuerdo	0	0,00%
Totalmente en desacuerdo	0	0,00%
TOTAL	21	100,00%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: (Guambo, 2023)

Figura 7

La estrategia Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), es una herramienta útil en el aprendizaje de la clasificación de los animales vertebrados (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos)



Fuente: Obtenido de Tabla 6.

Elaborado por: (Guambo, 2023).

Análisis: En la Figura 7 se observa que, de la población de estudio, el 52.38% de los estudiantes expresaron estar totalmente de acuerdo que la estrategia ABP, es una herramienta útil para el aprendizaje de la clasificación de los animales vertebrados en la asignatura de biología animal, seguido de un 42.86% de estudiantes que está de acuerdo, finalmente, el 4.76% no está de acuerdo ni en desacuerdo.

Discusión: ABP, al ser una estrategia de aprendizaje, resulta una herramienta útil en el estudio de los animales vertebrados, ya que su fin es diseñar y programar tareas en base a preguntas elaboradas por los estudiantes de manera autónoma y con el fin de obtener un proyecto con conocimientos significativos. En base a lo dicho, Menjívar (2013), indicó que, la estrategia ABP, en el estudio de la clasificación de los animales vertebrados permite desarrollar espacios de aprendizaje significativos y productivos, a su vez buscan desarrollar competencias en el ámbito de la investigación, razón por la cual es una herramienta útil y de gran interés educativo. Por otro lado, el ABP se adapta a las necesidades de los estudiantes, el progreso del aprendizaje, el conocimiento y el uso de la tecnología, todo con el objetivo de ampliar las capacidades, habilidades, habilidades y el desarrollo integral de los estudiantes.

Pregunta 5: ¿Considera que la estrategia Aprendizaje Basado en Retos (ABR), es una herramienta útil en el aprendizaje de las semejanzas y diferencias de las características entre aves y mamíferos?

Tabla 7

La estrategia Aprendizaje Basado en Retos (ABR), es una herramienta útil en el aprendizaje de las semejanzas y diferencias de las características entre aves y mamíferos

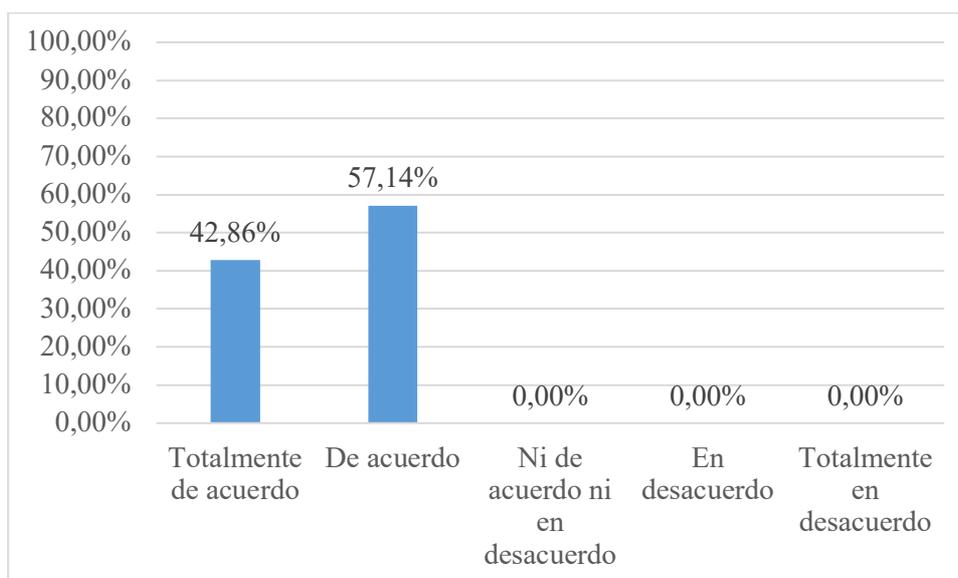
Parámetro	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	9	42,86%
De acuerdo	12	57,14%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0,00%
En desacuerdo	0	0,00%
Totalmente en desacuerdo	0	0,00%
TOTAL	21	100,00%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: (Guambo, 2023)

Figura 8

La estrategia Aprendizaje Basado en Retos (ABR), es una herramienta útil en el aprendizaje de las semejanzas y diferencias de las características entre aves y mamíferos



Fuente: Obtenido de Tabla 7.

Elaborado por: (Guambo, 2023).

Análisis: De la población estudiada, en la Figura 8, se visualiza que el 42.86% de los estudiantes expresaron estar totalmente de acuerdo con que la estrategia ABR, es una herramienta útil en el aprendizaje de las semejanzas y diferencias de las características entre aves y mamíferos, mientras que un 57.14% de estudiantes está de acuerdo.

Discusión: La estrategia ABR, al basarse en el aprendizaje como base a un reto, donde el estudiante conlleva cierta dificultad para elaborar una actividad, haciendo que el conocimiento sea más valorado y sólido, resulta una herramienta útil para conocer las semejanzas y diferencias de las características entre aves y mamíferos, ya que permite fomentar la creatividad, diseño e investigación. En relación a lo anterior, Ibáñez *et al.* (2021), en su trabajo de investigación mencionaron que la implementación del aprendizaje basado en retos (ABR) con el uso de las TIC, permitió el desarrollo del aprendizaje, así, el uso de ABR es positivo en términos de compromiso y motivación de los estudiantes, así como el desarrollo del pensamiento crítico a través de la práctica de conceptos teóricos.

Pregunta 6: ¿Considera que la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas (PBL), es una herramienta útil en el aprendizaje de los tipos de reproducción de los animales vertebrados (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos)?

Tabla 8

La estrategia Aprendizaje Basado en Problemas (PBL), es una herramienta útil en el aprendizaje de los tipos de reproducción de los animales vertebrados (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos)

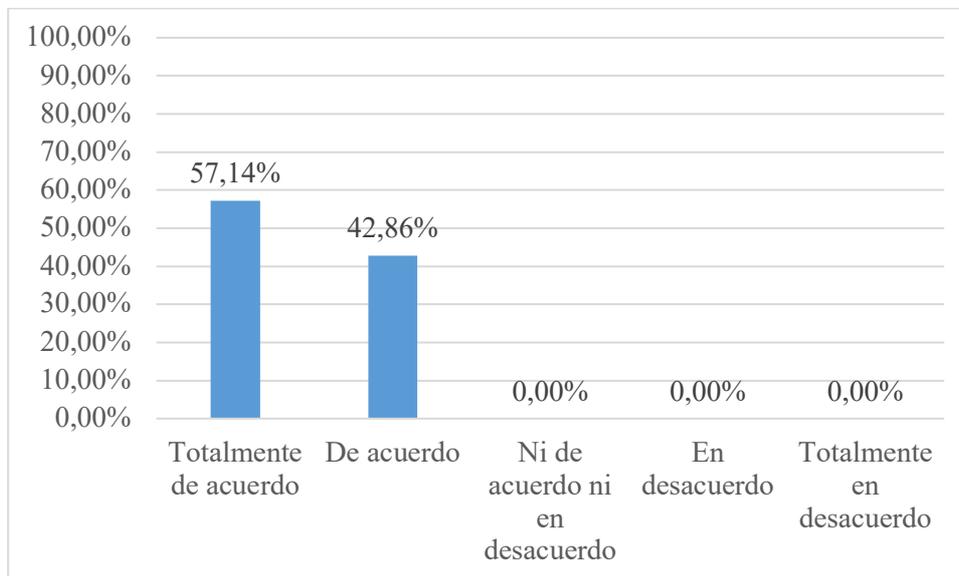
Parámetro	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	12	57,14%
De acuerdo	9	42,86%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0,00%
En desacuerdo	0	0,00%
Totalmente en desacuerdo	0	0,00%
TOTAL	21	100,00%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: (Guambo, 2023)

Figura 9

La estrategia Aprendizaje Basado en Problemas (PBL), es una herramienta útil en el aprendizaje de los tipos de reproducción de los animales vertebrados (mamíferos, aves, reptiles, peces y anfibios)



Fuente: Obtenido de Tabla 8.

Elaborado por: (Guambo, 2023).

Análisis: De los estudiantes encuestados, en la Figura 9 se observa que el 57.14% expresaron estar totalmente de acuerdo de que la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas (PBL), es una herramienta útil en el aprendizaje de los tipos de reproducción de los animales vertebrados (mamíferos, aves, reptiles, peces y anfibios), seguido de un 42.86% de los estudiantes que están de acuerdo.

Discusión: PBL, el cual parte del problema para adquirir nuevos conocimientos, es una estrategia donde los estudiantes deben ser capaces de valorar el saber y hacer de este un aprendizaje significativo. Autores como, Beltrán *et al.* (2014), dieron a conocer que el PBL en Biología y Zoología aporta de manera significativa en el desarrollo de las capacidades de los estudiantes, permitiéndolos obtener mayor conocimiento, mejorar la expresión oral y escrita y las búsquedas bibliográficas, permitiéndoles contar con destrezas de organización, trabajo de equipo y liderazgo.

Pregunta 7: Entre las estrategias metodológicas socializadas, ¿Cuál considera que su aplicación es más eficaz para el aprendizaje?

Tabla 9

Aplicación de las estrategias metodológicas socializadas

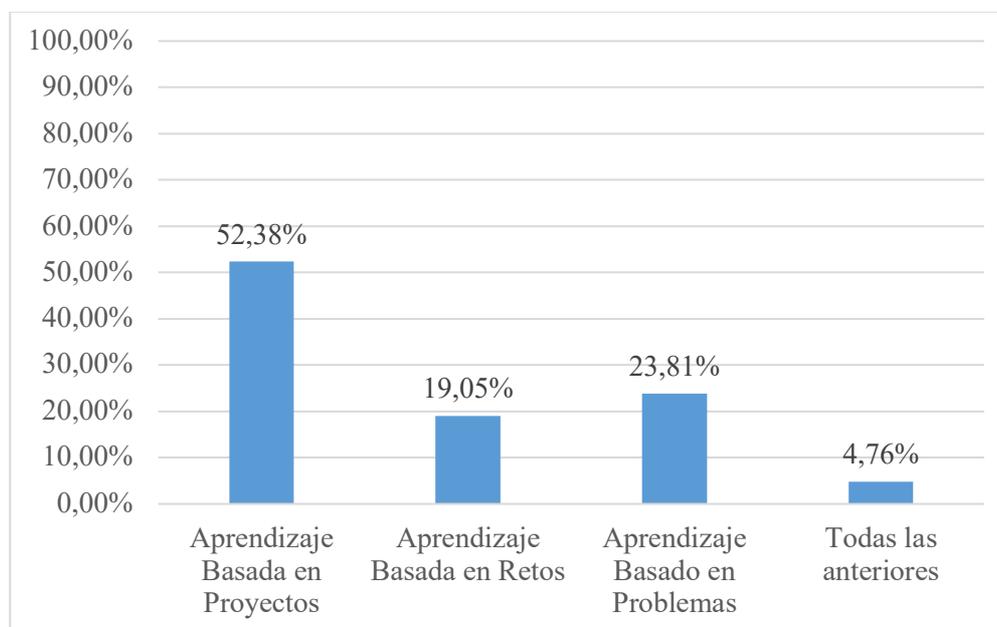
Parámetro	Frecuencia	Porcentaje
Aprendizaje Basada en Proyectos	11	52,38%
Aprendizaje Basada en Retos	4	19,05%
Aprendizaje Basado en Problemas	5	23,81%
Todas las anteriores	1	4,76%
TOTAL	21	100,00%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: (Guambo, 2023)

Figura 10

Aplicación de las estrategias metodológicas socializadas



Fuente: Obtenido de Tabla 9.

Elaborado por: (Guambo, 2023).

Análisis: En la Figura 10 se visualiza que, de la población de estudio, el 52.38% expresaron que la estrategia más eficaz es el ABP, seguido de un 23.81% el PBL, el 19.05% el ABR y finalmente, el 4.76% considera a todas las estrategias como eficaces.

Discusión: Es importante mencionar, que las tres estrategias, ABP, ABR y PBL, son fundamentales en la puesta en marcha y desarrollo de la metodología Maker. Estas estrategias facilitan el proceso de enseñanza – aprendizaje, pero de igual manera existe cierta preferencia por parte de la población de estudio. Es base a lo mencionado, Menjívar (2013), dio a conocer que la estrategia ABP, es fundamental en el desarrollo de la metodología Maker ya que permite desarrollar espacios de aprendizaje sólidos, basados en el interés educativo y la ampliación de las destrezas y habilidades. Así también, Ibáñez *et al.* (2021), dieron a conocer que el ABR, es una herramienta de gran relevancia ya que fomenta de manera directa el aprendizaje mediante la aplicación de retos que permitan la participación y el desarrollo del pensamiento. Finalmente, Beltrán *et al.* (2014), dieron a conocer que el PBL aporta directamente en el desarrollo del aprendizaje de los estudiantes, permitiendo establecer destrezas, habilidades, trabajo en equipo y liderazgo.

Pregunta 8: ¿Utilizaría herramientas Tics como Padlet, mind meister, Canva, Prezi y demás en el desarrollo de actividades de la asignatura de Biología animal?

Tabla 10

Herramientas Tics como Padlet, mind meister, Canva, Prezi y demás en el desarrollo de actividades de la asignatura de Biología animal

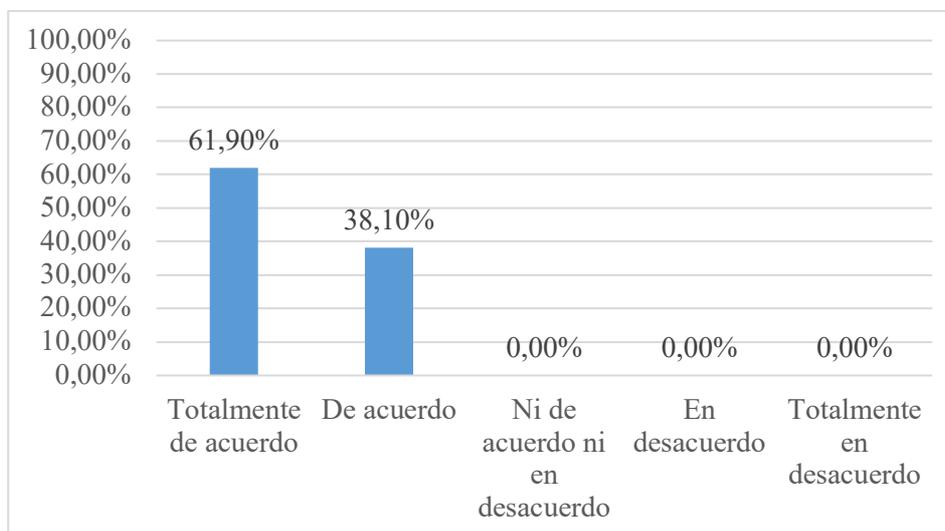
Parámetro	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	13	61,90%
De acuerdo	8	38,10%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0,00%
En desacuerdo	0	0,00%
Totalmente en desacuerdo	0	0,00%
TOTAL	21	100,00%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: (Guambo, 2023)

Figura 11

Herramientas Tics como Padlet, mind meister, Canva, Prezi y demás en el desarrollo de actividades de la asignatura de Biología animal



Fuente: Obtenido de Tabla 10.

Elaborado por: (Guambo, 2023).

Análisis: De los estudiantes evaluados, en la Figura 11 se visualiza que, el 61.90% está totalmente de acuerdo con la utilización de herramientas Tics (Padlet, mind meister, Canva, Prezi) en el desarrollo de actividades en la asignatura de biología animal y el 38.10% de los estudiantes expresaron estar de acuerdo.

Discusión: Las Tic juegan un papel vital en la educación, ya que son una herramienta de trabajo fundamental para docentes y estudiantes. En el campo de la biología animal, las Tic brindan múltiples aplicaciones, tales como: espacios de enseñanza, recursos de información, recursos visuales y de diseño, todos ellos destinados a crear un entorno de aprendizaje que ayude a desarrollar la imaginación y la creatividad de los estudiantes, así como una participación más activa. En base a lo mencionado Coronel (2020) afirmó que, la enseñanza de Biología, está muy ligada a las Tic, ya que facilita un acercamiento en un entorno adecuado para los estudiantes y docentes, brindándoles motivación debido a la variedad de posibilidades educativas que se encuentran en el internet.

Pregunta 9: Una vez realizada la socialización, ¿estaría usted interesado en aplicar la propuesta de aprendizaje transdisciplinario Maker en su aprendizaje diario?

Tabla 11

Aplicación de la propuesta transdisciplinaria Maker en el aprendizaje diario

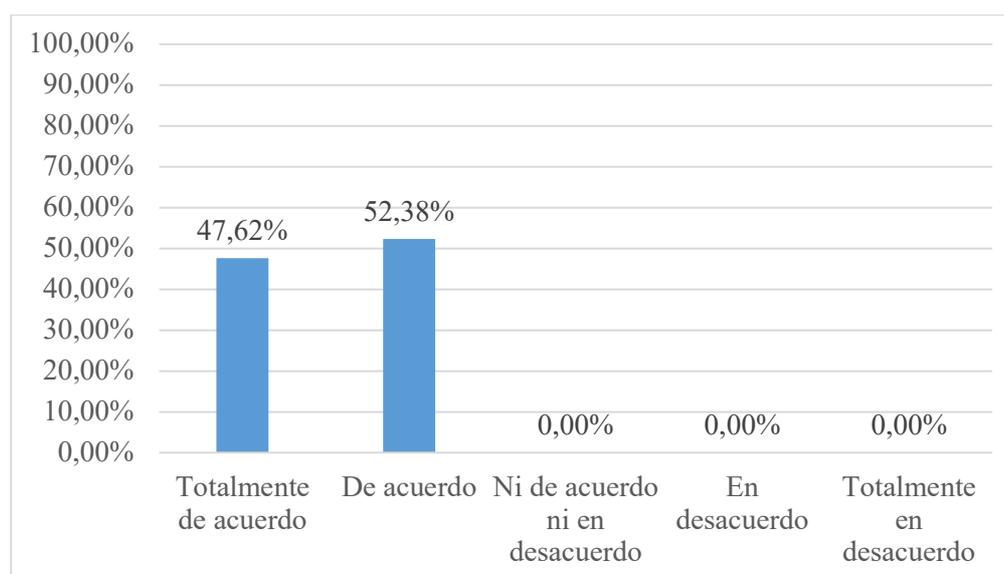
Parámetro	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	10	47,62%
De acuerdo	11	52,38%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0,00%
En desacuerdo	0	0,00%
Totalmente en desacuerdo	0	0,00%
TOTAL	21	100,00%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: (Guambo, 2023)

Figura 12

Aplicación de la propuesta transdisciplinaria Maker en el aprendizaje diario



Fuente: Obtenido de Tabla 11.

Elaborado por: (Guambo, 2023).

Análisis: En la Figura 12 se detalla que, de la población estudiada el 47.62% de estudiantes está totalmente de acuerdo con aplicar la propuesta de aprendizaje transdisciplinario Maker en su aprendizaje diario, seguido de un 52.38% de los estudiantes expresaron estar de acuerdo.

Discusión: La metodología transdisciplinaria Maker, basada en el aprender haciendo, ayuda a explotar la creatividad, innovación, alfabetización visual, y el pensamiento crítico, permitiendo así la obtención diaria del aprendizaje. En mención a lo anterior, Martini *et al.* (2021), dijeron que la Metodología Maker busca la obtención de un aprendizaje diario, mediante el bien social, la colaboración y elaboración de proyectos, haciéndolos más inclusivos que los métodos tradicionales.

Pregunta 10: ¿Considera usted que la propuesta metodológica Maker socializada junto a sus estrategias y la implementación de las Tics son de fácil aplicación?

Tabla 12

Propuesta metodológica Maker junto a sus estrategias y la implementación de las Tics

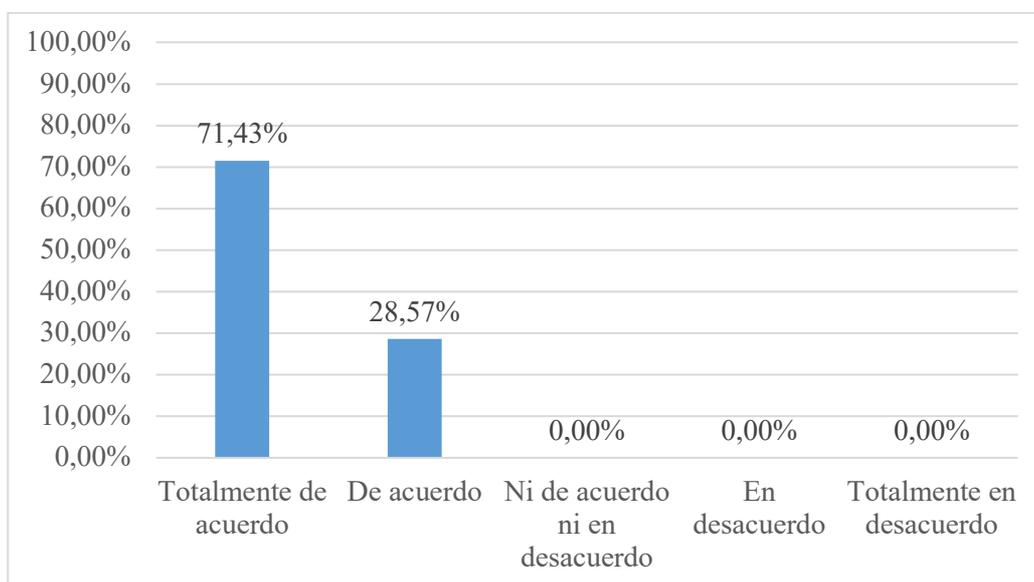
Parámetro	Frecuencia	Porcentaje
Totalmente de acuerdo	15	71,43%
De acuerdo	6	28,57%
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	0	0,00%
En desacuerdo	0	0,00%
Totalmente en desacuerdo	0	0,00%
TOTAL	21	100,00%

Fuente: Encuesta aplicada a los estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.

Elaborado por: (Guambo, 2023)

Figura 13

Propuesta metodológica Maker junto a sus estrategias y la implementación de las Tics



Fuente: Obtenido de Tabla 11.

Elaborado por: (Guambo, 2023).

Análisis: De los estudiantes encuestados, en la Figura 13 se observa que el 71.43% expresaron estar totalmente de acuerdo, en considerar a la propuesta metodológica Maker en conjunto con sus estrategias y la implementación de las Tic, herramientas de fácil aplicación, mientras que el 28.57% están de acuerdo.

Discusión: Maker, como metodología transdisciplinaria, resulta de fácil aplicación ya que su objetivo es incentivar a formar un aprendizaje significativo, siendo protagonistas del desarrollo de las actividades diarias. Al estar en un mundo cambiante, donde cada vez es más habitual el uso de las Tic, estas son fundamentales para el aprendizaje, ya que permiten simular y explotar la creatividad de los estudiantes, haciéndolos más interesados y motivados por aprender. A razón de lo dicho, Martini *et al.* (2021), mencionaron que la metodología Maker cuenta con discursos, prácticas, métodos, que hacen que no solo valoricen la teoría sino también la práctica que se genera a partir de la primera. Por otra parte, esta metodología resulta fácil de llevar a cabo, ya que cuenta con una cantidad de materiales ligados a su desarrollo, tales como: foros, redes sociales videos y correos, los cuales permiten formar comunidades, hacer preguntas, colaborar, compartir resultados y alcanzar nuevos niveles de desempeño.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

1. Maker al ser una metodología de aprendizaje, necesita de la constante investigación y puesta en marcha de propuestas de estudio dentro del ámbito educativo, lo cual permita generar motivación y conseguir un aprendizaje más significativo en el estudio de los animales vertebrados, logrando alcanzar la transdisciplinariedad.
2. La propuesta de estudio basada en la metodología Maker fue diseñada en base a estrategias de aprendizaje basados en proyectos, retos y problemas, donde se presenta un esquema de cumplimiento de las actividades planteadas, las cuales mediante el uso de Tic colaborativas permitieron motivar, enseñar y generar conocimientos significativos en los estudiantes.
3. Mediante la socialización de la Propuesta Maker a los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, se verificó el gran interés por la implementación de nuevas metodologías de estudio, las cuales permiten desarrollar las habilidades, explotar su creatividad y capacidad de aprender, por tal razón en promedio el 76 % de los estudiantes evaluados mostraron estar de acuerdo con este método de estudio.
4. Finalmente, una vez socializada la propuesta y luego de haber realizado el diagnostico a los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, se determinó que el 76,18 % de la población está totalmente de acuerdo en que la metodología transdisciplinaria Maker aporta en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Biología Animal y de los animales vertebrados, así también, el 61.90 % está de acuerdo en implementar las Tic colaborativas para el desarrollo de las actividades académicas.

5.2. Recomendaciones

1. Se recomienda aplicar de manera continua la metodología interdisciplinaria Maker para contribuir en el aprendizaje práctico de los estudiantes de la asignatura de Biología animal, con la inclusión de cada una de las estrategias planteadas para así expandir su creatividad y desarrollo intelectual.
2. Promover la implementación de las Tic colaborativas en el desarrollo de las diferentes actividades académicas, las cuales permiten interconectar e integrar a los estudiantes de manera eficaz, estimulando la interactividad y transmisión de información mediante soportes tecnológicos que cada vez van tomando más peso en el entorno académico.
3. Incentivar a los estudiantes a la elaboración de trabajos y proyectos académicos de manera colaborativa, mediante la participación y relación entre los estudiantes, generando un ambiente de trabajo agradable.
4. Promover la aplicación de la propuesta basada en la metodología Maker, como un instrumento de aprendizaje, el cual debe ir acompañado de una evaluación al final de cada unidad, con el fin de medir el aprendizaje obtenido por parte del estudiantado.

BIBLIOGRAFÍA

- Anatomía y fisiología de los peces.* (2020). Obtenido de INTA: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-aspectos_a_considerar_en_un_plan_productivo__anatoma_.pdf
- Bardaji, J. (2000). *Anatomía y fisiología de las aves.* Obtenido de Sitio Argentino de producción animal: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/116-ANATOMIAYFISIOLOGIA.pdf
- Barrientos, R. (2017). El movimiento maker una manera. *Accelerating the world's research.*, 2/3.
- Beltrán, J., Conradi Barrena, M., & Gálvez, F. (2014). *EVOLUTOPIA: Aprendizaje basado en problemas en Zoología.* Obtenido de Researchgate: https://www.researchgate.net/publication/258207544_EVOLUTOPIA_Aprendizaje_basado_en_problemas_en_Zoologia
- Bernabeu, M., & Consul, M. (2021). *Aprendizaje basado en problemas: El Método ABP.* Obtenido de EDUCREA: <https://educrea.cl/aprendizaje-basado-en-problemas-el-metodo-abp/>
- Cadpata Mueses, K. E. (2022). *Kahoot y ProProfs como recursos didácticos para el aprendizaje de Biología Animal “Vertebrados”, con estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, periodo mayo 2021 - octubre 2021.* Obtenido de Biblioteca virtual Unach: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/9020/1/UNACH-EC-FCEHT-TG-PQB-002-2022.pdf>
- Campo, M. (2021). *Reproducción de los vertebrados.* Obtenido de Flexbooks: <https://flexbooks.ck12.org/cbook/ck-12-conceptos-biologia/section/12.3/primary/lesson/reproducci%C3%B3n-de-los-vertebrados/>
- Características, diferencias y similitudes entre reptiles y anfibios.* (2021). Obtenido de <https://cuadrocomparativo.org/cuadros-comparativos-caracteristicas-diferencias-y-similitudes-entre-reptiles-y-anfibios/>
- Castellano, E. (2022). *Reproducción de vertebrados.* Obtenido de DOC PLAYER: <https://docplayer.es/217697025-Reproduccion-en-vertebrados.html>
- Cisa Guzmán, E. A. (2021). *“Propuesta metodológica transdisciplinaria “El Riachuelo” para el aprendizaje de Biología Animal “invertebrados” con los estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología periodo octubre 2020 - marz.* Obtenido de Repositorio UNiversidad Nacional de Chimborazo:

<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7735/1/UNACH-EC-FCEHT-TG-E.BQYLAB-2021-000013.pdf>

Club de Robótica. (2020). *Movimiento MAKER*. Obtenido de Club de Robótica Educativa: <https://clubderoboticaeducativa.blogspot.com/2019/01/movimiento-maker.html>

Coronel Cevallos, P. J. (2020). *Uso de las Tic como recurso didáctico para fortalecer el aprendizaje de la biología en los estudiantes de primer año de bachillerato general unificado en el colegio de bachillerato "Presidente Isidro Ayora", de la ciudad de Loja, periodo 2018 -2019*. Obtenido de Biblioteca virtual UNL: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/23129/1/PABLO%20CORONEL.pdf>

Echeverría, R. (2017). *Escritos sobre el aprendizaje*. Buenos Aires: Ediciones Granica SA.

Educación digital. (2021). *Clasificación de las aves*. Obtenido de <https://laedu.digital/2020/07/16/clasificacion-de-las-aves/>

Espinoza Rodríguez, J. D. (2021). Metodologías de la enseñanza-aprendizaje en la educación virtual. *Revista Cátedra*, 5(1), 19-31. Obtenido de <file:///C:/Users/user/Downloads/18281.pdf>

Fernández Fernández, L., Gayo Escribano, M., Fernández Casanova, J., & Ibáñez Martín, M. (2020). *Biología y geología*. Obtenido de Mh education: <https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448616537.pdf>

Forteza Bagán, M. Á. (2019). *Metodologías didácticas para la enseñanza/aprendizaje de competencias*. Unitat de Suport Educatiu de la Universitat Jaume I. doi:<http://dx.doi.org/10.6035/MDU1>

Gil Cano, F. (2022). *Anatomía específica de aves: aspectos funcionales y clínicos*. Obtenido de Universidad de Murcia: <https://www.um.es/anatvet-interactivo/interactividad/aaves/anatomia-aves-10.pdf>

Gobierno de Canarias. (2021). *Aprendizaje basado en proyectos*. Obtenido de Gobierno de Canarias: <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/pedagogic/aprendizaje-basado-proyectos/>

Gualancañay Lema, M. E. (2020). *“LA INTELIGENCIA NATURALISTA PARA EL APRENDIZAJE DE LA BIOLOGÍA VEGETAL CON LOS ESTUDIANTES DE TERCER SEMESTRE DE LA CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA PERIODO ABRIL 2020 AGOSTO 2020”*. Obtenido de Repositorio UNACH: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7260/1/UNACH-EC-FCEHT-TG-E.BQYLAB-2021-000002.pdf>

- Ibáñez Escriche, N., Casto Rebollo, C., Formoso Rafferty, N., González Recio, O., & Casellas Vidal, J. (2021). *Aprendizaje basado en retos: Implementación interuniversitaria en la asignatura de Mejora Genética Animal*. Obtenido de VI Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Cooperación (CINAIC 2021) : <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/177494/Ibanez-EscricheCasto-RebolloFormoso%20-%20Aprendizaje%20basado%20en%20retos%20Implementacion%20interuniversitar....pdf?sequence=1>
- Jimenez, J. (2018). *Animales Vertebrados*. Obtenido de Apuntes marea Verde: https://www.apuntesmareaverde.org.es/grupos/cn/Temas_1/1_Tema_10_Vertebrados.pdf
- Jordana , R., & Herrera , L. (1974). *Reproducción sexual en animales*. Obtenido de dadun: <https://dadun.unav.edu/handle/10171/12161>
- Lucas, A. (2009). *Investigación y experiencias didácticas*. Obtenido de Enseñanza de las ciencias: <https://ensciencias.uab.cat/article/view/v4-n3-lucas/3069>
- Ludeña, E. S. (2019). La educación STEAM y la cultura «maker». *Padres y Maestros/Journal of Parents and Teachers*(379), 45-51. doi:<https://doi.org/10.14422/pym.i379.y2019.008>
- Martínez Torán, M. (2016). ¿Por qué tienen tanta aceptación los espacios maker entre los jóvenes? *Cuadernos de Investigación en Juventud*, 1(1), 1-17. doi:<https://doi.org/10.22400/cij.1.e003>
- Martini, S., Díaz, N., & Chiarella, M. (2021). *Cultura Maker y Diseño Industrial*. Obtenido de Biblioteca virtual UDL: <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/bitstream/handle/11185/6362/Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mendivil, F. (2022). *Zoología. Mamíferos. Anatomía y Fisiología. Página 279. Los tres Reinos de la Naturaleza. Tomo 2*. Obtenido de Naturalezadearagon.com: <https://www.naturalezadearagon.com/museo-pintoresco-historia-natural/tomo2/mamiferos314.php>
- Menjívar Leiva, C. M. (2013). *Proyecto Clasificación de los animales vertebrados e invertebrados*. Obtenido de Aprendizaje en proyectos: <http://aprendizajeenproyectos.blogspot.com/2013/12/proyecto-clasificacion-de-los-animales.html>
- Mi carrera universitaria. (2019). *Biología Animal: Qué es, carrera y mucho más*. Obtenido de Mi carrera universitaria: <https://micarrerauniversitaria.com/c-biologia/biologia-animal/>

- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Biología*. Quito, Ecuador: Don Bosco.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2016). *Biología*. Quito, Ecuador: Don Bosco.
- Miralles, A., & Trujillo, F. (2022). *Movimiento maker: pedagogías emergentes para tiempos de confinamiento (IV)*. Obtenido de Educación tres punto cero: [https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/movimiento-maker-confinamiento/#:~:text=Es%20una%20metodolog%C3%ADa%20activa%2C%20de,acci%C3%B3n%20\(learning%20by%20doing\)](https://www.educaciontrespuntocero.com/noticias/movimiento-maker-confinamiento/#:~:text=Es%20una%20metodolog%C3%ADa%20activa%2C%20de,acci%C3%B3n%20(learning%20by%20doing).).
- Montanero Fernandez, M. (2019). Métodos pedagógicos emergentes para un nuevo siglo : ¿Qué hay realmente de innovación? *Teoría de la Educación : Revista Interuniversitaria*, 31(1), 5-34. doi:DOI: <http://dx.doi.org/10.14201/teri.19758>
- Morin, E. (2018). *¿Qué es Transdisciplinariedad?* Obtenido de Edgar Morin multiversidad: <https://edgarmorinmultiversidad.org/index.php/que-es-transdisciplinariedad.html>
- Parramon, J. T. (2020). *Atlas básico de zoología*. Parramón.
- Recursos Tic. (2022). *Características de los animales vertebrados (anfibios y reptiles)*. Obtenido de http://recursostic.educacion.es/newton/web/materiales_didacticos/EDAD_1eso_11_animales_vertebrados/contenido/1q11/1quincena11_contenidos_resumen.htm#:~:text=Los%20anfibios%20tienen%20fecundaci%C3%B3n%20externa,interna%20y%20ov%C3%ADparos%20con%20amnios.
- Reyes, S., & Carpio, A. (2018). *El aprendizaje basado en retos, un modelo de formación corporativa*. Obtenido de Universitat Oberte de Catalunya: <https://encuentros.virtualeduca.red/storage/ponencias/argentina2018/cr29tejMANE0oeUHplM0WJBHd0WOQh9mOGiV4Ecq.pdf>
- Ríos Vásquez, I. (2021). *Seres vivos según su clasificación*. Obtenido de Go Conqr: https://www.goconqr.com/c/95070/course_modules/149078-los-seres-vivos#
- Rivera, E. R., Portocarrero Merino, E., Rojas Cotrina, A. R., & Piñero Martín, M. L. (2021). La transdisciplinariedad desde el modelo educativo: una experiencia universitaria. *Revista Inclusiones*, 8(1), 241-261. Obtenido de <http://www.revistainclusiones.org/index.php/inclu/article/view/197>
- Riveros Argel, P., Meriño Vergara, J., & Crespo Durán, F. (2020). *Diversas deficiones de Transdisciplina*. Obtenido de Universidad de Chile: [https://www.uchile.cl/dam/jcr:c201800f-8176-4593-8aaa-0f4d3606efd4/la-diversas-definiciones-de-transdisciplina#:~:text=%E2%80%9CLa%20transdisciplina%20trata%20los%20campos,cada%20caso%20y%20\(d\)%20desarrollar](https://www.uchile.cl/dam/jcr:c201800f-8176-4593-8aaa-0f4d3606efd4/la-diversas-definiciones-de-transdisciplina#:~:text=%E2%80%9CLa%20transdisciplina%20trata%20los%20campos,cada%20caso%20y%20(d)%20desarrollar)

- Rodriguez, M. E. (2021). La transdisciplinariedad en la educación universitaria: visiones rizomáticas de la educación decolonial transcompleja. *Ciências em Foco, 14*, 1-23. Obtenido de <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/cef/article/view/14761>
- Romero, J. (2020). *La reproducción de los animales vertebrados*. Obtenido de Tu guía de aprendizaje: <https://tuguiadeaprendizaje.co/como-se-reproducen-los-vertebrados/>
- Rubio Gaviria, D. A., & Mendoza Duarte, R. S. (2018). El aprendizaje y el campo pedagógico: algunos conceptos fundamentales. *Praxis & Saber, 9*(19), 19-39. Obtenido de <https://doi.org/10.19053/22160159.v9.n19.2018.4705>
- Sanabria, J., Davidson, A., Romero, M., & Quintana, T. (2020). Macro-diseminación de la cultura maker: promoviendo competencias del siglo XXI a través de un Ideatón. *Revista de Educación a Distancia (RED), 20*(62), 1-27. doi:<https://doi.org/10.6018/red.382591>
- Schad, M., & Monty Jones, W. (2020). El movimiento maker y la educación: una revisión sistemática de la literatura. *Revista de Investigación sobre Tecnología en la Educación, 52*(1), 65-78. doi:<https://doi.org/10.1080/15391523.2019.1688739>
- Schulkin, J. (10 de noviembre de 2019). *Cultura maker: qué metodologías deben adoptar los docentes para enseñar a los niños*. Obtenido de [infobae.com/tecno/2019/11/10/cultura-maker-que-metodologias-deben-adoptar-los-docentes-para-ensenar-a-los-ninos/](https://www.infobae.com/tecno/2019/11/10/cultura-maker-que-metodologias-deben-adoptar-los-docentes-para-ensenar-a-los-ninos/)
- Tekman. (12 de Diciembre de 2021). *Metodología didáctica: nuevos recursos e ideas para trabajar en el aula*. Obtenido de [tekmaneducation.com/https://www.tekmaneducation.com/blog/metodologia-didactica/](https://www.tekmaneducation.com/blog/metodologia-didactica/)
- UNIR. (2020). *Aprendizaje basado en retos: ¡acepta el desafío!* Obtenido de Universidad del internet: <https://ecuador.unir.net/actualidad-unir/aprendizaje-basado-en-retos-acepta-el-desafio/>
- UNIR. (12 de agosto de 2020). *Metodología didáctica: en qué consiste y ejemplos*. Obtenido de [unir.net: https://www.unir.net/educacion/revista/metodologia-didactica/](https://www.unir.net/educacion/revista/metodologia-didactica/)
- Uriarte, J. M. (7 de enero de 2022). *"Vertebrados"*. Obtenido de [Caracteristicas.co: https://www.caracteristicas.co/vertebrados/](https://www.caracteristicas.co/vertebrados/)
- Velasco, Y., Vidal, R., Paz, P., León, D., & Heredia, A. (2017). *Características externas de los peces*. Obtenido de PREZI: <https://prezi.com/p/maoefizj7vj/caracteristicas-externas-de-los-peces/>
- von Feigenblatt, O. F., Peña Acuña, B., & Cardoso Pulido, M. J. (2022). *Aprendizaje personalizado y education maker: Nuevos paradigmas didácticos y otras*

aproximaciones. Ediciones Octaedro. Obtenido de https://books.google.es/books?id=RRhgEAAAQBAJ&dq=metodolog%C3%ADa+maker+educaci%C3%B3n+&lr=&hl=es&source=gbs_navlinks_s

Zorzi, M. (2020). *Transdisciplinariedad: concepto, aplicación y ejemplos.* Obtenido de lifeder.com: <https://www.lifeder.com/transdisciplinariedad/>

ANEXOS

7.1. Anexo 1. Encuesta aplicada a los estudiantes de manera in situ.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN HUMANAS Y TECNOLOGÍAS

CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES QUÍMICA Y
BIOLOGÍA

Encuesta aplicada a los estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las ciencias experimentales Química y Biología en el periodo noviembre 2022 – marzo 2022

Por llenar el cuestionario con la finalidad de coleccionar la información necesaria para el trabajo investigativo titulado: **“Propuesta metodológica transdisciplinaria MAKER (hacer) para el aprendizaje de Biología animal (vertebrados) con estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, periodo octubre 2021 – marzo 2022”**.

INSTRUCCIONES:

- Lea detenidamente cada pregunta.
 - Marque con una X la respuesta que considere correcta.
1. **¿Considera usted que la utilización de la metodología transdisciplinaria Maker aporta en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la asignatura de Biología Animal?**

Totalmente de acuerdo	
De acuerdo	
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	
En desacuerdo	
Totalmente en desacuerdo	

2. **¿Considera usted que el uso de las herramientas Tics colaborativas aporta en el aprendizaje de los animales vertebrados en la asignatura de Biología Animal?**

Muy importante	
Importante	
Indiferente	
Poco Importante	
No es importante	

3. **¿Considera que la metodología transdisciplinaria Maker aportaría de manera significativa al aprendizaje y enseñanza de los grupos de animales vertebrados?**

Totalmente de acuerdo	
De acuerdo,	
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	
En desacuerdo	
Totalmente en desacuerdo	

4. **¿Considera que la estrategia Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), es una herramienta útil en el aprendizaje de la clasificación de los animales vertebrados (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos)?**

Totalmente de acuerdo	
De acuerdo,	
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	
En desacuerdo	
Totalmente en desacuerdo	

5. **¿Considera que la estrategia Aprendizaje Basado en Retos (ABR), es una herramienta útil en el aprendizaje de las semejanzas y diferencias de las características de los animales vertebrados?**

Totalmente de acuerdo	
De acuerdo	
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	
En desacuerdo	
Totalmente en desacuerdo	

6. **¿Considera que la estrategia Aprendizaje Basado en Problemas (PBL), es una herramienta útil en el aprendizaje de los tipos de reproducción de los animales vertebrados (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos)?**

Aprendizaje Basada en Proyectos	
Aprendizaje Basada en Retos	
Aprendizaje Basado en Problemas	
Todas las anteriores	

7. **Entre las estrategias metodológicas socializadas, ¿Cuál considera que su aplicación es más eficaz para el aprendizaje?**

Aprendizaje Basada en Proyectos	
Aprendizaje Basada en Retos	
Aprendizaje Basado en Problemas	
Todas las anteriores	

8. **¿Utilizaría herramientas Tics como Padlet, mind meister, Canva, Prezi y demás en el desarrollo de actividades de la asignatura de Biología animal?**

Totalmente de acuerdo	
De acuerdo	
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	
En desacuerdo	
Totalmente en desacuerdo	

9. **Una vez realizada la socialización, ¿estaría usted interesado en aplicar la propuesta de aprendizaje transdisciplinario Maker en su aprendizaje diario?**

Totalmente de acuerdo	
De acuerdo	
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	
En desacuerdo	
Totalmente en desacuerdo	

10. **¿Considera usted que la propuesta metodológica Maker socializada junto a sus estrategias y la implementación de las Tics son de fácil aplicación?**

Totalmente de acuerdo	
De acuerdo	
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	
En desacuerdo	
Totalmente en desacuerdo	

¡Muchas gracias por su predisposición!

7.2. Herramientas Tic utilizadas en la propuesta metodológica Maker

Descripción	Fotografía
<p>Herramienta que permite la creación de murales virtuales de forma colaborativa, en los que se puede incluir elementos multimedia y documental</p>	
<p>Herramienta para realizar presentaciones que permite ordenar visualmente las ideas. Se puede trabajar individualmente o de forma colaborativa. Además, Popplet permite insertar diferentes elementos multimedia.</p>	
<p>Herramienta para elaborar mapas mentales en línea y de forma colaborativa, útiles hacer lluvias de ideas o estructurar los ejes del trabajo. Permite insertar multimedia, gestionar y asignar tareas y convertirlos en una presentación o en un documento imprimible</p>	
<p>Herramienta para elaborar mapas mentales en línea y de forma colaborativa, útiles hacer lluvias de ideas o estructurar los ejes del trabajo. Permite insertar multimedia, gestionar y asignar tareas y convertirlos en una presentación o en un documento imprimible</p>	
<p>Web de diseño gráfico y composición de imágenes para la comunicación, ofrece herramientas online para crear diseños, presentaciones, infografías, mapas conceptuales y demás.</p>	
<p>Bubbl.us es sencilla y gratuita herramienta de mapas mentales basado en la web. Su uso es fácil e intuitivo. Permite exportar sus mapas como imagen y compartir en Internet a través de la URL o código embebido</p>	

PROPUESTA METODOLÓGICA MAKER



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
HUMANAS Y TECNOLOGÍAS
CARRERA DE PEDAGOGÍA DE LAS CIENCIAS
EXPERIMENTALES QUÍMICA Y BIOLOGÍA

PROPUESTA TRANSDISCIPLINARIA MAKER (HACER)



GUAMBO CELA MARTHA ALEXANDRA

RIOBAMBA, ECUADOR. 2023



PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

DATOS INFORMATIVOS

Nombre del Proyecto

Propuesta metodológica transdisciplinaria MAKER (hacer) para el aprendizaje de Biología animal (vertebrados) con estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología, periodo octubre 2021 – marzo 2022.

Beneficiarios

Estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología

Ubicación

- Ecuador
- Provincia Chimborazo
- Riobamba
- Universidad Nacional de Chimborazo

Autor

Martha Alexandra Guambo Cela

Tutor

Dr. Luis Edison Carrillo Cando MSc.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad, es necesario aplicar metodologías educativas que permita al estudiante mejorar su desempeño académico, impulsar sus capacidades intelectuales y motivar el aprendizaje de forma proactiva y participativa, evitando prácticas cotidianas de estudio que únicamente contribuyen a la memorización temporal de contenido. Por tal motivo se desea establecer la metodología educativa “Maker” que cuenta con un enfoque de construcción de aprendizaje basado en la realización de proyectos, permitiendo enriquecer la actividad e interacción entre estudiantes de manera cooperativa generando un proceso educativo en el cual cada estudiante investiga, reflexiona, debate y participa en la elaboración de un producto final. La palabra “maker” proviene del verbo en inglés “to make”, cuya traducción al español es “hacer”, esta metodología se define con dicho verbo debido a que su base central es la práctica, impulsando el autoconocimiento con la ayuda de herramientas tecnológicas colaborativas.

Dentro del estudio de los animales vertebrados en la asignatura de biología animal, el docente es el encargado de generar espacios de participación y colaboración para los estudiantes mediante la planificación y ejecución de proyectos educativos enfocado en potenciar y enriquecer el Entorno Personal de Aprendizaje del estudiante (extensamente conocido como PLE por sus siglas en inglés).

La propuesta tiene como función servir de guía al docente y estudiantes para la implementación de la metodología interdisciplinaria “Maker” con la aplicación de TIC educativas y estrategias didácticas basadas en proyectos, retos y problemáticas.



OBJETIVOS

Objetivo General

- Establecer la metodología interdisciplinaria “Maker”, mediante directrices didácticas, para mejorar el aprendizaje en la asignatura de Biología Animal.

Objetivos específicos

- Fundamentar la metodología interdisciplinaria “Maker”, para fortalecer el aprendizaje de Biología Animal.
- Desarrollar la metodología interdisciplinaria “Maker”, utilizando TICs educativas, para mejorar las actividades con estrategias didácticas de aprendizaje.
- Socializar la propuesta metodológica transdisciplinaria Maker para motivar al aprendizaje de Biología animal “vertebrados” con los estudiantes de cuarto semestre de la Carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología.



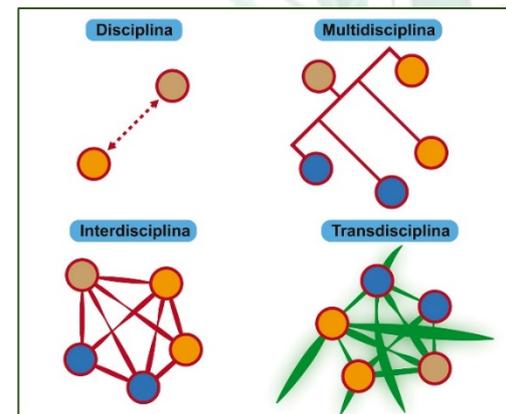
La Transdisciplinariedad en la evolución de las disciplinas

La Transdisciplina es una forma de organización de los conocimientos que trascienden las disciplinas de una forma radical. Se ha entendido la transdisciplina haciendo énfasis en:

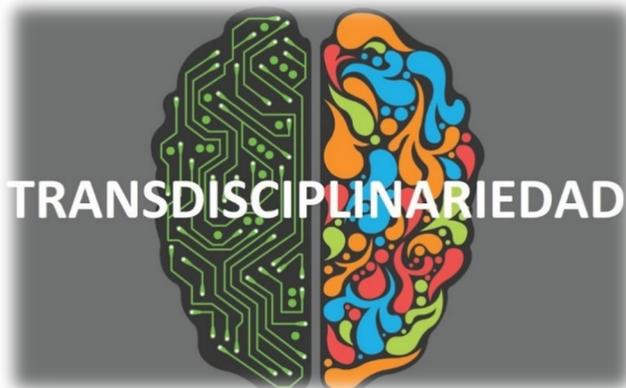
- en lo que está entre las disciplinas
- en lo que las atraviesa a todas
- en lo que está más allá de ellas.

A pesar de las diferencias antes mencionadas, y de la existencia en el pasado de la interpretación de la transdisciplina como una mega o hiper disciplina, todas las interpretaciones coinciden en la necesidad de que los conocimientos científicos se nutran y aporten una mirada global que no se reduzca a las disciplinas ni a sus campos, que vaya en la dirección de considerar el mundo en su unidad diversa. Que no lo separe, aunque distinga las diferencias.

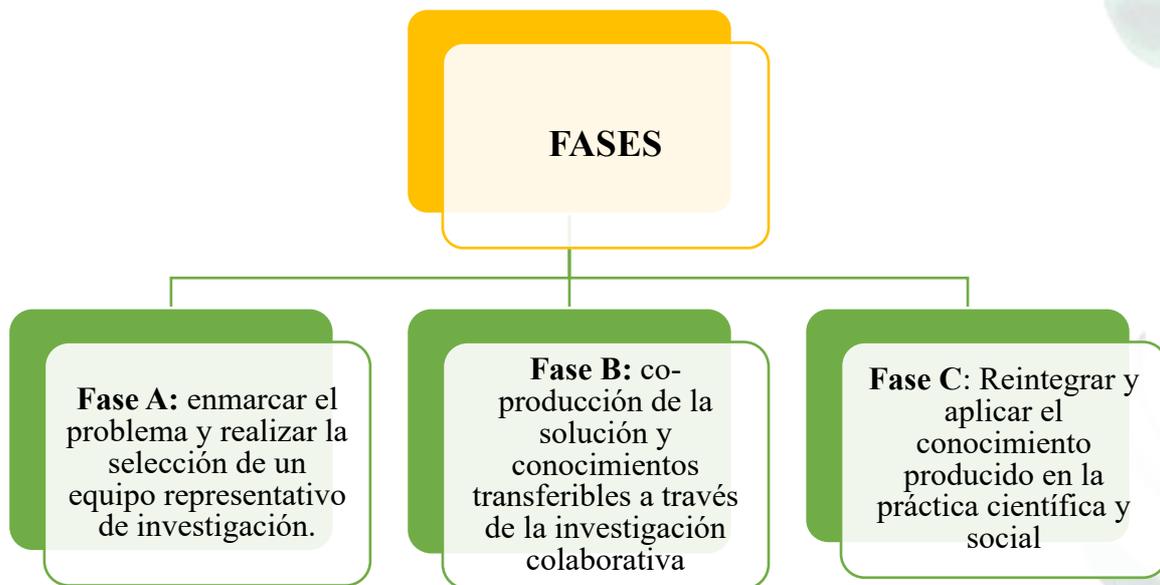
La transdisciplina representa la aspiración a un conocimiento lo más completo posible, que sea capaz de dialogar con la diversidad de los saberes humanos. Por eso el diálogo de saberes y la complejidad son inherentes a la actitud transdisciplinaria, que se plantea el mundo como pregunta y como aspiración (Morin, 2018).



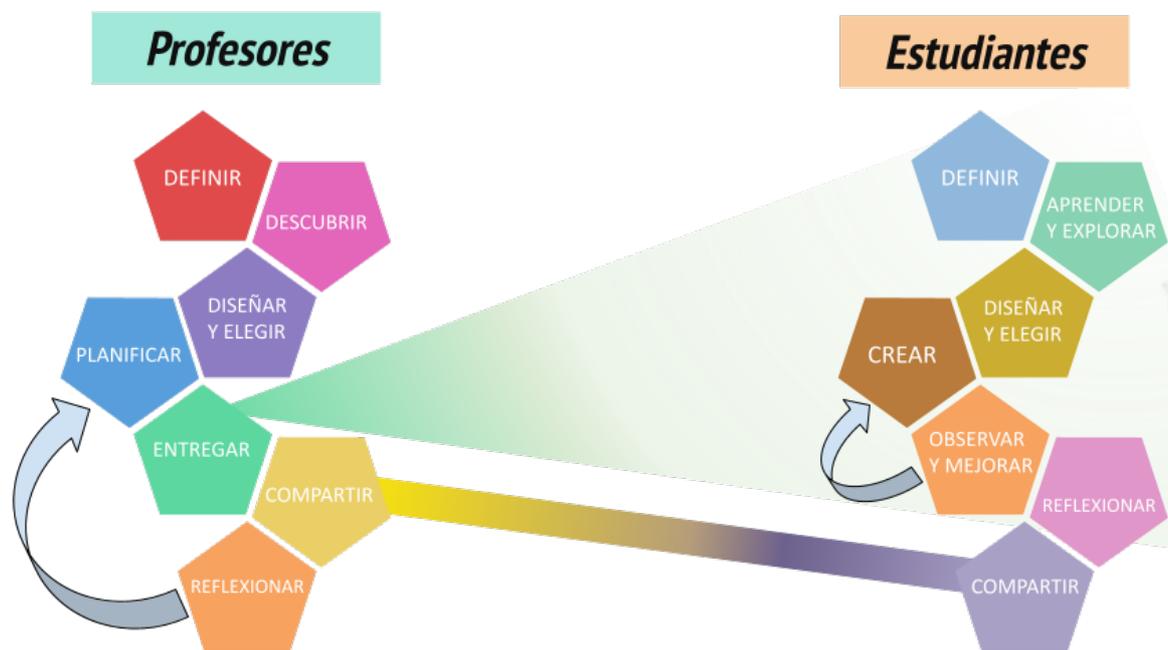
Metodología de la investigación transdisciplinar



La metodología transdisciplinaria se estructura de manera típica, por los diversos investigadores transdisciplinarios en un proceso de tres fases, considerando y concordando que la aplicación de un enfoque científico adecuado para la planificación y el desarrollo del proyecto es un factor esencial de éxito. (Cisa, 2021).



Metodología Maker



Definición

La metodología Maker es una metodología activa, de instrucción no directa y centrada en el aprendiz, que se enmarca dentro de la teoría constructivista. Es decir, el estudiante es el protagonista de su propio aprendizaje, que sucede derivado su acción (learning by doing). La labor del docente en la cultura maker es facilitar un espacio de exploración, más que el acompañamiento estructurado del proceso de enseñanza. Permite tener en consideración, potenciar y enriquecer el Entorno Personal de Aprendizaje del estudiante (Miralles & Trujillo, 2022).

Importancia

La importancia de la cultura maker en el ámbito educativo es experimentar vivencias que traspasan las aulas y que permiten a niñas, niños y jóvenes convertirse en protagonistas de su aprendizaje, a través de habilidades como el trabajo cooperativo, construyendo objetos a partir de la tecnología, impulsando la transformación de su propia realidad.

Ventajas



Promueve la solución creativa de problemas



Estimula el aprendizaje activo, práctico y protagónico



Desarrolla la cultura del emprendimiento



Promueve el trabajo en equipo

ESTRATEGIAS

Aprendizaje basado en proyectos (ABP)

El Aprendizaje basado en proyectos (ABP en adelante) es una estrategia metodológica de diseño y programación que implementa un conjunto de tareas basadas en la resolución de preguntas o problemas (retos), mediante un proceso de investigación o creación por parte del alumnado que trabaja de manera relativamente autónoma y con un alto nivel de implicación y cooperación y que culmina con un producto final presentado ante los demás (difusión). Una sociedad en continuo cambio requiere educar desde la incertidumbre a través de la experiencia y construyendo conocimientos compartidos generados desde la interacción y fomentando la autonomía (Gobierno de Canarias, 2021).



Atributos



Beneficios

- La ejecución de proyectos permite que los estudiantes mantengan un proceso de aprendizaje más sólido con relación a las temáticas presentes dentro del silabo, además promueven la socialización entre estudiantes generando espacios de debate e intercambio de conocimiento.
- El desarrollo de proyectos permite a los profesores promover el desarrollo de las capacidades intelectuales de los alumnos de manera individual y colectiva, que a su vez se dé con autonomía.

- Es una estrategia que abre la puerta a la interdisciplinariedad, incorporando herramientas tecnológicas y fuentes de información diversificadas.
- Al ser una estrategia enfocada en la práctica permite al estudiante integrar su conocimiento en base a su experiencia, pues en el desarrollo del proyecto realiza, experimenta, corrige y aprende, haciéndolos protagonistas de su propio aprendizaje.

Aprendizaje basado en retos (ABR)



El aprendizaje basado en retos (ABR) es una metodología activa en la que los estudiantes toman las riendas de su aprendizaje con una actitud crítica, reflexiva y cívica. Desde la curiosidad y el análisis de la realidad que les rodea, los alumnos intentan buscar solución a un problema de su entorno (UNIR, 2020).

¿Para qué sirve?

Para potenciar el vínculo entre el aprendizaje del alumnado y los problemas reales de su entorno favoreciendo el desarrollo de competencias. El alumnado debe trabajar en el planteamiento de una solución real a dichos problemas.

Atributos



Beneficios

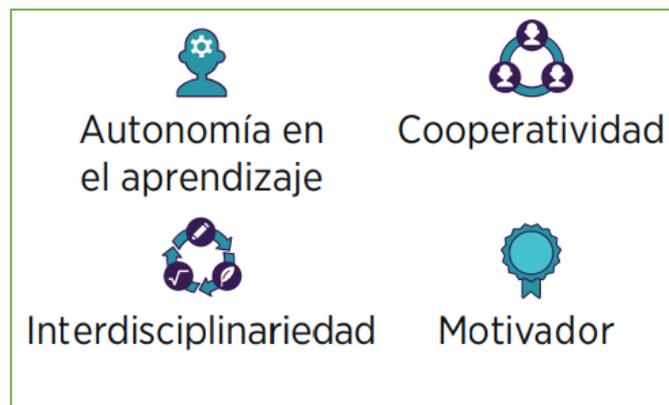
- La estrategia ABR permite que el estudiante aprenda a identificar y diagnosticar problemas antes de establecer soluciones, mejorando su creatividad y comprensión.
- Los estudiantes se involucran a profundidad tanto en la definición de un determinado problema como en la resolución del mismo.
- Mejora la capacidad investigativa de los estudiantes, e incentiva al trabajo colaborativo e interdisciplinario.
- Los estudiantes tienden a desarrollar habilidades de comunicación de alto nivel, a través del uso de herramientas sociales y técnicas de producción de medios, para crear y compartir las soluciones desarrolladas por ellos mismos.

Aprendizaje basado en problemas (PBL)

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es un método de enseñanza-aprendizaje centrado en el estudiante en el que éste adquiere conocimientos, habilidades y actitudes a través de situaciones de la vida real. Su finalidad es formar estudiantes capaces de analizar y enfrentarse a los problemas de la misma manera en que lo hará durante su actividad profesional, es decir, valorando e integrando el saber que los conducirá a la adquisición de competencias profesionales (Bernabeu & Consul, 2021).



Atributos



Beneficios

- El aprendizaje basado en problemas ABP, invita al estudiante a involucrarse en el aprendizaje debido a que siente la posibilidad de interactuar con la realidad y analizar los resultados de dicha interacción.
- El estudiante logra establecer conexión sustantiva entre la información que va recibiendo y el conocimiento previo que posee, produciéndose un aprendizaje más significativo; este modo de aprender refuerza su interés por seguir investigando fuera de aula.
- La integración del conocimiento posibilita la retención y transferencia del mismo. La metodología del ABP permite la detección de inconsistencias teóricas lo que se perfila como una de las estrategias propicias para la construcción de un aprendizaje que establece contacto con las concepciones previas del estudiante y que contribuye a transformarlas.
- El aprendizaje que se apoya en esta metodología estimula el pensamiento crítico y creativo, es decir, estimula la adquisición de habilidades para identificar problemas y ofrecer soluciones adecuadas a los mismos.
- El estudiante logra la integración del conocimiento. El conocimiento de las diferentes disciplinas se integra para dar solución al problema sobre el cual se está trabajando, de tal modo, que el aprendizaje no se da en fracciones, sino de manera integral y dinámica.
- El método de ABP promueve la interacción incrementando habilidades interpersonales como el trabajo en equipo, evaluación de compañeros, la presentación y defensa de trabajos. Esta metodología interactiva permite desarrollar, extender y profundizar las habilidades: los estudiantes comparten sus descubrimientos y brindan apoyo para resolver los problemas y trabajar en proyectos conjuntos.
- Se promueve la evaluación formativa, en un sistema de autoevaluación de los estudiantes y la coevaluación, que permite identificar y corregir errores, así como asegurar el alcance de metas personales y comunes, mediante la retroinformación constructiva.

Características generales de las estrategias

	Aprendizaje Basado en Proyectos	Aprendizaje Basado en Retos	Aprendizaje Basado en Problemas
Aprendizaje	Los estudiantes construyen su conocimiento a través de una tarea específica. Los conocimientos adquiridos se aplican para llevar a cabo el proyecto asignado	Los estudiantes trabajan con maestros y expertos, en problemáticas reales, para desarrollar un conocimiento más profundo de los temas que están estudiando. Es el propio reto lo que denota la obtención de nuevos conocimientos y los recursos o herramientas necesarias	Los estudiantes adquieren nueva información a través del aprendizaje auto dirigido en problemas diseñados. Los conocimientos adquiridos se aplican para resolver el problema planteado
Enfoque	Enfrenta a los estudiantes a una situación problemática relevante y predefinida, para lo cual se demanda una solución.	Enfrenta a los estudiantes a una situación problemática relevante y abierta, para la cual se demanda una solución real	Enfrentan los estudiantes son una situación problemática relevante y normalmente ficticia para la cual no se requiere una solución real
Producto	Se requiere que los estudiantes generen un producto, presentación, o ejecución de la solución.	Se requiere que los estudiantes creen en una solución que resulte en una acción concreta	Se enfoca más en los procesos de aprendizaje que en los productos de las soluciones
Proceso	Los estudiantes trabajan con el proyecto asignado de manera que su abordaje genere productos para su aprendizaje	Los estudiantes analizan, diseñan y ejecutan la mejor solución para abordar el reto en una manera que ellos y otras personas pueden verlo y medirlo	Los estudiantes trabajan con el problema de manera que se ponga a prueba su capacidad de razonar y aplicar su conocimiento para ser evaluado de acuerdo a su nivel de aprendizaje.
Rol del profesor	Facilitador y administrador de proyectos	Asesor, coinvestigador y diseñador	Facilitador, guía, tutor o consultor profesional

Fuente: Adaptado de (Reyes & Carpio, 2018).

METODOLOGÍA MAKER EN EL ESTUDIO DE VERTEBRADOS



En específico, en la asignatura de Biología Animal, con una metodología Maker el estudiante puede hacer uso real de los conocimientos teóricos, aplicándolos a una práctica concreta que tiene un objetivo claro, con el fin de alcanzar una experiencia única, aprendiendo aspectos nuevos del pensamiento Maker, despertando la curiosidad, el aprender de forma significativa, ser creativo, explotar el ingenio y contribuir a la formación de un estudiantado competente, preparado para la vida y con destrezas y habilidades diversas con las cual pueda hacer frente a los problemas en la vida real.

TEMAS SOBRE LOS ANIMALES VERTEBRADOS A DESARROLLAR CON LA METODOLOGÍA MAKER

TEMAS	
 <p>ANIMALES VERTEBRADOS</p>	Clasificación de animales vertebrados
	Características externas e internas de los peces
	Diferencias y semejanzas anatómicas, histológicas y fisiológicas entre las aves y los mamíferos
	Características semejantes entre los animales vertebrados anfibios y reptiles.
	Desconocimiento de los tipos de reproducción de los animales vertebrados
	Desconocimiento de la clasificación de aves carenadas (con quilla) y ráticas (sin quilla).



DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA TRANSDISCIPLINARIA

ESTRATEGIA ABP (Aprendizaje Basada en Proyectos)

Proceso de Ejecución



ACTIVIDAD 1

Asignatura → Biología animal

Unidad → 3

Tema → Clasificación de animales vertebrados

Objetivo → Identificar los diferentes grupos de animales vertebrados con el fin de fortalecer el aprendizaje de biología animal, mediante recursos visuales y colaborativos.

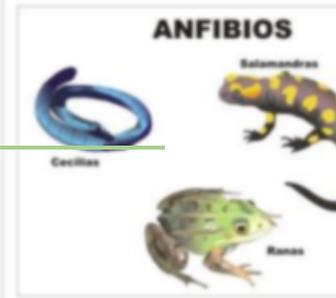
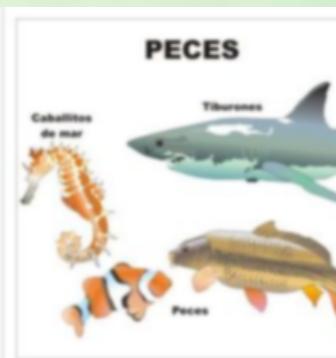
Herramientas → Tics (PADLET), computador, internet, cámara fotográfica

Metodología → MAKER (Hacer) o aprender haciendo

Estrategia → ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos)

Interdisciplinaria → Biología animal, fotografía, trabajo de campo, diseño.

Producto → Collage digital



Desarrollo de la metodología MAKER

1

Formación de equipo

El trabajo se realizará en grupos de 4 personas, con elección al azar. Entre el grupo se designará un representante de equipo y se dará responsabilidades a cada uno. Los roles son: líder, coordinador, investigador y ejecutador.

- **Líder:** Supervisa la ejecución del proyecto
- **Coordinador:** Organiza los horarios y actividades a realizarse en la puesta en marcha del proyecto
- **Investigador:** Indaga los lugares y ubicación de las especies vertebradas para la toma de fotografías, así también la información bibliográfica de sustento.
- **Ejecutador:** Persona encargada de ejercer el manejo de las herramientas virtuales para la elaboración del proyecto.

Recursos: Espacio de reunión

° N	Nombre	Rol
1		Líder
2		Coordinador
3		Investigador
4		Ejecutador

Los estudiantes deberán realizar una búsqueda bibliográfica sobre la clasificación de los animales vertebrados con el fin de relacionarse y mejorar su entendimiento.

Temas relacionados al desarrollo del proyecto que debe ser de conocimiento del estudiante:

- ✓ Características generales de los animales vertebrados (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos). Páginas 4 – 16

ANIMALES VERTEBRADOS

Son los que tienen esqueleto interno (huesos).

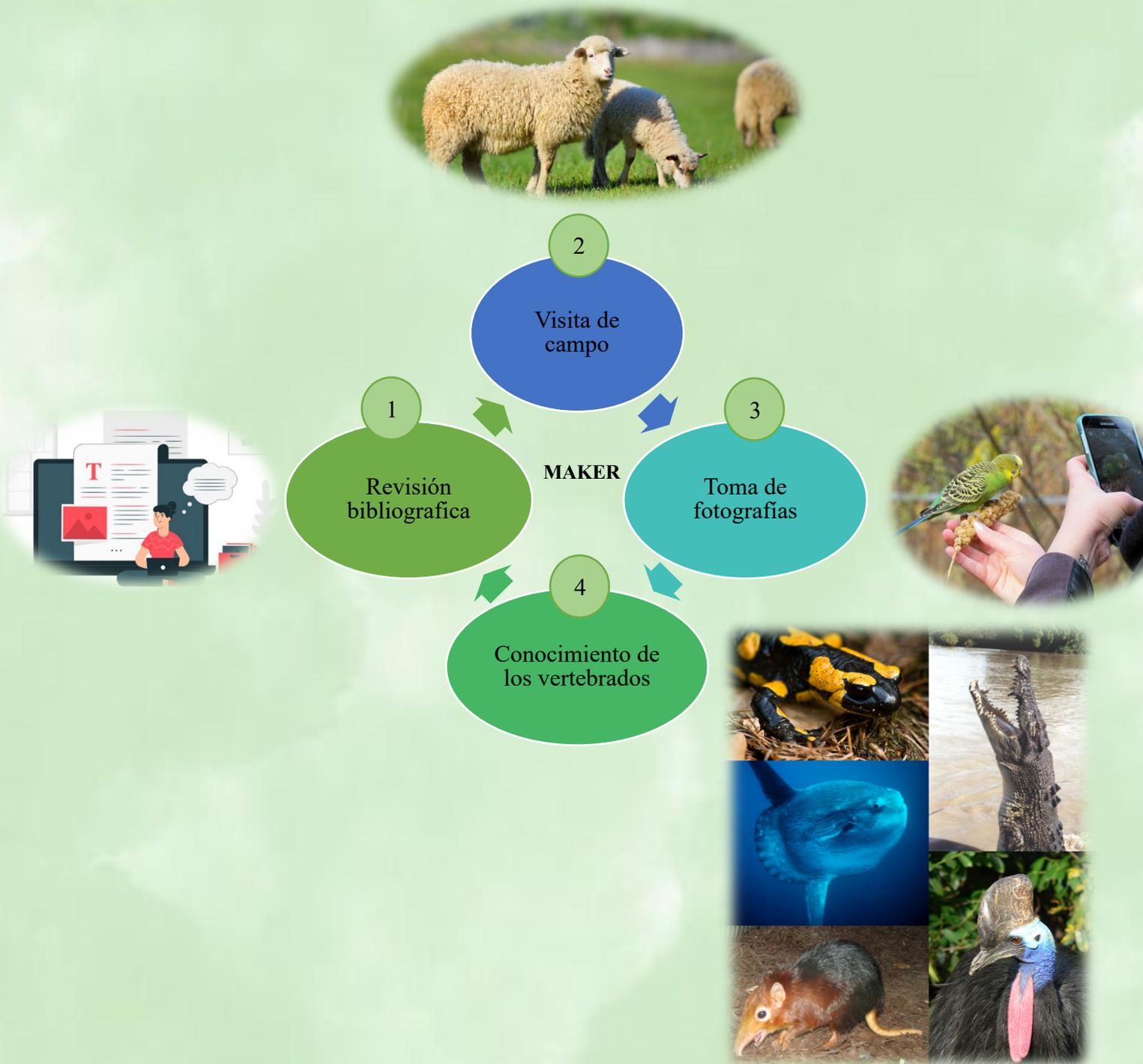
<p style="text-align: center;"><u>PECES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> * Nacen de huevos * Viven en el agua * Tienen aletas y escamas 	<p style="text-align: center;"><u>ANFIBIOS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> * Nacen de huevos * Los renacuajos viven en agua, no tienen patas * Los adultos viven en la tierra, tienen patas 
<p style="text-align: center;"><u>REPTILES</u></p> <ul style="list-style-type: none"> * Nacen de huevos * Se arrastran * Tienen escamas 	<p style="text-align: center;"><u>MAMÍFEROS</u></p> <ul style="list-style-type: none"> * Nacen de su madre * Tienen patas * Se alimentan de pequeños de leche * Los hay con alas * Los hay con aletas 

Fuente científica

Fernández Fernández, L., Gayo Escribano, M., Fernández Casanova, J., & Ibáñez Martín, M. (2020). *Biología y geología*. Obtenido de Mh education: <https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448616537.pdf>

Trabajo de campo y aplicación de la metodología MAKER

MAKER al ser una metodología que se basa en la obtención del aprendizaje con la ejecución de las actividades, razón por la cual se procede a fotografiar al menos 3 especies de animales correspondientes a cada uno de los diferentes grupos de animales vertebrados (peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos)



Recursos: Cámara fotográfica o móvil

4

Desarrollo de la Actividad

ABP Aprendizaje Basado en Proyectos

TIC COLABORATIVA PADLET

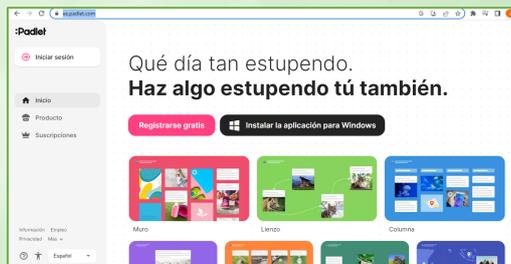
Herramienta que permite la creación de murales virtuales de forma colaborativa, en los que se puede incluir elementos multimedia y documental



¿Cómo usar padlet?

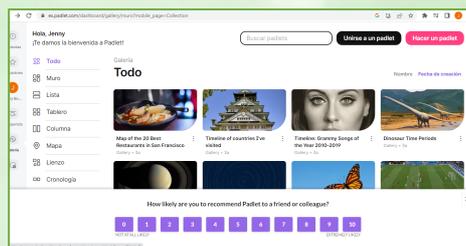
Ingresar en el buscador de Google y buscar PADLET

O ingresar al siguiente link <https://es.padlet.com/>



Se procede a registrarse con el correo de su preferencia.

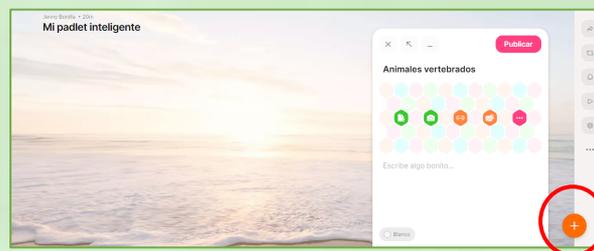
Se ingresa a la pantalla de la herramienta Padlet



Luego se da clic en la pestaña HACER UN PADLET y escoger la opción Lienzo



Una vez dentro de la opción escogida, se selecciona el icono +, colocar el nombre de la actividad “ANIMALES VERTEBRADOS” y cargar las fotografías obtenidas anteriormente en la opción “cargar un archivo”



Una vez que se carga la imagen se coloca el nombre común de la especie y el nombre científico.

Se añade tres fotografías por cada grupo pertenecientes a los animales vertebrados.



Por otro lado, en la parte derecha de la pantalla en la opción compartir se puede añadir a los miembros del grupo (mediante correo electrónico). Cada uno de ellos pueden ir añadiendo las fotografías, emitiendo comentarios y modificando el collage.

Es importante que la privacidad esté pública.



Una vez añadido las 15 fotografías de los animales vertebrados, motivo de estudio, se procede a la presentación del proyecto terminado.

En la parte derecha de la pantalla seleccionar la opción “Presentación”

Fuente: padlet

Elaborado por: (Guambo, 2023)

5

Apliquemos lo aprendido

Realizar un collage de los cinco grupos de los animales vertebrados

Padlet

Rob Son • 1m

ANIMALES VERTEBRADOS

Los animales vertebrados son un conjunto sumamente diverso del reino animal, compuesto por casi 62.000 especies actuales y otras tantas extintas, cuyos individuos tienen en común la presencia de una espina dorsal o columna vertebral que divide su cuerpo en dos porciones simétricas bilateralmente.

<p>Animales vertebrados: Peces</p>  <p>TILAPIA (<i>Oreochromis niloticus</i>)</p>	<p>Animales vertebrados: Anfibios</p>  <p>RANA (<i>Anura</i>)</p>	<p>Animales vertebrados: Reptiles</p>  <p>SERPIENTE X (<i>Bothrops atrox</i>)</p>	<p>Animales vertebrados: Mamíferos</p>  <p>LLAMA (<i>Lama glama</i>)</p>	<p>Animales vertebrados: Aves</p>  <p>COLIBRÍE (<i>Colibri</i>)</p>
 <p>TRUCHA (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)</p>	 <p>SALAMANDRA (<i>Bolitoglossa equatoriana</i>)</p>	 <p>COCODRILLO (<i>Crocodylidae</i>)</p>	 <p>VACA (<i>Bos taurus</i>)</p>	 <p>GALLINA (<i>Gallus gallus domesticus</i>)</p>
 <p>BAGRE (<i>Siluriformes</i>)</p>	 <p>SAPO (<i>Bufo</i>)</p>	 <p>LAGARTIJA (<i>Liolaeus sp</i>)</p>	 <p>SER HUMANO (<i>Homo sapiens</i>)</p>	 <p>TÓRTOLA (<i>Zenaida auriculata</i>)</p>

<https://padlet.com/robincho2000/animales-vertebrados-of5pfnrm6sgjfsn4/wish/2501151138>

Fuente: <https://padlet.com/robincho2000/animales-vertebrados-of5pfnrm6sgjfsn4>

Elaborado por: (Guambo, 2023)

6 Presentación del proyecto

Cada grupo compartirá sus collages en el aula de clase, socializando su experiencia con la implementación de la metodología MAKER y de la estrategia ABP en el estudio de animales vertebrados y el conocimiento adquirido de la actividad desarrollada.

Complete las siguientes actividades:

1. El esqueleto interno de los animales vertebrados está compuesto de
facilitando el

Huesos - funcionamiento

Huesos – movimiento

Vertebras - funcionamiento

2. Los animales vertebrados son seres compuestos por células
.....

Unicelulares - eucariotas

Pluricelulares - procariotas

Pluricelulares - eucariotas

3. Los tipos de sistemas respiratorios de los animales vertebrados son:

Pulmones - branquias - cutáneo)

Pulmones - torácica - intercostal

Una con líneas la fotografía con las características pertinentes:



Animales de sangre fría o poiquiloterms, es decir, que la temperatura de su cuerpo depende de la del medio.

Son animales poiquiloterms, por este motivo, cuando la temperatura es alta, se resguardan en lugares frescos, mientras que cuando hace frío, se exponen al sol para captar su calor.

Son poiquilotérmicos, con cuatro extremidades y la piel muy fina, ovíparos y a menudo adquieren su forma adulta tras un proceso de metamorfosis.

Son vertebrados homeotermos, capaces de mantener su temperatura corporal con independencia de la temperatura del medio que les rodea

Son vertebrados terrestres, homeotermos, con la piel cubierta de pelo y cuyas hembras alimentan a sus crías con leche producida en sus glándulas mamarias.

6

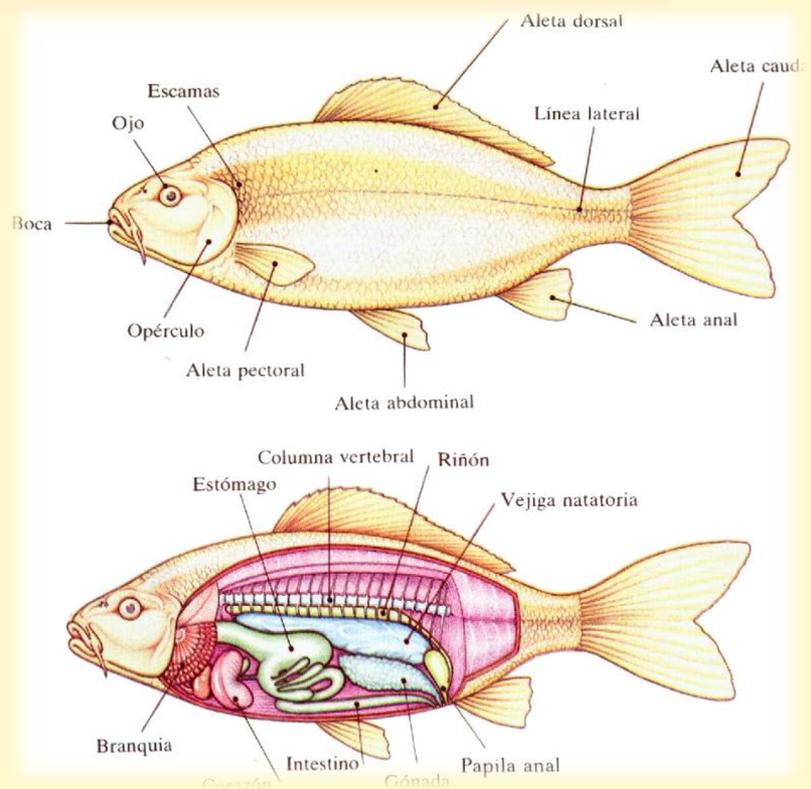
Evaluación

	Excelente (10)	Bueno (8)	Regular (7)
Logran distinguir las especies pertenecientes a cada grupo de vertebrados			
Identifican las características generales de los animales vertebrados			
Comprenden el uso de la Metodología MAKER en el estudio de los vertebrados.			
Identifican las estrategias planteadas dentro de la actividad			

El conocimiento obtenido permite la interdisciplinariedad en el estudio de los animales vertebrados

ACTIVIDAD 2

Asignatura	→	Biología animal
Unidad	→	3
Tema	→	Características externas e internas de los peces
Objetivo	→	Definir las características externas e internas de los peces, mediante la aplicación de la metodología MAKER y de su correspondiente estrategia ABP.
Herramientas	→	Tics (POPPLET), computador, internet
Metodología	→	MAKER (Hacer) o aprender haciendo
Estrategia	→	ABP (Aprendizaje Basado en Proyectos)
Interdisciplinariedad	→	Biología animal, ciencias naturales, anatomía y diseño.
Producto	→	Afiche



Desarrollo de la metodología MAKER

1

Formación de equipo

El trabajo se realizará en grupos de 4 personas, con elección al azar. Entre el grupo se designará un representante de equipo y se dará responsabilidades a cada uno. Los roles son: líder, coordinador, investigador y ejecutador.

- **Líder:** Supervisa la ejecución del proyecto
- **Coordinador:** Organiza los horarios y actividades a realizarse en la puesta en marcha del proyecto
- **Investigador:** Indaga la información bibliográfica de sustento.
- **Ejecutador:** Persona encargada de ejercer el manejo de las herramientas virtuales para la elaboración del proyecto.

Recursos: Espacio de reunión

° N	Nombre	Rol
1		Líder
2		Coordinador
3		Investigador
4		Ejecutador

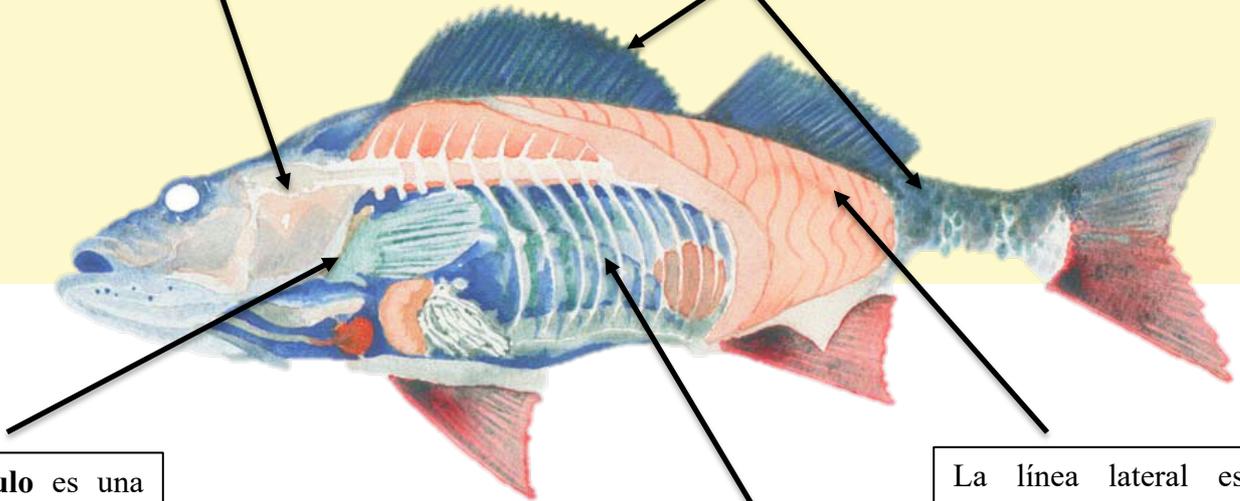
Características externas e internas de los peces

Los peces son vertebrados acuáticos, poiquilotérmicos y ovíparos, con un cuerpo recubierto de escamas y que habitan tanto en aguas dulces como en salobres.

Respiran a través de **branquias**, unas láminas superpuestas capaces de extraer el oxígeno disuelto en el agua y expulsar el dióxido de carbono

Las **escamas** son las placas óseas que recubren su cuerpo; ofrecen protección y aislamiento térmico

Las **aletas** les permiten impulsarse y maniobrar, y les proporcionan estabilidad en el medio acuático



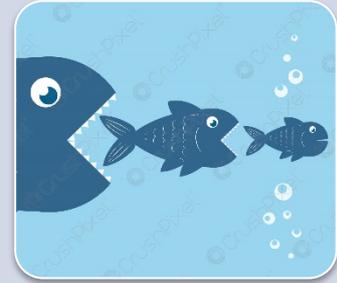
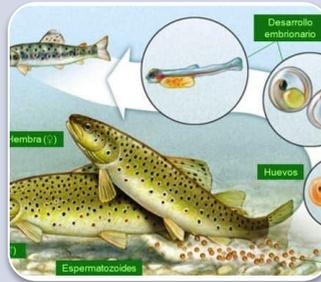
El **opérculo** es una tapa ósea que protege las branquias.

Su cuerpo **fusiforme** (forma alargada y estrecha) facilita el desplazamiento en el agua.

La **vejiga** natatoria es un órgano que se llena y vacía de aire a modo de flotador

La **línea lateral** es un órgano sensorial, altamente especializado, capaz de detectar vibraciones en el agua.

Fuente: (Fernández *et al.*, 2020)



Son animales de sangre fría o poiquiloterms, es decir, que la temperatura de su cuerpo depende de la del medio.

Su reproducción es sexual y, en la mayoría de los casos, la fecundación es externa: la hembra deposita sus huevos en el agua y el macho vierte su esperma para fecundarlos. Son animales ovíparos.

Son animales carnívoros, aunque existen especies herbívoras.

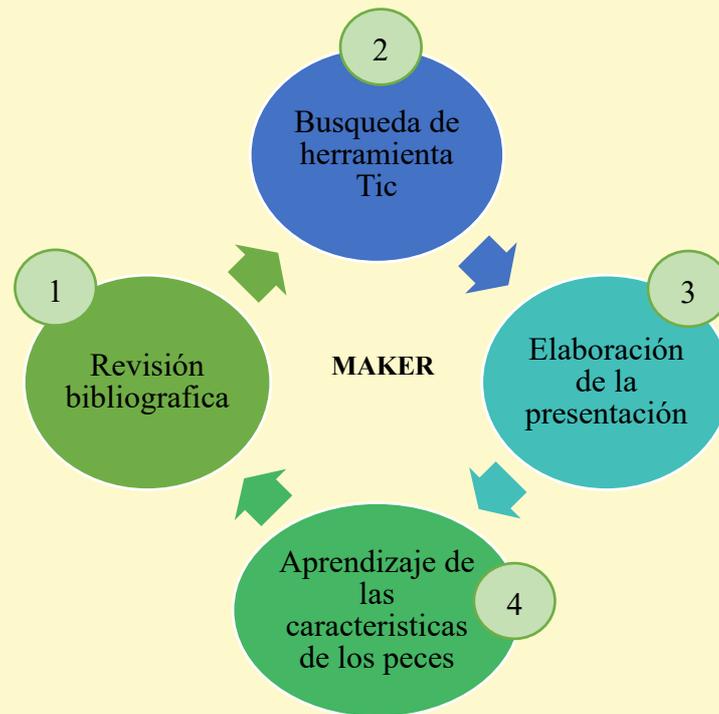
Fuente: (Fernández *et al.*, 2020)

Fuente científica

Fernández Fernández, L., Gayo Escribano, M., Fernández Casanova, J., & Ibáñez Martín, M. (2020). *Biología y geología*. Obtenido de Mh education: <https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448616537.pdf>

Anatomía y fisiología de los peces. (2020). Obtenido de INTA: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-aspectos_a_considerar_en_un_plan_productivo__anatoma_.pdf

MAKER al ser una metodología donde se obtiene el conocimiento haciendo las actividades, razón por la cual se procede a elaborar una presentación de las características externa e internas de los peces, obteniendo un conocimiento sólido de la asignatura de Biología Animal



Recursos: Internet, tic colaborativo

ABP Aprendizaje Basado en Proyectos

Tic colaborativo popplet

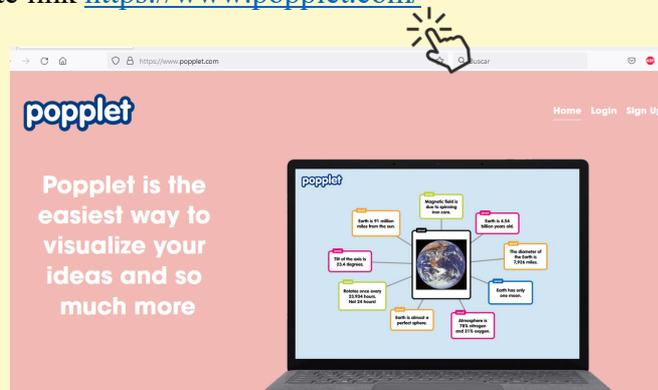
Popplet es una herramienta para realizar presentaciones que nos permite ordenar visualmente nuestras ideas. Podemos trabajar individualmente o de forma colaborativa. Además, Popplet permite insertar diferentes elementos multimedia dando un aspecto diferente a nuestros trabajos.

popplet

¿Cómo usar popplet?

Ingresar en el buscador de Google y buscar popplet

O ingresar al siguiente link <https://www.popplet.com/>

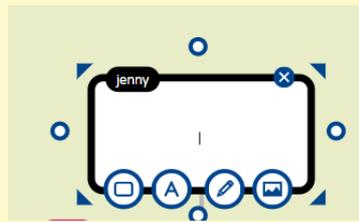


Se procede a registrarse con el correo de su preferencia.

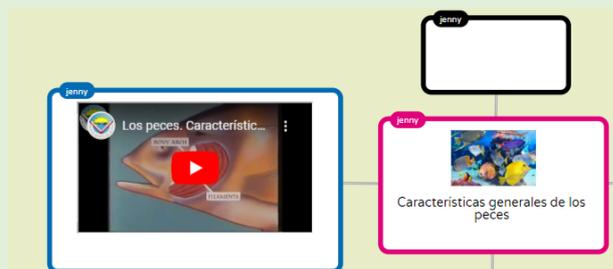
Se ingresa a la pantalla de la herramienta POPPLET y se procede a seleccionar nuevo popplet



Una vez dentro de la opción escogida, se da doble clic en la pantalla para insertar una tabla de trabajo



Ingresar las características generales e internas de los peces, las imágenes y también un corto video explicativo.



Una vez añadido todas las características y material ilustrativo se cuentan con una presentación completa

Es importante que el Popplet este con una vista pública para que se pueda visualizar.

Fuente: popplet

Elaborado por: (Guambo, 2023)

Diseñar una presentación en base a las características internas de los peces

The screenshot shows a Popplet presentation with a central node titled "Características internas de los peces" (Internal characteristics of fish). This central node is connected to several other nodes:

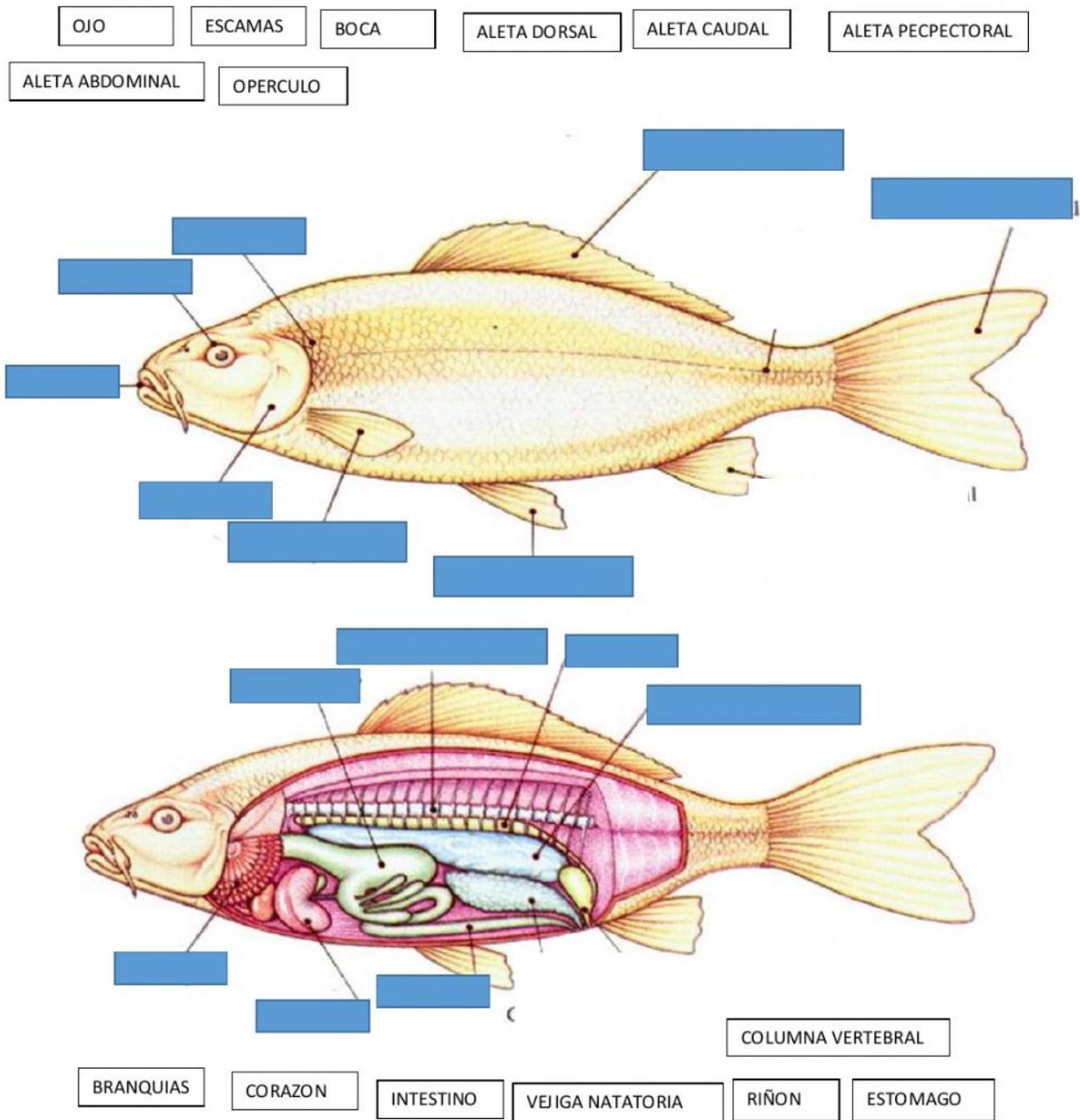
- Top-left:** A collage of various fish labeled "PECES DE AGUA DULCE" (Freshwater fish).
- Bottom-left:** A collage of fish labeled "PECES DE AGUA SALADA" (Saltwater fish), including a clownfish, a blue tang, and a sea urchin.
- Bottom:** A video thumbnail titled "Los Peces - Características de los Peces - Docu..." with the text "Características de los Peces".
- Right side:** Three informational nodes connected to anatomical diagrams:
 - Top-right:** A node stating "Poseen branquias que los permite respirar bajo el agua" (They have gills that allow them to breathe underwater), accompanied by a diagram of gills with labels like "operculo", "operculo anterior", "operculo posterior", "branquias", "operculo", "operculo", "operculo", "operculo", "operculo".
 - Middle-right:** A node stating "Su vejiga sirve como un flotador" (Their swim bladder serves as a float), accompanied by a diagram of a fish's internal organs with labels like "Vejiga natatoria", "Bazo", "Corazón", "Aguja", "Cerebro", "Hígado", "Intestino", "Ovario".
 - Bottom-right:** A node stating "Posee una Línea lateral que les permite detectar vibraciones en el agua" (They have a lateral line that allows them to detect vibrations in the water), accompanied by a diagram of a shark with a red line along its side representing the lateral line.

The interface includes a "popplet" logo, a title "Características internas de los peces", and navigation buttons for "home", "view all", and "zoom".

Fuente: <https://app.popplet.com/#/p/7346758>

Elaborado por: (Guambo, 2023)

Identificar las partes señaladas en la siguiente foto:



5 Presentación del proyecto

Una vez finalizada la actividad en conjunto con el docente y estudiantes, se dará a conocer la experiencia con la implementación de la metodología MAKER y de la estrategia ABP en el estudio de las características externas e internas de los peces.

El docente evaluará el trabajo establecido bajo un criterio de calificación detallado, a su vez, se implementará un criterio de autoevaluación entre los integrantes del grupo.

	Excelente (10)	Bueno (8)	Regular (7)
Conoce las características generales de los peces			
Identifica los diferentes sistemas internos en los peces			
Comprenden el uso de la Metodología MAKER en el estudio de las características de los peces			
Identifican las estrategias planteadas dentro de la actividad			
El conocimiento obtenido permite la interdisciplinariedad en el estudio de los animales vertebrados especialmente de los peces			

ESTRATEGIA ABR (Aprendizaje Basada en Retos)

Proceso de Ejecución



ACTIVIDAD 1

Asignatura → Biología animal

Unidad → 4

Tema → Diferencias y semejanzas de las características internas y externas entre las aves y los mamíferos

Objetivo → Describir las características estructurales y funcionales de las aves y mamíferos, estableciendo sus principales diferencias y semejanzas.

Herramientas → Tics (MIND MAISTER), computador, internet

Metodología → MAKER (Hacer) o aprender haciendo

Estrategia → Estrategia ABR (Aprendizaje Basado en Retos)

Interdisciplinariedad → Biología animal, ciencias naturales, anatomía

Producto → Mapa mental



Desarrollo de la Metodología MAKER

1

Formación de equipo

El trabajo se realizará en grupos de 4 personas, con elección al azar. Entre el grupo se designará un representante de equipo y se dará responsabilidades a cada uno. Los roles son: líder, coordinador, investigador y ejecutador.

- **Líder:** Supervisa la ejecución de la actividad
- **Coordinador:** Organiza los horarios y actividades a realizarse en la puesta en marcha del trabajo
- **Investigador:** Indaga información bibliográfica de sustento y la herramienta tic de trabajo.
- **Ejecutador:** Persona encargada de ejercer el manejo de las herramientas virtuales para la elaboración del mapa mental.

Recursos: Espacio de reunión

° N	Integrantes	Rol
1		Líder
2		Coordinador
3		Investigador
4		Ejecutador

2

Recopilación de sustento teórico

Los estudiantes deberán realizar una búsqueda bibliográfica sobre el tema principal propuesto como un reto, con el fin de relacionarse y mejorar su entendimiento.

Temas relacionados al desarrollo del proyecto que debe ser de conocimiento del estudiante:

- ✓ Características generales de los animales vertebrados (aves y mamíferos).
- ✓ Anatomía, histología y fisiología de las aves y mamíferos

Recursos: Computador, internet, bases de datos bibliográficos.

Fuente científica

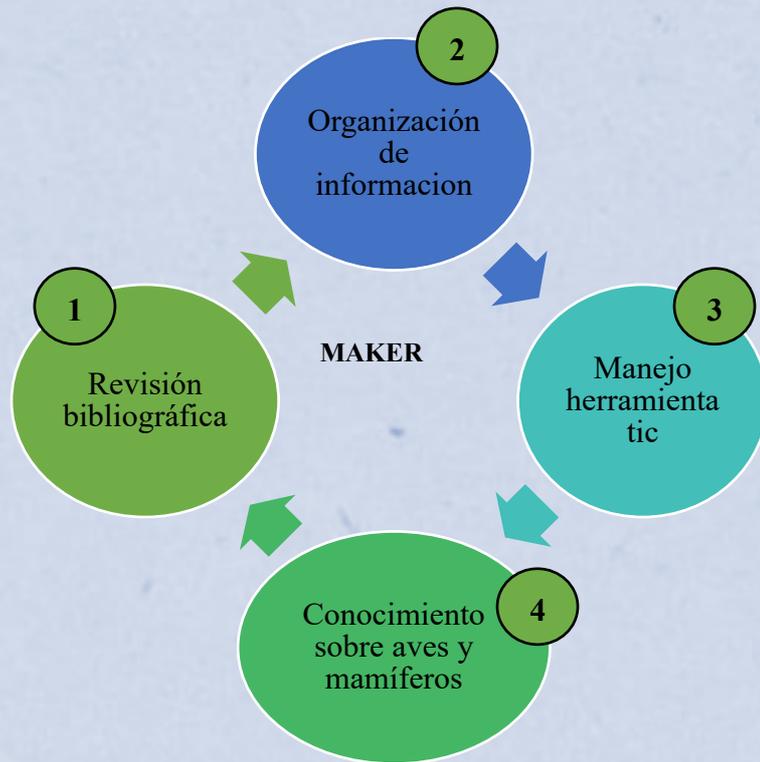
Bardaji, J. (2000). *Anatomía y fisiología de las aves*. Obtenido de Sitio Argentino de producción animal: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/116-ANATOMIAYFISIOLOGIA.pdf

Mendivil, F. (2022). *Zoología. Mamíferos. Anatomía y Fisiología. Página 279. Los tres Reinos de la Naturaleza. Tomo 2*. Obtenido de Naturalezadearagon.com: <https://www.naturalezadearagon.com/museo-pintoresco-historia-natural/tomo2/mamiferos314.php>

3

Aplicación de la metodología Maker

Los estudiantes deberán ingresar en las fuentes bibliográficas recomendadas y extraer la mayor cantidad de información relevante al tema con el fin de poder plasmarlo en un mapa mental con la utilización de la herramienta tic “**mind meister**”. Se establece la aplicación de la metodología Maker en base a la puesta en marcha de la estrategia ABR, donde el reto consiste en la realización del trabajo bajo un enfoque organizativo y colaborativo donde la participación de cada integrante del grupo sea de manera activa, obteniendo así un producto didáctico y de fácil entendimiento.



Recursos: Internet, computador o celular, libreta de apuntes

1 Desarrollo de la actividad

ABR Aprendizaje Basada en Retos

Tic colaborativa mind meister

Herramienta para elaborar mapas mentales en línea y de forma colaborativa, útiles hacer lluvias de ideas o estructurar los ejes del trabajo. Permite insertar multimedia, gestionar y asignar tareas y convertirlos en una presentación o en un documento imprimible



¿Cómo usar mind meister?

Ingresar en el buscador de Google y buscar mind meister

O ingresar al siguiente link <https://www.mindmeister.com/es>

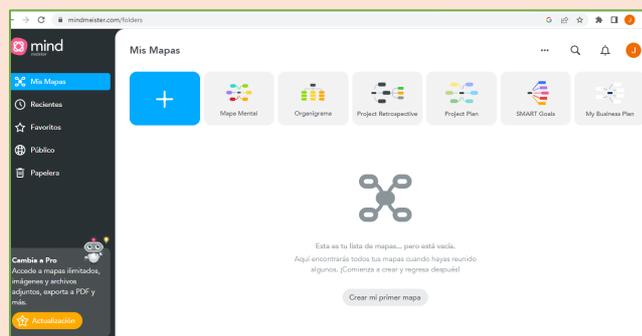


Se procede a registrarse con el correo de su preferencia.

Se ingresa a la siguiente pantalla, donde se coloca el nombre del equipo y se procede añadir a los participantes, además de completar una serie de preguntas propias de la herramienta.

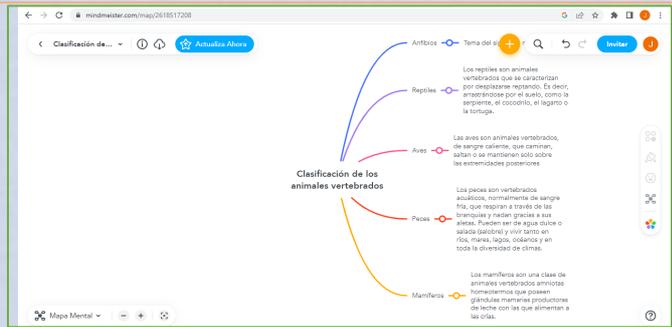


Una vez en la pantalla de la herramienta, elegir el diseño de mapa mental acorde a su gusto

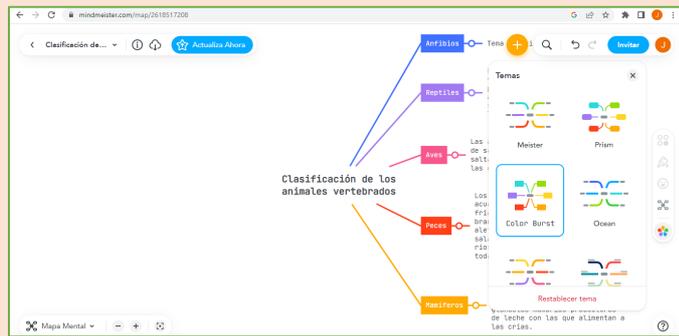


Seleccionar la opción + e ingresar la información obtenida.

En este punto se va ir trabajando con mapas mentales acorde a la creatividad del estudiante y a la información recopilada de las fuentes presentadas.



Por otra parte, cuenta con una serie de temas a elegir y diseños de mapa mental



Se procede a ingresar tanto las semejanzas como diferencias entre los animales mamíferos y las aves.

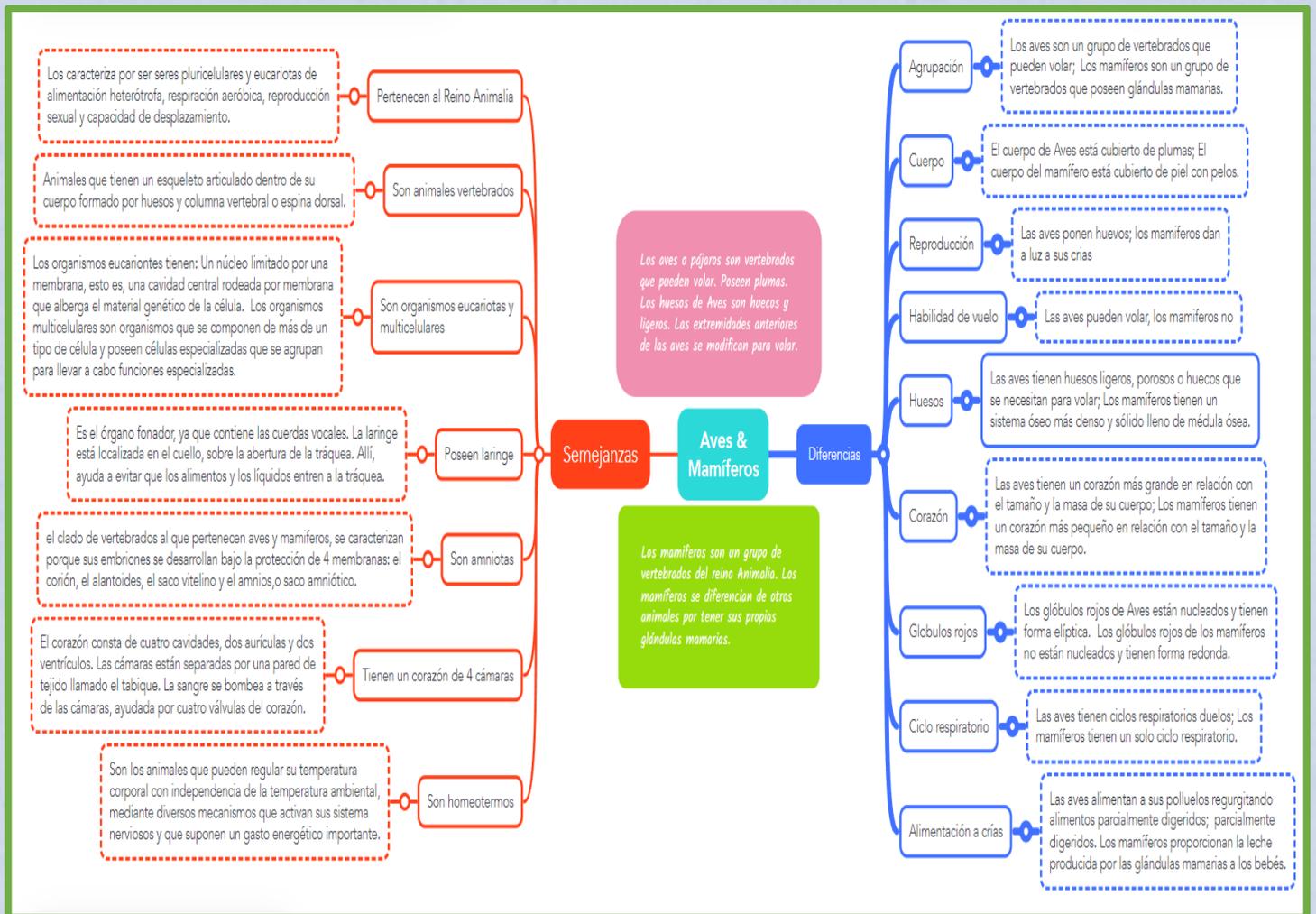


Se procede a llenar cada una de las ramificaciones del mapa mental con el fin de establecer todas las características similares y diferentes dentro de los dos grupos de animales puestos en estudio.

Fuente: mind meister

Elaborado por: (Guambo, 2023)

Elaborar un mapa mental con el uso de la Tic colaborativa mind meister



Fuente: <https://mm.tt/map/2627848400?t=V8FQtyUPKt>

Elaborado por: (Guambo, 2023)

Identifique si la respuesta es verdadera o falsa:

- Las aves y mamíferos son seres pluricelulares y eucariotas de alimentación heterótrofa, respiración aeróbica, reproducción sexual y capacidad de desplazamiento.**
 - Verdadero
 - Falso
- Las cuatro membranas que protegen el embrión de las aves y mamíferos se denominan: corión, alantoides, aurícula y el saco amniótico.**
 - Verdadero
 - Falso
- El corazón de las aves y mamíferos consta de cuatro cavidades, dos aurículas y dos ventrículos.**
 - Verdadero

- b. Falso
- 4. Los mamíferos tienen un corazón más grande en relación con el tamaño y la masa de su cuerpo.**
 - a. Verdadero
 - b. Falso
- 5. Las aves tienen huesos ligeros, porosos o huecos, mientras que los mamíferos tienen un sistema óseo más denso y sólido lleno de médula ósea.**
 - a. Verdadero
 - b. Falso

Sabías que...

El canto de las aves está implicado en la alimentación de los polluelos y el cortejo

5**Presentación del mapa mental**

Se debe presentar su trabajo ante el profesor para su posterior revisión y evaluación, haciendo énfasis en la aplicación de la metodología MAKER y la estrategia ABR.

6**Evaluación**

El docente evaluará el trabajo desarrollado bajo un criterio de calificación detallado, a su vez, se implementará un criterio de autoevaluación entre los integrantes del grupo.

Recursos: Rubricas de calificación

	Excelente (10)	Bueno (8)	Regular (7)
Logran identificar las diferencias y semejanzas entre los tipos de animales vertebrados			
Relacionan la metodología MAKER con el desarrollo de la actividad desarrollada			
Hacen uso adecuado de las herramientas colaborativas utilizadas			
Emplean la estrategia ABR, en base a metodología MAKER.			
El conocimiento obtenido permite la interdisciplinariedad en el estudio de los animales vertebrados			

ACTIVIDAD 2

- Asignatura** → Biología animal
-
- Unidad** → 4
- Tema** → Características externas e internas de los anfibios
- Objetivo** → Describir las características externas e internas del grupo de animales vertebrados anfibios.
- Herramientas** → Tics (VISME), computador, internet
- Metodología** → MAKER (Hacer) o aprender haciendo
- Estrategia** → Estrategia ABR (Aprendizaje Basado en Retos)
- Interdisciplinariedad** → Biología animal, ciencias naturales, diseño
- Producto** → Infografía



Desarrollo de la Metodología MAKER

1

Formación de equipo

El trabajo se realizará en grupos de 4 personas, con elección al azar. Entre el grupo se designará un representante de equipo y se dará responsabilidades a cada uno. Los roles son: líder, coordinador, investigador y ejecutador.

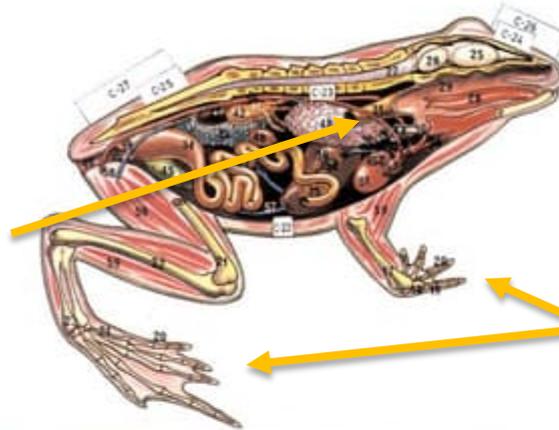
- **Líder:** Supervisa la ejecución de la actividad
- **Coordinador:** Organiza los horarios y actividades a realizarse en la puesta en marcha del trabajo
- **Investigador:** Indaga información bibliográfica de sustento y la herramienta tic de trabajo.
- **Ejecutador:** Persona encargada de ejercer el manejo de las herramientas virtuales para la elaboración del mapa mental.

Recursos: Espacio de reunión

° N	Integrantes	Rol
1		Líder
2		Coordinador
3		Investigador
4		Ejecutador

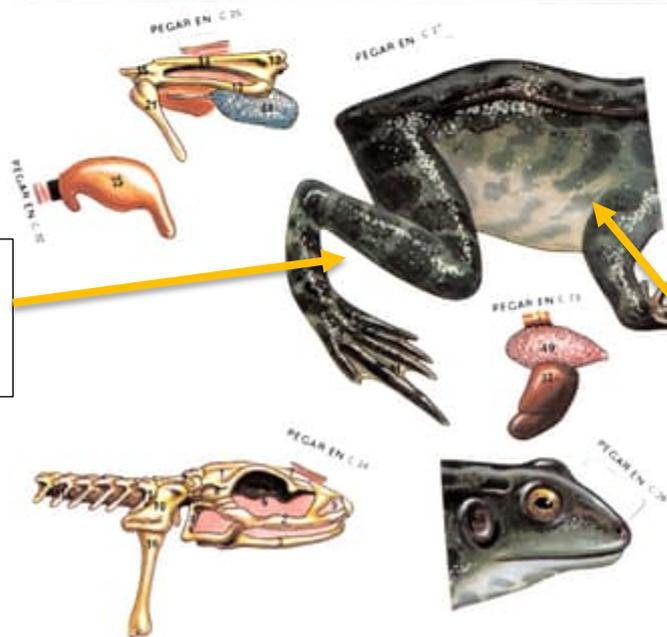
Características externas e internas de los anfibios

Los pulmones son pequeños y rudimentarios, por lo que su respiración pulmonar es algo ineficiente.



La mayoría son tetrápodos, es decir, tienen cuatro extremidades o patas que les permiten moverse con comodidad. Las patas delanteras tienen cuatro dedos, y las traseras, cinco

La piel contiene glándulas mucosas que la mantienen húmeda.



Su piel está desnuda y es muy fina, lo que permite respiración cutánea.

Se reproducen sexualmente y la fecundación es externa.

Sabías que...

Para realizar la respiración cutánea, la piel de los anfibios debe estar húmeda. Por eso viven cerca del agua y presentan glándulas cutáneas que humedecen su piel.

Los anfibios atraviesan un conjunto de cambios anatómicos y fisiológicos para pasar de la fase de renacuajo, que es acuática, a la fase adulta, que es terrestre. A este proceso se le llama **metamorfosis** y tiene diferentes etapas:



Fuente: (Fernández et al., 2020)

3

Aplicación de la metodología Maker

En base a la información presentada los estudiantes deben destacar el material importante y plasmarlo en un cuadro comparativo. Se establece la aplicación de la metodología Maker en base a la puesta en marcha de la estrategia ABR, donde el reto consiste en la realización del trabajo bajo un enfoque organizativo y colaborativo, obteniendo así un producto didáctico y de fácil entendimiento.



Recursos: Internet, computador o celular, libreta de apuntes

4

Estrategia de la Metodología Maker

ABR Aprendizaje Basada en Retos

Tic colaborativa visme

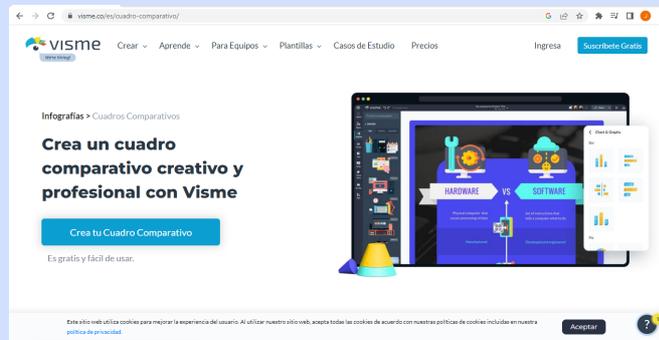
Herramienta para elaborar mapas mentales en línea y de forma colaborativa, útiles hacer lluvias de ideas o estructurar los ejes del trabajo. Permite insertar multimedia, gestionar y asignar tareas y convertirlos en una presentación o en un documento imprimible



¿Cómo usar visme?

Ingresar en el buscador de Google y buscar Visme

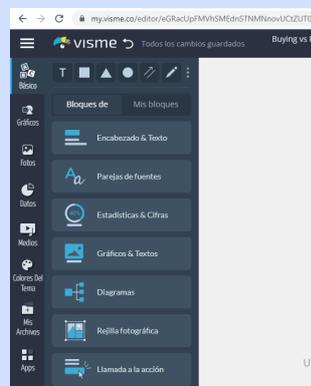
O ingresar al siguiente link <https://www.visme.co/es/cuadro-comparativo/>



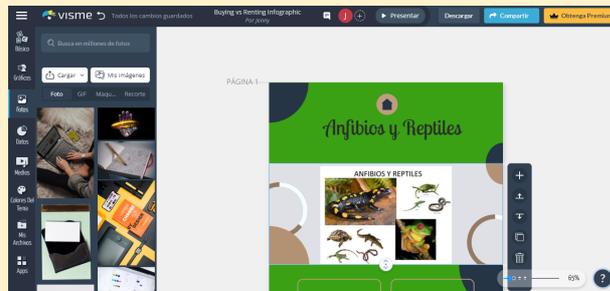
Seleccionar la opción crea un cuadro comparativo y procede a registrarse con el correo de su preferencia.



Se ingresa a la siguiente pantalla, donde se selecciona el diseño de cuadro comparativo a elaborar.



Se procede a colocar la información adecuada



Una vez finalizado el cuadro comparativo, se presenta de manera ordenada y estableciendo cada punto de comparación.

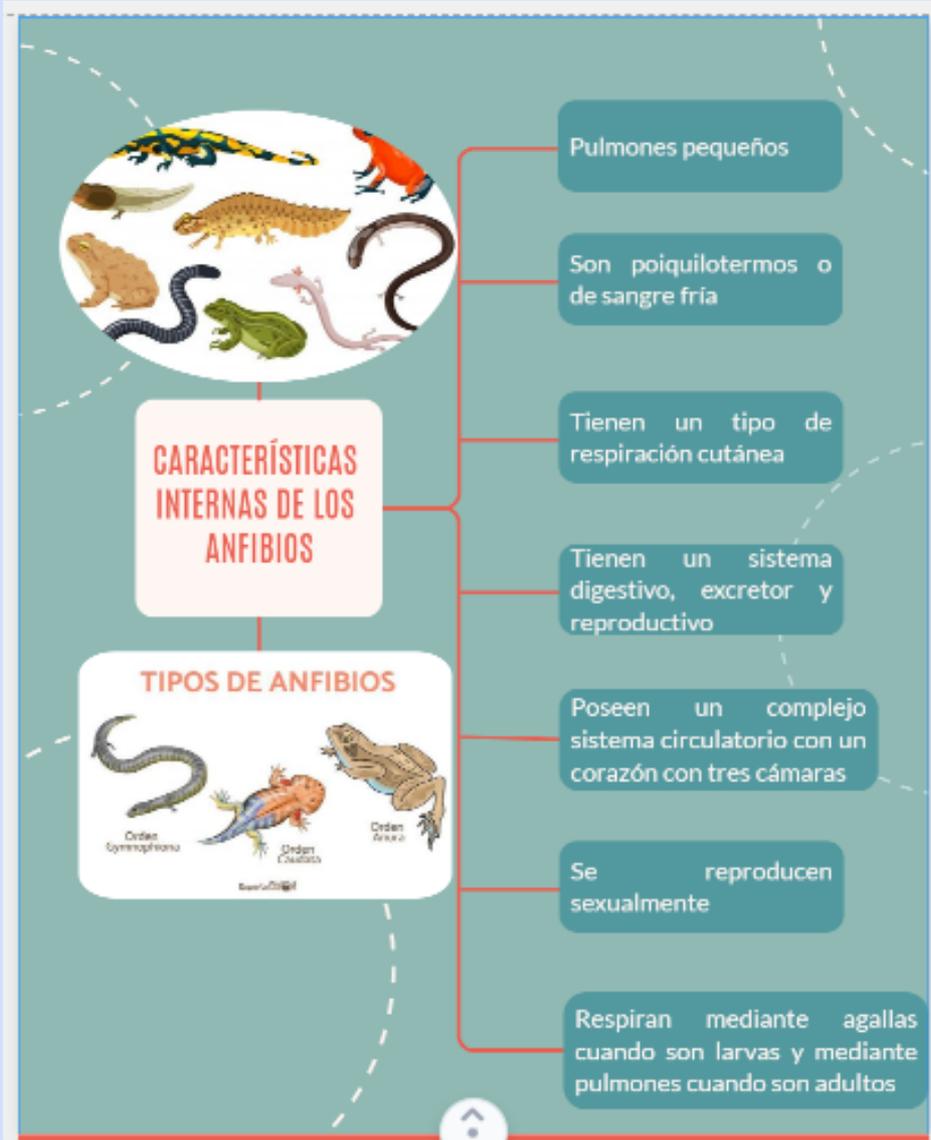
Fuente: Visme

Elaborado por: (Guambo, 2023)

5

Apliquemos lo aprendido

Realizar un mapa conceptual de las características internas de los anfibios utilizando la herramienta colaborativa visme..

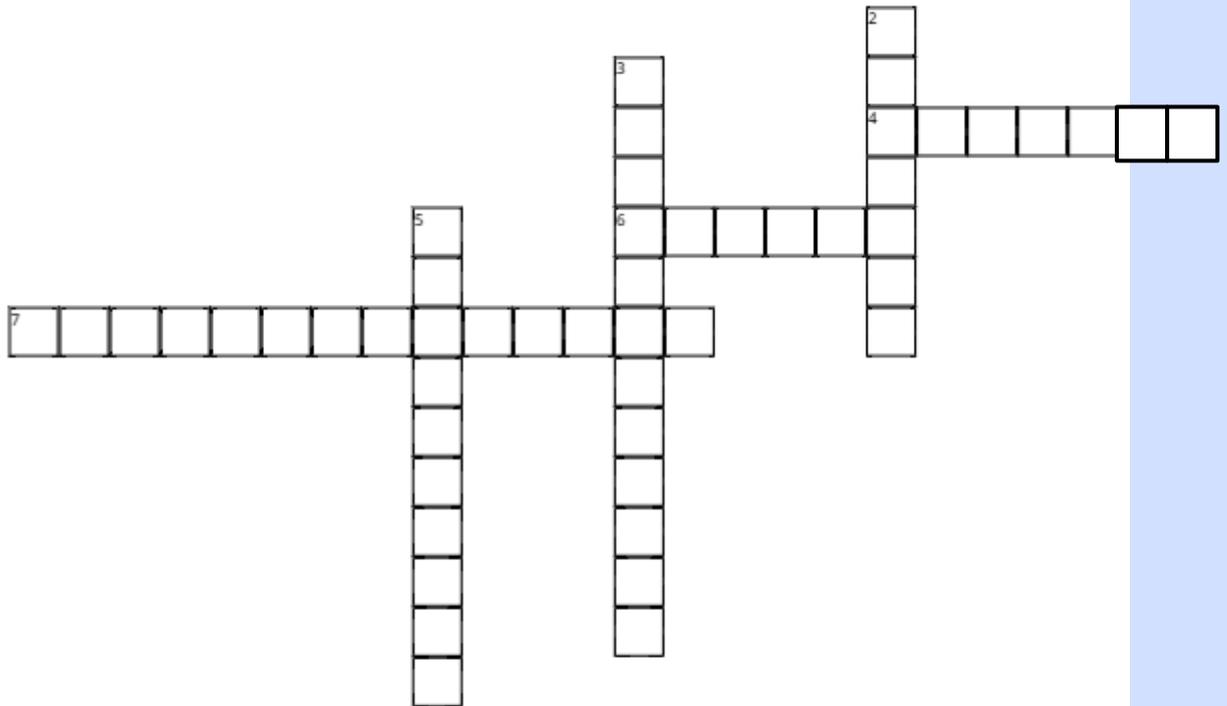


Fuente:

https://my.visme.co/editor/T0hFMkZJcU5NMHMMya28xWndzTTRMUT09OjoN5e0im6RIWMaLxYf6npN1/RFU4OUFGNIZoTmI3WGRFL1FGQ01Ydz09Ojp2H2k1V6_RepE1fvzE4uE

Complete el siguiente crucigrama relacionado a las características de los anfibios

ANFIBIOS



Horizontales

4. Tipo de respiración que se produce a través de la piel desnuda de los anfibios
6. Carecen de cola en la etapa adulta y sus patas traseras están más desarrolladas que las delanteras
7. Animales de sangre fría

Verticales

1. Animales que se desarrollan a partir de huevos
2. Glándulas que mantienen la humedad en la piel de los anfibios
3. Conjunto de cambios anatómicos y fisiológicos de los anfibios
5. Animales que poseen cuatro extremidades o patas

5**Presentación del mapa mental**

Generar una mesa de dialogo con el docente y los estudiantes, donde se presentará los trabajos realizados, haciendo énfasis en la aplicación de la metodología MAKER y la estrategia ABR.

6**Evaluación**

El docente evaluará el trabajo establecido bajo un criterio de calificación detallado, a su vez, se implementará un criterio de autoevaluación entre los integrantes del grupo.

	Excelente (10)	Bueno (8)	Regular (7)
Logran identificar las semejanzas existentes entre animales anfibios y reptiles			
Relacionan la metodología MAKER con el desarrollo de la actividad desarrollada			
Hacen uso adecuado de las herramientas colaborativas utilizadas			
Emplean la estrategia ABR, en base a metodología MAKER.			
El conocimiento obtenido permite la interdisciplinariedad en el estudio de los animales vertebrados			

ESTRATEGIA PBL (Aprendizaje Basada en Problemas)



ACTIVIDAD 1

Asignatura	→	Biología animal
Unidad	→	4
Tema	→	Características generales de los animales vertebrados (reptiles)
Objetivo	→	Identificar las características generales y específicas de los reptiles, utilizando MAKER como metodología de estudio basado en la estrategia PBL.
Herramientas	→	Tics (Canva), computador, internet
Metodología	→	MAKER (Hacer) o aprender haciendo
Estrategia	→	Estrategia PBL (Aprendizaje Basado en Problemas)
Interdisciplinariedad	→	Biología animal, ciencias naturales y diseño.
Producto	→	Infografía educativa.



Desarrollo de la Metodología MAKER

1

Formación de equipo

El trabajo se realizará en grupos de 4 personas, con elección al azar. Entre el grupo se designará un representante de equipo y se dará responsabilidades a cada uno. Los roles son: líder, coordinador, investigador y ejecutador.

- **Líder:** Supervisa la ejecución del proyecto
- **Coordinador:** Organiza los horarios y actividades a realizarse en la puesta en marcha del proyecto
- **Investigador:** Indaga la información bibliográfica y las herramientas Tic.
- **Ejecutador:** Persona encargada de ejercer el manejo de las herramientas virtuales para la elaboración del proyecto.

Recursos: Espacio de reunión

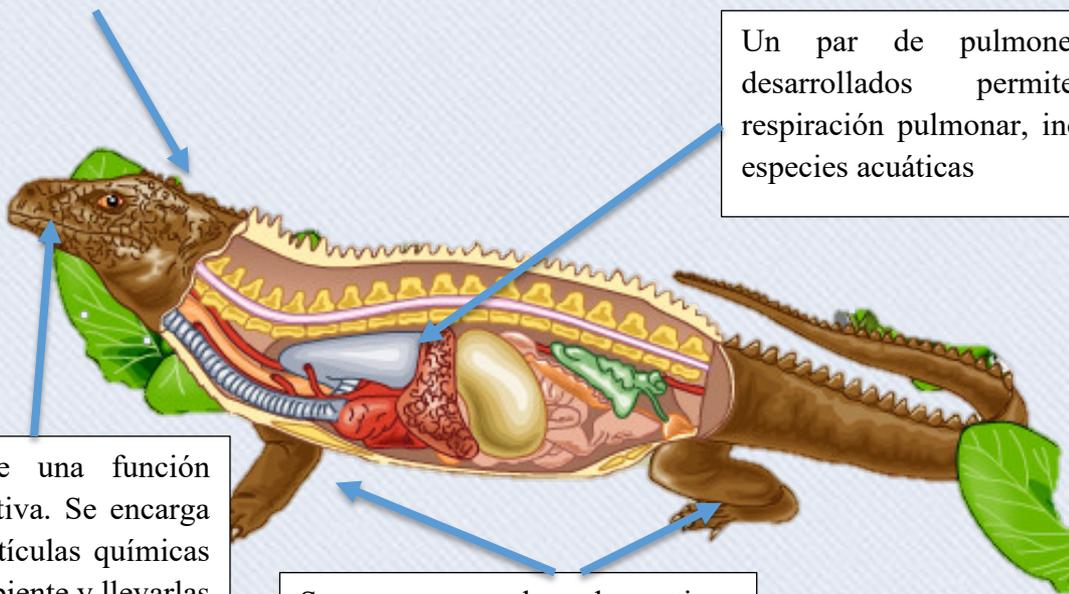
° N	Integrantes	Rol
1		Líder
2		Coordinador
3		Investigador
4		Ejecutador

Características generales los reptiles

Unas gruesas escamas córneas cubren el cuerpo y los protegen de la desecación y de los depredadores. En algunos grupos, esta piel se muda de forma periódica.

Sabías que...

Los reptiles llevan habitando nuestro planeta desde hace 300 millones de años. De hecho, hace unos 100 millones de años representantes de este grupo dominaban la Tierra; era la época de los dinosaurios



La lengua tiene una función básicamente olfativa. Se encarga de captar las partículas químicas que hay en el ambiente y llevarlas al órgano de Jacobson, muy sensible a los olores.

Su cuerpo es alargado y tiene cuatro extremidades con cinco dedos cada una, aunque existen especies que carecen de patas.

Un par de pulmones muy desarrollados permiten la respiración pulmonar, incluso en especies acuáticas

Realizan reproducción sexual con fecundación interna.

Su alimentación es básicamente carnívora, aunque algunas especies son herbívoras (tortugas terrestres o iguanas) u omnívoras (tortugas acuáticas o algunos lagartos).

3

Aplicación de la metodología Maker

Se establece un tipo de metodología MAKER, en conjunto con la estrategia PBL, donde se establece como un problema al abundante material teórico en el desarrollo de los animales vertebrados, buscando como solución la creación de actividades didácticas, la cual incentive no solo al aprendizaje de los estudiantes, sino también explote su creatividad.



Recursos: Internet, computador o celular, libreta de apuntes

PBL Aprendizaje Basada en Problemas

Tic colaborativa Canva

Canva es una web de diseño gráfico y composición de imágenes para la comunicación fundada en 2012, y que ofrece herramientas online para crear diseños, tanto si son para ocio como si son profesionales. Su método es el de ofrecer un servicio freemium, que se puede utilizar de forma gratuita, pero con la alternativa de pagar para obtener opciones avanzadas.

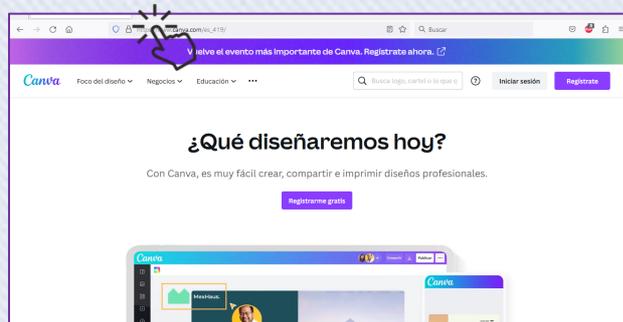
Permite diseñar presentaciones, infografías, mapas conceptuales y demás.

Canva

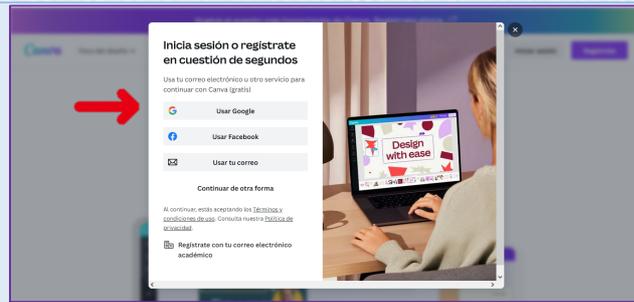
¿Cómo usar Canva?

Ingresar en el buscador de Google y buscar CANVA

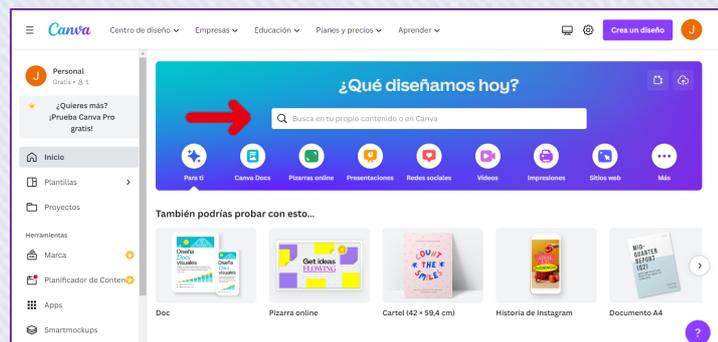
O dar clic en el siguiente link https://www.canva.com/es_419/



Se procede a registrarse con el correo de su preferencia.



Se ingresa a la siguiente pantalla, donde se visualiza todas las herramientas disponibles en Canva. En la parte superior se procede a buscar el diseño de infografía y se selecciona al gusto.



Una vez elegido el diseño deseado se procede a elaborar la infografía, añadiendo la información recaudada: características de los reptiles

Una vez ingresada toda la información y las imágenes correspondientes se tiene una infografía didáctica y de fácil entendimiento.

Fuente: Canva

Elaborado por: (Guambo, 2023)

Realiza una infografía de las características generales de los reptiles

CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS REPTILES

Los reptiles son vertebrados con la piel recubierta de escamas, cuya adaptación al medio terrestre es total, aunque ciertamente existen algunas especies acuáticas.

ANIMALES POIQUILOTERMOS
 Por este motivo, cuando la temperatura es alta, se resguardan en lugares frescos, mientras que cuando hace frío, se exponen al sol para captar su calor

HABITAT
 Lugares cálidos

ALIMENTACIÓN
 Carnívora, aunque algunas especies son herbívoras (tortugas terrestres o iguanas) u omnívoras (tortugas acuáticas o algunos lagartos).

REPRODUCCIÓN
 Sexual con fecundación interna.
 . Son animales ovíparos

MORFOLOGÍA
 Su cuerpo es alargado y tiene cuatro extremidades con cinco dedos cada una, aunque existen especies que carecen de patas.

Fuente:

https://www.canva.com/design/DAFhPypPkPg/uiccuYX1H_lcCAMubvadAw/edit?utm_content=D AFhPypPkPg&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton

Elaborado por: (Guambo, 2023)

Encuentre las palabras relacionadas a las características de los reptiles:

Características reptiles

o	h	z	m	h	s	d	y	k	w	c
v	i	e	c	e	d	f	c	f	o	i
o	b	s	x	r	s	o	a	m	m	m
v	e	c	x	v	i	v	r	q	n	b
i	r	a	v	í	t	í	n	f	í	w
v	n	m	p	b	u	p	í	k	v	a
í	a	a	m	o	p	a	v	i	o	n
p	r	s	a	r	m	r	o	s	r	a
a	t	w	f	o	r	o	r	f	o	y
r	m	e	l	s	u	s	o	c	s	y
o	b	s	i	o	x	i	s	g	c	t

educima.com

carnívoros
hervívoros
omnívoros
ovíparos

- escamas
- hibernar
- ovovivíparo

5

Presentación de la infografía

El trabajo debe ser desarrollado en compañía del docente y los estudiantes, explicando la importancia de la aplicación de la metodología Maker y de la estrategia PBL en el desarrollo de dicha actividad y como esta ayuda a la obtención del aprendizaje de los animales

6

Evaluación

El docente evaluará el trabajo establecido bajo un criterio de calificación detallado, a su vez, se implementará un criterio de autoevaluación entre los integrantes del grupo.

Recursos: Rubricas de calificación

	Excelente (10)	Bueno (8)	Regular (7)
Conocen los tipos de reproducción de los animales vertebrados.			
Relacionan la metodología MAKER con el desarrollo de la actividad desarrollada			
Hacen uso adecuado de la herramienta colaborativa utilizada (Canva).			
Emplean la estrategia PBL, en base a metodología MAKER.			
El conocimiento obtenido permite la interdisciplinariedad en el estudio de los animales vertebrados			

ACTIVIDAD 2

- Asignatura** → Biología animal
- Unidad** → 4
- Tema** → Características generales de los animales vertebrados mamíferos
- Objetivo** → Conocer las características que destacan en los animales mamíferos, con la implementación de Maker como metodología de estudio y PBL como estrategia de aprendizaje.
- Herramientas** → Tics (Bubbl), computador, internet
- Metodología** → MAKER (Hacer) o aprender haciendo
- Estrategia** → Estrategia PBL (Aprendizaje Basado en Problemas)
- Interdisciplinariedad** → Biología animal, ciencias naturales y diseño.
- Producto** → Mapa conceptual



Desarrollo de la Metodología MAKER

1

Formación de equipo

El trabajo se realizará en grupos de 4 personas, con elección al azar. Entre el grupo se designará un representante de equipo y se dará responsabilidades a cada uno. Los roles son: líder, coordinador, investigador y ejecutador.

- **Líder:** Supervisa la ejecución del proyecto
- **Coordinador:** Organiza los horarios y actividades a realizarse en la puesta en marcha del proyecto
- **Investigador:** Indaga la información bibliográfica y las herramientas Tic.
- **Ejecutador:** Persona encargada de ejercer el manejo de las herramientas virtuales para la elaboración del proyecto.

Recursos: Espacio de reunión

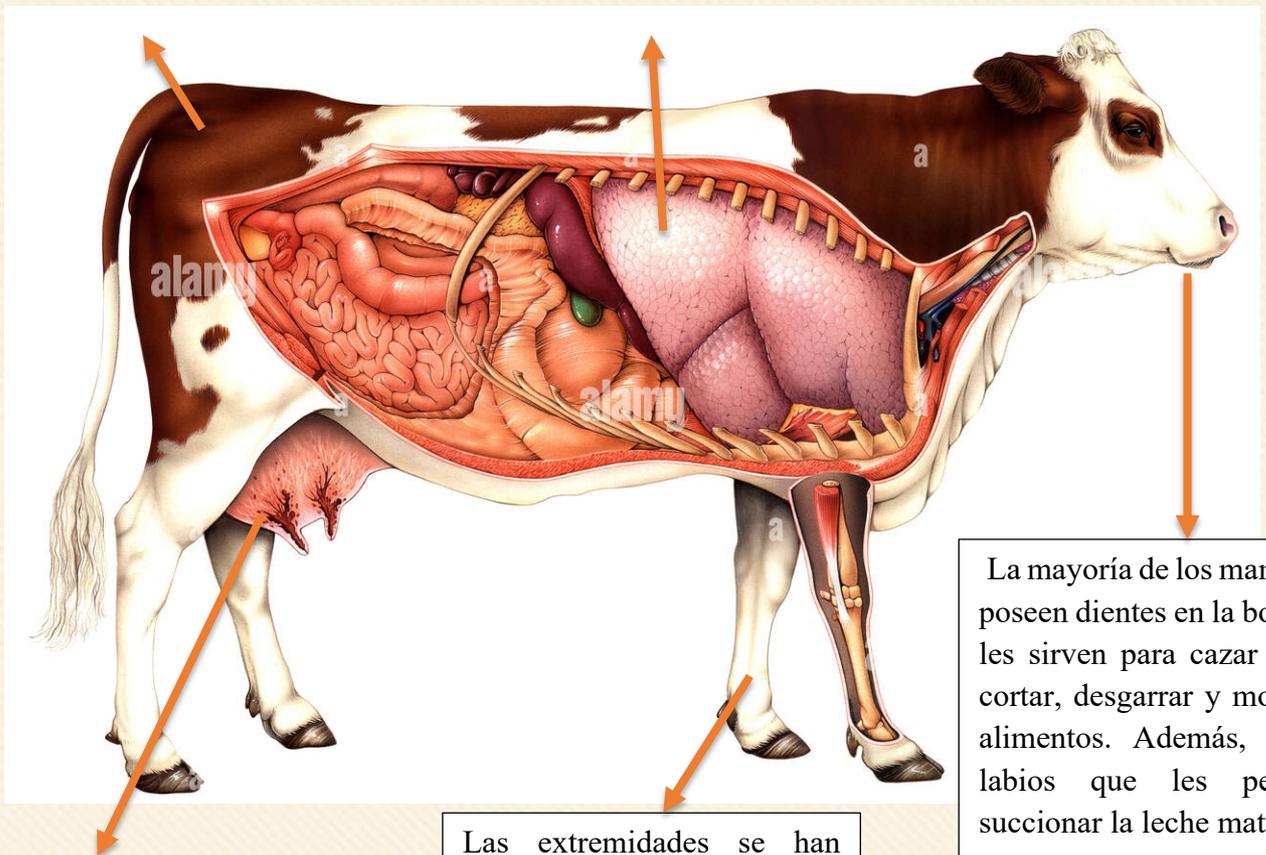
° N	Integrantes	Rol
1		Líder
2		Coordinador
3		Investigador
4		Ejecutador

Características generales y específicas de los animales mamíferos

Su cuerpo está cubierto de pelo, que le ayuda al aislamiento térmico

Los mamíferos tienen respiración pulmonar, incluso los que viven en el medio acuático, como los cetáceos

La alimentación de los mamíferos es muy variada; pueden ser carnívoros, herbívoros y omnívoros.



Las glándulas mamarias de las hembras secretan leche para alimentar a las crías

Las extremidades se han modificado según su forma de desplazamiento: patas, aletas o alas.

La mayoría de los mamíferos poseen dientes en la boca que les sirven para cazar o para cortar, desgarrar y moler los alimentos. Además, poseen labios que les permiten succionar la leche materna

Son organismos homeotermos.

3

Aplicación de la metodología Maker

MAKER, al ser la metodología basada en la obtención de aprendizaje al igual que la estrategia PB. Razón por la cual se establece como un problema el desconocimiento de las características generales y específicas de los animales mamíferos, buscando como solución la elaboración de un mapa conceptual, el cual incentive no solo al aprendizaje de los estudiantes, sino también explote su creatividad.



Recursos: Internet, computador o celular, libreta de apuntes

PBL Aprendizaje Basada en Problemas

Tic colaborativa bubbl.us

Bubbl.us es sencilla y gratuita herramienta de mapas mentales basado en la web. Su uso es fácil e intuitivo. Permite exportar sus mapas como imagen y compartir en Internet a través de la URL o código embebido



¿Cómo usar bubbl.us?

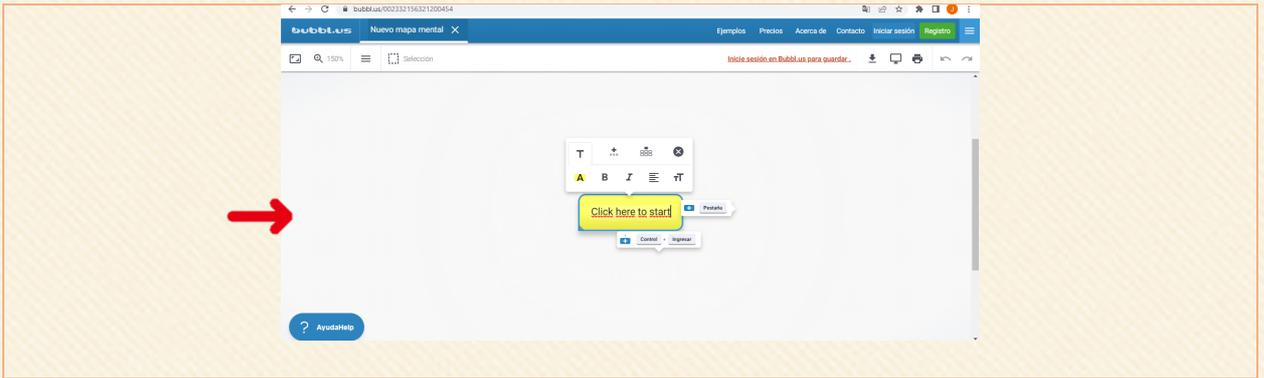
Ingresar en el buscador de Google y buscar BUBBL

O dar clic en el siguiente link <https://bubbl.us/>



Se procede a registrarse con el correo de su preferencia o empezar sin iniciar sesión.

Una vez ingresado a la pantalla principal colocar el título del mapa en la opción Click here to start.



Una vez colocado el título se procede a colocar toda la información recolectada en cada cuadro del mapa mental.



Una vez ingresada toda la información se obtiene un mapa mental creativo y de fácil entendimiento.

Fuente: Bubbl.us

Elaborado por: (Guambo, 2023)

5

Apliquemos lo aprendido

Realice un mapa conceptual de la clasificación de los mamíferos



Fuente: <https://bubbl.us/14108292>

Elaborado por: (Guambo M, 2023)

Fuente: (Canva 2023)

Complete las siguientes preguntas:

1. **¿Cuál es la clase de mamíferos más primitiva evolutivamente?**
 - a. Marsupiales
 - b. Monotremas
 - c. Placentarios
2. **¿Qué tipo de desarrollo llevan a cabo los embriones de los animales monotremas?**
 - a. Ovíparos
 - b. Vivíparos
 - c. Ovovivíparos
3. **¿Cuál es la mayor diferencia entre un marsupial y un mamífero placentario?**
4. **¿Qué podemos encontrar en la boca de los mamíferos?**
 - a. Saliva
 - b. Dientes
 - c. Dientes y labios
5. **¿Los mamíferos son un tipo de animal?**
 - a. Poiquilotermos
 - b. Homeotermos

5

Presentación de la actividad

El desarrollo de la clase debe ser llevado entre el docente y los estudiantes, explicando la importancia de la aplicación de la metodología Maker y de la estrategia PBL en el desarrollo de dicha actividad y como esta ayuda a la obtención del aprendizaje.

6

Evaluación

El docente evaluará el trabajo establecido bajo un criterio de calificación detallado, a su vez, se implementará un criterio de autoevaluación entre los integrantes del grupo.

	Excelente (10)	Bueno (8)	Regular (7)
Conocen la clasificación de las aves: carenadas (con quilla) y rátidas (sin quilla)			
Relacionan la metodología MAKER con el desarrollo de la actividad desarrollada			
Hacen uso adecuado de la herramienta colaborativa utilizada (Bubbl).			
Emplean la estrategia PBL, en base a metodología MAKER.			
El conocimiento obtenido permite la interdisciplinariedad en el estudio de los animales vertebrados			

Bibliografía

- Anatomía y fisiología de los peces.* (2020). Obtenido de INTA: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-aspectos_a_considerar_en_un_plan_productivo__anatoma_.pdf
- Bardaji, J. (2000). *Anatomía y fisiología de las aves.* Obtenido de Sitio Argentino de producción animal: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_aves/produccion_avicola/116-ANATOMIAYFISIOLOGIA.pdf
- Barrientos, R. (2017). El movimiento maker una manera. *Accelerating the world's research.*, 2/3.
- Beltrán, J., Conradi Barrena, M., & Gálvez, F. (2014). *EVOLUTOPIA: Aprendizaje basado en problemas en Zoología.* Obtenido de Researchgate: https://www.researchgate.net/publication/258207544_EVOLUTOPIA_Aprendizaje_basado_en_problemas_en_Zoologia
- Bernabeu, M., & Consul, M. (2021). *Aprendizaje basado en problemas: El Método ABP.* Obtenido de EDUCREA: <https://educrea.cl/aprendizaje-basado-en-problemas-el-metodo-abp/>
- Cisa Guzmán, E. A. (2021). “Propuesta metodológica transdisciplinaria “El Riachuelo” para el aprendizaje de Biología Animal “invertebrados” con los estudiantes de cuarto semestre de la carrera de Pedagogía de las Ciencias Experimentales Química y Biología periodo octubre 2020 - marz. Obtenido de Repositorio UNiversidad Nacional de Chimborazo: <http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/7735/1/UNACH-EC-FCEHT-TG-E.BQYLAB-2021-000013.pdf>
- Coronel Cevallos, P. J. (2020). *Uso de las Tic como recurso didáctico para fortalecer el aprendizaje de la biología en los estudiantes de primer año de bachillerato general unificado en el colegio de bachillerato "Presidente Isidro Ayora", de la ciudad de Loja, periodo 2018 -2019.* Obtenido de Biblioteca virtual UNL:

<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/23129/1/PABLO%20CORONEL.pdf>

Fernández Fernández, L., Gayo Escribano, M., Fernández Casanova, J., & Ibáñez Martín, M. (2020). *Biología y geología*. Obtenido de Mh education: <https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448616537.pdf>

Gil Cano, F. (2022). *Anatomía específica de aves: aspectos funcionales y clínicos*. Obtenido de Universidad de Murcia: <https://www.um.es/anatvet-interactivo/interactividad/aaves/anatomia-aves-10.pdf>

Gobierno de Canarias. (2021). *Aprendizaje basado en proyectos*. Obtenido de Gobierno de Canarias: <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/pedagogic/aprendizaje-basado-proyectos/>

Ludeña, E. S. (2019). La educación STEAM y la cultura «maker». *Padres y Maestros/Journal of Parents and Teachers*(379), 45-51. doi:<https://doi.org/10.14422/pym.i379.y2019.008>

Mendivil, F. (2022). *Zoología. Mamíferos. Anatomía y Fisiología. Página 279. Los tres Reinos de la Naturaleza. Tomo 2*. Obtenido de Naturalezadearagon.com: <https://www.naturalezadearagon.com/museo-pintoresco-historia-natural/tomo2/mamiferos314.php>

Recursos Tic. (2022). *Características de los animales vertebrados (anfibios y reptiles)*. Obtenido de http://recursostic.educacion.es/newton/web/materiales_didacticos/EDAD_1eso_11_animales_vertebrados/contenido/1q11/1quincena11_contenidos_resumen.htm#:~:text=Los%20anfibios%20tienen%20fecundaci%C3%B3n%20externa,interna%20y%20ov%C3%ADparos%20con%20amnios.

Reyes, S., & Carpio, A. (2018). *El aprendizaje basado en retos, un modelo de formación corporativa*. Obtenido de Universitat Oberte de Catalunya: <https://encuentros.virtualeduca.red/storage/ponencias/argentina2018/cr29tejMANE0oeUHplM0WJBHd0WOQh9mOGiV4Ecq.pdf>

UNIR. (2020). *Aprendizaje basado en retos: ¡acepta el desafío!* Obtenido de Universidad del internet: <https://ecuador.unir.net/actualidad-unir/aprendizaje-basado-en-retos-acepta-el-desafio/>

Velasco, Y., Vidal, R., Paz, P., León, D., & Heredia, A. (2017). *Características externas de los peces*. Obtenido de PREZI: <https://prezi.com/p/maoefizj7vj/caracteristicas-externas-de-los-peces/>