

Diseño de un proyecto de aula como estrategia didáctica para la enseñanza del concepto de evolución biológica a través de la historia natural dirigido a estudiantes de octavo grado.

ANDREA PAOLA PUPO MONTAÑO

**Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Biología
Bogotá D.C.
2021**

Diseño de un proyecto de aula como estrategia didáctica para la enseñanza del concepto de evolución biológica a través de la historia natural, dirigida a estudiantes de octavo grado.

Andrea Paola Pupo Montaña

Trabajo de investigación presentado como requisito para optar al título de:
Licenciado (a) en Biología

Director (a):
Gloria Inés Escobar Gil
Magister en Educación.

Línea de Investigación:
Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias
Grupo de Investigación:
Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Biología
Bogotá D.C.

2021

*En memoria de María Emma Sánchez de
Montaño, amada abuela.*

Agradecimientos

En primer lugar, agradecer a mis papás Delia Montaña y Franklim Pupo y hermanos Cristian Camilo Pupo y Nicolás Pupo, quienes me han apoyado en cada paso de la vida y quienes me han dado fortaleza para culminar este trabajo, a mi novio Helberth Alexander Castillo, quien con sus consejos y conocimiento me ha ayudado en los momentos más difíciles y me ha motivado a seguir adelante, a mi asesora Gloria Escobar, quien con sus conocimientos guio este trabajo.

En segundo lugar, agradezco a la Universidad Pedagógica Nacional, a sus directivos y docentes, quienes apoyaron mi proceso académico durante los años cursados.

Finalmente, pero no menos importante agradezco a la línea de investigación de Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias, vinculada al departamento de Biología, y por supuesto agradecer a sus integrantes, por su apoyo y guía durante el proceso de trabajo de grado, pues, en este espacio no solo conocí excelentes profesionales que me apoyaron durante el desarrollo de esta investigación, sino que también encontrar un lugar de aprendizaje.

CONTENIDO.

	Pág.
Agradecimiento.....	5
Contenido.....	6
1. Introducción.....	8
2. Planteamiento del Problema.....	10
3. Justificación.....	13
4. Objetivos.....	17
4.1. Objetivo General.....	17
4.2. Objetivos Específicos.....	17
5. Antecedentes.....	18
5.1. Enseñanza de la evolución Biológica.....	19
5.2. Enseñanza de la historia natural.....	24
5.3. Proyectos de Aula.....	28
5.4. Estrategia Didáctica.....	33
6. Marco Teórico.....	35
6.1. Proyecto de Aula.....	35
6.2. Estrategia Didáctica.....	38
6.3. Enseñanza de la evolución biológica.....	40
6.4. Enseñanza de la historia natural.....	40
6.5. Habilidades investigativas.....	45
7. Marco Metodológico.....	47
7.1. Técnicas e instrumentos de investigación.....	48
8. Resultados y Análisis de Resultados.....	54
8.1. Seleccionar los contenidos en función del concepto de evolución biológica e historia natural, que se abordarán durante el desarrollo del proyecto de aula para estudiantes de octavo grado.....	54
8.2. Identificar las actividades de aprendizaje que se tendrán en cuenta en el diseño del proyecto de aula.....	55
8.3. Formular la estructura del diseño del proyecto de aula en función de los conceptos de evolución biológica e historia natural.....	58

8.4. Indagar sobre las concepciones que tienen los estudiantes de octavo grado en relación al concepto de historia natural y evolución biológica.....	60
8.5. Validar el material didáctico ante expertos docentes y futuros docentes de biología.....	64
9. Conclusión y Recomendaciones.....	67
9.1. Conclusiones.....	67
9.2. Recomendaciones.....	68
10. Bibliografía.....	70
11. Anexos.....	76

1. Introducción.

La presente investigación pretende abordar la enseñanza de la evolución biológica desde la historia natural, con el fin de diseñar un material didáctico a partir de la implementación de los proyectos de aula, de esta manera el docente tendrá más herramientas para el abordaje de estos temas, que debido a diversos motivos que se explorarán a lo largo de este documento, han generado no solo controversia, sino también falencias de comprensión de algunos estudiantes.

De igual manera, se pretende presentar una alternativa para la enseñanza de dichos conceptos, por lo cual, es necesario primero entender desde la visión de algunos exponentes como González y Meinardi (2015), no solo las problemáticas al momento de estudiarlos, como por ejemplo el pensamiento religioso que aún se mantiene en los estudiantes, sino también, intentar entrever algunas de las razones por las cuales a los jóvenes se les dificulta el aprendizaje de la historia natural y su relación con la evolución biológica.

La realización de esta investigación surge del análisis realizado durante la práctica pedagógica, donde se encontró que algunos estudiantes de grado octavo, si bien tenían nociones sobre la evolución, sus ideas aún eran vagas, por lo cual, este trabajo cobró fuerza, de igual manera se realizó una encuesta a 32 alumnos de grado octavo del municipio de Suesca, con el fin de identificar no solo qué saben, sino también las falencias que tienen, con el fin de tener un punto de partida y revisar las convergencias o divergencias frente al material diseñado.

Por otro lado, se realizaron 2 entrevistas semiestructuradas a 2 docentes del área de ciencias naturales y educación ambiental del municipio de Suesca, con el fin de comprender de mejor manera ¿qué enseñan? En términos de contenido o temas, ¿cuáles son las estrategias que utilizan? y ¿por qué consideran que esta estrategia es la que mejor ha funcionado?, pues, desde el Ministerio de Educación Nacional tanto en 2004 y 2016, con documentos como los Estándares Curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental y los Derechos Básicos de Aprendizaje, la enseñanza de los conceptos abordados a lo largo de esta investigación, son aspectos fundamentales para los estudiantes que cursan 8° y 9°.

En consecuencia, este trabajo presenta una propuesta de diseño de un proyecto de aula que permita abordar aspectos como la historia natural y la evolución biológica, de tal manera que se desarrolle una sinergia tanto en temas como en actividades, que permitan al estudiante, no solo entender el pasado del planeta, sino también el cómo las especies han cambiado y evolucionado a medida que ha transcurrido el tiempo.

2. Planteamiento del Problema

A partir del diagnóstico realizado durante la práctica pedagógica, en el cual se tuvo en cuenta la revisión documental (Plan de estudios de grado octavo y noveno, lineamientos curriculares, sistema de evaluación institucional, trabajos presentados por los estudiantes, con quienes se realizó la observación participante; entre otros.), con el fin de entender cómo funcionan algunas instituciones educativas, principalmente las que están bajo la modalidad de colegios públicos, aplicando 2 entrevistas semiestructuradas a docentes del área de ciencias naturales y educación ambiental y un cuestionario aplicado a 32 estudiantes de grado octavo del municipio de Suesca, se logró evidenciar que los estudiantes tienen dificultades de comprensión, sobre muchos de los conceptos propios de la Biología (Evolución, genética, selección natural, etc.), hallando una concordancia con los planteamientos de González y Meinardi (2015).

Teniendo en cuenta lo anterior, se hace pertinente abordar la enseñanza-aprendizaje de los conceptos de evolución biológica, vista desde la historia natural, pues, al tener en cuenta las indagaciones realizadas, se pudo determinar que la discusión sobre la historia natural está centrada principalmente en temas como:

- Biología de la conservación
- Sistemática
- Biología evolutiva
- Ecología de poblaciones.

Lo anterior se plantea desde Elortegi (2015), este autor menciona que la historia natural es un concepto que ha empezado a tomar relevancia desde la década de los 90, como una visión de disciplina en crisis, de igual manera, Camus (1999), plantea el tema, en cuanto se refiere a que la historia natural da apertura a otras áreas de la biología, y sin embargo el término como tal no existe, pero si sobrevive hasta hoy aun que es usado con una ambigüedad determinada, puesto que es usual utilizarla para designarla al área de la biología y a los estudiosos de la biología, que se encargan de investigar sobre la naturaleza a nivel de los organismos, incluyendo así disciplinas como la ecología, zoología, taxonomía, climatología, entre otros.

Es por lo anterior, que el término de historia natural adquiere una connotación importante en cuanto a su enseñanza, puesto que, como también plantea Camus (1999), *“la biología contemporánea (...) destaca nítidamente la historia natural como una actividad fundacional, rigurosa y con enorme potencial de descubrimiento dedicada a descubrir y más adelante a comprender la naturaleza”*.

Otro de los términos que adquieren relevancia con esta investigación es la enseñanza de la evolución biológica, donde si bien, se pueden encontrar diversos documentos sobre el tema, lo cierto es que, cuando nos centramos desde aspectos puntuales como la enseñanza de la historia natural, este campo se ve limitado, pues algunos autores como Elortegi (2015) plantean que existen otros estudiosos de la materia que ven este campo como algo obsoleto, pues plantean que la enseñanza de este, no es un tema central, y de no darle la importancia necesaria para los docentes en formación y en ejercicio podría llegar a convertirse en una triste realidad, sin embargo es el mismo Elortegui quien aclara que de hecho es todo lo contrario, y es en este último punto, donde, esta investigación cobra mayor importancia, no solo porque estamos hablando de la inclusión de la historia natural, como una posible disciplina, sino porque le estamos dando el lugar que le corresponde dentro de la enseñanza, y de este modo comprender de mejor manera cómo ha evolucionado el planeta y las especies que lo habitan.

Por otra parte, se hace necesario, resaltar la importancia de los proyectos de aula (en adelante P.A) dado que lo que se pretende es generar en los estudiantes la necesidad de investigar, leer, escribir, comprender y socializar, (Reyes, 2013) para el caso de esta propuesta educativa, el P.A se relacionará con el estudio de una especie específica en un periodo determinado de la historia, debido que esto permitirá el fortalecimiento de la capacidad de comprensión del estudiante, para entender el mundo que le rodea, desde sus bases, es decir, partiendo desde preguntas como ¿Cuál es el origen de la Tierra? Y ¿Cuál es el inicio de la vida en la Tierra?

En este orden de ideas, Cuellar y Cuellar, (s.f.), Araujo y Roa (2011), entre otros, exponen que la enseñanza de la evolución es un tema fundamental a tratar en la escuela, pues debido a que podemos explicar de manera científica algunos fenómenos biológicos naturales que ocurren tanto en periodos de tiempo largo, como en periodos de tiempo

cortos. Así mismo, Araujo y Roa (2011), Ramírez (s.f.) y Pérez, *et.al.* Estos autores señalan que la enseñanza del concepto de evolución es primordial, dado que es a través de ella que las personas pueden llegar a conocer su pasado y plantear diferentes posturas sobre el presente, a partir de la explicación de fenómenos biológicos naturales y artificiales.

Así mismo, se busca responder a lo planteado por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), quienes a través de los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) (2016) y de los Estándares Básicos de Competencias (2004) direccionan lo que el estudiante debe saber y saber hacer en cada grado o nivel educativo, en consecuencia, se pretende abordar en grado octavo el estudio de la de evolución biológica en función de la historia natural y teniendo en cuenta las diferentes teorías que existen sobre la evolución.

Por consiguiente, la problemática se centrará en presentar el diseño de un proyecto de aula donde se aborden temas relacionados a la evolución biológica, visto desde la historia natural, como selección natural, paleoclimas, adaptación, filogenia, entre otros, que lleven al docente a generar una sinergia entre los temas planteados en la propuesta de diseño de proyecto de aula y la relación entre la historia natural y la evolución de las especies.

Teniendo en cuenta lo anterior, se plantea la siguiente pregunta problema:

¿Cómo diseñar una propuesta didáctica basada en los proyectos de aula sobre el estudio de la historia natural, y su relación con el concepto de evolución biológica, dirigida a estudiantes de octavo grado?

3. Justificación

Esta investigación cobra relevancia puesto que, al realizar un diagnóstico y análisis documental durante el desarrollo de la práctica pedagógica, realizada en una institución educativa oficial de Bogotá, se logró identificar que algunos estudiantes de grado octavo tienen dificultad para comprender el concepto de evolución biológica, dado que, al aplicar los instrumentos de investigación durante este proceso, se observaron algunas falencias, que dan cuenta de la necesidad de generar dinámicas de enseñanza- aprendizaje que estén de la mano con dicho concepto.

Dichas falencias se relacionan con la comprensión de nociones como selección natural, evolución de las especies y la historia natural, pero no solo desde esta observación e investigación se logró identificar esta situación, pues autores como Chávez (2016); citando a González (2011) y Gagliardi (1986), plantean que la enseñanza de la evolución biológica (en adelante E.B.) favorece no solo la formación ciudadana, sino que también fortalece la alfabetización científica, pues, desde el estudio de la E.B. se puede abarcar gran parte del conocimiento biológico; lo que posteriormente permitirá que el estudiante amplíe sus propios saberes a partir de lo cotidiano, así mismo permitirá comprender ciertos aspectos biológicos, relacionados con la biodiversidad, la ecología y en general con aspectos relevantes para la enseñanza de la evolución biológica, lo cual al final de cuentas permitirá generar una integración de la información que se tiene de las ciencias de la Tierra y permitirá al estudiante adquirir diferentes elementos que ayuden a la comprensión de los conceptos como E.B e historia natural.

De igual manera, este trabajo busca que se piense de una forma diferente las prácticas educativas en el aula, pues son estas, las que al final le darán un nuevo enfoque a la manera como el maestro enseña y el estudiante aprende, a través de diferentes actividades diseñadas para un tema específico, como es la evolución biológica, que si bien cuenta con una amplia bibliografía, no cuenta con la perspectiva que se pretende orientar con este trabajo, el cual consiste en la enseñanza de la E.B, desde el punto de vista de la historia natural, tema del que poco se ha escrito e investigado para las aulas, lo anterior se concluye a partir de lo encontrado durante la revisión documental, pues, si bien dentro de lo planteado por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) se debería

enseñar, por un lado, no se le da la relevancia que debería y por el otro no se identifican muchos textos que promuevan su enseñanza.

Esto último, deja una puerta abierta a un tema que ha sido ampliamente discutido, a lo largo del tiempo como lo plantea Elortegi (2015), pero a nivel profesoral no se ha documentado lo suficiente, pues como se puede ver a continuación, no se encontraron muchos documentos o autores que aborden este aspecto, del cual cabe resaltar que para fines de esta investigación, lo retomaremos desde la historia natural en el campo de la biodiversidad y centrado desde la evolución biológica, pues dentro de la búsqueda “historia natural” se pueden encontrar documentos como:

- Historia natural de las enfermedades.
- Historia natural de la humanidad.
- Historia natural de la epidemiología.

Entre otros documentos que ciertamente no tienen vínculos fuertes con este trabajo de investigación. Y por último, pero no menos importante, al hablar de la historia natural, cabe aclarar que dentro de la búsqueda se pueden encontrar documentos que hablan sobre la “historia de la Tierra” que si bien, puede sonar parecido al tema de referencia en este trabajo, lo cierto es que su significado es diferente de lo que se aborda en este escrito, pues la historia natural hace referencia al estudio de la naturaleza en la Tierra y la segunda se refiere a las teorías sobre el origen del universo, el sistema solar, y finalmente de la Tierra, pero no vincula la fauna y la flora con la que se cuenta.

Teniendo en cuenta lo anterior, este trabajo adquiere mayor importancia, pues, si bien se busca entender por qué la evolución biológica debe estudiarse en los colegios desde diferentes perspectivas, que motiven al estudiante a conocer el sitio dónde vienen, también permite que el estudiante aclare dudas respecto a términos como los que se abordaran en este trabajo, saber que, aunque suenen parecidos, su significado cambia debido principalmente a los campos de estudio y finalmente podrán entender las transformaciones que ha tenido la Tierra, porqué tenemos la fauna y la flora con la que contamos y seguramente podrán entender de mejor manera parte de la historia de las especies, y cuáles podrían ser las explicaciones de los futuros cambios que tengan los organismos, así mismo la historia natural puede generar que los jóvenes entiendan desde diferentes campos, los cambios de la Tierra y cómo estos cambios han permitido a los diferentes organismos evolucionar y dar origen a nuevas especies o simplemente extinguirse.

En consecuencia, al realizar la revisión bibliográfica, se establece también, que los proyectos de aula, son una alternativa para abordar este concepto, pues, se convierten en una herramienta educativa aplicada en el aula que tiene como objetivo generar una sinergia y de este modo incentivar en los estudiantes, la necesidad de indagar y aprender sobre biología y evolución biológica, como lo plantean Arias (2017) y Pozuelos (2018), en sus trabajos sobre esta estrategia de enseñanza, en los cuales concluyen que esta dinámica permite a los educandos, comprender un campo de estudio o un concepto específico del área en cuestión.

Como se puede observar, en los apartados anteriores, diversos autores expresan desde distintos puntos de vista, la importancia de abordar temas como la evolución biológica o la historia natural en el aula, así como trabajarlos con los estudiantes, empleando las herramientas necesarias, como proyectos de aula, con fin de mejorar la comprensión de información y un aprendizaje que sea lo más significativo posible para ellos.

Con base en lo anterior, y en aras de abordar este trabajo desde la línea de investigación de Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias, la cual está vinculada a la licenciatura en biología de la Universidad Pedagógica Nacional, tiene como propósito buscar nuevas formas de enseñar y aprender sobre ciencias, así mismo, buscan contribuir a la producción de conocimiento pedagógico y didáctico acerca del Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias y del Conocimiento Didáctico del Contenido de las diferentes disciplinas científicas, de igual manera indagan y analizan el conocimiento experiencial de los profesores de Ciencias Naturales acerca de la pedagogía, la didáctica, la disciplina específica y su relación con la construcción de conocimiento profesional docente. (U.P.N. s.f.), en este orden de ideas, este trabajo aporta en la medida en que se propone el abordaje de la enseñanza del concepto de evolución biológica e historia natural a partir del diseño de un proyecto de aula como estrategia didáctica, aunque si bien existen muchos antecedentes donde se tomarán estos aspectos de manera desarticulada, no se encontraron referentes que hablen de manera articulada de estos aspectos fundamentales para esta propuesta.

De igual manera, se puede entrever la importancia de indagar y profundizar más acerca de las estrategias pedagógicas y didácticas que utilizan los docentes en su praxis pedagógica, pero además ver que se pueden utilizar diferentes tipos de herramientas para fortalecer habilidades específicas en los estudiantes.

4. Objetivos.

4.1. Objetivo General.

Diseñar una propuesta didáctica basada en los proyectos de aula sobre el estudio de la historia natural, y su relación con el concepto de evolución biológica, dirigida a estudiantes de octavo grado.

4.2. Objetivos Específicos.

- Seleccionar los contenidos en función del concepto de Evolución Biológica que se abordarán durante el desarrollo del proyecto de aula para profesores de octavo grado.
- Identificar las actividades de aprendizaje relacionadas con el diseño del proyecto de aula.
- Formular la estructura del diseño del proyecto de aula en función de los conceptos de evolución biológica e historia natural.
- Indagar sobre las concepciones que tienen los estudiantes de octavo grado en relación al concepto de historia natural y evolución biológica.
- Validar el material didáctico ante expertos docentes y futuros docentes de biología.

5. Antecedentes.

A continuación, se presentan investigaciones, relacionadas con la enseñanza de la evolución biológica, la enseñanza de la historia natural y trabajos asociados con los proyectos de aula como estrategia didáctica.

5.1. Enseñanza de la evolución biológica.

Nacional.

Para abordar la enseñanza de la evolución biológica debemos tener en cuenta que existen diversas temáticas desde donde se puede abordar para ello en primer lugar se podrá observar a nivel Nacional (Colombia) en el trabajo ***“Los simpsons y la era de hielo 4 como recursos didácticos en la enseñanza-aprendizaje del concepto de evolución”*** realizado por Cuellar y Cuellar (s.f.) quienes plantean en su artículo científico que el concepto de la evolución biológica es eje central de las ciencias biológicas, así mismo, las autoras citando a Andreu (1996), quien sostiene que algunos estudiantes pueden presentar dificultades para comprender los procesos básicos en función de la evolución biológica, puesto que este es un tema complejo de enseñar y aprender.

En este orden de ideas este trabajo es fundamental, pues desde esta postura podemos entender una de las razones por la cual enseñar el concepto de evolución es vital, además, amplía la perspectiva que tienen los docentes y los estudiantes sobre el campo evolutivo y los conceptos arraigados a él.

Por otro lado, González (2014) en su trabajo de maestría en la Universidad Nacional de Colombia ***“La Enseñabilidad de la Evolución Biológica en la Institución Educativa Académico de Guadalajara de Buga”*** plantea que desde la enseñanza de la evolución biológica se pueden abordar diversas temáticas, tanto sociales, éticas, como de lenguaje, lo cual puede proporcionar a los estudiantes una formación integral en cuanto a los conocimientos biológicos, que estarán en función de la evolución biológica; esto a su vez permitirá que el docente expanda sus conocimientos y los integre al currículo escolar.

Este trabajo es importante para esta investigación, pues a partir de la enseñanza de la evolución se explican no solo fenómenos naturales, sino que también permite abordar problemáticas que van más allá de lo biológico.

Tomando en consideración lo anterior, se puede inferir que uno de los principales aportes que se pueden hacer no solo desde la enseñanza de la evolución biológica sino, además desde los proyectos de aula, es, precisamente la articulación que se puede generar desde diferentes áreas del conocimiento, con el fin de crear una sinergia entre el concepto a abordar y las diferentes ciencias desde donde se pueden explicar dichos fenómenos naturales.

Internacional.

Por otro lado, en el ámbito internacional se deben resaltar trabajos como el realizado por el Ministerio de Educación de Argentina junto con Marchisio, *et al.* (2012), en su libro titulado “***La evolución Biológica Actualidad y Debates***” proponen diferentes temáticas para enseñar el concepto de evolución biológica, donde la historia natural, es situado como principal orientador para entender el concepto de evolución biológica, por lo cual las autoras, dedican un capítulo denominado “Tiempo y modo en evolución”, donde los temas principales son el tiempo geológico y la relación que tiene con las teorías evolutivas, macro y microevolución, el gradualismo, entre otros temas.

Otras temáticas exploran el concepto de especies y especiación, que se convierten en un tema principal a tratar cuando se aborda la enseñanza de la evolución; si bien este libro no responde a un contexto colombiano, si responde en términos de esta investigación, pues, el principal objetivo de este trabajo es centrarnos en las mejores temáticas para abordar el término de evolución biológica con estudiantes de grado octavo, puesto que, así como se podrá analizar más adelante, tanto el docente como el alumno debería poder realizar un proceso articulador, para mejorar la comprensión de temas tan complejos como este.

Por supuesto que existen otras barreras que impiden al docente dedicar amplio espacio a la realización de explicaciones de temáticas, esto quizás, tiene que ver un poco con el sistema educativo implantado, dado que, en medio de papeleo, planillas, y otros asuntos los docentes se ven en ocasiones obligados a descartar temáticas que son fundamentales para entender cómo funciona el mundo.

Esto último, fundamenta lo que Martínez (2009), expone en su texto publicado por la revista educación y pedagogía ***“De los contenidos al conocimiento escolar en las clases de ciencia”*** como un problema sobre la enseñanza de las ciencias y es el “qué enseñar”. De tantos contenidos que suponen el abordaje de una temática, el docente debe ser capaz de elegir qué es más o menos pertinente enseñar, pero, además, debe atender a lo planteado por el M.E.N sobre qué debe saber y saber hacer el estudiante. Así mismo, en el trabajo de grado titulado ***“El reto de enseñar y aprender evolución: una propuesta didáctica”*** Díaz de la Fuente (2013), y publicado por la Universidad de Almería, plantea que en la enseñanza de la evolución biológica es posible aprender sobre nuestra historia, nuestro pasado y lo que nos relaciona con el resto de los organismos, de lo cual uno puede inferir la pertinencia de este trabajo, puesto que lo que se busca es lograr que el estudiante aprenda de su pasado y lo relacione con el presente. En ese sentido, abordar el concepto de evolución se transforma en un eje desde el cual se pueden explicar algunos de los fenómenos naturales que ocurren, dichos fenómenos son los que ayudarán y permitirán al estudiante comprender cómo y cuáles han sido los cambios que ha tenido la Tierra, y así explicar los cambios que han tenido las especies a lo largo del tiempo.

Teniendo en cuenta lo anterior, surge la necesidad de que los estudiantes logren identificar, si bien, no todos los conceptos ligados a la evolución biológica, que determinen cuáles son los más importantes y por supuesto, los que se adaptarán mejor en el desarrollo de cada uno de sus trabajos, así mismo, se pretende que el estudiante relacione las diversas formas en las que se puede entender el mundo que lo rodea.

Cabe aclarar que los anteriores antecedentes son un esbozo de lo que se puede encontrar, por ello, se han considerado estos 4 referentes como los principales para este trabajo, sin embargo, existen muchos más, algunos de los cuales se podrán encontrar en la tabla N°1 la cual se presenta continuación, donde se hace mención de otros autores y trabajos que pueden llegar a ser de ayuda para entender o comprender de mejor manera cómo se ve la enseñanza de la evolución biológica.

Tabla N°1

Evolución Biológica

AUTOR, TÍTULO, AÑO	OBJETIVO (PROBLEMA)	METODOLOGÍA	CONCLUSIÓN O PRODUCTO
Cuellar, S. & Cuellar, Z. Los Simpsons Y La Era De Hielo 4 Como Recursos Didácticos En La Enseñanza-aprendizaje Del Concepto De Evolución. (S.F.)	Abordaje de una idea errónea acerca de la evolución vista de manera unidireccional, la pregunta central a resolver es ¿Cómo evolucionaron los animales y las plantas?	Propuesta de tipo cualitativo con enfoque argumentativo con la estrategia de resolución de problemas.	El tema de evolución abordado de esta manera puede llevar a la explicación de los diferentes reinos de la naturaleza, sin embargo, este puede ser mejorado con la utilización de otras estrategias y ayudas didácticas.
Ríos, O. s.f. Evolución: Concepciones E Incidencias Del Quehacer Del Maestro Y Sus Estrategias Didácticas.	Tiene como objeto la identificación de concepciones alternativas de los estudiantes del IED Instituto Nacional de Promoción Social de Villeta/ Cundinamarca alrededor de la Evolución Biológica	Análisis documental, hermenéutica controlada basada en la deducción.	La estrategia didáctica presentada en este trabajo aborda el marco conceptual de Ecología Evolutiva como una alternativa en el diseño no solo de una estrategia, sino que concibe la posibilidad de evaluar el eje curricular de la enseñanza de la Biología en la educación escolar.
Díaz de la fuente, El Reto De Enseñar Y Aprender Evolución: Una Propuesta Didáctica. (2013).	Promover aprendizajes significativos, para que los estudiantes comprendan los aspectos básicos de la evolución de los seres vivos. Siempre desde una perspectiva de análisis de las pruebas y situaciones actuales en relación con las distintas teorías evolutivas.	Implicación activa, trabajo en pequeños grupos y promover la argumentación.	Se genera una propuesta de unidad didáctica.
Araujo y Roa. 2011.Enseñanza de la evolución biológica. una	Se encontrará información relacionada con el estado del conocimiento de la enseñanza de la evolución biológica. (...),	La investigación corresponde a un enfoque cualitativo porque lo que interesa fundamentalmente es "lo que la gente dice,	La mayoría de las publicaciones abordan problemáticas relacionadas con la enseñanza

mirada al estado del conocimiento.	logrando un mayor acercamiento sobre cómo se está enseñando la evolución biológica, quienes lo están haciendo y cuáles son las problemáticas, enfoques y tendencias que surgen, al enseñar esta fascinante teoría.	piensa, siente o hace; sus patrones culturales; el proceso y significado de sus relaciones interpersonales y con el medio.	aprendizaje de conceptos específicos entre los cuales se encuentran: La teoría evolutiva en su conjunto, selección natural, naturaleza de las ciencias, árboles filogenéticos, mutación, adaptación, ancestro común y evolución humana.
Chávez, A. 2016. La enseñanza de la evolución biológica desde la historia y la filosofía de la biología: aportes a la formación continua del profesorado.	Argumenta desde una revisión documental cómo la inclusión de la Historia y la Filosofía de la Biología aporta importantes elementos a la enseñanza de la Evolución Biológica que contribuyen a la formación continua del profesorado de biología.	Análisis documental.	La formación continua del profesorado en ejercicio se lleva a cabo a lo largo de toda la práctica profesional docente, considerando a esa misma práctica como eje formativo estructurante y estrategia prioritaria para elevar la calidad de la educación y suele definirse como "el proceso permanente de adquisición, estructuración y reestructuración de conocimientos, habilidades y valores para el desarrollo y desempeño de la función docente (de Lella, 1999 p. 34).
Medina, N. s.f. Enseñanza de la evolución biológica y conceptos asociados por medio de la estrategia didáctica The Caminálculos.	Se centra en proponer una estrategia de enseñanza de la evolución biológica en el contexto colombiano.	Se puede inferir que se utilizó análisis documental y observación participante, lo cual corresponde a una metodología cualitativa.	Los estudiantes, aunque contextualizados en la temática evolutiva, encontraron dificultades al momento de clasificar los 14 Caminálculos vivos en Phylum, y al momento de realizar la clasificación taxonómica de los 71 organismos también presentaron dificultades debido a que algunos organismos son muy similares entre sí.

Nota: Esta tabla muestra algunos autores que abordan el tema de la enseñanza de la evolución biológica.

5.2. Enseñanza de la historia natural.

Nacional.

En cuanto a los aportes sobre la enseñanza de la historia natural, se resalta el aporte que Borroto (s.f.) plantea en su artículo denominado ***“Educación ambiental y museos de historia natural: algunas coordenadas para futuras reflexiones”*** la importancia de exponer los testimonios y procesos educativos son vitales a la hora de abordar temas como la historia natural, al igual que Morales, Valbuena y Amórtegui (2010), propone como alternativa los museos de historia natural, que en su opinión constituye una fuente primordial para que los estudiantes comprendan de otra manera cómo ha evolucionado no solo la Tierra, sino también los organismos que la habitan, y en ese orden de ideas se empieza a constituir la enseñanza de la historia natural como uno de los objetivos principales de este trabajo, pues es desde aquí que los estudiantes pueden comprender el pasado, entender el presente y construir hipótesis de lo que podría ocurrir en el futuro.

Así mismo, Morales, Valbuena y Amórtegui, (2010), en su artículo ***“El museo de Historia Natural, un espacio para la enseñanza de las Ciencias”*** exponen en el II congreso internacional de didáctica, plantean una investigación en torno a la enseñanza de las ciencias para fortalecer los procesos de aprendizaje en los estudiantes, para ello, se propone la realización de los museos de historia natural como una alternativa, donde tanto el docente como el maestro desarrollen sus ideas y pensamientos.

De Acuerdo con lo anterior, atiende principalmente a los planteamientos que dispone el M.E.N en los DBA (2016) y otros documentos, donde abordan lo que el maestro debe enseñar a los jóvenes según el grado de escolaridad en el que se encuentran y que de esta manera construyan un concepto mucho más amplio, con el fin de que al final puedan responder, no solo a un examen, sino también puedan aplicar de alguna manera en sus vidas cotidianas dichos saberes sobre las ciencias naturales y la evolución biológica a partir del estudio de la historia natural.

Desde esta perspectiva se ve la importancia de incluir a estos autores en esta investigación, pues si bien es cierto que este trabajo se basa principalmente en la enseñanza de la evolución, utilizando como herramienta didáctica los proyectos de aula, también es verdad que se pueden incluir actividades desde donde los estudiantes puedan aprender de manera didáctica sobre los conceptos que les causan mayor dificultad, como por ejemplo selección natural, adaptación, especiación, eras geológicas, filogenia, etc.

Otros referentes que se tienen sobre este tema tan discutido son Bernal y Castaño (2011) en su artículo ***“De la historia natural a la biología evolucionista. Aplicación del modelo de Lakatos”*** quienes plantean que la historia natural está centrada en los organismos vivos, su apariencia (morfología), y en tomar como objeto de estudio las especies, pues, es este último concepto la base de la historia natural, si bien las autoras plantean una serie de propuestas, respecto al termino, lo cierto es que al igual que otros autores concuerdan que la historia natural es por decirlo de alguna manera una forma de interpretar lo que ha pasado con las especies a lo largo del tiempo, y como ciertos cambios han influido en que dichos cambios ocurran, esta es una de las razones por la cual es necesario tener en consideración este texto.

Lo anterior también atendiendo a lo que expresan autores como González y Meinardi (2015), en su artículo publicado por la Universidad Pedagógica Nacional ***“Obstáculos para el aprendizaje del modelo de evolución por selección natural, en estudiantes de escuela secundaria de Argentina”*** quienes plantean que si existe un problema con el aprendizaje y la enseñanza de la evolución, es porque en primer lugar hay un sesgo por parte de los estudiantes, y esto está estrechamente relacionado con el hecho de que aun los jóvenes están permeados por las concepciones religiosas, otras concepciones no necesariamente relacionadas con la religión, la inadecuada estructura de los materiales y estrategias de enseñanza, el insuficiente desarrollo cognitivo de los estudiantes y el poco conocimiento o simplemente la no aceptación de las teorías evolutivas por parte de los mismos docentes.

Otro autor que retoma el tema de la enseñanza de la historia natural es Guacaneme (2018), en su tesis de maestría, publicada por la Universidad Pedagógica Nacional, la cual tiene por título ***“La historia natural en la enseñanza de las ciencias biológicas: una actualización desde el estudio de los insectos”***, propone que, si bien la historia natural se ha visto sobre todo desde los grandes organismos, también se puede entender a través de organismos que, aun siendo tan pequeños, como los insectos, que han tenido gran trascendencia, pues ellos han habitado la Tierra desde hace más tiempo que los humanos, e incluso más que muchos otros grandes organismos.

Si bien este trabajo no parece abordar del todo la temática planteada para esta investigación, si cobra relevancia en tanto se puede dar a los estudiantes otra perspectiva de aprender sobre el pasado, puesto que, es a través del estudio de los organismos que se ha podido entender gran parte de los cambios que ha tenido la Tierra y por supuesto, nos permite entender de paso, que la vida incluso en organismos tan pequeños puede hacer grandes estragos en la evolución de la historia natural.

De este apartado, se puede concluir que si bien, muchas de las investigaciones planteadas aquí, refieren a museos de historia natural, lo cierto es que en materia de la enseñanza de este concepto no hay muchas investigaciones, pues como se ha venido aclarando, hablar de la enseñanza de la historia natural, es un tema tan “poco trabajado” que no está lo suficientemente documentado o los documentos suelen ser también de difícil acceso al público.

Internacional.

A nivel internacional se cuenta con un documento escrito por Woodward, J. (1695) con su libro titulado *An Essay towards a natural history of the earth and Terrestrial Bodyes, especially minerals*, publicado por la universidad de Cambridge en el año 2014 donde, el autor relata la historia natural desde el estudio de la geología y los fósiles, si bien este documento tuvo su primera publicación en 1695 con una 2° edición en 1723, autores como Gould, S.(2004) en su texto *Erase una vez el zorro y el erizo: las humanidades y la ciencia en el tercer milenio*, lo han retomado, pues Woodward es conocido como uno de los precursores experto en la clasificación de los fósiles, dado que entre otras cosas proponía que el estudio de los fósiles era la clave para entender el pasado de la Tierra.

Otro autor que se en su momento se encargó de hablar sobre la historia natural fue el doctor Seckt (1931) titulado “**La enseñanza de la historia natural en las escuelas primarias**” y que actualmente se puede encontrar en el repositorio nacional de Argentina, en este documento el autor no solo aborda la importancia de enseñar y aprender sobre la historia natural, sino que también explica de manera clara algunas de las formas de enseñarla, por supuesto cabe resaltar que este documento está dirigido a docentes que enseñan a estudiantes de primaria, lo que supone, que al aplicarlo a la propuesta que se presenta en esta investigación, deberá ser redirigido a un público de mayor edad, sin embargo, se puede resaltar que para el autor una de las prioridades es que el docente logre atender las necesidades no solo del estudiantes y del plantel educativo, sino también las de una comunidad que pertenece a un contexto particular, y de esta manera se genere una discusión basada en la asociación o integración de varios conceptos propios del estudio de las ciencias naturales y la biología.

Teniendo en cuenta lo anterior, es válido suponer que el auto en su documento, al igual que esta investigación, busca proponer nuevas formas de enseñar un concepto tan importante, como lo es la historia natural, por supuesto apoyándose de conceptos como la adaptación, la geología, la zoología, la filogenia, entre otros, que podrían facilitar comprender la magnitud del estudio de las ciencias, para ello, Seckt plantea abordarlo de manera sutil apuntando al estudio de formas de vida más “sencillas” como él las denomina, o lo que en este caso llamaremos como “organismo fósiles” que el estudiante pueda identificar en un contexto más próximo.

Es de aclarar que, los textos anteriores son bastante antiguos, lo cierto es que, frente a la enseñanza de la historia natural, no se encuentran registros más recientes, pues es un tema que apenas se está empezando a discutir nuevamente, y por un largo tiempo no se le había prestado la atención necesaria a nivel investigativo, y algunos otros requieren de la compra de una licencia o en otros casos son documentos que no son de acceso libre, lo cual, dificulta su visualización.

De igual manera Camus (1999) en su texto “**Historia natural de la ecología ¿ni historia, ni natural?**” publicada por la revista de ciencias humanas: Ciencia al día internacional, plantea que este concepto se usa en la biología para referirse a una representación de la naturaleza donde se realiza una descripción libre de las entidades o

sistemas biológicos donde se realiza una serie de configuraciones de conocimientos y relatos conectados a través del tiempo, es decir que para el autor, la historia natural es un campo que se retroalimenta de manera constante, pues, esta alimentado por otras disciplinas como la botánica, la zoología, la geografía, entre otros campos, que permiten ampliar el vasto conocimiento sobre la biodiversidad del planeta, por esta razón, es necesario mencionar a este autor y su trabajo.

De igual modo, Zabalegui, Castro y Pérez (2009) proponen dentro de su escrito ***“Historia natural “la Tierra y su evolución” Una experiencia de extensión universitaria “Prof. Antonio serrano”, (Paraná - entre ríos)”*** del cual se resalta la importancia que los autores le dan a la enseñanza de temas como: Geología, paleontología, diversidad, arqueología, entre otros temas relacionados a la Biología, esto con el fin de abrir espacios que permitan tender a la necesidad de aprender y enseñar sobre las ciencias biológicas, que como bien lo dicen ellos, son escasos en cuanto a la enseñanza de las ciencias naturales. Y es de esta última postura que este trabajo adquiere relevancia, pues, si bien no se afirma que los espacios son inexistentes, si son poco frecuentes, pues como ya se ha mencionado de manera reiterativa apenas se está empezando a incursionar en el tema y su importancia a la hora de enseñarlo en el aula.

Cabe resaltar que, en cuanto a la enseñanza de la historia natural, si bien, en las aulas de una manera u otra se les incluye, pues es un aspecto de que de manera implícita se encuentra dentro de los estándares básicos de competencias (2004) planteado por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), dentro de la indagación documental, no se encuentran más documentos que aborden la enseñanza del tema, además de los ya citados en este apartado, que pudieran aportar una mejor o nueva visión sobre este campo casi inexplorado, por lo cual, este trabajo cobra aún más pertinencia, pues, puede generar la apertura a un tema del que a nivel teórico poco se ha hablado.

5.3. Proyectos de aula (P.A).

Nacional

Respecto a los proyectos de aula, se tienen en cuenta los aportes, en primer lugar, de Perilla y Rodríguez (s.f.), en su artículo para la revista Educrea titulado, ***“Proyectos de Aula: Una estrategia didáctica hacia el desarrollo de competencias investigativas”*** plantean que los proyectos de aula suponen un pretexto para el desarrollo de las competencias investigativas, lo cual es propicio para el abordaje de este trabajo, pues lo que se busca es que el estudiante investigue, lea, desarrolle y argumente; lo anterior con el fin de contribuir con el aprendizaje que es pertinente en el ciclo o nivel educativo al cual pertenece el estudiante.

En este orden de ideas, la investigación realizada por Perilla y Rodríguez (s.f.), busca constituirse en un aporte práctico para la construcción de sentido o teoría a partir de la experiencias y vivencias de la acción pedagógica de los maestros (as) que desarrollan el trabajo de proyectos de aula como una estrategia didáctica y su contribución en la generación de competencias investigativas.

En este sentido, este trabajo constituye un aporte importante, pues los proyectos de aula empiezan a constituirse en una herramienta necesaria para enseñar cualquier concepto, incluyendo la evolución biológica, teniendo en cuenta que los P.A. son una herramienta didáctica, pero su función va más allá de ese simple hecho, pues estos, se convierten en la forma en que los estudiantes pueden buscar, experimentar e interpretar el mundo que les rodea, por otro lado, es bien sabido que esta estrategia, crea en los estudiantes la necesidad de indagar, escribir, trabajar en equipo, crear relaciones sociales e incluso desarrollar más ampliamente un pensamiento científico, lo cual a su vez es un factor crucial para que el estudiante se formule preguntas, cree sus propias hipótesis y establezca sus propios parámetros, facilitando así el aprendizaje de un tema particular.

En segundo lugar, Rincón- Bonilla, (2012) con su trabajo publicado por la Red Colombiana para la Transformación de la Formación Docente en Lenguaje sobre ***“Los proyectos de aula y la enseñanza y el aprendizaje del lenguaje escrito”*** plantea los proyectos de aula como estrategias para mejorar el aprendizaje en el aula, lo cual supone, ver los P.A. como herramienta para orientar la enseñanza, no obstante, se clarifica que no son sólo una metodología y mucho menos la más pertinente, simplemente suponen una “nueva” forma de enseñar y aprender de diversas temáticas, como anteriormente se había planteado.

En ese orden de ideas, este trabajo es importante mencionarlo pues, su visión de los proyectos será la misma que se utilizará para esta investigación, debido a que el propósito es que sea una herramienta que permita enseñar el concepto de evolución biológica desde la visión de los estudiantes, donde ellos aprenden investigando, escribiendo y leyendo, y así mismo se fortalecen otras habilidades que poseen.

Internacional.

Cuando se habla de los proyectos de aula a nivel internacional, se hace necesario hablar de Barrios y Chávez (2014) en su escrito para el congreso Iberoamericano titulado ***“El proyecto de aula como estrategia didáctica en el marco de la enseñanza para la comprensión”***, los autores plantean que los proyectos de aula hacen parte de las nuevas formas de enseñar y aprender diversos conceptos y así mismo crear experiencias educativas significativas, lo cual propicia que el estudiante no aprende por aprender, sino que aprenda para la vida cotidiana, pero además que responda a unos lineamientos planteados por el Ministerio de Educación.

Los autores mencionados se retomarán puesto que sus trabajos, si bien están enfocados desde diferentes posturas, llegan a un acuerdo cuando dicen que los proyectos de aula permiten desarrollar desde lo individual y lo colectivo unas temáticas ya planteadas, pero, además, logran introducir al estudiante al campo investigativo a partir de una experiencia significativa.

Teniendo en cuenta lo anterior, se debe aclarar que, si bien aquí solo se hace mención de determinados autores, no significa que sean los únicos, pues sobre proyectos de aula se identificaron varios trabajos, otros autores relevantes se encuentran en la tabla N°2.

Taba N°2.

Proyectos de aula.

AUTOR, TÍTULO, AÑO	OBJETIVO (PROBLEMA)	METODOLOGÍA	CONCLUSIÓN O PRODUCTO
Perilla. s.f. Proyectos de Aula: Una estrategia didáctica hacia el desarrollo de competencias investigativas.	El proyecto de investigación pretende dar relevancia a la estrategia didáctica de Proyectos de Aula, que presuponen la innovación de la práctica docente y que permite al estudiante vivir la cotidianidad del asombro, y a su vez comprender los efectos de una acción pedagógica que dé cuenta de la existencia de nuevas maneras de aprendizaje y como se pueden imbricar estos aprendizajes a procesos de investigación.	El proyecto se inscribe en el paradigma cualitativo, el cual trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades, su estructura dinámica, aquella que da razón plena de su comportamiento y manifestaciones. (Miguel Martínez Míguez. 1986, pág. 28).	La investigación busca constituirse en un aporte práctico para la construcción de sentido o teoría a partir de las experiencias y vivencias de la acción pedagógica de los maestros (as) que desarrollan el trabajo de proyectos de aula como una estrategia didáctica y su contribución en la generación de competencias investigativas.
Figuerola. Et.al. Proyecto pedagógico de aula: un instrumento generador de oportunidades de participación en el aula para todos los estudiantes. 2014	Para dar respuesta al problema señalado, es necesario diseñar, aplicar y evaluar estrategias pedagógicas en donde se visualiza al estudiante como actor principal de su propio proceso de aprendizaje.	El método de esta investigación se basa en la metodología para el cambio, la cual es definida como: “una familia de actividades que llevan a cabo los profesionales del ámbito social y en este caso profesionales de la educación, con el propósito de mejorar la calidad de sus acciones”(Bisquerra, 2014).	Los PPA son una buena herramienta para dar solución a las prácticas docentes que no atienden a la diversidad, puesto a que en todas sus etapas considera a los educandos y sus características para ser elaborado, ser implementado y ser evaluado.
Carrillo, T. El proyecto pedagógico de aula. 2001.	Pretende ser un manual instruccional que permita al docente montar un PPA, siguiendo los pasos de elaboración,	Romper con los paradigmas y promover un cambio cualitativo en la forma de ver al	Al incluirlos en el proyecto, se especifica cuál o cuáles tendrán protagonismo o prevalecerán en determinada actividad, contenido u objetivo de enseñanza

	adaptándose a su realidad y necesidades en el aula. Presenta de manera sencilla, los aspectos formales que deben ser tomados en cuenta para diseñar con los niños y niñas la planeación de la enseñanza; y así lograr el éxito del aprendizaje significativo.	mundo, en la forma de hacer las cosas, en la forma de enseñar: es un reto.	
Barrios y Chávez. El proyecto de aula como estrategia didáctica en el marco de la enseñanza para la comprensión. 2015.	Considerando esta dinámica educativa, la gestión académica, a través de los proyectos de aula, se consolida como estrategia pedagógica que prioriza procesos de enseñanza y aprendizaje innovadores y significativos, facilitando la construcción de identidades colectivas mediante diversas interacciones preconcebidas, finalidades y programaciones de áreas académicas enfocadas en el trabajo por contenidos actitudinales, procedimentales y conceptuales.	Esta investigación es de tipo cualitativo, sustentada en el método investigación-acción, ya que está motivada por búsquedas y no por la pretensión de comprobar verdades.	En esta investigación se evidencia el impacto en la calidad educativa del modelo pedagógico Enseñanza para la Comprensión (EpC) y los proyectos de aula, además de la trascendencia de las prácticas docentes en relación directa con la formación de los maestros, los logros de los estudiantes y la incidencia de las familias.

Nota: esta tabla retoma otros autores que han hablado y escrito sobre proyectos de aula.

5.4. Estrategia Didáctica.

Nacional.

En cuanto a los aportes sobre la Estrategia didáctica, la perspectiva de Hernández, *et al.* (2015), en su escrito ***“Estrategia didáctica: una competencia docente en la formación para el mundo laboral”*** publicado por la Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, es entendido como un proceso integrador, progresivo, dinámico y transformador; donde la esencia principal es la adquisición de un nuevo conocimiento habilidad o/y capacidad, en este orden de ideas el propósito de las estrategias didácticas es generar un acercamiento a un concepto propio de un área de estudio, de tal manera, que se propicien espacios de interacción apropiados y estimulantes para los estudiantes. De esta forma las estrategias didácticas se constituyen en la forma en que los docentes desarrollan las capacidades de los estudiantes de manera creativa y acercando al alumno a un contexto más cercano a ellos.

Internacional.

A nivel internacional propuestas como las de Jiménez y Robles (2016) en su artículo sobre ***“Las estrategias didácticas y su papel en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje”***, y publicado por Revista EDUCATECONCIENCIA lo definen como una herramienta importante para la formación en competencias, donde se tienen en cuenta el aprendizaje significativo, dado que se busca que el estudiante aprenda con sentido, que es lo contrario al aprendizaje memorístico, donde los jóvenes buscan entender a partir de la repetición continua, lo anterior significa que a través de la implementación de estas herramientas por parte del docente, el aprendiz logrará despertar su interés por aprender, pues deberá utilizar referentes de la realidad que pueda aplicar de manera inmediata. En ese orden de ideas, estos autores sientan precedente sobre lo importante de la innovación en el aula a través del uso de diferentes estrategias que permitan acercar al estudiante a un conocimiento más cercano a su entorno.

De igual manera, Flores, *et al.* (2017) quienes en su investigación llamada ***“Estrategias didácticas para el aprendizaje significativo en contextos universitarios”***, y posteriormente publicada por la Universidad de Concepción ven la estrategia didáctica como un factor que contribuye al desarrollo de las competencias de los estudiantes, así mismo las catalogan como herramientas que ayudan a los docentes a comunicar una temática y facilitan la comprensión del estudiantado, lo cual, va a permitir que se generen espacios agradables donde los involucrados participen de manera activa dentro del proceso de formación.

Finalmente, se puede concluir que cada uno de los autores y los aportes respectivos, anteriormente citados, contribuyen en mayor o menor medida en la formación que como docentes se requiere, pero así mismo es necesario aclarar que no son los únicos y tampoco los más importantes, pero sí los más relevantes en este trabajo que tiene como meta contribuir al conocimiento y formación del docente tanto en práctica como ejercicio.

Así mismo, cabe resaltar que dentro de la Línea de investigación de Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias (CPPC) adjunta a la Universidad Pedagógica Nacional, también se han generado múltiples investigaciones sobre estrategias de enseñanza las ciencias, trabajos que han aportado a la construcción de esta investigación, pues algunos de ellos se han centrado en el abordaje de un tema tan complejo, como es la enseñanza del concepto de evolución biológica, pero también se ha recopilado información como los museos de historia natural, entre otros temas, que se convierten, de una u otra manera, en una forma de enseñar y aprender sobre ciencia. Así mismo, estas estrategias han permitido que se amplíe el campo de conocimiento que los docentes tienen, tanto dentro de su formación, como en la praxis, y que, a partir de las investigaciones, trabajos de grado y otras modalidades buscan nuevas, antiguas o innovadoras formas de abordar las ciencias en el aula.

6. Marco Teórico.

En este apartado se desarrollarán aspectos relacionados con las temáticas de Proyectos de Aula, la Enseñanza de la Evolución Biológica, enseñanza de la evolución biológica, enseñanza de la historia natural y Habilidades investigativas.

6.1. Proyecto de Aula (P.A).

Los proyectos de aula han constituido una fuente indiscutible de recursos didácticos, pues estos contribuyen a mejorar la forma en la que el estudiante aprende, dado que, implican investigación, análisis de contenido, trabajo en equipo, entre otras características que apoyan un aprendizaje significativo, es por ello que dentro del marco de este trabajo se hace necesario destacar autores como Carrillo (2001), quien plantea que los proyectos de aula surgen de las necesidades que tienen los y las estudiantes y la escuela, con el fin de brindar una educación con calidad y equidad sustentada en los principios pedagógicos planteados por Diez (1995), los cuales corresponden al aprendizaje significativo, la identidad y diversidad, el aprendizaje interpersonal activo, la investigación basada en la práctica, la evaluación procesal y la globalidad.

De igual manera, Álvarez *et al.* (2010) ve los proyectos de aula como un espacio donde el docente puede integrar los contenidos de manera articulada, dando así sentido al aprendizaje, favoreciendo el intercambio de saberes y dando oportunidad a los estudiantes de encargarse de las responsabilidades dentro de la realización del mismo, en este sentido los proyectos de aula se empiezan a constituir como una forma de generar responsabilidad en el alumnado, pues de ellos dependerá la construcción de su propio proyecto bajo unos parámetros o etapas establecidas; estas etapas las abordan estos mismos autores, citando a Brooks-Young (2005-2006), quien propone la identificación de 3 etapas en la realización de un proyecto de aula; estas 3 fases están compuestas por:

1. Planificación: donde se identificará el problema, se plantean las preguntas frente al problema y se determinarán los recursos para abordar el problema;

2. Desarrollo: se indagará sobre el problema, se buscarán alternativas para solucionar el problema y se desarrollará el producto para la solución del problema;

3. Comunicación de resultados: se realiza la presentación del producto. (Alvares, *et.al.* 2010. p.3.).

En este sentido, se debe tener en cuenta que, si bien estas etapas están planteadas en este documento, solo es con fines informativos, pues, en esta investigación este punto sólo es relevante siempre y cuando el docente en praxis desarrolle o implemente los proyectos de aula.

Otra perspectiva de P.A es la que maneja, Hass (2014), pues este autor plantea que son un instrumento de planificación didáctica, que además de implicar la investigación y propiciar el aprendizaje de una manera más global, que integra contenidos en torno a situaciones, intereses o problemas de los estudiantes, y es en este sentido, que se hace propicio hablar de proyecto de aula en esta investigación, pues, los estudiantes tendrán la posibilidad de tomar una especie que constituye su objeto de estudio, donde indagan sobre un problema o situación específica, esto con la finalidad de que el estudiante explore a modo de narración histórica, lo acontecido con dichos organismos, cómo fue o ha sido su paso por el planeta y de qué manera ha incidido su “evolución” a los descendientes a los que han dado lugar. Por supuesto, esto no es lo único que se busca, pues la meta es que el estudiante pueda, no solo comprender y analizar dichos cambios, sino que pueda además formular hipótesis sobre cómo esos rasgos o cambios podrían afectar el futuro del planeta y de las especies que la habitan.

En este orden de ideas, Arias (2017) también plantea que los P.A. buscan “Desarrollar aprendizajes individuales y colaborativos a partir de la correlación entre los ejes temáticos de los programas de estudio y la resolución de problemas que surjan de la vida cotidiana del estudiantado” de lo anterior, cabe destacar que estas no son las únicas características que se deben tener en cuenta, cuando se desarrollan los proyectos de aula, pero sí constituyen una parte importante y fundamental para esta investigación, así mismo este autor plantea que este proceso debe realizarse de tal manera que sea un proceso de construcción donde los resultados que se generan pueden ser, desde escritos, audios, esquemas, dibujos, hasta videos, donde se representa la investigación realizada.

Por otro lado, Pozuelos (2018) determina que los P.A. son una alternativa más convencional de enseñanza, que concibe la integración de los contenidos y el reconocimiento de distintas formas de saber para interpretar una complejidad, constituyendo así la investigación como un proceso de búsqueda que lleve a la asimilación de habilidades, procedimientos y actitudes que se aprenden investigando, para ello, desde el marco del constructivismo implica que se otorgue un significado a lo que se enseña y se aprende; de igual manera, un proyecto se articula “*en torno a una temática*” que se va concretando de manera paulatina hasta constituir con precisión un significado específico y comprensible; de lo anterior, se puede entender que si bien este proceso es dispendioso, se está proponiendo como una alternativa para que los estudiantes comprendan un tema desde sus propias realidades y ejemplificando en palabras e investigaciones propias, desde donde se fortalecen diferentes puntos, como el trabajo colaborativo, indagación científica, lectura, escritura, entre otras fortalezas que tienen los estudiantes.

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede entrever la importancia de abordar los proyectos de aula como una estrategia alternativa que permite al docente, su praxis, llevar al estudiante una información sin ejercer la presión que normalmente se ejercería, pero con la ventaja de permitir al joven participar de manera activa en las sesiones, incentivando a indagar e informarse sobre el tema.

En ese orden de ideas, se presenta a continuación una posible modalidad para desarrollar un proyecto de aula desde la perspectiva de Carrillo (2001).

Tabla N°3.

Proyectos de aula, características Carrillo (2001).

Que es un P.A.	Características	Elaboración	Que se logra	Elementos importantes
“Es un instrumento de la enseñanza con enfoque global, que	• Debe ser innovador. • Pedagógico. • Factible. • Pertinente.	Permitirá que el docente pueda: • Detectar los intereses, características y problemas de	En lo pedagógico: • Éxito escolar. • Construcción en colectivo. • Reorganización. • Disminución de	• Visión • Misión. • Generar interés por aprender • preparar el

toma en cuenta los componentes del currículum, sustentándose en las necesidades de los educandos e intereses de la escuela y la comunidad"	La planificación por proyectos permite atender a la diversidad de necesidades e intereses y determinar hacia dónde ir de la manera más económica y eficiente posible.	los estudiantes • Jerarquizar los problemas e intereses atendiendo a las prioridades y factibilidad de atención. • Diagnosticar la situación del aula. -Definir objetivos y plantearse retos. • Determinar estrategias y herramientas, técnicas y recursos. • Diseñar el plan de ejecución • Controlar y evaluar el proceso.	repitencia. • Evaluación basada en procesos y no en productos. • Transformación de la praxis docente. • Mayor dinamismo en la acción educativa.	terreno. • Título del P.A. • Objetivos del P.A. • Definir contenidos de enseñanza. • Material de apoyo. • Actividades acordes al P.A. • Evaluación.
--	---	--	---	--

Nota: esta tabla muestra algunas de las características de los proyectos de aula.

6.2. Estrategia Didáctica.

Cuando se habla de estrategia didáctica, son muchas las connotaciones que se deben tener en cuenta, es debido a ello que se tienen en cuenta autores como Jiménez y Robles (2016), citando a Tobón (2010), quienes plantean que las estrategias didácticas son las acciones, métodos o técnicas que pueden abordarse de manera ordenada, para lograr alcanzar las metas u objetivos propuestos y que para ello se requiere planear las acciones que el docente utilizará para lograr que los estudiantes aprendan (Tobón, 2010: 246).

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede llegar a pensar que las estrategias didácticas son todo aquello que en la praxis el educador vea pertinente implementar para que los estudiantes analicen, investiguen y desarrollen con el fin de obtener un conocimiento significativo para ellos.

Teniendo en cuenta lo anterior, es necesario aclarar que otros autores como Flores, *et al.* (2017), citando a Díaz (1998), lo entienden como el conjunto de procedimientos y recursos que emplea el docente durante su praxis, con el fin de facilitar de manera intencional el proceso de aprendizaje de un contenido temático nuevo, lo cual supone no sólo la apertura de espacios donde se pueda realizar un proceso de reflexión en pro de un aprendizaje significativo, sino que también implica involucrar a cada estudiante como agente activo, brindándole las herramientas necesarias para desarrollar las competencias y habilidades investigativas, que le permitan abordar el contenido temático.

En ese orden de ideas, nuevamente Flores, *et al.* (2017), citando a Monereo (1999), describen los elementos en común que comparten las estrategias a nivel general:

1. Los participantes activos del proceso de enseñanza y aprendizaje: estudiante y docente.
2. El contenido a enseñar (conceptual, procedimental y actitudinal).
3. Las condiciones espaciotemporales o el ambiente de aprendizaje.
4. Las concepciones y actitudes del estudiante con respecto a su propio proceso de aprendizaje.
5. El factor tiempo.
6. Los conocimientos previos de los estudiantes.
7. La modalidad de trabajo que se emplee (ya sea individual, en pares o grupal).
8. El proceso de evaluación (ya sea diagnóstico, formativo o sumativo).

Dichos pasos dan la oportunidad de entender cómo funciona en la praxis la implementación de diversas estrategias para captar la atención de los estudiantes y de esta manera promover el desarrollo de las competencias en los aprendices.

Teniendo en cuenta lo propuesto por Flores *et.al.* (2017), también cabe resaltar que la línea de investigación de Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias de una u otra manera ha llevado a discusión algunos de estos planteamientos, por supuesto, se ha abordado desde otras miradas del profesional de la enseñanza, un ejemplo de ello son las múltiples publicaciones realizadas por profesionales como Valbuena, Castro y Gil, entre otros Doctores y Magísteres que han indagado sobre la enseñanza de las ciencias y las múltiples formas que hay para enseñar temas relacionados a las ciencia biológica; esto queda en evidencia no solo en los artículos publicados por dichos profesionales, sino también en los trabajos de grado que los docentes han dirigido desde esta línea de investigación, algunos de ellos citados en este documento, a modo de muestra de la importante obra que se lleva a cabo en de este grupo de investigación.

6.3. Enseñanza de la evolución biológica.

Al considerar lo planteado en esta investigación, se hace necesario recopilar información sobre las diferentes concepciones que se tienen en función de la enseñanza de la evolución biológica, por ende, es vital mencionar los planteamientos de González (2014), quien propone que la enseñanza del concepto de evolución biológica tiene gran potencial para trabajar en el aula pues, citando a Caponi (2009), la enseñanza de esta temática se justifica desde la existencia de una serie de contenidos que deberían permitir:

1. Centrarse en las ciencias biológicas,
2. Permitir explicar numerosas cuestiones relevantes para cualquier ciudadano y
3. Deben propiciar la reflexión sobre la naturaleza de las ciencias

Es en este sentido que adquiere importancia, pues, el ideal es lograr que los aprendices integren desde una visión evolutiva los conocimientos que adquirirán durante el transcurso de su aprendizaje en la escuela y que al final estos conocimientos les puedan ayudar a realizar una reflexión sobre el carácter filosófico y antropológico sobre los humanos y su relación con la naturaleza. González (2014) p. 34.

Así mismo, autores como Chávez (2016), describen que la enseñanza de la evolución biológica debe ser considerada como tema estructurante en la “enseñanza de la biología escolar”, pues, en palabras del autor “es fundamental para la comprensión de diversos temas, conceptos y contenidos que no sólo estructuran la biología, sino que también, alcanzan diversos conceptos relacionados con la alfabetización científica” Chávez (2016). En este orden de ideas, la enseñanza de la evolución biológica es trascendental abordarla, aunque si bien el Ministerio de Educación lo ubica como tema obligatorio en las aulas de clase y sobre todo en grados como octavo o noveno, donde en los lineamientos y estándares se hace mención a la enseñanza de conceptos como selección natural, evolución de los organismos, ancestro común y otros temas relacionados, los cuales se convierten en aspectos significativos para entender cómo funciona el presente a partir del conocimiento de eventos del pasado.

De igual manera, Chávez (2016) citando a González (2011), plantea que la enseñanza de la teoría evolutiva tiene implicaciones, no solo desde el dominio de la biología sino también, para la ética y la epistemología de la misma; y en este orden de ideas, cobra aún más importancia el estudio de este tema, pues, a partir del abordaje de la ciencia en la escuela se propician espacios de entendimiento de la biología y de otras áreas que no pertenecen a este campo.

En consecuencia, la comprensión de, no solo la evolución biológica, sino también de temas afines, se convierte en un punto de anclaje para la interdisciplinariedad, es decir, que se puede analizar desde otras áreas de estudio afines a este campo, y por ello el docente debe propiciar espacios de reconocimiento a partir de múltiples estrategias didácticas, que fomenten en el estudiante las ganas de aprender un tema tan complejo como lo es la evolución biológica, a partir de la historia natural.

En concordancia con lo planteado anteriormente, Astudillo, *et.al.* (2016), mencionan que se debe realizar una fundamentación sobre la importancia de la enseñanza de las ciencias como un conocimiento estructurante, integrador y transdisciplinario, que permita orientar el desarrollo y propuestas dadas por el docente, a partir del estudio de temas como la evolución biológica, aspecto que permite generar una plataforma para indagar en campos como las sociales, filosofía, ética, entre otras disciplinas que generan un incentivo a los estudiantes por aprender sobre las ciencias.

En ese orden de ideas, Pérez, *et.al.* (2017) postulan que la enseñanza de la evolución es de carácter primordial para la formación de cualquier persona, pues es debido a este que se pueden explicar muchos fenómenos biológicos que son relevantes en la vida cotidiana, sin embargo, son contundentes al decir que la enseñanza de la misma supone varias dificultades, pues uno de los primeros muros con los que se tropiezan son las creencias religiosas, por supuesto deben existir muchas más dificultades, que para el propósito de este trabajo se hacen irrelevantes y que por tanto no serán mencionadas.

De igual manera, se resalta que, si bien los autores anteriormente mencionados han investigado ampliamente la enseñanza de la ciencia y en particular sobre la enseñanza de la evolución biológica, no son los únicos, pues, como se pudo ver en los antecedentes, son muchas las investigaciones en este campo, pero para efectos de esta investigación sólo se tendrán en cuenta los autores antes mencionados.

6.4. Enseñanza de la Historia natural.

La enseñanza de la historia natural es otro concepto que ha generado gran controversia al momento de impartirse en las aulas, pues como se podrá ver a continuación, aunque las opiniones van desde que la enseñanza del concepto es obsoleta, hasta opiniones en contra justificando este término como algo importante en la praxis pedagógica. Es por ello que para fines de este trabajo la historia natural se tomará como la ciencia de estudio que permite, a partir de la vinculación de diferentes campos, interpretar la naturaleza (Elortegui, 2015).

De igual manera se debe tener en cuenta que la historia natural, hace referencia principalmente al estudio de los fenómenos naturales que ocurrieron, ocurren y seguirán ocurriendo en el planeta (Elortegi, 2015); de la cual, se tienen en cuenta diversos campos como la botánica, la zoología, la geografía, tectónica de placas, paleontología, entre otras ramas que permiten el enriquecimiento de esta disciplina emergente.

Teniendo en cuenta el enunciado anterior cabe resaltar, primero, la importancia de no confundir el término historia natural con historia de la Tierra, pues, aunque suenan similares, lo cierto es que estas dos terminologías atienden a dos conceptos diferentes, puesto que la primera se especializa en la historia de la vida en la Tierra desde diversos campos biológicos como proponen Huggett (2006), Elortegi (2015), entre otros y la

segunda, como plantea Pabón (s.f.) narra la historia de la formación del universo, el sistema solar, hasta la formación de la Tierra, aspectos que ciertamente no tienen mucho que ver con el tema en discusión dentro de esta investigación.

Y, en segundo lugar, que, al hablar de la historia natural, es necesario recalcar que dentro de la búsqueda de documentos sobre este término también, es frecuente encontrar documentos que hablen sobre:

- La historia natural de la humanidad,
 - Historia natural de la reproducción humana,
 - Historia natural de las enfermedades
- Historia natural de los primates en Colombia.

Se puede observar que la noción de “historia natural”, está siendo utilizada en varios campos que sin embargo abordan el tema a nivel de los organismos, refiriendo a temas particulares o específicos como los antes mencionados, al igual que ocurre con términos como Evolución” términos que, si bien inicialmente los mencionábamos solo en el campo de la ciencia, también es frecuente ahora encontrarlo incluso en la política, las matemáticas, ámbitos empresariales, entre otros, por ello, se hizo imprescindible, mencionarlo como “la evolución de...” que para el caso de esta investigación se denominó evolución biológica.

Debido a lo anterior, es vital citar a autores como Elortegi (2015), quien menciona que si bien existe una discusión respecto a la enseñanza de las ciencias biológicas y en particular la historia natural, el tema va más allá de este simple hecho, y uno de esos puntos a discutir sin duda alguna es la inclusión de este término en las aulas, la cual, según algunos autores, como se plantea en este mismo documento, el termino se ha convertido en algo obsoleto en cuanto a su aplicación en el ambiente escolar, pues, ahora existen muchos otros campos desde donde se puede explorar y enseñar las ciencias biológicas, esto último, nos lleva a suponer que es precisamente por este hecho que no se tiene mayor investigación al respecto, y sin embargo el autor, aclara que esta discusión debe darse, pues, la historia natural es un tema que en este momento está generando grandes aportes a nivel de la investigación en educación.

Pero esto último, constituye también, la razón por la cual se ha dado apertura a un nuevo campo que desarrolla este concepto en la praxis dentro y fuera del aula, son los museos de historia natural, que para efectos del segundo postulado, se conforman como una estrategia novedosa para hablar de un tema que a la vista de algunos es obsoleta, es por esto que se resaltan los aportes de autores como Morales, Valbuena y Amórtegui, (2010), quienes plantean que los museos de historia natural se convierten en un escenario de aprendizaje de la ciencias, pues es a partir de ellos que se puede sumergir a los estudiantes en un mundo donde la evolución biológica no está fragmentada, sino que se puede articular con otras áreas de enseñanza que permiten al docente ir más allá en sus explicaciones y que el estudiante logre comprender de mejor manera cómo funcionaba, cómo funciona y cómo puede llegar a funcionar el mundo que lo rodea, es decir que el alumnado entenderá de manera empírica llevar al mundo real los conceptos que aprende.

Teniendo en cuenta anteriores postulados, Guacaneme, (2018), establece que aunque la forma de enseñar determinados conceptos ha cambiado a lo largo del tiempo, hablar de la historia natural, constituye un hecho complejo, pues, maneja una estrecha relación con dinámicas, creencias, intereses, enfoques, entre otros aspectos, que lo hacen un concepto estructurante, importante al momento de estudiar el campo de la evolución biológica; sin embargo enfatiza el hecho de que el maestro debe estar constantemente actualizando no solo las formas de enseñar, sino también los conceptos a analizar, pues, como expresan también varios autores, la información está en constante cambio.

Otros autores que aborda el concepto de historia natural son Huggett (2006), quien menciona que este es un tema central en el estudio de evolución, pues solo comprendiendo aspectos como climatología, geología, geomorfología, tectónica de placas, eras geológicas, entre otros aspectos, es la mejor forma de entender cómo ha evolucionado la Tierra, y qué implicaciones conllevan dichos cambios en la evolución de los organismos que la habitan, y Woodward. J. (1695) para quien la historia natural debe ser contada desde el estudio de los fósiles, pues serán estos los que cuenten la historia de la vida en la Tierra.

Como se deja ver en lo anterior, la enseñanza de la historia natural ha sufrido cambios al igual que la forma de denominación del concepto, pues según los autores que se investiguen, estos cambios han propiciado que determinados conceptos se vean obsoletos ante la mirada de unos autores, pero ante la perspectiva de otros, lo que se necesita no es dejar de enseñarlos, sino transformar la enseñanza de los mismos, de modo que aunque se hable de ello desde los insectos, como Guacaneme (2018) o los museos de historia natural, como plantean autores como Morales, Valbuena y Amórtegui (2010), se pueda mostrar al estudiante diferentes formas de aprender sobre algo, que en principio podría ser básico, pero que requiere de una amplia investigación.

Así mismo, realizar esta discusión permitió entrar en diálogo con algo puntual y es sobre la ampliación en términos investigativos con relación a la enseñanza de la historia natural, pues, si bien es un tema que desde el Ministerio de Educación Nacional (2016) es de vital importancia abordarlo en el aula, no se encuentra información relacionada con dicha enseñanza, lo cual, hizo que el abordaje de este tema tan complejo en este trabajo se tornara difícil, ante la falta de información.

6.5. Habilidades investigativas.

En cuanto al tema de las habilidades investigativas, se entiende desde lo planteado por Reyes (2013, p.3), como el conjunto de estrategias didácticas que estimulan las habilidades instrumentales (dominio del lenguaje, el manejo de operaciones cognitivas, el saber observar y cuestionar) y sociales (trabajo en equipo, socialización de la construcción del conocimiento, comprensión y diálogo), lo anterior supone que los estudiantes a través de los proyectos de aula logran desarrollar en mayor o menor medida algunas o todas las habilidades planteadas por el autor.

Teniendo en cuenta lo anterior, vale la pena también destacar que, frente a este tema, en cuanto a proyectos de aula, no se ha encontrado mayor información, pues, aunque se hace mención de manera superficial sobre las habilidades investigativas que se desarrollan con la aplicación de los proyectos de aula, no se hace mención ni aclaración, como si lo hace Reyes (2013).

A diferencia de Reyes (2013), Villareal, *et.al.* (2017) plantean que las habilidades investigativas, tienen que ver con el desarrollo del pensamiento y tiene como finalidad la formación del conocimiento científico; de igual manera, la definen como esa capacidad que tiene un estudiante para cumplir con un objetivo determinado, si bien no los discrimina o los clasifica en instrumentales y sociales, si hace mención de las diferentes habilidades, por supuesto, muchos autores lo han abordado de la misma manera, y esto no hace que sean más o menos importantes a la hora de abordarlas.

Ahora bien, si se continúa por la línea planteada por Reyes (2013), se entiende también que dentro del desarrollo de estas habilidades se debe realizar una reflexión sobre la importancia de aplicar actividades que fomenten la innovación, actualización y el autoaprendizaje del estudiante.

7. Marco Metodológico.

La postura epistemológica sobre la cual se abordó esta investigación es la Hermenéutica-interpretativa que, vista desde Arráez, *et.al.* (2006), es el arte de interpretar el sentido de las cosas haciendo que su comprensión sea posible, y así evitar cualquier malentendido y favoreciendo su adecuada función normativa. De igual manera, García y Martín (2013) postulan que la hermenéutica es el arte de interpretar y comprender las ciencias humanas, por tanto, la hermenéutica “reivindica el valor de los saberes tradicionales” (García y Martín. 2013. p. 56) Por otro lado, Calderón, M. (2013), citando a Gadamer (2006), “la Hermenéutica no es, a su vez, el arte de la comprensión, sino la teoría de la misma” (Gadamer, 2006, p.29).

En concordancia con lo anterior, el enfoque investigativo que se tomará como referente será cualitativo, que, desde Fernández y Díaz (2002), sustentan que “trata de identificar la naturaleza profunda de la realidad, el sistema de relaciones y la estructura dinámica” (p.1). Así mismo, Monje, C. (2011) expone que la investigación cualitativa toma en cuenta la realidad social, es decir que es subjetiva, por lo tanto, busca conceptualizar las realidades teniendo en cuenta el comportamiento, el conocimiento, las actitudes y los valores de las personas objeto de estudio, por ende, el investigador recurre a la teoría, no como referente para generar hipótesis, sino que lo toma como guía para el proceso inicial de la investigación.

De igual manera, Charriez (2012), citando a Berrios (2000), se refiere al método cualitativo como la investigación que como consecuencia arroja datos descriptivos e interpretativos, donde el investigador habla o describe el comportamiento del sujeto observado.

En concordancia con lo anterior, se propone abordar la investigación cualitativa desde la perspectiva Hermenéutica o Interpretativa, que en palabras de Gadamer (1995), p.62, expone cómo “El arte de la hermenéutica no consiste en aferrarse a lo que alguien ha dicho, sino en captar aquello que en realidad ha querido decir”, en este sentido, se busca comprender los aspectos básicos del saber que tienen los estudiantes de octavo frente al concepto de evolución biológica, visto desde el proyecto de aula.

7.1. Técnicas e Instrumentos de investigación

Las técnicas e instrumentos usados en la investigación cualitativa y que se utilizaron en este trabajo son:

Revisión documental.

La revisión documental se aplicó a documentos tales como artículos científicos (Nacionales e internacionales), tesis de grado (pregrado y postgrado) y los documentos planteados por el M.E.N (Estándares curriculares y derechos básicos de aprendizaje).

Teniendo en cuenta lo anterior, esta técnica definida por Núñez y Villamil (2017) citando a Hurtado (2008), permite obtener la información a partir de los escritos sobre un tema determinado, lo anterior atendiendo al propósito de establecer variables que se relacionan directa o indirectamente sobre una cuestión específica, donde se vinculan posturas, opiniones, etapas y relaciones con el fin de analizar una problemática o fenómeno existente; lo anterior da cuenta de la importancia del uso de esta técnica en la investigación cualitativa.

Así mismo, esta herramienta permitió al investigador recopilar información desde diferentes fuentes, que pueden ser de carácter epistemológico, histórico, político, social, entre otras categorías, además permitió que estas fuentes sean primarias, secundarias o terciarias, lo cual ampliará el rango de la investigación, situándose de manera nacional o internacional, según sea necesario.

En este orden de ideas, se plantea, para ampliar el escenario donde el investigador pueda ahondar en el campo de estudio indicado, puesto que, esta herramienta no se limita solo a artículos o investigaciones de carácter científico, sino que también permite indagar en periódicos locales, documentos oficiales, entre otras fuentes que no necesariamente están documentadas de manera ordenada o incluso datadas cronológicamente.

Cuestionarios.

Los cuestionarios son una técnica ampliamente utilizada dentro de las investigaciones, pues, a partir de preguntas de diferente tipo se puede llegar a obtener la información necesaria según lo que se requiera; tal y como propone García, (2003), los cuestionarios, son usados especialmente para recolectar datos a los cuales de difícil manera se puede acceder, bien sea por la distancia o por la dispersión de los sujetos, y

permite identificar y construir hipótesis, validar otros instrumentos y recolectar datos puntuales, y tienen como finalidad, “obtener de manera sistemática y ordenada la información” García (2003).

Teniendo en cuenta lo anterior, los datos que se pueden recopilar a través del uso de los cuestionarios se clasifican en 4 categorías, las cuales se especifican en la tabla presentada a continuación:

Tabla N°4

Categorías del cuestionario. García, (2013).

CATEGORÍAS	ESPECIFICACIÓN
Hechos	Relativos: a) al dominio personal de los individuos que forman el grupo social estudiado: por ejemplo, edad, nivel educativo. b) al dominio del ambiente que le rodea: por ejemplo, vivienda, relaciones familiares, de vecindad, de trabajo, etc.; c) al dominio de su comportamiento (reconocido o aparente)
Opiniones	A las cuales se suman los niveles de información, de expectación, etc., todo lo que uno podría llamar datos subjetivos.
Actitudes, motivaciones y sentimientos	Todo lo que empuja a la acción, al comportamiento, y está a la base de las opiniones.
Cogniciones	Es decir, índices de nivel de conocimiento de los diversos temas estudiados en el cuestionario. Revela el grado de confianza a conceder a las opiniones sobre juicios subjetivos

Para efectos de esta investigación, el tipo de cuestionario que se aplicó pertenece a la categoría de opiniones, pues lo que se buscaba, era identificar lo que los estudiantes creían o interpretaban de las preguntas planteadas.

Dentro de esta investigación se realizó un cuestionario, el cual fue aplicado a una muestra intencional de 32 estudiantes de grado 8°, ya que el rango de esta población corresponde a la planteada en el diseño del material didáctico, dicho cuestionario contaba

con 4 preguntas sobre los temas de evolución biológica e historia natural, las cuales fueron contextualizadas, desde, autores e imágenes que permitieron diagnosticar las concepciones alrededor de las temáticas (anexo 3).

Para la realización de estos cuestionarios, se realizó una validación con docentes expertos del área de ciencias naturales y educación ambiental, con el fin de darle rigor a la investigación y de esa misma manera orientar el orden y la pertinencia de las preguntas que los estudiantes encuestados debían responder

Rúbrica

Dentro del marco de esta investigación, se tuvo en cuenta la realización y aplicación de una rúbrica, para proporcionar validez a la propuesta didáctica.

Para ello este instrumento estará entendido como un “instrumento de evaluación alternativo” García y Veleros (2014), que permitirá orientar a los evaluadores la pertinencia de los contenidos del material a evaluar.

De igual manera García y Veleros (2014) citando a Díaz Barriga (2006), Cerrillo (2011), De la Cruz (2011), De la Cruz y Abreu (2012) plantean que es una herramienta que apoya, centra, orienta y delimita una investigación, así mismo permite construir una serie de criterios para valorar de manera más eficiente el material deseado.

Por tanto, esta herramienta permitió entender cuáles de los temas y tópicos abordados dentro la propuesta era pertinente y porqué añadirlos dentro del material era una buena opción, para ello se realizó en 3 momentos una serie de rúbricas (anexo 4), en el primer momento se aplicó las rubricas con 2 docentes y 5 docentes en formación de la línea de investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias de la Universidad Pedagógica Nacional, adjunta a la licenciatura en biología (ver tabla N°5), en segundo lugar, se tomaron en cuenta a 2 docentes de biología del municipio de Suesca (ver tabla N°6) y finalmente se evaluó el material con un estudiante de biología de la Universidad Pedagógica Nacional y una docente de biología, quien trabaja actualmente en la ciudad de Bogotá.

Tabla N°5

Perfil de Validadores.

NOMBRE	PERFIL PROFESIONAL
FASE 1: PRELIMINAR	

Analida Hernández	Docente de planta de la Universidad Pedagógica Nacional, Magister en educación Vinculada a la Línea de Investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias.
Catalina Vallejo	Docente de la Universidad Pedagógica Nacional, Maestría en bioética y formación, Vinculada a la Línea de Investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias.
Astrid Daniela Baquero	Estudiante últimos semestres de Licenciatura en Biología Universidad Pedagógica Nacional, Vinculada a la Línea de Investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias
Ana María Rodríguez	Estudiante últimos semestres de Licenciatura en Biología Universidad Pedagógica Nacional, Vinculada a la Línea de Investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias
Briyith Ramírez	Estudiante últimos semestres de Licenciatura en Biología Universidad Pedagógica Nacional, Vinculada a la Línea de Investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias
Mileidy Guillin.	Estudiante últimos semestres de Licenciatura en Biología Universidad Pedagógica Nacional, Vinculada a la Línea de Investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias
Ingrid Angelical Arias	Licenciada en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional y estudiante de maestría en educación de la Universidad Pedagógica Nacional Universidad Pedagógica Nacional, Vinculada a la Línea de Investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias

Tabla N°6
evaluadores

NOMBRE	PERFIL PROFESIONAL
FASE 1: Validación externa.	

Helberth Castillo	Docente de planta en el municipio de Suesca, licenciado en Biología de la universidad Pedagógica Nacional, Magister en gestión de proyectos de la universidad Externado de Colombia.
Judith Rubiano	Docente en el municipio de Suesca, licenciada en Biología de la universidad Pedagógica Nacional.

Entrevista semiestructurada o dirigida

Es una técnica flexible y abierta, en la que se utiliza una guía de temas que permitirán al investigador realizar preguntas que surjan durante la misma, sin la necesidad de que estén preparadas, pues, será el entrevistado quien durante la conversación de apertura a los temas y de este modo el investigador pueda dirigir la entrevista hacia el tema que se quiere. Monje (2011, p.150)

De acuerdo con Díaz (2013), las preguntas orientadoras no deben ser muchas, pues si se realiza todo un cuestionario de preguntas se puede generar una presión sobre el entrevistado, por lo que se sugiere que sean entre 3 o 4 las que dirijan la entrevista, para evitar que el entrevistado no las responda, el entrevistador deberá dirigir de manera tranquila las preguntas, atendiendo también a las nuevas preguntas que puedan surgir durante el trayecto de la entrevista.

De acuerdo con lo anterior, si bien existen varias modalidades para realizar una entrevista, si se tiene en cuenta lo expresado por los autores, la entrevista semiestructurada permitirá obtener información más precisa, pero de manera más abierta, pues el entrevistado, podrá no solo responder preguntas de carácter cerrado, sino que podrá realizar una conversación en torno a sus experiencias en el campo en el que se requiere ahondar.

Por otro lado, al tener solo 3 o 4 preguntas, el investigador podrá dirigir la entrevista hacia el campo que se requiera, pues estas preguntas solo servirán para orientar y guiar pero, pueden ser modificadas por el entrevistador, si este así lo cree necesario, pues así como el entrevistado puede conocer ampliamente el tema, también puede desconocer ciertas facetas del mismo, por lo tanto, las preguntas que están dirigidas para que el

sujeto de estudio responda “no sé” y lleve al investigador a un punto muerto, simplemente se pueden eliminar o replantearse a medida que se da la entrevista.

Teniendo en cuenta lo anterior, se realizaron 2 entrevistas semiestructuradas (anexo 2) a 2 docentes del área de ciencias naturales y educación ambiental del municipio de Suesca, con el fin de obtener información sobre las temáticas que ellos sugieren deben tenerse en cuenta cuando se enseñan los conceptos de evolución biológica e historia natural, además de las estrategias didácticas empleadas, y la importancia del estudio de dichos temas, todo esto con el fin de realizar una triangulación y verificar cuáles temas de los planteados dentro del diseño de la cartilla eran pertinentes y cuáles no.

Triangulación:

Es una técnica de validación dentro de la investigación, donde, se recopilan los datos obtenidos a través de otras técnicas como entrevistas, grabaciones en video, sociograma, cuestionarios, test, entre otros, los cuales permiten contrastar y analizar la información recopilada (Muñariz, s.f.), es decir que a partir de este instrumento se puede sistematizar la información que se obtuvo a lo largo de un trabajo investigativo y llegar a las mismas conclusiones desde tres ángulos diferentes.

Del mismo modo, Cerda, (1993) dice que esta herramienta da la posibilidad de analizar cualquier tipo de técnica pues, es una modalidad ecléctica y abierta, y permite obtener información desde puntos de vista diferentes, lo cual la hace una técnica muy utilizada por los investigadores que utilizan la investigación cualitativa. En este orden de ideas, la información obtenida, como ya se había mencionado anteriormente.

Esta técnica será utilizada para recoger la información que se obtiene de las técnicas de entrevista semiestructurada realizada a dos docentes del área de ciencias naturales y educación ambiental, revisión documental, los cuestionarios realizados a 32 estudiantes de grado octavo del municipio de Suesca- Cundinamarca y finalmente las rubricas realizadas a 2 docentes y 6 estudiantes de la línea de investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias, 2 docentes del área de ciencias naturales del municipio de Suesca y 1 docente de Bogotá y 1 estudiante graduado de la Universidad Pedagógica Nacional, con el fin de verificar que lo recolectado gire en torno al problema de investigación.

8. Resultados y análisis de resultados.

En este apartado se presentan los resultados obtenidos por los instrumentos de investigación aplicados, en función de los objetivos específicos del proyecto:

8.1. Seleccionar los contenidos en función del concepto de evolución biológica e historia natural, que se abordarán durante el desarrollo del proyecto de aula para estudiantes de octavo grado.

Los resultados para este objetivo específico se obtuvieron de la aplicación de los siguientes instrumentos de investigación: Revisión documental, entrevistas semiestructuradas y cuestionario.

De acuerdo con lo anterior, y después de plantear un diseño de material didáctico inicial, se realizó la revisión documental de Estándares básicos de Ciencias Naturales (2004), los Derechos Básicos de Aprendizaje (2016) y los documentos analizados dentro del marco teórico y antecedentes se encontró:

- En los tres documentos revisados se plantea que la enseñanza de los conceptos de evolución e historia natural se inicia en octavo grado, a partir de temas como: Selección natural, teorías evolutivas, adaptación, filogenia, entre otros.

En segundo lugar, a partir de las entrevistas semiestructuradas (ver anexo 2) aplicadas a dos docentes del área de ciencias naturales y educación ambiental se encontró que:

- Los docentes entrevistados han hecho uso de los proyectos de aula para explicar temas como anatomía comparada (analogías y homologías), selección natural y artificial, historia natural, entre otras temáticas que se logran abordar dentro de la cartilla estructurada, como lo expresa el docente P1

P.1 “la mejor estrategia que puedo encontrar en este proceso de la enseñanza de la evolución biológica y de Historia Natural de la tierra, tiene que ver con los proyectos de aula, los proyectos de aula se convirtieron, en el punto de convergencia se convirtió en la mejor herramienta que como docente el podido tener para lograr que mis procesos educativos de

enseñanza y los procesos aprendizaje que tiene los estudiantes que logren los objetivos trazados” (ver anexo 1).

- Así mismo, los docentes concuerdan con que a partir de los proyectos de aula se puede lograr no solo estudiar las temáticas arraigadas al concepto de evolución biológica, sino que también se logra explorar las habilidades científicas de los estudiantes, lo cual evidencia una correlación con lo que plantea Reyes (2013), quien asume que los proyectos de aula permiten a los docentes explotar las diferentes habilidades investigativas, desde el uso del lenguaje (trabajo en equipo, sociabilidad, expresión, etc.) o por otro lado el uso de la ciencia (investigación, lectura, escritura, planteamiento de hipótesis, etc.)
- De igual manera se encontró que si bien, los docentes concordaban en varias de las temáticas, también, discordaban con algunas de ellas, pues, así, como para un docente era importante abordar el tema de fósiles, el otro docente lo ve como un tema que se puede abordar de manera corta, como subtema.

Lo anterior está estrechamente relacionado, no solo desde los planteamientos de González y Meinardi (2015), sino que también se puede ver desde el punto de vista del M.E.N, pues en sus documentos (estándares curriculares (2004) y los derechos básicos de aprendizaje (2016) ya proponen algunos de estos temas como obligatorios dentro del saber y saber hacer de los estudiantes que cursan 8° y 9°.

En consecuencia, para comprender los conceptos de evolución biológica e historia natural, encontrados tanto en la revisión documental y entrevistas semiestructuradas, se propone desarrollar en el aula temas como: paleoclimas, selección natural, adaptación, especiación, filogenia, anatomía comparada (analogías y homologías), historia del concepto de evolución y neodarwinismo, temas que están referenciados dentro del marco del desarrollo del proyecto de aula planteado en la cartilla (anexo 1).

8.2. Identificar las actividades de aprendizaje que se tendrán en cuenta en el diseño del proyecto de aula.

Al igual que con el primer objetivo, los resultados obtenidos para este objetivo específico se lograron como resultado de la aplicación de los instrumentos de investigación: Revisión documental y entrevistas semiestructuradas.

Teniendo en cuenta lo anterior, con la revisión documental de Estándares básicos de Ciencias Naturales (2004), los Derechos Básicos de Aprendizaje (2016), y documentos referenciados en el marco teórico se identificó que:

- Al realizar la sistematización de las entrevistas semiestructuradas, se encontraron puntos de encuentro entre los docentes, en las actividades de aprendizaje durante el desarrollo del proyecto de aula: tener un objetivo claro, criterios de evaluación, duración y recursos.
- Después de identificar los temas, se logró establecer las 10 actividades que los orientarán, (ruleta del pasado, sopa de letras, línea del tiempo, cuadro comparativo, entre otras), las cuales están dispuestas de tal manera que existe una correlación entre los diferentes temas planteados. Dichas actividades tienen la siguiente estructura:

Imágenes extraídas del anexo N°1

ACTIVIDAD N°2. RULETA DEL PASADO. (Proyecto de Aula).	
Objetivo	Realizar un acercamiento sobre el proyecto de aula y las especies sujeto de estudio.
Criterios de evaluación	- Realizar un recorrido histórico a través de un proyecto de aula donde se involucra al estudiante, seleccionando de manera aleatoria una especie que estudiar. - El estudiante indaga información relacionada sobre una especie determinada para saber más sobre su pasado. - Abordar aspectos relacionados con concepto como Paleodima, selección natural, adaptación, etc. para el desarrollo del proyecto de aula.
Materiales o recursos	- Ruleta con 40 nombres de especies que existieron en los diferentes periodos de tiempo de la historia natural de la tierra (Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico). - Tablero. - Videos propuestos.

Inicio.

El docente realizará un ejercicio denominado Ruleta del pasado (<https://www.youtube.com/watch?v=1DQZ1>), donde a cada estudiante de manera aleatoria se le asignará una especie que existió en alguno de los periodos de tiempo de la historia natural de la tierra (Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico). Para este ejercicio se destinará un tiempo de 35 minutos.

Desarrollo.

Luego de realizado el sorteo el docente procederá a explicar que es un proyecto de aula y cuáles serán los parámetros a seguir para la realización del mismo, pues, cada estudiante deberá realizar un seguimiento sobre la evolución del sujeto de estudio correspondiente (especie seleccionada) hasta llegar a una especie existente o en dado caso la última especie en la cual posiblemente evolucione.

Teniendo en cuenta lo anterior, el docente indicará los temas a tener en cuenta dentro del desarrollo del proyecto que se realizará a lo largo del periodo académico.

Parámetros a investigar:

- Paleodima. (Tipo de clima en que se encontraba esa especie).
- Genética. (Cambios a nivel genético que dieron paso a la evolución o extinción de la especie).
- Estructura morfológica. (estructura ósea de la especie y posteriores cambios que dieron paso a una nueva especie)
- Modelización. (Breve explicación sobre la maqueta que constituirá el producto final).

Para el desarrollo de esta parte se estima un tiempo de 1h y 10min

Cierre: Retroalimentación y evaluación.

Para concluir, se dará un espacio donde se resolverán las dudas y preguntas que tienen los estudiantes en cuanto al desarrollo del proyecto de aula. Conclusiones y acuerdos para las siguientes sesiones. Tiempo estimado 30 min.

Como se puede observar en el ejemplo anterior, es necesario enfatizar que cada actividad contiene una tabla con el objetivo de la misma, además del posible tiempo estimado para su desarrollo, unos criterios de evaluación y los materiales que se requieren para completarla. Lo anterior está relacionado con los planteamientos de Otero y Rodríguez (2016).

En segundo lugar, permitió establecer la mejor manera de abordar los temas, por lo cual, se sugieren videos, lecturas, y actividades que propicien la integración de los estudiantes y del docente dentro del marco de los proyectos de aula, ejemplo (Imagen extraída del anexo N°1):

LECTURAS

Se recomienda a los docentes lecturas:

NOMBRE DE LA LECTURA	DESCRIPCIÓN	LINK
----------------------	-------------	------

Periodo: Junio del Revista: NATIONAL GEOGRAPHIC	La revista realiza un breve recorrido por el período mostrando algunas de las especies más destacadas de los datos importantes de dicho período.	https://www.nationalgeographic.com/mexico/article/que-es-el-permiano-y-que-pasa-hoy/
Cuáles fueron las extinciones masivas que succedieron la Tierra. Revista: El perfil	Explica cuáles fueron las extinciones masivas que la Tierra ha sufrido a lo largo de su existencia (continuó) imágenes (continúa)	http://www.perfil.com/nacionalidad/que-fueron-las-extinciones-masivas-en-la-historia-de-la-tierra-978608 http://www.siem.es/seccion
La historia geológica de Colombia desde hace 2,000 millones de años hasta hoy. Revista: Semana.	Realizan un recorrido en el tiempo como he comido Colombia desde hace 2000 millones de años hasta la actualidad.	https://www.semana.com/ciencia/articulo/historia-geologica-colombia/2018-06-06 http://www.elpais.com/web/internacional/2018-06-06 http://www.abc.com.ar/noticias/2018-06-06 https://www.foxnews.com/science/2018-06-06

VIDEOS.

NOMBRE DEL VIDEO	DESCRIPCIÓN	ENLACE
Historia de la Tierra a través de la vida de su criatura más antigua	Realiza un recorrido por la historia del planeta de donde venimos, el cual comenzó hace unos 4.600 millones de años.	https://www.youtube.com/watch?v=7t3t3t3t3t3
Historia Completa de la Tierra en 10 Minutos.	Como su nombre lo indica, se realiza un recorrido de la historia natural de la Tierra en 10 minutos.	https://www.youtube.com/watch?v=7t3t3t3t3t3
Videos comentados. Canal de YouTube Historia Natural de la Tierra	Se presentan una serie de videos donde puede encontrar los puntos más destacados de esta cartilla.	https://www.youtube.com/watch?v=7t3t3t3t3t3

- Establecer la mejor manera de abordar las actividades, el tiempo que se debería destinar a cada actividad, de acuerdo a las temáticas que se abordarán en cada capítulo de la cartilla.
- Las actividades seleccionadas son diferentes en cada uno de los 10 capítulos que se estudiarán durante el desarrollo del proyecto de aula, esto en concordancia con lo establecido por Jiménez y Robles (2016), citando a Tobón (2010), donde se plantea que las estrategias didácticas son las acciones, métodos o técnicas que pueden abordarse de manera ordenada, para lograr alcanzar las metas u objetivos propuestos y que para ello se requiere planear las acciones que el docente utilizará para lograr que los estudiantes aprendan, lo cual permite inferir que si las estrategias cambian, las actividades deben cambiar en concordancia con esas estrategias.
- El proyecto de aula, tal como plantea Carrillo (2001), surge de las necesidades que tienen los y las estudiantes, al igual que la escuela, con el fin de brindar una educación con calidad y equidad sustentada en los principios pedagógicos

planteados por Diez (1995), lo anterior da un punto de vista más amplio, pues, los P.A, permiten abordar las temáticas planteadas en la cartilla desde la visión de actividades interconectadas, lo cual a su vez permitirá, tratar los temas y retomarlos de ser necesario, cuantas veces el o los estudiantes lo requieran.

Finalmente, se puede concluir que, si bien los estudiantes y los docentes plantean una manera diferente de ver, aprender y enseñar un tema determinado, bien sea de manera tradicional o con el uso de los proyectos de aula, como en este caso, lo importante es desarrollar de manera ordenada la actividad, pues sólo así, tanto el estudiante como el docente podrán discutir cada actividad del proyecto que se presenta estructurado en el anexo 1.

8.3. Formular la estructura del diseño del proyecto de aula en función de los conceptos de evolución biológica e historia natural.

Dentro del diseño de la propuesta, se tuvo en cuenta la revisión documental, cuestionarios en forma de rúbrica, en función de la validación con expertos y las entrevistas.

De acuerdo con lo anterior, con la revisión documental de Estándares básicos de Ciencias Naturales, (2004), los Derechos Básicos de Aprendizaje (2016), y los documentos analizados dentro del marco teórico se encontró lo siguiente:

- Se logró determinar cuál es la mejor manera de estructurar el material, y que concuerde también con lo que plantea el M.E.N desde los Estándares básicos de Ciencias Naturales (2004), los Derechos Básicos de Aprendizaje (2016).
- Permite analizar desde diferentes posturas la manera adecuada de diseñar el proyecto de aula, en concordancia a lo que plantea Carrillo (2001), según él, los proyectos de aula surgen de las necesidades que tienen los y las estudiantes, pero también de la necesidad de la escuela, con el fin de brindar una educación con calidad y equidad sustentada en los principios pedagógicos planteados por Diez (1995).
- De igual manera, permite establecer las etapas que son básicas al momento de realizar un proyecto de aula como estrategia didáctica de

enseñanza, dichas etapas concuerdan con lo planteado por Brooks-Young (2005-2006), lo anterior, se puede ver dentro de la propuesta (anexo 1).

En segundo lugar, a partir de las entrevistas semiestructuradas (ver anexo 2) aplicadas a los dos docentes del área de ciencias naturales y educación ambiental se encontró que:

- Los docentes y estudiantes de la línea de investigación, quienes participaron de manera voluntaria en la validación del material, concordaron en que tanto el diseño, los temas y las actividades tienen una concordancia y una linealidad, que permite que el docente pueda aplicar el proyecto de aula de manera adecuada, como se puede ver a continuación:

“Los contenidos son acordes con los derechos básicos de aprendizaje.”
(anexo 4)

- Dentro de la validación se logró determinar, que si bien, hay cosas que se pueden omitir, como por ejemplo el capítulo de neodarwinismo, los conceptos establecidos y el diseño permiten que el docente pueda utilizar el material, las lecturas y videos que contribuyen a que el estudiante, de manera independiente, pueda indagar sobre un tema de interés, tal como plantea Hass, (2014) cuando dice que el uso de los proyectos de aula son un instrumento de planificación didáctica, que además de implicar la investigación y propiciar el aprendizaje de una manera más global, puedan integrar contenidos en torno a situaciones, intereses o problemas de los estudiantes.

Finalmente, desde la aplicación de los cuestionarios como instrumento de validación se logró:

- Determinar de manera más precisa la estructura del diseño, pues si bien los temas y las actividades tiene una concordancia, también es importante formular una estructura que sea pertinente, no sólo en términos del docente, sino también en términos de los estudiantes, pues finalmente son ellos los que guiarán el proceso.

- Es posible lograr, a partir de la formulación del diseño del material que los estudiantes exploren las habilidades investigativas que plantea Reyes (2013), pues, es de recordar que el aprendizaje de temas como evolución biológica e historia natural es fundamental para que los estudiantes logren relacionar su cotidianidad y lo que les rodea, con el pasado, tal y como plantean González (2014) y Guacaneme (2018).

Teniendo en cuenta lo anterior, para atender al problema de la enseñanza de la evolución biológica y la historia natural, es importante diseñar un material que esté de acuerdo no solo a la necesidad de los estudiantes, sino que también atienda a las necesidades del plantel educativo. Carrillo (2001), pues finalmente ellos están regidos por el Ministerio de Educación Nacional y son estos los que plantean una primera pauta para la enseñanza en las aulas, por ende, el material presentado en esta investigación apunta a no solo un diseño, sino a un abordaje del tema, desde una herramienta que permita la estudiante ir más allá de lo que ve en clase.

8.4. Indagar sobre las concepciones que tienen los estudiantes de octavo grado en relación al concepto de historia natural y evolución biológica.

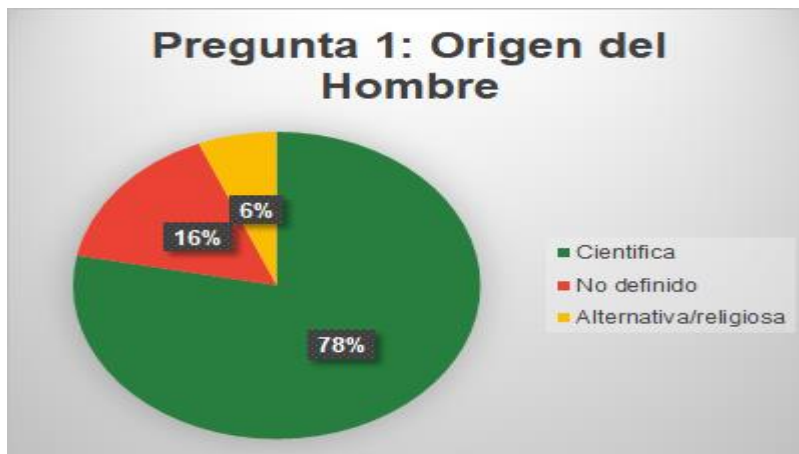
De acuerdo a lo encontrado durante el desarrollo de los cuestionarios (anexo 3) aplicados a 32 estudiantes de 8° se encontró que:

- En cuanto a la primera pregunta sobre el origen del hombre: el 78% de los estudiantes encuestados relacionan el origen del hombre desde el ámbito científico, 16% no relacionan el concepto o no saben cómo responder a la pregunta y 6% de los estudiantes lo relacionan más con la parte religiosa, (ver gráfico 1).

Al revisar subcategoría “científico” se identificó que existen otras palabras implícitas en las respuestas de los estudiantes (gráfico 2), donde el 36% de los estudiantes relacionan el origen del hombre desde la evolución de los monos, 6% lo relaciona con primates y simios, 8% lo ven como un producto de la naturaleza, 24% lo relacionan con la evolución del homo sapiens, y 2% lo ve desde otros puntos de vista relacionados con la ciencia.

Gráfico 1.

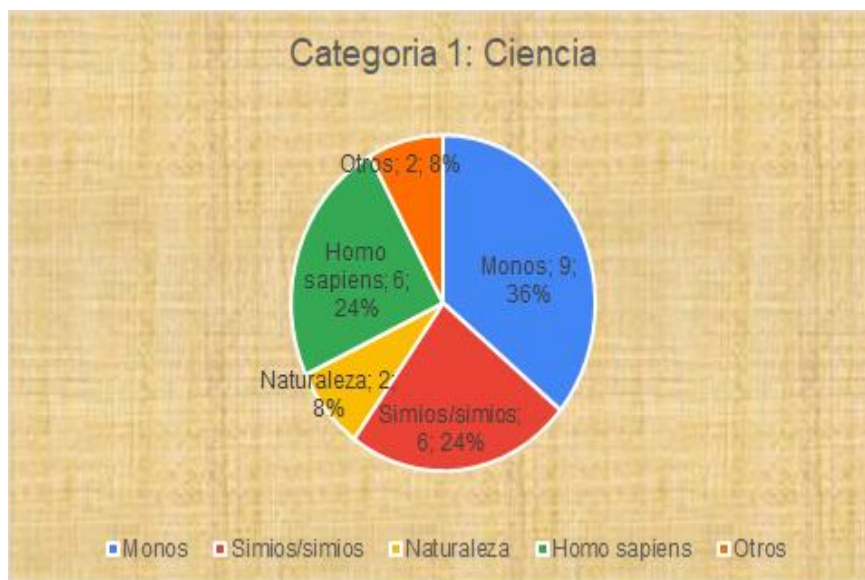
Concepciones sobre el Origen del Hombre.



Nota: Esta grafica muestra el porcentaje de estudiantes que respondieron a la pregunta N°1.

Gráfico 2.

Pregunta 1 categoría ciencia.

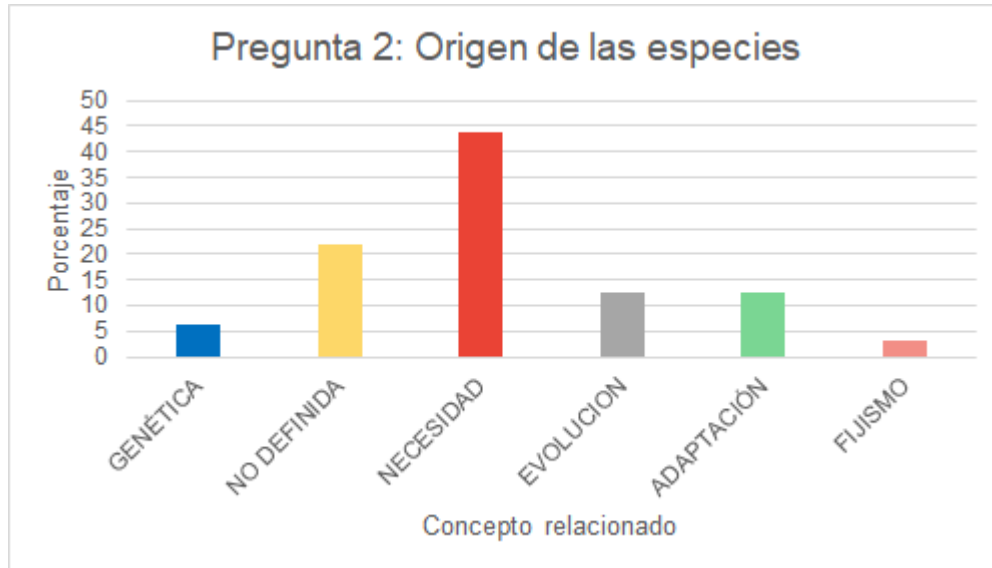


Nota: Esta grafica muestra el porcentaje de estudiantes que respondieron a la pregunta N°2.

- En la pregunta 2, relacionada con el origen de las especies y su evolución, se logró evidenciar que el 6% de los estudiantes están enfocados a la genética, 43% hablan de una necesidad (esto lo relacionan con la antigua teoría Lamarckiana, donde el organismo cambia porque es una necesidad cambiar), 12% lo ven estrictamente desde la evolución, 12% hablan de una adaptación, 21% no saben cómo responder a la pregunta o la respuesta no es clara y 3% lo han retomado desde una postura fijista.

Gráfico 3.

Concepciones sobre el Origen de las especies.

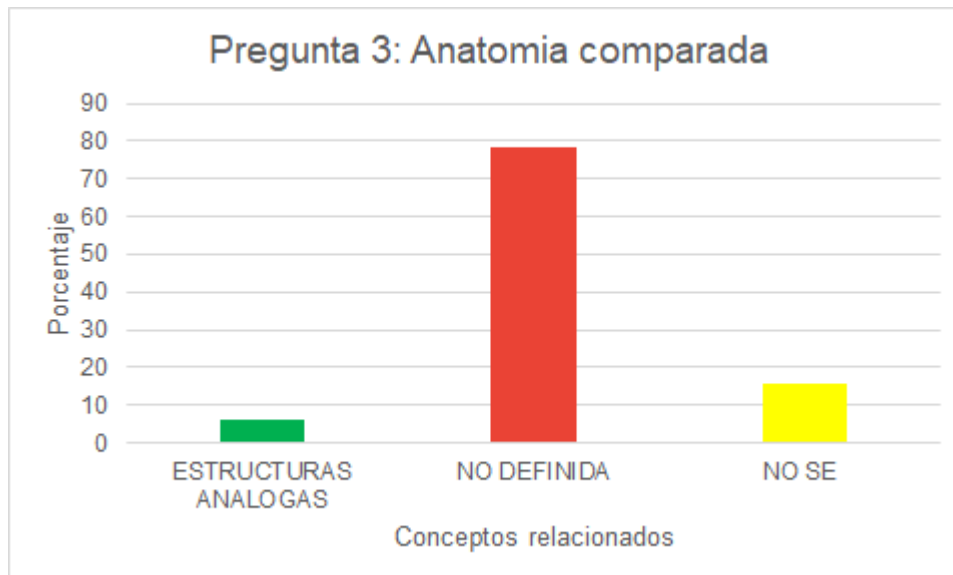


Nota: Esta grafica muestra el porcentaje de estudiantes que respondieron a la pregunta N°2.

- En la tercera pregunta sobre anatomía comparada, solo el 6% de los estudiantes hablan desde la postura de analogías y homologías, 15% no saben cómo responder la pregunta y 78% de los encuestados tiene una seria confusión con los términos, (ver gráfico 4).

Gráfico 4.

Pregunta 3: Conceptos sobre Anatomía comparada.

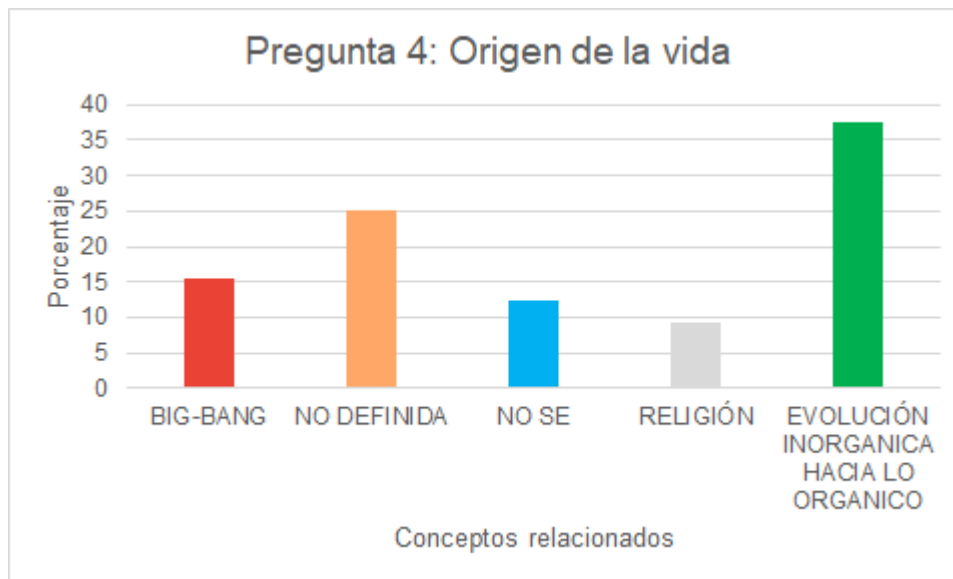


Nota: Esta grafica muestra el porcentaje de estudiantes que respondieron a la pregunta N°3.

- Finalmente, en la pregunta 4 relacionada con el concepto del origen de la vida, se encontró que el 15% relaciona el origen de la vida desde el Big-Bang, 25% tienen confusión a la hora de relacionar el término o la respuesta no es clara, 12% no sabe cómo responder la pregunta, 9% hablan desde su postura religiosa y 37% lo ven desde la evolución de lo inorgánico a lo orgánico (ver Gráfico 5).

Gráfico 5.

Pregunta 4: concepciones sobre el origen de la vida.



Nota: Esta grafica muestra el porcentaje de estudiantes que respondieron a la pregunta N°4.

Teniendo en cuenta lo encontrado, se logró a partir de los cuestionarios, desarrollar un punto de convergencia entre los temas planteados inicialmente en el diseño de la propuesta didáctica, basada en los proyectos de aula, y lo que los estudiantes saben, por ello, las respuestas dadas por los jóvenes, se tuvieron en cuenta durante la estructuración del diseño de proyecto de aula, pues, sirvió para reforzar los temas (Historia natural, paleo ambientes, selección natural, selección artificial, entre otros) y las actividades que están inmersas en el desarrollo del material didáctico.

Es así que, encontramos una concordancia, con respecto a lo que plantean González y Meinardi (2015), quienes, son enfáticos al decir que la concepción religiosa y la forma de enseñar el concepto son algunos de los obstáculos que se presentan en los estudiantes a la hora de comprender determinados conceptos asociados a la evolución biológica y la historia natural.

Es así que, se puede inferir no solo que algunos de los estudiantes erran al momento de explicar un tema, sino que también se puede inferir que se requiere aplicar estrategias, como en este caso los proyectos de aula, para abordar el tema de evolución biológica desde la perspectiva de la historia natural, pues, los jóvenes de 8° no referencian, no saben o no recuerdan dichos temas, los cuales son abordados desde el diseño del proyecto de aula como estrategia didáctica para estudiar dichas temáticas.

8.5. Validar el material didáctico ante expertos docentes y futuros docentes de biología.

En cuanto a la validación del material, una rubrica tanto a docentes en ejercicio, como docentes en formación, las cuales se realizaron en 3 fases: 1. fase preliminar: primer momento de validación, se realizó con 2 docentes en ejercicio y 6 estudiantes pertenecientes a la línea de investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias, vinculada a la Universidad Pedagógica Nacional; 2. validación externa: Corresponde al segundo momento de la validación, se tuvo en cuenta 2 docentes expertos del área de ciencias Naturales y educación ambiental vinculados al colegio del municipio de Suesca y 3. validación final: Esta fase se llevó a cabo con 1 docente de biología de Bogotá y 1 estudiante egresado de la licenciatura en biología de la universidad pedagógica nacional (anexo 4), donde se encontró que:

Dentro de la de la fase 1: preliminar. Desarrollada con docentes y estudiantes de la línea de Investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias.

- Se encontró que, si bien los y las docentes tanto en ejercicio como en formación, concuerdan que el material es pertinente y los temas que se abordan son apropiados para la población con la cual se desea trabajar, proponen agregar temas como los fósiles, dicha temática no es tomada en cuenta dentro del material presentado, debido al poco tiempo con el que se contaba en el momento y la extensión del material.
- En cuanto a las actividades propuestas, si bien las consideran apropiadas, también son claros en decir que hay temas que se podrían modificar, pues los temas son lo suficientemente manejables como para proponer otras actividades que sean más visuales, tal como se puede observar a continuación:

“Considero que puedes usar más elementos visuales para aclarar el desarrollo de las actividades”

En cuanto a este punto, si bien se realizaron modificaciones, vale la pena aclarar que no se realizó ningún cambio sustancial en cuanto a las temáticas y las actividades, pues, la evaluación dada por parte de los expertos fue en su mayoría positiva frente a los dos aspectos.

- En cuanto al diseño, a los docentes les pareció bueno, sin embargo, proponen usar elementos como diagramas para clarificar de mejor manera las actividades y el contenido, como se puede observar en el apartado siguiente. De igual manera, les gustó la forma en la cual se presenta el material recomendado, pero sugieren que se tenga en cuenta más al docente, pues, observan que el material se enfoca en su mayoría en el estudiante.

“Se sugiere hacer uso de diagramas y mapas conceptuales que permitan organizar y jerarquizar la información”

- Finalmente, sugieren material bibliográfico, así como correcciones en cuanto a la citación del material.

Fase 2: Validación externa. Esta fase se desarrolló con docentes ajenos a la universidad, donde se encontró que:

- Si bien las actividades son pertinentes, hay que tener en cuenta que no todos los temas se pueden abordar, por lo cual sugieren que los capítulos sean un poco más cortos o bien que se unan temáticas.
- En cuanto a las actividades, les parecen interesantes, pues, el material está diseñado para que el docente no tenga que acudir a otras fuentes de manera frecuente, pues, el material ya cuenta con el desarrollo paso a paso de cada tema.
- Así mismo, los docentes concuerdan en decir que el diseño es interesante, pues se muestran imágenes que permiten situar al estudiante y explicar otros temas que no se encuentren de manera explícita en la cartilla.
- Finalmente, sugieren realizar algunas modificaciones en cuanto a bibliografía y suministran material que ellos han utilizado en sus clases.

Fase 3: Validación final. Esta fase se desarrolló con 2 docentes del área de biología, donde se encontró:

- En cuanto al material en términos de temas biológicos, les parece que este es pertinente que se puede abordar de manera precisa, sin embargo, consideran que es necesario unir temas, pues les parece que algunos temas son cortos.
- Respecto a las actividades, si bien gustaron las actividades, los docentes sugieren que se incluyan algunas que puedan desarrollarse en plataformas virtuales (juegos, simulaciones, etc.) para dinamizar de mejor manera las clases o sesiones.
- De igual manera, consideran que el diseño es claro y preciso, sin embargo, realizan sugerencia para mejorar el material y la presentación del mismo. Además, mencionan que, si bien los proyectos de aula no son la única forma de enseñar evolución biológica, si, se pueden llegar a implementar de manera eficiente, para permitir que los estudiantes interactúen con el docente de manera más cercana.
- Por último, los docentes realizan sugerencias respecto a la bibliografía, como, ampliación de algunos apartados bibliográficos, y material recomendado.

De lo anterior se puede decir, que si bien el material a nivel general gustó por diferentes razones, los docentes tienen divergencias en cuanto a ideas y formas de enseñar el mismo tema, lo cual, complica decidir si un tema, actividad o material es lo suficientemente pertinente, de igual manera, se debe tener en cuenta que los docentes difieren en la importancia de los temas y las actividades, pues, cada uno de ellos utiliza diferentes metodologías para enseñar el concepto de evolución biológica e historia natural.

De igual manera, se tuvo en cuenta en la modificación del material propuestas como: material visual (propuestas de videos, juegos, etc.), la ampliación de temas como en el caso del capítulo 1 de historia natural, añadir más gráficos, tablas o imágenes, entre otras correcciones como citas bibliográficas y material recomendado.

Finalmente, se analizó que, pese a las divergencias, el material es viable y aplicable en el contexto, lo cual facilita que el estudiante y el maestro se apoyen mutuamente y se retroalimenten constantemente.

8. Conclusiones y Recomendaciones

9.1. Conclusiones.

De acuerdo al proyecto de investigación ejecutado, se puede analizar que los proyectos de aula pueden llegar a constituir una excelente alternativa para enseñar evolución biológica e historia natural, especialmente si el maestro busca incentivar y vincular al estudiante dentro de su propio aprendizaje.

En consecuencia, es necesario brindar al docente una herramienta que no solo guíe el proceso, sino que también, permite explorar en las habilidades que tiene los estudiantes, porque, cada uno de ellos tiene una serie de fortalezas y destrezas, en las que otros pueden ser menos fuertes, y con el desarrollo de este diseño, es posible fortalecer esas capacidades que aún no han sido exploradas en su totalidad por el estudiante.

Así mismo, se puede establecer que, si bien el Ministerio de Educación Nacional plantea unos criterios que el estudiante debe saber y saber hacer, la realidad es que mucho de esos contenidos no se logran abordar por diversas razones (tiempo, dinámicas escolares, entre otras.), sin embargo, es necesario y fundamental que los jóvenes las aprendan.

En este trabajo de grado intenta dar a entender que para comprender los conceptos de evolución biológica, es necesario relacionarla con la historia del planeta porque conocer el pasado, permite entender el presente, y para ello sugieren en este sentido, como una alternativa los proyectos de aula, reconociendo una relación permanente de cambio en el tiempo en función de las especies, por ende, dicho proceso se puede hacer a partir de un (P.A.) en la escuela de manera coherente, práctica y estructurada para fortalecer los procesos de aprendizaje de los estudiantes.

Se puede decir que los proyectos de aula son una forma de acercar al estudiante al tema de evolución biológica a partir de la historia natural, porque de esta manera los conceptos biológicos generan una continua interrelación permitiendo un significado al aprendizaje estableciendo la motivación de aprenderlo.

Por otro lado, al tener en cuenta las entrevistas, los cuestionarios y las rubricas, se logró establecer cuáles eran los posibles temas, pues, tanto las propuestas de los

docentes involucrados y los estudiantes a los cuales se encuestó se lograron evidenciar algunas de las falencias al momento de aprender y enseñar sobre evolución biológica desde la historia natural.

En síntesis, para alcanzar los objetivos propuestos, es necesario en el diseño del proyecto de aula como estrategia didáctica para enseñanza del concepto de evolución biológica a través de la historia natural, para profesores y dirigido a estudiantes de octavo grado, es fundamental identificar las concepciones que tiene los estudiantes, para determinar la selección de contenidos que direccionan las actividades de aprendizaje, con el objetivo de formular la praxis pedagógica del docente.

Finalmente, se puede decir que, una de las limitaciones más importantes en la realización de esta investigación fue la bibliografía, pues, aunque de evolución biológica se encuentra en gran cantidad, lo cierto es que en la enseñanza de la biología desde la historia natural no ocurre igual.

Así mismo, se encontró que, debido a las diversas opiniones de los docentes investigadores, la modificación del material diseñado se vio afectado, pues, como antes se mencionó, es muy difícil tener en cuenta todas las opiniones y poder modificar el material.

Es por eso que, este trabajo significó reconocer que existen diversas formas de abordar conceptos que pareciera, ya no se utilizan o los nombramos de manera diferente, entender que, existen otros a los cuales debemos ponerles un “apellido” pues son utilizados en diversos contextos, y finalmente saber que, si bien es importante tener en cuenta las opiniones del docente, los estudiantes también tienen mucho que decir sobre lo que se les enseña y como se les enseña. De igual manera estar en la línea de investigación de Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias me permitió ver el punto de vista no solo de docentes con gran conocimiento, sino ver que los futuros docentes tienen cosas novedosas que enseñar.

9.2. Recomendaciones.

Se recomienda a los próximos investigadores sobre el concepto de evolución e historia natural, realizar un trabajo de campo con estudiantes y profesores, para tener el contexto conceptual, que permita realizar un proyecto de aula con las características

específicas que se generan en un ambiente escolar determinado con el objetivo de crear un proyecto de aula direccionado a un aprendizaje significativo.

Así mismo, es importante tener en cuenta que los proyectos de aula enfocados a la historia natural y evolución biológica poseen una bibliografía limitada, como se puede constatar en el proyecto, lo cual genera, un esfuerzo del investigador para articular estos conceptos, con el fin de lograr una relación de los mismos y de esta manera alcanzar lo propuesto por los Estándares Curriculares para Ciencias naturales y educación ambiental (2004) y Derechos Básicos de Aprendizaje (2016) propuestos por el M.E.N.

Por último, para realizar una propuesta de investigación a partir de un proyecto de aula es pertinente tener en cuenta que el docente debe tener clara la problemática que desea abordar, y que el desarrollo de las diferentes sesiones de clase debe responder a dicho cuestionamiento, por ende, la planificación es un factor fundamental para el éxito del mismo.

10. Bibliografía

- Álvarez, V. et.al. (s.f.), *“Trabajo por proyectos: aprendizaje con sentido”*. México.
- Almeida, R. (s.f.). El constructivismo como modelo pedagógico. Retomando a: Pozo (1989).
<https://cuadernosdelprofesor.files.wordpress.com/2012/09/u-0-07-introduccion3b3n-constructivismo.pdf>
- Arias, L. (2017). *“El aprendizaje por proyectos: una experiencia pedagógica para la construcción de espacios de aprendizaje dentro y fuera del aula”*. Revista Ensayos Pedagógicos Vol. XII, Nº 1 53-68, ISSN 1659-0104, enero-junio, 2017. p.53-54.
- Araujo, R. & Roa, R. (2011), “Enseñanza de la evolución biológica. Una mirada al estado del conocimiento” retoman a Fernández, M (2007).
- Arráez. Calles y Moreno de Tovar. (2006), La Hermenéutica: una actividad interpretativa Sapiens. Revista Universitaria de Investigación, vol. 7, núm. 2, diciembre, 2006, pp. 171-181. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Caracas, Venezuela.
- Astudillo, et.al. 2016. Evolución biológica y reflexión metacientífica. Aportes para la formación docente del profesorado de ciencias. <http://www.scielo.org.co/pdf/ted/n43/0121-3814-ted-43-91.pdf>
- Barrios, L. Chávez, M. (2015). *“El proyecto de aula como estrategia didáctica en el marco de la enseñanza para la comprensión”*. Artículo de investigación. Colombia.
<file:///C:/Users/Andrea/Downloads/895-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1663-1-10-20161208.pdf>
- Bernal. M. y Castaño. E. (2011). De la historia natural a la biología evolucionista. aplicación del modelo de Lakatos. Ladus Vitalis. Vol. XIX.
- Borroto (s.f.) *Educación ambiental y museos de historia natural: algunas coordenadas para futuras reflexiones.*
<http://repositorio.geotech.cu/jspui/bitstream/1234/1217/1/Educacion%20ambiental%20y%20museos%20de%20historia%20natural.pdf>
- Bernal y Castaño. (2011). De la historia natural a la Biología evolucionista. Aplicación del modelo de Lakatos. Universidad de Caldas. Colombia.
- Carrillo, T. 2001. El proyecto pedagógico de aula. Educere, vol. 5, núm. 15, octubre-diciembre, 2001, pp. 335-344 Universidad de los Andes Mérida, Venezuela.
<https://www.redalyc.org/pdf/356/35651518.pdf>

- Calderón, M. (2013). Hacia una pedagogía hermenéutica desde una hermenéutica de la educación. Disertación previa a la obtención del título de licenciado en ciencias de la educación con mención en teología. Pontificia universidad católica del ecuador facultad de ciencias de la educación, Quito, 2013.
<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/7067/3.D05.001811.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Camus, P. (1999). La historia natural en la ecología ¿ni historia, ni natural? Ciencia al día internacional. Numero 4 volumen 2.
- Charriez, M. (2012). Historias de vida: Una metodología de investigación Cualitativa. Universidad de Puerto Rico. Recinto de Río Piedras.
<https://revistas.upr.edu/index.php/griot/article/view/1775/1568>
- Chavez, G. 2016. La enseñanza de la evolución biológica desde la historia la filosofía de la biología: aportes a la formación continua del profesorado. Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED. Año 2016, Número Extraordinario. ISSN Impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 Memorias, Séptimo Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias. 12 al 14 de octubre de 2016, Bogotá.
<https://core.ac.uk/download/pdf/234804275.pdf>
- Cerda, H. (1993). Los elementos de la investigación: como reconocerlos, diseñarlos y construirlos. ABYA, YALA. Quito.
- Cuellar, S. y Cuellar, Z. (s.f.). “Los simpsons y la era de hielo 4 como recursos didácticos en la enseñanza-aprendizaje del concepto de evolución” por revista Bio-grafía. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá. D.C.
- Díaz de la Fuente (2013). El reto de enseñar y aprender evolución: una propuesta didáctica. Máster profesorado de educación secundaria obligatoria y bachillerato, formación profesional y enseñanza de idiomas trabajo de fin de máster.
<http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/2306/Trabajo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Elortegui. (2015). Historia natural: la discusión Una revisión del concepto, y sus ecos a la educación de las ciencias biológicas. Programa de doctorado en Ciencias de la Educación. Facultad de educación. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile.

- Flores, et.al. (2017). Estrategias didácticas para el aprendizaje significativo en contextos universitarios. Unidad de Investigación y Desarrollo Docente. Dirección de Docencia Universidad de Concepción. Edición impresa en noviembre, 2017 Concepción, Chile.
http://docencia.udec.cl/unidd/images/stories/contenido/material_apoyo/ESTRATEGIAS%20DIDACTICAS.pdf
- Fernández, P. Díaz, P. (2002). Investigación cuantitativa y cualitativa. Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística. Complejo Hospitalario-Universitario Juan Canalejo.
- García y Martin (2013), Hermenéutica y pedagogía. La práctica educativa en el discurso sobre la educación. Revista pulso.
- García y Valeros. 2014. La investigación sobre las rubricas. Revisión general de Literatura. Congreso internacional de educación: evaluación At: Tlaxcala, México. Volumen: 2014.
- Gadamer, H. G. (1995). El giro hermenéutico. Tübingen Ediciones Cátedra, S. A., 1998 Juan Ignacio Luca de Tena, Madrid: Gráficas Rógar.
- González (2014). La Enseñabilidad de la Evolución Biológica en la Institución Educativa Académico de Guadalajara de Buga. Universidad Nacional de Colombia. Facultad, Ingeniería y administración. Palmira, Colombia.
- González y Meinardi (2015), "Obstáculos para el aprendizaje del modelo de evolución por selección natural, en estudiantes de escuela secundaria de Argentina". *Ciência & Educação* (Bauru), vol. 21, núm. 1, enero-marzo, 2015, pp. 101-122 Universidad de Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho São Paulo, Brasil.
- Gould. S. (2004). Érase una vez el zorro y el erizo. Las humanidades y la ciencia em el tercer milenio. Editorial: Crítica. Barcelona.
- Guacaneme (2018). *La historia natural en la enseñanza de las ciencias biológicas: una actualización desde el estudio de los insectos*. Universidad Pedagógica Nacional. Facultad de ciencia y tecnología. Departamento de Física. Bogotá. D.C.
<http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/11062/TO-23012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Haas, Valentina. (2014). Proyecto pedagógico de aula: un ejercicio de empoderamiento profesional.
https://www.researchgate.net/publication/263314667_proyecto_pedagogico_de_aula_u_n_ejercicio_de_empoderamiento_profesional

- Hernández, et.al. (2015). Estrategia didáctica: una competencia docente en la formación para el mundo laboral. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (Colombia), vol. 11, núm. 1, enero-junio, 2015, pp. 73-94. Universidad de Caldas Manizales, Colombia. <https://www.redalyc.org/pdf/1341/134144226005.pdf>
- Huggett.R. (2006). *The natural History of the Earth. Debating long-term change in the geosphere and biosphere.* Routledge Taylor y Francis Group. London and New York.
- Jiménez y Robles. (2016). Las estrategias didácticas y su papel en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje. *Revista EDUCATECONCIENCIA*. Volumen 9, No. 10. Tepic, Nayarit. México. Pp. 106-113. <file:///C:/Users/Andrea/Downloads/16-715-1-PB.pdf>
- Marchisio, et.al. (2012). *La evolución Biológica Actualidad y Debates*. Docentes aprendiendo en red. Ministerio de educación de Argentina.
- Martínez, A. (2009). De los contenidos al conocimiento escolar en las clases de ciencia. *Revista de educación y pedagógica*. Vol. XVII N°43.
- Min educación. (2004). Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y sociales. Serie de guías N°7. ¡Formar en ciencia el desafío! lo que necesitamos saber y saber hacer. Primera edición: julio de 2004. p.20.
- Min educación. (2016.) Derechos básicos de aprendizaje en ciencias Naturales. obtenidos de http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_C.Naturales.pdf
- Monje, C. (2011). Metodología de la investigación Cualitativa y Cuantitativa Guía Didáctica. Universidad Surcolombiana. Facultad de Ciencias sociales y humanas. Programa de Comunicación Social y periodismo. Neiva- Colombia.
- Morales. Valbuena y Amórtegui (2010), *El museo de Historia Natural, un espacio para la enseñanza de las Ciencias*. II Congreso internacional de Didáctica. pp. 480. <https://core.ac.uk/download/pdf/132550282.pdf>
- Muñariz, (s.f.). Técnicas y métodos en Investigación cualitativa. Universidad del País Vasco. <https://core.ac.uk/download/pdf/61903317.pdf>
- Núñez y Villamil. (2017). Revisión documental: el estado actual de las investigaciones desarrolladas sobre empatía en niñas y niños en las edades comprendidas entre los 6 a 12 años de edad surgidas en países latinoamericanos de habla hispana, entre los años 2010 al primer trimestre del 2017. Universidad Minuto de Dios.

- Facultad de psicología. Bogotá D.C.
https://repository.uniminuto.edu/bitstream/handle/10656/5218/TP_NunezMeraWendyJohanna_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ortiz Granja, Dorys, El constructivismo como teoría y método de enseñanza. Sophia, Colección de Filosofía de la Educación [en línea] 2015, [Fecha de consulta: 18 de junio de 2019] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=441846096005>> ISSN 1390-3861
- Otero y Rodríguez. (2016). Un modelo para diseñar actividades de aprendizaje en la enseñanza de ingenierías. Revista de docencia universitaria. Universidad Politécnica de Cataluña. España.
- Pabón. J. (s.f.). El universo, el sistema solar y el planeta Tierra. Universidad Nacional de Colombia.
- Pérez. Gómez & González (2017). Enseñanza de la evolución: fundamentos para el diseño de una propuesta didáctica basada en la modelización y la metacognición sobre los obstáculos epistemológicos. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Instituto de investigaciones. CeFIEC. Buenos Aires. Argentina. Unidad Monterrey, Cinvestav. México. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Buenos Aires. Argentina.
- Perilla y Rodríguez (s.f.). Proyectos de Aula: Una estrategia didáctica hacia el desarrollo de competencias investigativas. Revista. Educrea. (Coordinación). Equipo Investigación UNIMINUTO Regional Villavicencio. Colombia.
- Pozuelos, F. (2018). *“Trabajo por proyectos en el aula: Descripción, investigación y experiencias”*. p.13. 1ª edición, Morón de la Frontera (Sevilla), diciembre 2007 © Cooperación Educativa. Morón de la Frontera (Sevilla).
- Ramírez. (s.f.), El Constructivismo Pedagógico. Retomando a: Díaz-Barriga, Frida et al. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, México: McGraw-Hill, 2005. Recuperado a partir de: <http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0001/File/El%20Constructivismo%20Pedag%C3%B3gico.pdf>

- Rincón- Bonilla (2012). Los proyectos de aula y la enseñanza y el aprendizaje del lenguaje escrito. Red Colombiana para la Transformación de la Formación Docente en Lenguaje.
- Seckt, Hans. 1931. La enseñanza de la historia natural en las escuelas primarias. Repositorio Institucional. Recuperado a partir de <http://repositorio.educacion.gov.ar:8080/dspace/handle/123456789/109111>
- Valbuena, E. 2009. Línea de investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias. Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza Vol2 No1 ISSN 2027-1034.
- Woodward, J. (2014). An Essay towards a Natural History of the Earth: And Terrestrial Bodyes, Especially Minerals. Cambridge: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9781139696494
- Zabalegui. Castro y Pérez. (2009). Historia natural “la tierra y su evolución” una experiencia de extensión universitaria en el museo “Prof. Antonio serrano”, (Paraná - entre ríos). http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/121838/Documento_completo.pdf-f-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

11. ANEXOS.

ANEXO 1. Material Didáctico

LA EVOLUCIÓN BIOLÓGICA VISTA A TRAVÉS DE LA HISTORIA NATURAL.

UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL.

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGIA.

DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA.

2021

PRESENTACIÓN.

Esta es una propuesta para la enseñanza del concepto de evolución biológica e historia natural, a partir del uso de los proyectos de aula como estrategia didáctica para docentes que enseñan en octavo grado ciencias naturales y educación ambiental.

Este material consta de Diez (10) capítulos, cada uno de ellos atendiendo a un tema específico relacionado con la historia natural y la evolución biológica, dentro cada capítulo podrá encontrar 1 actividad sugerida, datos sobre el tema y material de apoyo (videos y lecturas). De igual manera cada actividad cuenta con un objetivo, unos criterios de evaluación, materiales que se necesitaran, tiempo destinado y finalmente una descripción paso a paso para que el docente guie la actividad.

ÍNDICE.

Introducción.....	8
Proyectos de aula.....	8
Estrategia Didáctica.....	11
Enseñanza de la evolución biológica.....	13
Enseñanza concepto de Historia natural.....	15
Habilidades Investigativas.....	16
CAPÍTULO 1: HISTORIA NATURAL	18
1.1. Actividades recomendadas.....	19
1.2. El origen de la tierra.....	26
1.3. Eras geológicas.....	27
1.4. Material de apoyo recomendado.....	35
CAPÍTULO 2: RECONOCIENDO NUESTRO PASADO: LA HISTORIA A TRAVÉS DE LOS PALEOCLIMAS.....	38
2.1. Actividad recomendada.....	39
2.2. Qué son los Paleoclimas.....	40
2.3. ¿Clima o estado del tiempo?.....	41
2.4. Factores que intervienen en el cambio de clima.....	41
2.5. Material de apoyo recomendado.....	42
CAPÍTULO 3: DARWIN Y LA SELECCIÓN NATURAL.....	44
3.1. Actividad recomendada.....	45
3.2. Darwin y Wallace.....	46
3.3. ¿Qué es la selección natural?.....	47

3.4. Selección artificial.....	48
3.5. Material de apoyo recomendado.....	48
CAPÍTULO 4: ADAPTACIÓN.....	51
4.1. Actividad recomendada.....	52
4.2. Concepto de adaptación.....	53
4.3. Restricciones de la adaptación.....	54
4.4. Material de apoyo recomendado.....	54
CAPÍTULO 5: ESPECIACIÓN.....	57
5.1. Actividad recomendada.....	58
5.2. ¿Cuál es el concepto de especie?.....	59
5.3. Principales procesos de especiación.....	60
5.4. Material de apoyo recomendado.....	60
CAPÍTULO 6: FILOGENIA.....	62
6.1. Actividad recomendada.....	63
6.2. Qué es la filogenia.....	64
6.3. Importancia de la filogenia.....	65
6.4. Material de apoyo recomendado.....	65
CAPÍTULO 7: ANATOMIA COMPARADA: ESTRUCTURAS ANÁLOGAS Y HOMÓLOGAS.....	67
7.1. Actividad recomendada.....	68
7.2. Anatomía Comparada.....	69
7.3. ¿Qué son las estructuras análogas?	70
7.4. ¿Qué son las estructuras homólogas?.....	70
7.5. Repaso de las pruebas sobre la evolución.....	71

7.6. Material de apoyo recomendado.....	72
CAPÍTULO 8: BREVE HISTORIA DEL CONCEPTO DE EVOLUCIÓN BIOLÓGICA.....	74
8.1. Actividad recomendada.....	75
8.2. Breve recorrido sobre la evolución biológica.....	76
8.3. Material de apoyo recomendado.....	78
CAPÍTULO 9: NEODARWINISMO.....	79
9.1. Actividad recomendada.....	80
9.2. ¿Qué es el neodarwinismo?.....	85
9.3. Material de apoyo recomendado.....	85
CAPÍTULO 10: FERIA DE LA CIENCIA.....	87
10.1. Actividad recomendada.....	88
BIBLIOGRAFÍA.....	89

INTRODUCCIÓN.

Con este plan temático se pretende que los estudiantes de grado octavo comprendan el tema de evolución biológica desde la historia natural, tal y como plantea el Ministerio de Educación Nacional en uno de sus documentos, específicamente dentro de los Estándares Básicos de Competencia (2004), donde uno de los puntos a tratar en cuanto al manejo de conocimientos es el origen y la evolución de los organismos.

Así mismo, esta trabajo va dirigido a los docentes que buscan una alternativa para explicar un concepto tan complejo como lo es la evolución biológica, para ello se les brinda la opción de trabajar bajo los proyectos de aula como herramienta didáctica, pues, esta modalidad permite orientar a los estudiantes en la identificación y selección de habilidades investigativos (instrumentales y sociales) planteadas por Reyes, (2013), la primera enfocada en reforzar la parte de lecto-escritura y la segunda en función del trabajo colaborativo.

Teniendo en cuenta lo anterior, se presenta este material para facilitar al docente actividades que están en función de un proyecto de aula que los estudiantes deberán resolver a medida que se abordan los temas de la cartilla.

Para ello se cuenta con 10 capítulos, en cada uno de los cuales se encuentra una actividad sugerida y material de apoyo para que los maestros puedan explicar las temáticas y puedan vincular los estudiantes en el proceso. En consecuencia, es fundamental tener en cuenta para su desarrollo los siguientes conceptos estructurantes: Enseñanza de la evolución biológica, enseñanza del concepto de historia natural, proyectos de aula, estrategia didáctica y habilidades, los cuales se conceptualizan a continuación:

En este apartado se desarrollarán aspectos relacionados con las temáticas de Proyectos de Aula, la Enseñanza de la Evolución Biológica, enseñanza de la evolución biológica, enseñanza de la historia natural y Habilidades investigativas.

Proyecto de Aula (P.A).

Los proyectos de aula han constituido una fuente indiscutible de recursos didácticos, pues estos contribuyen a mejorar la forma en la que el estudiante aprende, dado que, implican investigación, análisis de contenido, trabajo en equipo, entre otras características que apoyan un aprendizaje significativo, es por ello que dentro del marco de este trabajo se hace necesario destacar autores como Carrillo, (2001), quien plantea que los proyectos de aula surgen de las necesidades que tienen los y las estudiantes y la escuela, con el fin de brindar una educación con calidad y equidad sustentada en los principios pedagógicos planteados por Diez, (1995), los cuales corresponden al aprendizaje significativo, la identidad y diversidad, el aprendizaje interpersonal activo, la investigación basada en la práctica, la evaluación procesal y la globalidad.

De igual manera, Álvarez *et.al.* (2010) ve los proyectos de aula como un espacio donde el docente puede integrar los contenidos de manera articulada, dando así sentido al aprendizaje, favoreciendo el intercambio de saberes y dando oportunidad a los estudiantes de encargarse de las responsabilidades dentro de la realización del mismo, en este sentido los proyectos de aula se empiezan a constituir como una forma de generar responsabilidad en el alumnado, pues de ellos dependerá la construcción de su propio proyecto bajo unos parámetros o etapas establecidas; estas etapas las abordan estos mismos autores, citando a Brooks-Young, (2005-2006), quien propone la identificación de 3 etapas en la realización de un proyecto de aula; estas 3 fases están compuestas por:

1. Planificación: donde se identificará el problema, se plantean las preguntas frente al problema y se determinarán los recursos para abordar el problema;
2. Desarrollo: se indagará sobre el problema, se buscarán alternativas para solucionar el problema y se desarrollará el producto para la solución del problema;
3. Comunicación de resultados: se realiza la presentación del producto. (Alvares, *et.al.* 2010. p.3.).

En este sentido, se debe tener en cuenta que, si bien estas etapas están planteadas en este documento, solo es con fines informativos, pues, en esta investigación este punto sólo es relevante siempre y cuando el docente en praxis desarrolle o implemente los proyectos de aula.

Otra perspectiva de P.A es la que maneja, Hass (2014), pues este autor plantea que son un instrumento de planificación didáctica, que además de implicar la investigación y propiciar el aprendizaje de una manera más global, que integra contenidos en torno a situaciones, intereses o problemas de los estudiantes, y es en este sentido, que se hace propicio hablar de proyecto de aula en esta investigación, pues, los estudiantes tendrán la posibilidad de tomar una especie que constituye su objeto de estudio, donde indagan sobre un problema o situación específica, esto con la finalidad de que el estudiante explore a modo de narración histórica, lo acontecido con dichos organismos, cómo fue o ha sido su paso por el planeta y de qué manera ha incidido su “evolución” a los descendientes a los que han dado lugar. Por supuesto, esto no es lo único que se busca, pues la meta es que el estudiante pueda, no solo comprender y analizar dichos cambios, sino que pueda además formular hipótesis sobre cómo esos rasgos o cambios podrían afectar el futuro del planeta y de las especies que la habitan.

En este orden de ideas, Arias (2017) también plantea que los P.A. buscan “Desarrollar aprendizajes individuales y colaborativos a partir de la correlación entre los ejes temáticos de los programas de estudio y la resolución de problemas que surjan de la vida cotidiana del estudiantado” de lo anterior, cabe destacar que estas no son las únicas características que se deben tener en cuenta, cuando se desarrollan los proyectos de aula, pero sí constituyen una parte importante y fundamental para esta investigación, así mismo este autor plantea que este proceso debe realizarse de tal manera que sea un proceso de construcción donde los resultados que se generan pueden ser, desde escritos, audios, esquemas, dibujos, hasta videos, donde se representa la investigación realizada.

Por otro lado, Pozuelos (2018) determina que los P.A. son una alternativa más convencional de enseñanza, que concibe la integración de los contenidos y el reconocimiento de distintas formas de saber para interpretar una complejidad, constituyendo así la investigación como un proceso de búsqueda que lleve a la asimilación de habilidades, procedimientos y actitudes que se aprenden investigando, para ello, desde el marco del constructivismo implica que se otorgue un significado a lo que se enseña y se aprende; de igual manera, un proyecto se articula “*en torno a una temática*” que se va concretando de manera paulatina hasta constituir con precisión un significado específico y comprensible; de lo anterior, se puede entender que si bien este proceso es dispendioso, se está proponiendo como una alternativa para que los estudiantes comprendan un tema desde sus propias realidades y ejemplificando en palabras e investigaciones propias, desde donde se fortalecen diferentes puntos, como el trabajo colaborativo, indagación científica, lectura, escritura, entre otras fortalezas que tienen los estudiantes.

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede entrever la importancia de abordar los proyectos de aula como una estrategia alternativa que permite al docente, su praxis, llevar al estudiante una información sin ejercer la presión que normalmente se ejercería, pero con la ventaja de permitir al joven participar de manera activa en las sesiones, incentivando a indagar e informarse sobre el tema.

En ese orden de ideas, se presenta a continuación una posible modalidad para desarrollar un proyecto de aula desde la perspectiva de Carrillo (2001).

Tabla N°3. Proyectos de aula, características Carrillo (2001).

Que es un P.A.	Características	Elaboración	Que se logra	Elementos importantes
“Es un instrumento de la enseñanza con enfoque global, que	• Debe ser innovador. • Pedagógico. • Factible. • Pertinente.	Permitirá que el docente pueda: • Detectar los intereses, características y problemas de	En lo pedagógico: • Éxito escolar. • Construcción en colectivo. • Reorganización. • Disminución de	• Visión • Misión. • Generar interés por aprender • preparar el

toma en cuenta los componentes del currículum, sustentándose en las necesidades de los educandos e intereses de la escuela y la comunidad"	La planificación por proyectos permite atender a la diversidad de necesidades e intereses y determinar hacia dónde ir de la manera más económica y eficiente posible.	los estudiantes • Jerarquizar los problemas e intereses atendiendo a las prioridades y factibilidad de atención. • Diagnosticar la situación del aula. -Definir objetivos y plantearse retos. • Determinar estrategias y herramientas, técnicas y recursos. • Diseñar el plan de ejecución • Controlar y evaluar el proceso.	repetencia. • Evaluación basada en procesos y no en productos. • Transformación de la praxis docente. • Mayor dinamismo en la acción educativa.	terreno. • Título del P.A. • Objetivos del P.A. • Definir contenidos de enseñanza. • Material de apoyo. • Actividades acordes al P.A. • Evaluación.
--	---	--	---	--

Estrategia Didáctica.

Cuando se habla de estrategia didáctica, son muchas las connotaciones que se deben tener en cuenta, es debido a ello que se tienen en cuenta autores como Jiménez y Robles (2016), citando a Tobón (2010), quienes plantean que las estrategias didácticas son las acciones, métodos o técnicas que pueden abordarse de manera ordenada, para lograr alcanzar las metas u objetivos propuestos y que para ello se requiere planear las acciones que el docente utilizará para lograr que los estudiantes aprendan (Tobón, 2010: 246).

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede llegar a pensar que las estrategias didácticas son todo aquello que en la praxis el educador vea pertinente implementar para que los estudiantes analicen, investiguen y desarrollen con el fin de obtener un conocimiento significativo para ellos.

Teniendo en cuenta lo anterior, es necesario aclarar que otros autores como Flores, *et.al.* (2017), citando a Díaz (1998), lo entienden como el conjunto de procedimientos y recursos que emplea el docente durante su praxis, con el fin de facilitar de manera intencional el proceso de aprendizaje de un contenido temático nuevo, lo cual supone no sólo la apertura de espacios donde se pueda realizar un proceso de reflexión en pro de un aprendizaje significativo, sino que también implica involucrar a cada estudiante como agente activo, brindándole las herramientas necesarias para desarrollar las competencias y habilidades investigativas, que le permitan abordar el contenido temático.

En ese orden de ideas, nuevamente Flores, *et.al.* (2017), citando a Monereo (1999), describen los elementos en común que comparten las estrategias a nivel general:

1. Los participantes activos del proceso de enseñanza y aprendizaje: estudiante y docente.
2. El contenido a enseñar (conceptual, procedimental y actitudinal).
3. Las condiciones espaciotemporales o el ambiente de aprendizaje.
4. Las concepciones y actitudes del estudiante con respecto a su propio proceso de aprendizaje.
5. El factor tiempo.
6. Los conocimientos previos de los estudiantes.
7. La modalidad de trabajo que se emplee (ya sea individual, en pares o grupal).
8. El proceso de evaluación (ya sea diagnóstico, formativo o sumativo).

Dichos pasos dan la oportunidad de entender cómo funciona en la praxis la implementación de diversas estrategias para captar la atención de los estudiantes y de esta manera promover el desarrollo de las competencias en los aprendices.

Teniendo en cuenta lo propuesto por Flores *et.al.* (2017), también cabe resaltar que la línea de investigación de Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias de una u otra manera ha llevado a discusión algunos de estos planteamientos, por supuesto, se ha abordado desde otras miradas del profesional de la enseñanza, un ejemplo de ello son las múltiples publicaciones realizadas por profesionales como Valbuena, Castro y Gil, entre otros Doctores y Magísteres que han indagado sobre la enseñanza de las ciencias y las múltiples formas que hay para enseñar temas relacionados a las ciencia biológica; esto queda en evidencia no solo en los artículos publicados por dichos profesionales, sino también en los trabajos de grado que los docentes han dirigido desde esta línea de investigación, algunos de ellos citados en este documento, a modo de muestra de la importante obra que se lleva a cabo en de este grupo de investigación.

Enseñanza de la evolución biológica.

Al considerar lo planteado en esta investigación, se hace necesario recopilar información sobre las diferentes concepciones que se tienen en función de la enseñanza de la evolución biológica, por ende, es vital mencionar los planteamientos de González (2014), quien propone que la enseñanza del concepto de evolución biológica tiene gran potencial para trabajar en el aula pues, citando a Caponi (2009), la enseñanza de esta temática se justifica desde la existencia de una serie de contenidos que deberían permitir:

1. Centrarse en las ciencias biológicas,
2. Permitir explicar numerosas cuestiones relevantes para cualquier ciudadano y
3. Deben propiciar la reflexión sobre la naturaleza de las ciencias

Es en este sentido que adquiere importancia, pues, el ideal es lograr que los aprendices integren desde una visión evolutiva los conocimientos que adquirirán durante el transcurso de su aprendizaje en la escuela y que al final estos conocimientos les puedan ayudar a realizar una reflexión sobre el carácter filosófico y antropológico sobre los humanos y su relación con la naturaleza. González (2014) p. 34.

Así mismo, autores como Chávez (2016), describen que la enseñanza de la evolución biológica debe ser considerada como tema estructurante en la “enseñanza de la biología escolar”, pues, en palabras del autor “es fundamental para la comprensión de diversos temas, conceptos y contenidos que no sólo estructuran la biología, sino que también, alcanzan diversos conceptos relacionados con la alfabetización científica” Chávez (2016). En este orden de ideas, la enseñanza de la evolución biológica es trascendental abordarla, aunque si bien el Ministerio de Educación lo ubica como tema obligatorio en las aulas de clase y sobre todo en grados como octavo o noveno, donde en los lineamientos y estándares se hace mención a la enseñanza de conceptos como selección natural, evolución de los organismos, ancestro común y otros temas relacionados, los cuales se convierten en aspectos significativos para entender cómo funciona el presente a partir del conocimiento de eventos del pasado.

De igual manera, Chávez (2016) citando a González (2011), plantea que la enseñanza de la teoría evolutiva tiene implicaciones, no solo desde el dominio de la biología sino también, para la ética y la epistemología de la misma; y en este orden de ideas, cobra aún más importancia el estudio de este tema, pues, a partir del abordaje de la ciencia en la escuela se propician espacios de entendimiento de la biología y de otras áreas que no pertenecen a este campo.

En consecuencia, la comprensión de, no solo la evolución biológica, sino también de temas afines, se convierte en un punto de anclaje para la interdisciplinariedad, es decir, que se puede analizar desde otras áreas de estudio afines a este campo, y por ello el docente debe propiciar espacios de reconocimiento a partir de múltiples estrategias didácticas, que fomenten en el estudiante las ganas de aprender un tema tan complejo como lo es la evolución biológica, a partir de la historia natural.

En concordancia con lo planteado anteriormente, Astudillo, *et.al.* (2016), mencionan que se debe realizar una fundamentación sobre la importancia de la enseñanza de las ciencias como un conocimiento estructurante, integrador y transdisciplinario, que permita orientar el desarrollo y propuestas dadas por el docente, a partir del estudio de temas como la evolución biológica, aspecto que permite generar una plataforma para indagar en campos como las sociales, filosofía, ética, entre otras disciplinas que generan un incentivo a los estudiantes por aprender sobre las ciencias.

En ese orden de ideas, Pérez, *et.al.* (2017) postulan que la enseñanza de la evolución es de carácter primordial para la formación de cualquier persona, pues es debido a este que se pueden explicar muchos fenómenos biológicos que son relevantes en la vida cotidiana, sin embargo, son contundentes al decir que la enseñanza de la misma supone varias dificultades, pues uno de los primeros muros con los que se tropiezan son las creencias religiosas, por supuesto deben existir muchas más dificultades, que para el propósito de este trabajo se hacen irrelevantes y que por tanto no serán mencionadas.

De igual manera, se resalta que, si bien los autores anteriormente mencionados han investigado ampliamente la enseñanza de la ciencia y en particular sobre la enseñanza de la evolución biológica, no son los únicos, pues, como se pudo ver en los antecedentes, son muchas las investigaciones en este campo, pero para efectos de esta investigación sólo se tendrán en cuenta los autores antes mencionados.

Enseñanza de la Historia natural.

La enseñanza de la historia natural es otro concepto que ha generado gran controversia al momento de impartirse en las aulas, pues como se podrá ver a continuación, aunque las opiniones van desde que la enseñanza del concepto es obsoleta, hasta opiniones en contra justificando este término como algo importante en la praxis pedagógica.

De igual manera se debe tener en cuenta que la historia natural, hace referencia principalmente al estudio de los fenómenos naturales que ocurrieron, ocurren y seguirán ocurriendo en el planeta (Elortegi, 2015); de la cual, se tienen en cuenta diversos campos como la botánica, la zoología, la geografía, tectónica de placas, paleontología, entre otras ramas que permiten el enriquecimiento de esta disciplina emergente.

Teniendo en cuenta el enunciado anterior cabe resaltar, primero, la importancia de no confundir el término historia natural con el termino historia de la Tierra, pues, aunque suenan similares, lo cierto es que estas dos terminologías atienden a dos conceptos diferentes, puesto que la primera se especializa en la historia de la vida en la Tierra desde diversos campos biológicos como proponen Huggett (2006), Elortegi (2015), entre otros y la segunda, como plantea Pabón (s.f.) narra la historia de la formación del universo, el

sistema solar, hasta la formación de la Tierra, aspectos que ciertamente no tienen mucho que ver con el tema en discusión dentro de esta investigación.

Y, en segundo lugar, que, al hablar de la historia natural, es necesario recalcar esta última palabra “de la Tierra” pues en la búsqueda de documentos sobre este término al buscar solo “historia natural” también, es frecuente encontrar documentos que hablen sobre:

- La historia natural de la humanidad,
 - Historia natural de la reproducción humana,
 - Historia natural de las enfermedades
- Historia natural de los primates en Colombia.

Se puede observar que la noción de “historia natural”, está siendo utilizada en varios campos de estudio, por lo cual se hace pertinente ponerle un “apellido” como es el caso de este documento historia natural de la Tierra, se está convirtiendo en algo necesario, pues como la búsqueda documental que se realizó, hoy en día es frecuente hablar de la “historia natural de...” refiriendo a temas particular o específicos como los antes mencionados, al igual que ocurre con términos como Evolución” términos que, si bien inicialmente los mencionábamos solo en el campo de la ciencia, también es frecuente ahora encontrarlo incluso en la política, las matemáticas, ámbitos empresariales, entre otros, por ello, se hizo imprescindible, mencionarlo como “la evolución de...” que para el caso de esta investigación se denominó evolución biológica.

Debido a lo anterior, es vital citar a autores como Elortegi (2015), quien menciona que si bien existe una discusión respecto a la enseñanza de las ciencias biológicas y en particular la historia natural, el tema va más allá de este simple hecho, y uno de esos puntos a discutir sin duda alguna es la inclusión de la de historia natural en las aulas, la cual, según algunos autores, como plantea Elortegi, se ha convertido en algo obsoleto en cuanto a su aplicación en el ambiente escolar, pues, ahora existen muchos otros campos desde donde se puede explorar y enseñar las ciencias biológicas, esto último, nos lleva a suponer que es precisamente por este hecho que no se tiene mayor investigación al respecto, y sin embargo Elortegi, aclara que esta discusión debe darse, pues, la historia natural es un tema que en este momento está generando grandes aportes a nivel de la investigación en educación.

Pero esto último, constituye también, la razón por la cual se ha dado apertura a un nuevo campo que desarrolla este concepto en la praxis dentro y fuera del aula, son los museos de historia natural, que para efectos del segundo postulado, se conforman como una estrategia novedosa para hablar de un tema que a la vista de algunos es obsoleta, es por esto que se resaltan los aportes de autores como Morales, Valbuena y Amórtegui, (2010), quienes plantean que los museos de historia natural se convierten en un escenario de aprendizaje de la ciencias, pues es a partir de ellos que se puede sumergir a los estudiantes en un mundo donde la evolución biológica no está fragmentada, sino que se puede articular con otras áreas de enseñanza que permiten al docente ir más allá en sus explicaciones y que el estudiante logre comprender de mejor manera cómo funcionaba, cómo funciona y cómo puede llegar a funcionar el mundo que lo rodea, es decir que el alumnado entenderá de manera empírica llevar al mundo real los conceptos que aprende.

Teniendo en cuenta anteriores postulados, Guacaneme, (2018), establece que aunque la forma de enseñar determinados conceptos ha cambiado a lo largo del tiempo, hablar de la historia natural, constituye un hecho complejo, pues, maneja una estrecha relación con dinámicas, creencias, intereses, enfoques, entre otros aspectos, que lo hacen un concepto estructurante, importante al momento de estudiar el campo de la evolución biológica; sin embargo enfatiza el hecho de que el maestro debe estar constantemente actualizando no solo las formas de enseñar, sino también los conceptos a analizar, pues, como expresan también varios autores, la información está en constante cambio.

Otros autores que aborda el concepto de historia natural son Huggett (2006), quien menciona que este es un tema central en el estudio de evolución, pues solo comprendiendo aspectos como climatología, geología, geomorfología, tectónica de placas, eras geológicas, entre otros aspectos, es la mejor forma de entender cómo ha evolucionado la Tierra, y qué implicaciones conllevan dichos cambios en la evolución de los organismos que la habitan, y Woodward. J. (1695) para quien la historia natural debe ser contada desde el estudio de la geología (minerales) y el estudio de los fósiles, pues serán estos aspectos los que cuenten la historia de la vida en la Tierra.

Como se deja ver en lo anterior, la enseñanza de la historia natural ha sufrido cambios al igual que la forma de denominación del concepto, pues según los autores que se investiguen, se hace referencia a, estos cambios han propiciado que determinados conceptos se vean obsoletos ante la mirada de unos autores, pero ante la perspectiva de otros, lo que se necesita no es dejar de enseñarlos, sino transformar la enseñanza de los mismos, de modo que aunque se hable de ello desde los insectos, como Guacaneme (2018) o los museos de historia natural, como plantean autores como Morales, Valbuena y Amórtegui (2010), se pueda mostrar al estudiante diferentes formas de aprender sobre algo, que en principio podría ser básico, pero que requiere de una amplia investigación.

Así mismo, realizar esta discusión permitió entrar en diálogo con algo puntual y es sobre la ampliación en términos investigativos con relación a la enseñanza de la historia natural, pues, si bien es un tema que desde el Ministerio de Educación Nacional (2016) es de vital importancia abordarlo en el aula, no se encuentra información relacionada con dicha enseñanza, lo cual, hizo que el abordaje de este tema tan complejo en este trabajo se tornara difícil, ante la falta de información.

A detailed diorama of a prehistoric marine ecosystem. The scene is set on a sandy, light-colored base. In the foreground, there are several large, dark, branching structures resembling coral or seaweed. To the left, a large, light-colored, elongated creature, possibly a shark or a large fish, is swimming. In the center, a smaller, yellowish, elongated creature is visible. To the right, a large, pinkish, elongated creature is swimming. The background features a blue, wavy surface representing water, with various small, colorful creatures and plants. The overall scene is a rich and detailed representation of a prehistoric marine environment.

CAPÍTULO 1: HISTORIA NATURAL.

HISTORIA NATURAL Y ORIGEN DE LA TIERRA.



Imagen N°1. Fuente: <https://www.utp.edu.co/planetario/inicio/el-planeta-azul-la-tierra.html>

En este capítulo se verán algunas teorías sobre el origen de la Tierra y los principios generales sobre la historia geológica y que sabemos sobre el tiempo geológico. Así mismos plantean una actividad recomendada con la cual se pretende indagar lo que saben y lo que no saben los estudiantes sobre los inicios y la historia de la tierra, como ha cambiado y cómo está relacionado ese cambio con los organismos que conocemos en la actualidad.

Palabras Clave: -Origen de la tierra –Eras geológicas

1. ACTIVIDAD RECOMENDADA.

Actividad N°1 ¿IMAGINACIÓN V.S. REALIDAD? (Opcional)

Objetivo	Determinar desde los conocimientos previos sobre la realidad y la imaginación.
Criterios de evaluación	- Entender cómo funciona la evolución de la tierra desde sus orígenes, contextualizando al estudiante, desde la actualidad hasta el principio de la historia natural.
	- Relacionar la imaginación versus lo que se conoce como el origen y principios de la vida en la tierra.
	- Completar la tabla proporcionada con datos supuestos por el estudiante y compararlos con la realidad.
Materiales o recursos	- Hojas de papel. - Lápices (colores) - Tajalápiz. - Borrador. - Tablero.

Inicio.

El docente solicitará a los estudiantes realizar un dibujo descriptivo sobre cómo se imaginan que ha sido la tierra en los siguientes periodos de tiempo (50 años, 500 años, 10 mil años, 1 millón de años, 4 millones de años, 65 millones de años, 250 millones de años, 540 millones de años y 4500 millones de años) para ello se dispondrá un máximo de tiempo de 30 minutos.

TIEMPO: (Guía de profesor)	DIBUJO DESCRIPTIVO (Actividad del estudiante)
50 años.	

500 años	
10.000 años	
1 millón de años. Evoluciona el <i>Homo habilis</i> dando paso al <i>Homo erectus</i>. El <i>H. erectus</i> apareció en África igual que los otros homínidos, pero emigró a Europa y Asia. Por este motivo los fósiles más antiguos de <i>H. erectus</i> de hace 1.5 a 1.6 millones de años se encuentran en África y los posteriores están más ampliamente distribuidos en el viejo mundo. (Ville, 1996. p 446)	
4 millones de años. Los primeros homínidos aparecen en África (Australopitecos). (Caballero. S.f. p.39).	

65 millones de años Finaliza la era Mesozoica e inicia la era Cenozoica períodos Terciario y Cuaternario. Era de los mamíferos, transición gradual a las condiciones ambientales presentes. (Baddi, Landeros & Garza. 2008 p. 12).	
225 millones de años Finaliza la era Paleozoica e inicia la era Mesozoica períodos: Triásico, Jurásico y Cretácico. El clima fue más cálido y húmedo, dominaron los grandes dinosaurios. Aparición de aves y plantas angiospermas. (Baddi, Landeros & Garza. 2008 p. 10).	
540 millones de años, Eón Fanerozoico Era Paleozoica Periodos cámbrico, ordovícico, devónico, silúrico, carbónico y pérmico. “Aparecieron ya perfectamente definidos todos los principales grupos de animales marinos que conocemos actualmente, junto con otros bizarros e inclasificables, destinados a desaparecer para siempre.” (Rustan, s.f. p.20).	
4.500 millones de años Eón precámbrica (Arqueano y Proterozoico) Hace unos 4500 Ma la Tierra difería sustancialmente del planeta actual. La superficie era caliente y el bombardeo de meteoritos e impactos con asteroides y cometas eran casi continuos, los océanos probablemente eran menos profundos y la atmósfera, aplastante. (Ricciardi, 2008 p.8).	

Desarrollo.

El docente encargado tomará a 6 estudiantes de manera aleatoria para que expongan los trabajos realizados, posteriormente se realizarán las respectivas aclaraciones frente a los que los estudiantes plasman y lo que exponen las diferentes teorías que existen sobre la formación y evolución de la tierra y los diferentes periodos de tiempo por las que ha pasado esta hasta llegar al presente. Para esta etapa se dará un espacio de tiempo de 1 hora con 10 minutos.

- Se recomienda al docente desarrollar los conceptos a medida que los estudiantes presenten sus trabajos, dudas o inquietudes, para ello, se recomienda contextualizar desde lo más general a lo más específico (a nivel local, regional, Nacional, continental y global), de esta manera el estudiante pueda saber cómo estaba constituido su entorno en las diferentes fechas propuestas, pero, además, se contextualiza sobre cómo estaba constituido el planeta a diferentes escalas. Para dicha contextualización puede contar con el material de apoyo sugerido al final del capítulo 1.
- Se le recomienda al docente hacer uso de los diferentes materiales de apoyo (videos y lecturas) suministrado al final.

Cierre: Retroalimentación y evaluación.

Finalmente, se solicitará a los estudiantes que de manera voluntaria realicen una apreciación sobre la actividad realizada donde muestren lo que para ellos fueron las fortalezas y debilidades de la misma. Las conclusiones de la temática y la generación de acuerdos para las siguientes clases. Se dispondrá un tiempo máximo de 30 minutos.

ACTIVIDAD N°2. RULETA DEL PASADO. (Proyecto de Aula).

Objetivo	Realizar un acercamiento sobre el proyecto de aula y las especies sujeto de estudio.
Criterios de evaluación	- Realizar un recorrido histórico a través de un proyecto de aula donde se involucre al estudiante, seleccionando de manera aleatoria una especie que existió.
	- El estudiante indaga información relacionada sobre una especie determinada para saber más sobre su pasado.

	- Abordar aspectos relacionados con concepto como Paleoclima, selección natural, adaptación, etc. para el desarrollo del proyecto de aula.
Materiales o recursos	- Ruleta con 40 nombres de especies que existieron en los diferentes periodos de tiempo de la historia natural de la tierra (Eras Paleozoica, Mesozoica y Cenozoica). - Tablero. - Videos propuestos.

Inicio.

El docente realizará un ejercicio denominado Ruleta del pasado (<https://app-sorteos.com/wheel/593DLY>), donde a cada estudiante de manera aleatoria se le asignará una especie que existió en alguna de los periodos de tiempo de la historia natural (Paleozoica, Mesozoica y Cenozoica). Para este ejercicio se destinará un tiempo de 35 minutos.

TABLA DE RECOMENDADOS.

Paleozoico	Mesozoico	Cenozoico
Trilobites	Sharovipteryx	Gastornis
Anomalocaris	Liliensternus	Indricotherium
Cameroceas	Plateosaurus	Arsinoitherium
Mixopterus	Placodus	Chalicotherium
Stethacanthus	Mussaurus	Teleoceras

Ichthyostega	Diplodocus	Syndyoceras
Meganeura	Cryolophosaurus	Amphicyon
Petrolacosaurus	Plesiosaurus	Gliptodonte
Dimetrodon	Pterodactylus	Megaterio
Inostrancevia	Parasaurophus	Megalocero
Anomocephalus	Velociraptor	Mamut
Anteosaurus	Ankylosaurus	Tigre dietes de sable
Scutosaurus	Spinosaurus	Megalaria
Amonita	Trycerator	Andrewsarchus

Tabla N°1. creada por el autor.

Desarrollo.

Luego de realizado el sorteo el docente procederá a explicar que es un proyecto de aula y cuáles serán los parámetros a seguir para la realización del mismo, pues, cada estudiante deberá realizar un seguimiento sobre la evolución del sujeto de estudio correspondiente (especie seleccionada) hasta llegar a una especie existente o en dado caso la última especie en la cual posiblemente evolucionó.

Teniendo en cuenta lo anterior, el docente indicará los ítems a tener en cuenta dentro del desarrollo del proyecto que se realizará a lo largo del periodo académico.

Parámetros a investigar:

- Paleoclima. (tipo de clima en que se encontraba esa especie).
- Genética. (Cambios a nivel genético que dieron paso a la evolución o extinción de la especie).
- Estructura morfológica. (estructura ósea de la especie y posteriores cambios que dieron paso a una nueva especie)
- Modelización. (Breve explicación sobre la maqueta que constituirá el producto final).

Para el desarrollo de esta parte se estima un tiempo de 1h y 10min

Cierre: Retroalimentación y evaluación.

Para concluir, se dará un espacio donde se resolverán las dudas y preguntas que tienen los estudiantes en cuanto al desarrollo del proyecto de aula. Conclusiones y acuerdos para las siguientes sesiones. Tiempo estimado 30 min.

1.2. ORIGEN DE LA TIERRA.



imagen
Nº2.

<https://www.astromia.com/tierraluna/origientierra.htm>

De acuerdo con Tavard y Demay (s.f.) muchas teorías se tienen sobre el origen de la tierra, sin embargo, no se sabe con certeza cómo se originó, pese a esto sabemos que pudo haber ocurrido hace aproximadamente 4.500 millones de años.

Del mismo modo, algunas de estas teorías cuentan con evidencias que de alguna manera las corroboran, por ello en palabras de Ricciardi, 2008 p.7 *“El estudio de tales evidencias resulta de importancia para comprender los procesos abióticos y bióticos (...)”*

que han ocurrido en el planeta desde su origen, la relación que hubo entre ellos y su incidencia en la evolución de la vida y de la Tierra” teniendo en cuenta lo anterior Ricciardi, 2008, también dice que conocer sobre dichas evidencias es fundamental, puesto que, con dicho conocimiento se puede prevenir, predecir y hasta modificar las “circunstancias vinculadas al futuro de la vida terrestre”.

1.3. ERAS GEOLÓGICAS.

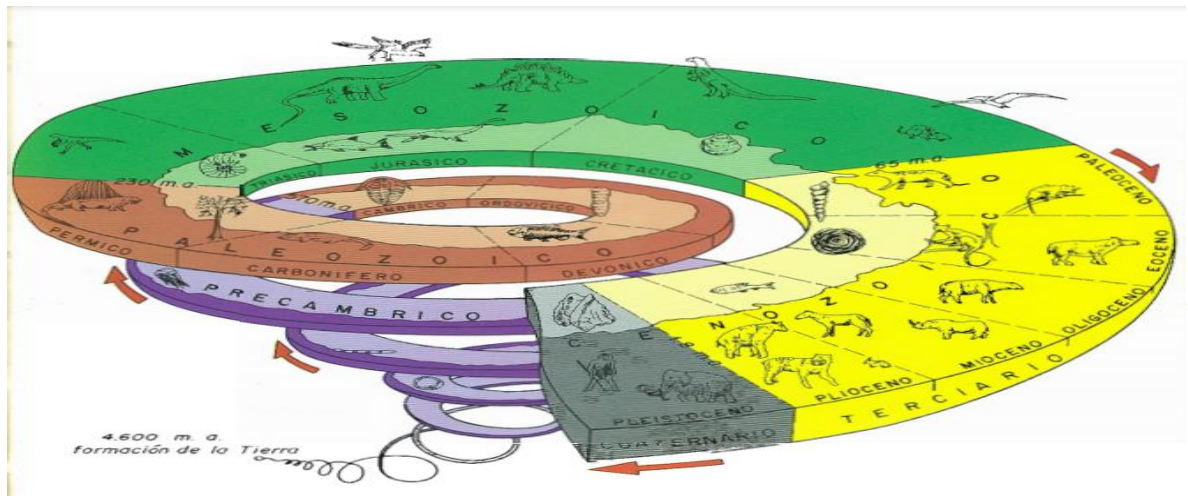


imagen N°3. Fuente: [file:///C:/Users/Andrea/Downloads/Alonso_Diago_y_Sese_1988_Historia_de_la_Tierra_y_de_la_Vida%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Andrea/Downloads/Alonso_Diago_y_Sese_1988_Historia_de_la_Tierra_y_de_la_Vida%20(1).pdf)

Autores como Tavard y Demay (s.f.), plantean que la historia de la tierra se divide en 4 eras; Precámbrico, Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico desde la más antigua hasta la más reciente respectivamente. Así mismo cada Era está dividida en períodos y algunos de estos están subdivididos en épocas, tal y como se puede observar en la siguiente tabla.

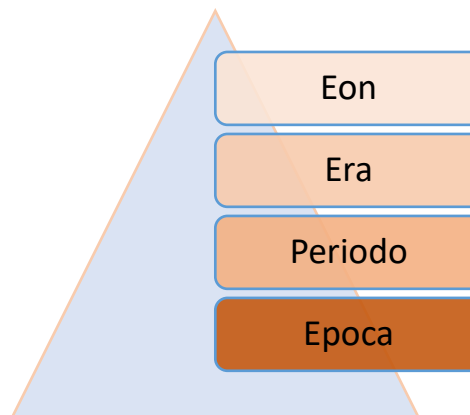


Diagrama N°1. Creado por el autor.

A continuación, se presentarán cada una de las eras con sus respectivas divisiones y subdivisiones, atendiendo a objetivos de las rocas que se formaron en los respectivos intervalos de tiempo y de igual manera a los fósiles que se encontraron.

ERA PRECÁMBRICA (4.600 – 545 Ma.)		
DIVISIONES DEL LA ERA PRECAMBRICA	HEDAICO	4.600 – 3.960 Ma.
	ARCAICO	3.960 – 2.500 Ma.
	PROTEROZOICO	2.500 – 545 Ma.

Tabla N°2 Creada por el autor

Es considerado una de las etapas de la historia de la tierra más larga y de la que menos se conoce en la actualidad, para poder estudiar este periodo de tiempo los científicos los dividieron en 3 partes las cuales fueron denominadas Hadeano, Arcaico y proterozoico respectivamente. Llorente (2001). p.19.



Fotografía del autor 2020. Registro fósil

HADEÁNICO (4.600 – 3.960 Ma.): se desconoce a exactitud lo ocurrido en este lapso de tiempo, sin embargo, se sabe que “hubo una etapa termal importantísima que ocasionó que todos los “relojes” se comportan como sistemas abiertos: se eliminó todo registro anterior” Llorente (2001). p.19. Dentro de este Eón se sabe que se empieza la formación de la tierra primitiva y se hace una distinción entre el manto, el núcleo y la corteza de la tierra, además se sabe que durante este periodo de tiempo la tierra era constantemente impactada por meteoritos y por las grandes erupciones volcánicas.

Durante este lapso de tiempo se registran el origen de la vida, donde aparecieron las primeras células procariotas, bacterias y cianobacterias, entre otras características que se han logrado identificar (Caballero & Caballero, s.f.); de igual manera aparecen dos tipos de registros el primero corresponde a las grandes masas graníticas y cinturones de rocas verdes, y a partir de estos dos afloramientos se dice que hay una evolución de la corteza terrestre. (Llorente, 2001).

PROTEROZOICO (2.500 – 545 Ma.):



Fotografía del autor 2020. Registro fósil.

En esta etapa se empieza a disminuir la temperatura que proviene del manto terrestre, y “se caracteriza por la intensa cratonización con corteza continental mucho más estable que en el Arcaico, produciéndose los primeros orógenos claros con cinturones de plegamiento asimétricos y las primeras cuencas de tipos aulacógeno, geosinclinal y geoclina.” (Llorente, 2001). A este eón también se le conoce por la aparición de la vida, “supuestamente a partir de los aminoácidos y moléculas orgánicas formadas durante el Arcaico”. (Llorente, 2001).

De igual manera Llorente, 2001 dice:

La vida comienza con células heterótrofas procariotas y sufre importantísimos cambios en este periodo (los primeros metazoos de cuerpo blando aparecen hacia los 680 Ma.). Esta evolución de la vida ocasiona un cambio en la atmósfera e hidrosfera hacia las condiciones actuales que queda reflejado en el registro rocoso: la atmósfera se torna oxidante antes del fin del Proterozoico. Hacia los 1.900 Ma. ya hay organismos quimio- fotoautótrofos y comienzan a aparecer las rocas que constituyen los principales yacimientos de hierro del mundo: las BIF (Banded Iron Formation), que nunca más han vuelto a producirse. Estas formaciones, son el resultado de la exorbitante liberación de O₂ a la atmósfera por las cianobacterias, que primero se usa en oxidar todo el Fe²⁺ a Fe³⁺ (en forma de magnetita y hematites) hasta que por fin se agota y queda oxígeno libre en la atmósfera

ERA PALEOZOICA. (545 a 300 M.a.)		
DIVISIONES DEL LA ERA PRECAMBRICA EÓN FANEROZOICO	CAMBRICO	545 a 500 M.a
	ORDOVICICO	500 a 430 M.a
	SILURICO	430 a 395 M.a.
	DEVONICO	395 a 345 M.a.
	CARBONIFERO	345 a 280 M.a.
	PERMICO	280 a 225 M.a.

Tabla N°3. Creado por el autor

Se encuentra dentro del eón Fanerozoico y es en este lapso de tiempo donde se produce la mayor extinción de especies en la historia de la tierra, esta Era duró aproximadamente 291 millones de años en los cuales el planeta sufrió cambios tanto geológicos y técnicos como la evolución de la vida en los océanos y [Capte la atención de los lectores mediante una cita importante extraída del documento o utilice este espacio para resaltar un punto clave. Para colocar el cuadro de texto en cualquier lugar de la página, solo tiene que arrastrarlo.]

continentes. (Horovitz & Carillo-Briceño, 2012). Para este periodo ya se tenían organismos con formas sencillas y unicelulares, por lo cual la aparición de la multicelularidad fue un evento trascendental en la evolución biológica aun cuando este cambio tardó millones de años.

Esta etapa de la tierra estaba dividida en 6 periodos importantes, Cámbrico, Ordovícico, Silúrico, Devónico, Carbonífero y Pérmico, periodos durante los cuales se vio la mayor explosión de diversidad en cuanto a fauna.



Fotografía del autor, 2019. Registro fósil.

CÁMBRICO.

Este periodo está caracterizado por la aparición de casi todos los grupos de filos de invertebrados y este escenario es normalmente llamado “explosión cámbrica” debido a que la gran diversidad de organismos que “aparecieron” en este periodo fue casi repentina.

De (Horovitz & Carillo-Briceño, 2012) este periodo se han registrado diversos tipos de restos fósiles, pertenecientes a los vertebrados más antiguos que también aparecieron en este lapso de tiempo. (Horovitz & Carillo-Briceño, 2012).

Por otro lado, la fauna del Cámbrico fue desapareciendo hasta ser reemplazada por la fauna perteneciente al periodo Ordovícico por una nueva fauna que dominó en los mares de la Era Paleozoica.

ORDOVÍCIO.

Al periodo Ordovícico se le conoce por la aparición de los graptolites, los Conodontes y varios tipos nuevos de braquiópodos, Caracoles, Almejas y Cefalópodos; en este período también aparecieron los peces ostracodermos o pteraspídomorfos, los



Fotografía del autor, 2019. Registro

primeros vertebrados cuyo aspecto se ha logrado reconstruir (Horovitz & Carillo-Briceño, 2012), de este mismo período datan las escamas fósiles más antiguas de peces cartilaginosos o condictios. Se formaron ecosistemas complejos, de arrecifes de aguas someras (Horovitz & Carillo-Briceño, 2012).

SILÚRICO.

Esta etapa transcurrió durante el final de la glaciación Ordovícica y un periodo de clima cálido generado por el efecto invernadero extremo del Devónico (Horovitz & Carillo-Briceño, 2012). Por otro lado, el nivel del mar subió y los continentes se encontraban dispersos, se formaron grandes arrecifes de

coral, aparecen los primeros vertebrados mandibulados gnatostomados, quienes estaban representados por peces acantodios y placodermos, también aparecen los primeros peces óseos, representados por los restos fósiles de peces sarcopterigios.

DEVÓNICO. “La edad de los peces”

Este periodo se caracterizó por la formación de dos masas continentales Gondwana y Laurasia formando así dos súper continentes vecinos, el ambiente marino continuó diversificándose, y en la superficie terrestre las plantas vasculares y los artrópodos forman ecosistemas muy diversos; aparecen las primeras plantas con semillas, aparecen los primeros cefalópodos ammonites (ammonites), los braquiópodos alcanzan su apogeo y se produce una gran



Fotografía del autor, 2019. Registro

transición en la Ictiofauna durante el paso del Silúrico al Devónico; esta transición fue decisiva para la historia de la evolución biológica del planeta, pues, el 99% de los vertebrados o sea unas 58.000 especies vivientes, son gnatostomados. (Horovitz & Carillo-Briceño, 2012).

CARBONÍFERO.

Gondwana y Laurasia se unieron lentamente, formando así lo que conocemos como el súper continente Pangea; se caracterizó por las dos glaciaciones que afectaron



Fotografía del autor, 2019. Registro fósil.

a la tierra en gran medida salvo las zonas ecuatoriales, se empieza la diferenciación de la flora debido a las distintas condiciones ambientales, así como en los mares la vida se diversificó “incluyendo muchos tipos diferentes de peces, braquiópodos, briozoos, moluscos y equinodermos.” (Horovitz & Carillo-Briceño, 2012); ya a finales de este periodo ya se tenía variedad de plantas tropicales, helechos arborescentes que formaron los vestigios de bosques; y debido a la muerte de árboles y otros componente de cobertura vegetal que se agolparon durante millones de años acumulándose en las ciénagas y los

pantanos se forman las vetas de carbón más importantes de la actualidad, así mismo, en Gondwana las partes que fueron más afectadas por las glaciaciones se formaron yacimientos de carbón a medida que el hielo se derretía y se establecen condiciones climáticas más húmedas y cálidas. (Horovitz & Carillo-Briceño, 2012).

PÉRMICO.

Este periodo marca el final de la Era Paleozoica, empieza con la glaciación que inició en el Carbonífero y concluye en el pérmico temprano; termina la formación del súper continente Pangea y América del sur se comienza a acercar a la zona ecuatorial; diversos insectos y vertebrados ya habitan los continentes, emergen las coníferas como elementos vegetales de la vegetación tropical, pero sin duda alguna lo que más caracteriza esta etapa de tiempo fue la extinción masiva ocurrida a finales del periodo pérmico, pues, se extinguieron más del 90% de las especies marinas y aún se desconoce el porqué de este fenómeno, aunque las teorías más aceptadas apuntan a que se debió a la intensa actividad volcánica documentada y que seguramente jugó un papel importante para que esto ocurriera.

ERA MESOZOICA. 225 a 65 M.a.			
DIVISIONES DEL LA ERA MESOZOICA	TRIASICO		225 a 190 M.a.
	JURASICO	Inferior	190 a 176 M.a.
		Medio	176 a 160 M.a
		Superior	160 a 136 M.a
	CRETACICO	Inferior	136 a 100 M.a
		Superior	100 a 65 M.a.

Tabla N°4. Creado por el autor

A principios de esta era, la tierra sólo tenía un súper continente al cual denominamos Pangea, el clima era más cálido y húmedo que el que tenemos hoy en día, este periodo de tiempo es conocido también como la era de los reptiles, aunque también se contaba con vertebrados como los mamíferos y gran variedad de invertebrados, pero las diversas pruebas científicas apuntan a que estas dos últimas evolucionaron al igual que las aves a partir de los reptiles; por otro lado la evolución de las plantas en términos de vegetación fue de gran importancia, pues los helechos y las coníferas predominan durante gran parte de esta era, mientras que las plantas con flores se expidieron en el mesozoico tardío; finalmente esta era acaba con una gran extinción masiva que tuvo lugar hace 65 millones de años aproximadamente, donde, casi que el 60% de las especies que dominaban la tierra (incluidos los dinosaurios) se extinguieron (Badii, Landeros, & Garza, 2008).

Por otro lado, esta era estuvo dividida en 3 periodos importantes que hasta la fecha aún se sigue indagando, estos periodos corresponden al Triásico, Jurásico y Cretácico.

TRIÁSICO.

Esta fase del tiempo geológico se caracterizó por la división nuevamente de Pangea en Laurasia y Gondwana, el clima era cálido y seco, es el primer periodo geológico del cual se han encontrado registros fósiles de Dinosaurios; este periodo además se la ha dividido en 3 épocas: triásico inferior o temprano, triásico medio y triásico superior o tardío.

Por otro lado, este periodo marca 3 acontecimientos importantes en cuanto a la evolución biológica pues es en este lapso de tiempo donde confluyen los organismos sobrevivientes a la extinción masiva del pérmico, los nuevos organismos que empezaron a colonizar la superficie terrestre y los que finalmente dominaron la tierra durante el mesozoico, así mismo, es importante destacar que este periodo marca un hito importante para los mamíferos, pues, es en el triásico medio donde se datan los primeros registros fósiles de estos últimos.

JURÁSICO.



Fotografía del autor. 2019. Representación

Durante la primera parte del periodo jurásico el clima estaba estrechamente con los altos contenidos de CO₂ y los efectos del gas de invernadero, lo cual en conjunto aumentaban la temperatura de la tierra; ya en el jurásico medio, en cuanto a la vegetación se tiene presencia de coníferas, vegetación abierta y poco saturada tipo matorral acompañada por helechos y esfenopsidas. En el jurásico superior las masas continentales se desplazan hacia el norte y se desarrolla el cinturón árido en la zona ecuatorial. (Diéguez, 2003).

CRETÁCICO.

Periodo en que se formaron esencialmente depósitos calcáreos, y aparecen las plantas con flores. se producen importantes movimientos tectónicos y se empiezan a formar numerosas cordilleras. el clima fue suave, y la evolución de las formas de vida fue prolífica.

ERA CENOZOICA. 65 M.a. A LA ACTUALIDAD				
DIVISIONES EN LA ERA CENOZOICA.	TERCIARIO	PALEOGENO	PALEOCENO	65 a 53 M.a
			EOCENO	53 a 37 M.a
			OLIGOCENO	37 a 26 M.a
		NEÓGENO	MIOCENO	26 a 5 M.a
			PLIOCENO	5 a 1.8 M.a
	CUATERNARIO	PLEISTOCENO		1.8 a la actualidad.
		HOLOCENO		

Tabla N°5. Creada por el autor.

Es la era más reciente del tiempo geológico está dividida en dos periodos que corresponden al terciario (paleógeno y neógeno) y cuaternario; el periodo correspondiente al paleoceno se dividió en 3 épocas (paleoceno, eoceno y oligoceno) y el neógeno se dividió en dos épocas (mioceno y plioceno); de igual manera el periodo cuaternario se divide en dos épocas (pleistoceno y holoceno).

Es en este era donde se empieza hablar de la mayoría de las especies que en la actualidad también existen y de otras tantas como los mamuts o los tigres dientes de sables que ya son extintos.

1.4. MATERIAL DE APOYO Y LECTURAS RECOMENDADAS RECOMENDADO.

LECTURAS

Se recomienda a los docentes lecturas:

NOMBRE DE LA LECTURA	DESCRIPCIÓN	LINK
Periodo Jurásico. Revista: NATIONAL GEOGRAPHIC	La revista realiza un breve recorrido por el periodo jurásico mostrando algunas de las especies más destacadas y los datos más importantes de dicho periodo.	https://www.nationalgeographic.es/historia/periodo-jurasico
Cuáles fueron las extinciones masivas que sacudieron la Tierra. Revista: El perfil	Explica cuáles fueron las extinciones masivas que la tierra ha sufrido a lo largo de su existencia. (contiene imágenes ilustrativas)	https://www.perfil.com/noticias/ciencia/cuales-son-grandes-extinciones-masivas-en-la-historia-de-la-tierra.phtml
La historia geológica de Colombia desde hace 2.000 millones de años hasta hoy. Revista: Semana.	Realizan un recorrido sobre cómo ha cambiado Colombia desde hace 2000 m.a hasta la actualidad.	https://www.semana.com/cultura/articulo/la-historia-geologica-de-colombia-desde-hace-2000-millones-de-anos-hasta-hoy/202028/

VIDEOS.

NOMBRE DEL VIDEO	DESCRIPCIÓN	ENLACE
------------------	-------------	--------

Historia de la Tierra a través de la vida de su criatura más antigua	Realiza un recorrido por la historia del planeta de dónde venimos, el cual comenzó hace unos 4 600 millones de años.	https://www.youtube.com/watch?v=Gy5kdJ-HMdg
Historia Completa de la Tierra en 10 Minutos.	Como su nombre lo indica, se realiza un recorrido de la historia natural en 10 minutos.	https://www.youtube.com/watch?v=jPQJgg45pcE
Videos complementarios. Canal de YouTube. Historia Natural de la Tierra.	Se presentan una serie de videos cortos donde puede encontrar los puntos más destacados de esta cartilla.	https://www.youtube.com/channel/UCfPphJvJv mSHsbE5S7_14jA?guided_help_flow=5

**CAPÍTULO 2: RECONOCIENDO
NUESTRO PASADO: LA HISTORIA A
TRAVÉS DE LOS PALEOCLIMAS**

PALEOCLIMAS.

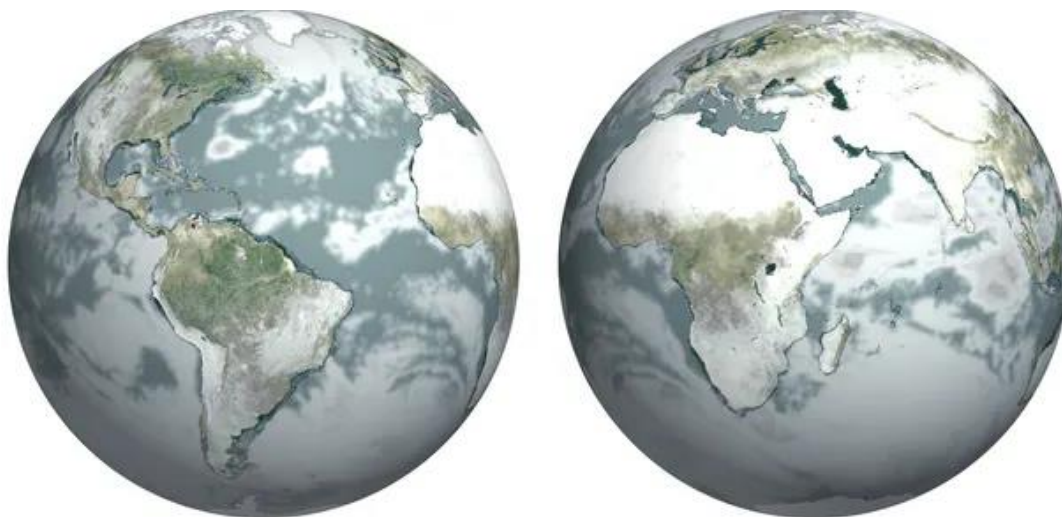


Imagen N°4 Fuente: <https://theconversation.com/es/topics/paleoclima-60334>

Este capítulo tiene como fin, que tanto el maestro en ejercicio, como los estudiantes de grado octavo comprendan un poco más sobre la influencia que ha tenido el clima respecto a la evolución de determinadas especies.

Para ello se recomienda iniciar la sesión con la siguiente actividad.

Palabras Clave: - Paleoclimas - El Clima - Estado del tiempo.

1.1. ACTIVIDAD RECOMENDADA: VIAJANDO AL PASADO A TRAVÉS DEL CLIMA.

Objetivo	Recopilar información sobre los diferentes climas que ha tenido la tierra a lo largo de la historia.
Criterios de evaluación	- Indagar sobre el concepto de Paleoclima y sus implicaciones para los cambios evolutivos.
	- Aprender sobre la importancia de conocer sobre los Paleoclimas.

	- Plantear datos para el abordaje del proyecto de aula.
Materiales o recursos	- Tablero. - Videos sugeridos. - Televisor o proyector de video. - Computador.

Inicio.

Se realizará un breve repaso sobre lo visto en la clase anterior, seguido de esto el docente podrá proyectar el vídeo recomendado (ver anexo). Para esto se tendrá un tiempo de 20 minutos.

Desarrollo.

En el video recomendado se realiza una recopilación de una serie de películas que están ambientadas en los diferentes climas por los que ha pasado la tierra a lo largo de su historia y donde los estudiantes podrán hacerse a una idea del clima en el cual habitaban algunas de las especies de las cuales ellos deberán hacer su respectiva investigación para el proyecto de aula.

A medida que se presente el video se podrá pausar para responder a las diferentes preguntas o inquietudes e incluso aportes que los estudiantes tengan sobre el tema, esto teniendo en cuenta que todos los estudiantes cuentan con diferentes especies que habitaron la tierra y que se originaron en diferentes periodos de tiempo. Tiempo estimado entre 1h y 10 min.



Fotografía del autor. 2018.

Se le recomienda al docente, realizar un recuento sobre los climas a nivel: Local, Regional, Nacional, Continental y Global.

Cierre: Retroalimentación y evaluación.

Se realizarán las últimas aclaraciones sobre el tema abordado y se darán las conclusiones y acuerdos para la siguiente sesión. Tiempo estimado 30 min.

1.2. QUÉ SON LOS PALEOCLIMAS.

Los Paleoclimas son unas de las ramas de estudio biológico que es usado para determinar los climas del pasado, Lozano, s.f. p.5. plantea que: “Los registros paleo climatológicos nos ofrecen información que proveen del contexto necesario para entender la variabilidad climática a largo plazo para evaluar condiciones climáticas extremas. Esta perspectiva de la variabilidad climática a largo plazo se puede obtener analizando los distintos fenómenos que son modulados por el clima y que dejan un rastro en el registro geológico.”

2.3. ¿CLIMA O ESTADO DEL TIEMPO?

Para esta parte se recomienda al docente aclarar a los estudiantes la diferencia que existe entre clima y tiempo, pues es de recordar que estos dos términos difieren en cuanto al tiempo que transcurre.

CLIMA:

Es un cambio que se da a largo plazo, el estudio de esta área implica tener en cuenta la acumulación de datos sobre estados medios y extremos de la atmósfera. también se ocupan de determinar los orígenes de los climas y las causas de los cambios que se presentan.



Fotografía del autor, 2018.

ESTADO DEL TIEMPO:

El tiempo atmosférico se refiere a cambios que están ocurriendo en tiempo real, y las predicciones se pueden hacer de manera inmediata o en periodos de tiempo cortos.

para realizar una predicción del tiempo atmosférico, se realizan 3 etapas:

- se realiza un registro y análisis de observaciones del tiempo.
- previsiones sobre la continuidad de los movimientos actuales del tiempo.
- previsiones de cómo estas exploraciones afectarán a tiempos futuros.

2.4. FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL CAMBIO DEL CLIMA

El clima en la tierra está determinado por el efecto de la radiación solar, las diferencias climáticas locales dependen del ángulo con el que dicha radiación atraviesa la atmósfera, de las características de la tierra y los mares.

CAMBIOS CLIMÁTICOS.

Existen indicios de fósiles y cambios geológicos que constituyen el clima del pasado, y estos cambios se han presentado incluso durante el periodo humano, aunque aún no se ha podido determinar de manera convincente las alteraciones climáticas que se han dado a lo largo de la historia; tal como explican Tavard y Demay (s.f.) sin embargo existen teorías como:

- cambios en la intensidad de la radiación solar.
- Alteraciones en la atmósfera de la tierra.
- Alteraciones en las características superficiales de tierra.
- cambios en la órbita de tierra alrededor del sol.

2.5. MATERIAL DE APOYO RECOMENDADO.

En los siguientes links encontrará información para ampliar los temas.

LECTURAS

NOMBRE DE LA LECTURA	DESCRIPCIÓN	ENLACE
Oliveira M.J., Baptista G.M.M., Carneiro C.D. RVecchia F.A.S. 2015. Historia geológica e Ciencia do clima: Métodos e origen do estado dos ciclos climáticos na Terra. Terry, 12(1):03- 26	Realiza una descripción sobre la Historia geológica de la tierra y los cambios que ha tenido a lo largo del tiempo.	https://www.divulgameteo.es/fotos/lecturas/Tiempo-clima-CC.pdf
TEMA 4 “TIEMPO Y CLIMA”. Publicado por Suarez, s.f.	Dentro de este blog podrán encontrar material de apoyo que pueden utilizar los estudiantes para comprender mejor el tema.	http://www3.gobiernoducanarias.org/medusa/ecoblog/msuaump/sociales/tema-3/
Tiempo, clima y fenómenos atmosféricos: desde torbellinos hasta	Realizar la comparación entre Tiempo y clima pues estos son “términos meteorológicos que se utilizan en el idioma español	https://www.divulgameteo.es/fotos/lecturas/Tiempo-clima-CC.pdf

cambio climático. Torre, 2019. Revista Digital Universitaria Vol. 20, Núm. 1, enero-febrero 2019,	indistintamente para comunicar el estado presente o inmediato de la atmósfera dentro del rango de horas a días. Mientras que el tiempo (meteorológico) se refiere al estado actual de la atmósfera, clima se refiere a las variaciones en períodos de 30 años o más.” Torres, 2019.	
---	---	--

VIDEOS RECOMENDADOS.

NOMBRE DEL VIDEO	DESCRIPCIÓN	ENLACE
¿Qué estudia la Paleoclimatología?	Roy Priyadarsi, nos explica cuál es su labor dentro del Instituto de Geología.	https://www.youtube.com/watch?v=sk42CsyhKR4
Cuando Bogotá estaba bajo el agua.	Escucha a Catalina González (experta en Paleoclimas), a Daniela Muñoz (geóloga), Martín Otálora (estudiante de ecología), y Carlos Guarnizo (biólogo), contarnos acerca de la historia de Bogotá durante el Holoceno, Pleistoceno y Cretáceo.	https://www.youtube.com/watch?v=tKI5NkosYBU
CIEP PALEOCLIMA: HURGANDO EN EL CLIMA DEL PASADO.	Uno de sus estudios más reciente apuntó a entender cómo fue el clima en la parte más austral de la Patagonia, específicamente en Isla Navarino y Tierra del Fuego, durante el Holoceno (que comienza hace 11.7 mil años y	https://www.youtube.com/watch?v=LPVFhGh8OBA&t=16s

	se mantiene hasta el presente).	
Videos complementarios. Canal de YouTube. Historia Natural de la Tierra.	Se presentan una serie de videos cortos donde puede encontrar los puntos más destacados de esta cartilla.	https://www.youtube.com/channel/UCfPphJvJv mSHsbE5S7_14jA?guided_help_flow=5

**CAPÍTULO 3: DARWIN Y LA
SELECCIÓN NATURAL.**

DARWIN Y LA SELECCIÓN NATURAL.



Imagen N°5. Fuente: <https://www.antioquiatic.edu.co/noticias-general/item/204-la-teoria-evolucionista>

Este capítulo tratará sobre el legado de Darwin y otros precursores de la evolución biológica que se han destacado por sus aportes, además de indagar sobre lo que ellos describieron como selección natural y selección artificial.

Palabras Clave: -Selección Natural. -Selección Artificial. -Darwin. -Wallace.

3.1. ACTIVIDAD RECOMENDADA: VIAJANDO CON DARWIN.

Objetivo	Identificar la selección natural a través de un ejercicio de comparación.
Criterios de evaluación	- Reconocer a Darwin y otros naturalistas como precursores del término Selección natural.
	- Delimitar las diferencias entre selección natural y selección artificial.
	- Analizar la importancia de los aportes de Darwin y otros Naturalistas dentro de los que hoy conocemos como la evolución de las especies.
Materiales o recursos	- Recortes donde dé cuenta de la selección natural - Recortes donde dé cuenta de la selección artificial. - Pegante. - Cartulina o papel periódico. - revistas o periódicos. - Tijeras.

Inicio.

El docente realizará el saludo y retroalimentación de lo visto las sesiones anteriores, con el fin de seguir una línea conductora, posteriormente el maestro realizará una breve contextualización de la temática del día, realizará las correspondientes explicaciones del tema finalmente explicará la actividad. (para ello el docente contará con un tiempo de 40 minutos)

Desarrollo.

La actividad consta de dos partes, en la primera parte el docente solicitará a los estudiantes reunirse en grupos de máximo 4 integrantes, donde, cada grupo deberá reunir el material que cada uno tiene, para ello se dará un tiempo de 5 a 10 minutos.

El docente a cargo, solicitará a los estudiantes que en sus cartulinas o papel periódico indiquen dos partes una donde se represente la selección natural y otra donde se represente la selección artificial; posteriormente los estudiantes pegan las imágenes que encontraron y recortaron que corresponda a las categorías anteriormente mencionadas. Para lo anterior el tiempo estimado es de 20-30 minutos.



Fotografía del autor. 2018.

Finalmente, cada grupo deberá sustentar sus collages, y explicaran de manera puntual porque lo organizaron de esa manera. tiempo destinado 10-15 minutos.

Cierre.

Se concluirá con las preguntas y dudas que los estudiantes tienen sobre la sesión y se realizarán los consensos para la siguiente clase.

3.2. DARWIN Y WALLACE

La teoría de la evolución, se construye a partir de un paradigma que ha tenido perdurabilidad en el tiempo, que se ha ido enriqueciendo debido a los aportes de los muchos investigadores que han estado ampliando sobre el tema.

Charles Darwin, es uno de esos investigadores que con sus grandes aportes y con la introducción de su libro el origen de las especies por medio de la selección natural publicado en 1859, dio apertura a nuevos debates sobre la evolución de las especies.

- En este espacio el docente tiene la posibilidad de plantear a los estudiantes preguntas como:

¿Sabías que Darwin no fue el primero en plantear que las especies evolucionan?

¿sabes el nombre de alguno de los personajes que plantearon esta teoría antes que Darwin?

¿Por qué será que algunos personajes son más representativos que otros? Como en el caso del estudio de la evolución.

¿Sabías que Darwin nunca propuso una teoría evolutiva, sino que él propuso la teoría de la selección natural?

Wallace.

Alfred Wallace fue un naturalista más joven que Darwin, quien llegó a las mismas conclusiones que este último, pero a Diferencia de Darwin, Wallace no tenía temor en darlas a conocer, así que cuando busco científicos que trabajaran la misma línea de investigación que él, llegó a Darwin, a quien admiraba y de quien había leído sobre su libro *viaje de un naturalista alrededor del mundo*; Darwin notó la coincidencia entre ambas postulaciones lo cual lo colocó en una posición donde lo ético y lo académico

conflictuaba, sin embargo dicho conflicto fue resuelto por ambos caballeros. Marchisio, 2012.

3.3. ¿QUÉ ES LA SELECCIÓN NATURAL?



Fotografía del autor, 2018. Santa Marta

Aunque se han suscitado muchos debates respecto a este tema, el concepto de selección natural ha perdurado desde hace más 150 años, por lo que se considera que la selección natural en las especies se da de manera gradual, pero es de tener en cuenta que algunas de estas características afectan a la probabilidad de supervivencia puesto que pueden cambiar rápidamente, pues la evolución no siempre se da en el transcurso de miles de años. La selección natural es estudiada más fácilmente en los organismos de tiempo generacional corto, por tanto, se puede concluir que la selección

natural puede producir en estos organismos cambios importantes en periodos de tiempo cortos. (Gómez, V. S.f.).

La selección natural parte de cuatro premisas 1. sobre producción: cada especie produce más descendientes de los que sobreviven hasta la madurez. 2. Variación: existe la variación entre la descendencia. 3. Competencia: Los organismos compiten entre sí por los limitados recursos disponibles para ellos. 4. Supervivencia para la reproducción: los individuos que poseen la combinación más favorable de características tiene mayor probabilidad para sobrevivir y así reproducirse. (Ville. et.al. 1996)

3.4. SELECCIÓN ARTIFICIAL.

Como bien sabemos los cambios evolutivos no se dan de un momento a otro y esto implica que las especies no se forman de un día para otro, por ello, la selección artificial ha llevado al hombre para ir más allá de un simple cruce entre plantas, hasta el punto de seleccionar especies diferentes y cruzarlas para crear nuevas y tal versión mejorada de especies animales, vegetales, bacterias, y hongos, todo con el fin de “evolucionar” o llevar a la evolución al siguiente nivel.

3.5. MATERIAL DE APOYO RECOMENDADO.

A continuación, encontrará una serie de lecturas y videos recomendados para entender y reforzar las temáticas vistas.

LECTURAS

NOMBRE DE LA LECTURA	DESCRIPCIÓN	ENLACE
La selección natural parece preservar lo complejo, aunque no tenga una utilidad específica. Parra, S. 2020. Revista: Ciencia	La explicación clásica es que deben existir estructuras elaboradas y complejas porque confieren algún beneficio funcional al organismo, por lo que la selección natural impulsa estados de complejidad cada vez mayores.	https://www.xatakaciencia.com/biologia/seleccion-natural-parece-preservar-complejo-no-tenga-utilidad-especifica
El coronavirus fue producto de la evolución natural no de un laboratorio, encuentra investigación. Gayozzo. 2020. Revista N+1	Explican cómo no es posible para el humano haber creado el famoso virus Covid-19	https://nmas1.org/news/2020/03/19/coronavirus-origen-labs
Diarios de Campo. Evolución I: Charles Darwin. Serrano 2020. Revista: Entretenimiento y cultura. Fantasymundo	Charles Darwin es una de las figuras más citadas y recurridas como autoridad intelectual. Un genio, una criatura de méritos sin parangón a quien nosotros, pobres simios pelados, nunca podremos siquiera imitar mal. Las leyendas populares tienen estas cosas, que se quedan en leyenda.	https://www.fantasymundo.com/diarios-de-campo-evolucion-i-charles-darwin-fantasymundo/

VIDEOS.

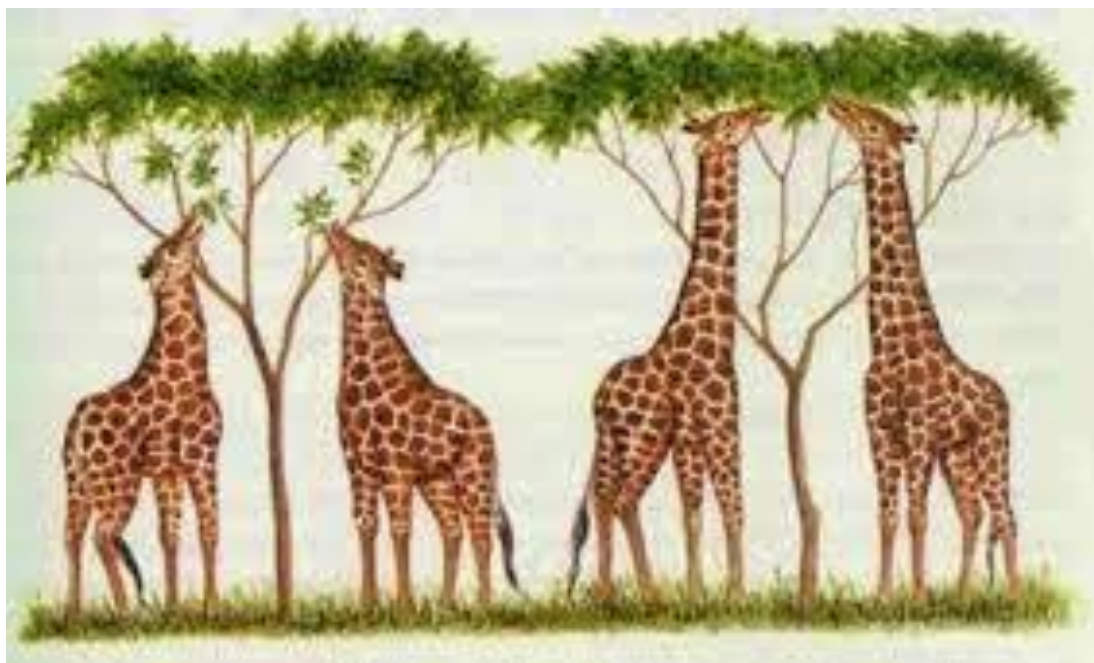
NOMBRE DEL VIDEO	DESCRIPCIÓN	ENLACE
------------------	-------------	--------

La revolucionaria teoría de la evolución de Darwin (y cómo cambió para siempre nuestra comprensión del mundo). 2019. BBC.	Hace 160 años, Charles Darwin publicó "El origen de las especies" y su teoría de la evolución cambió radicalmente la biología.	https://www.bbc.com/mundo/noticias-50506850
Selección natural y artificial. AulaCiencia	En este video se presenta información sobre las diferencias entre la selección natural y la artificial, y sus resultados en la biodiversidad actual.	https://www.youtube.com/watch?v=IBpJYGTP3lc
Videos complementarios. Canal de YouTube. Historia Natural de la Tierra.	Se presentan una serie de videos cortos donde puede encontrar los puntos más destacados de esta cartilla.	https://www.youtube.com/channel/UCfPphJvJv mSHsbE5S7 14jA?guided_help_flow=5

A photograph of a tropical landscape. In the foreground, there is a body of water reflecting the surrounding greenery. The water is calm, showing clear reflections of the trees and foliage. To the right, a large, dark tree trunk lies diagonally across the frame, partially submerged in the water. The background is filled with dense, lush green vegetation, including various types of trees and bushes. The overall scene is peaceful and natural.

CAPÍTULO 4: LA ADAPTACIÓN DE LAS ESPECIES.

LA ADAPTACIÓN DE LAS ESPECIES.



ImagenN°6 Fuente: <http://biodiverenmexico.blogspot.com/p/tipos-de-adaptacion-de-los-organismos.html>

4.1. ACTIVIDAD RECOMENDADA: ADOPTANDO LAS ADAPTACIONES

Objetivo	Reconocer que la adaptación biológica es una de los aspectos claves en la evolución de las especies
Criterios de evaluación	- Reconocer la importancia que las adaptaciones biológicas tienen, en cuanto a la evolución biológica.
	- Analizar la importancia de las adaptaciones en los cambios evolutivos de las especies.
	- Articular el concepto de adaptación biológica en el proyecto de aula propuesta en la actividad N°2 de la primera sesión.
Materiales o recursos	- Videos sugeridos. - Lecturas

Descripción.

Los estudiantes realizarán dos lecturas cortas relacionadas con el tema de adaptación biológica, dichas lecturas tienen como propósito brindarles a los estudiantes las herramientas necesarias para entender de mejor manera el concepto y de este modo formar su propio conocimiento.

Inicio.

El docente iniciará brindando una pequeña retroalimentación de las sesiones anteriores con el propósito de reforzar los conocimientos que ya tienen los estudiantes, dichos conocimientos están planteados para que los estudiantes recopilen la información necesaria para desarrollar de la mejor manera el proyecto de aula propuesto en la actividad N°2 de la primera sesión. (35 minutos)

Desarrollo.

El docente propondrá los estudiantes dos lecturas relacionadas con la adaptación biológica centradas en el contexto colombiano, para que posteriormente los estudiantes se reúnan en grupos de máximo 3 personas, y realicen un mapa conceptual explicando cuáles serán los principales factores por los cuales se dice que una especie se adaptó a un tipo de ambiente.

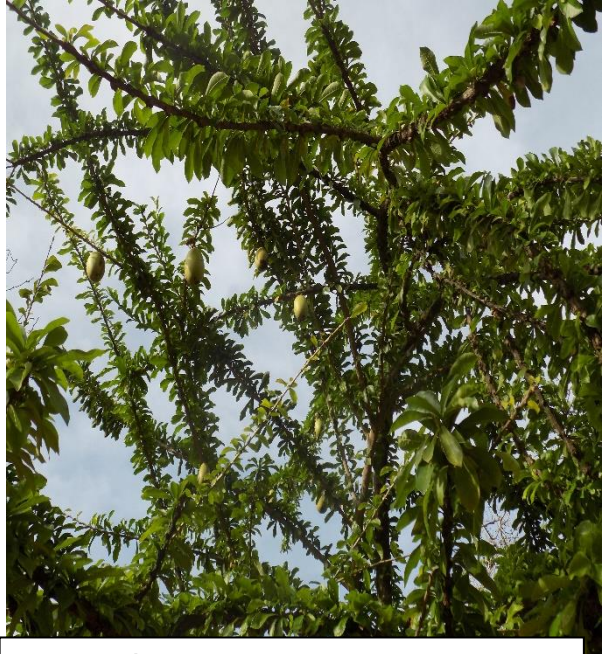
De igual manera cada estudiante relaciona las lecturas con la especie que le correspondió para la realización del proyecto de aula y en máximo 7 minutos realizará una sustentación sobre la relación que encontró entre la especie y evolución biológica a partir de la adaptación.

Cierre.

Se concluirá con las preguntas y dudas que los estudiantes tienen sobre la sesión y se realizarán los consensos para la siguiente clase.

4.2. CONCEPTO DE ADAPTACIÓN.

La adaptación ha sido definida por Ville, *et.al.* (1996) como la capacidad de modificar evolutivamente algún aspecto del organismo generando así mayores oportunidades de supervivencia y maximizar el éxito reproductivo del mismo.



Fotografía del autor. 2020.

Así mismo, es definido por Ville, *et.al.* (1996) como los rasgos que un organismo tiene y que se pueden llegar a modificar debido a presión del ambiente para mejorar la capacidad de supervivencia en un ambiente determinado.

Es así que, un organismo se considera exitoso cuando la presión del ambiente lo obliga a cambiar su morfología a partir de un cambio genético, y aun así este organismo logra sobrevivir, reproducirse y transmitir ese cambio genético a la siguiente generación.

Un ejemplo de lo anterior es el pelaje de los Mamut y Mastodontes o las grandes orejas de los Elefantes, así mismo se puede tomar de ejemplo el largo cuello de las jirafas pues esta corresponde a una adaptación para alcanzar las hojas de los doseles de los árboles.

4.3. RESTRICCIONES DE LA ADAPTACIÓN.

Si hablamos de lo descrito por Darwin la selección natural interviene solo en los



Fotografía del autor. 2019.

caracteres adaptativos, que provocan la necesidad de no considerarla como una simple causante de la creciente complejidad, esto hace que la adaptación tenga ciertas limitaciones o restricciones.

- Produce la necesidad de la adaptación como factor evolutivo preponderante.
- Lo más notorio en procesos evolutivos es el acrecentamiento de la complejidad, aun por encima de la adaptación de los organismos.
- Relación entre la adaptación con la supervivencia, esta última en relación con la selección artificial.
- En el caso de la selección artificial la

adaptación es entendida como la selección de caracteres considerados superiores.

- En el caso de la selección natural la adaptación es entendida como las modificaciones que se producen en los organismos por una presión del ambiente.

Teniendo en cuenta lo anterior es de resaltar que Darwin no consideraba a la selección natural como único mecanismo que brinda al organismo cambios en sus características que resultan en adaptaciones.

4.4. MATERIAL DE APOYO RECOMENDADO.

A continuación, encontrará una serie de videos y lecturas recomendadas para entender y reforzar las temáticas vistas.

LECTURAS

NOMBRE DE LA LECTURA	DESCRIPCIÓN	ENLACE
Adaptaciones y adaptación biológica, revisadas. Iturbe, U. 2010. Revista: Evolución	Las adaptaciones entendidas como caracteres morfológicos se explicaron originalmente como parte del argumento del diseño divino por los naturalistas del Renacimiento. Después este concepto transitó hacia una visión evolucionista en los trabajos de Lamarck y Darwin, con lo que se convirtió en una explicación poblacional, la adaptación biológica.	https://www.uaeh.edu.mx/investigacion/productos/4266/ADAPTACION.pdf

VIDEOS.

NOMBRE DEL VIDEO	DESCRIPCIÓN	ENLACE
Tipos de Adaptación biológica - Estructural, fisiológica y etológica. Ciencia. Bióloga Elena.	En este vídeo verás los tipos de adaptación biológica: Estructural o morfológica, fisiológica y etológica.	https://www.youtube.com/watch?v=IC44q8klmgs
Adaptación y sobrevivencia en los seres vivos. Krismar Educación. 2018	Todo cambia y, en la actualidad, estos cambios ocurren muy rápido. ¿Te imaginas que no nos adaptamos a las condiciones de nuestro entorno? Qué rápido moriríamos todos, ¿no? Te invitamos a conocer la importancia de las	https://www.youtube.com/watch?v=11XGrcne1Go

	adaptaciones que tenemos los seres vivos a lo largo de nuestra existencia en el planeta Tierra.	
Videos complementarios. Canal de YouTube. Historia Natural de la Tierra.	Se presentan una serie de videos cortos donde puede encontrar los puntos más destacados de esta cartilla.	https://www.youtube.com/channel/UCfPphJvJv mSHsbE5S7 14jA?guided_help_flow=5



CAPÍTULO 5: ESPECIACIÓN

LA ESPECIACIÓN.



Imagen N°7. fuente: <https://antroporama.net/especiacion-el-proceso-que-nos-hizo-humanos/>

Durante este recorrido se mostrará que es la especiación y cuál es su importancia en la evolución biológica, para la cual se mostrará la diferencia entre variabilidad y especiación, cuáles son los principales procesos de especiación, a partir del material de apoyo que se recomienda, para lo cual también se propone una actividad, cuyo objetivo es proporcionar una herramienta para que los estudiantes afiancen el conocimiento que como docente usted brindara.

Palabras clave: Especiación -Variabilidad -Especie.

5.1. Actividad recomendada: El lobo y el perro

Objetivo	Propiciar espacios de reconocimiento sobre el concepto de especiación.
Criterios de evaluación	- Explicar las posibles causas del origen de algunas especies.
	- Definir qué es la especiación y que es una especie.
	- Articular el concepto de especiación en el proyecto de aula planteado en la sesión 1 actividad N°2
Materiales o recursos	- Tablero - Videos recomendados.

Inicio.

El docente realizará una breve retroalimentación de la sesión anterior y la articula con el tema del día para que así, los estudiantes comprendan los temas y desarrollen el proyecto de aula planteado.

Para lo cual el docente propondrá a los estudiantes realizar un dibujo descriptivo sobre cuál pudo ser el origen de los perros.

Desarrollo.

El docente propondrá el tema de la sesión “Especiación” para lo cual cada estudiante realiza un dibujo descriptivo donde propongan una característica que pudo llegar a ser la causa del origen de los perros, posteriormente el docente escribirá en el tablero cada una de las características que los estudiantes proponen como una causa del origen de los perros, y se realizará así la comparación y ver qué tan acertados están algunos o todos los estudiantes sobre la problemática propuesta.

5.2. ¿CUÁL ES EL CONCEPTO DE ESPECIE?

En la historia de la biología han existido muchas definiciones de lo que es una especie, por ejemplo, Lineo, quien fue biólogo en el siglo XVIII quien fue y es considerado aún el fundador de la taxonomía moderna clasificó las especies de plantas basándose en sus diferencias morfológicas y por increíble que parezca este método aún es usado en la actualidad como auxiliar para caracterizar las especies; otros estudiosos definen una especie como un grupo de organismos con un acervo genético común. (Ville, et.al.1996).

Cuando se habla del concepto de especiación es importante tener en cuenta que los organismos también tienen diferentes tipos de mecanismos que reorganizan el aislamiento reproductivo, dichos mecanismos biológicos tienen como “propósito” impedir el entrecruzamiento entre especies distintas; Así mismo, actúan restringiendo el flujo génico.



Teniendo en cuenta la información anterior y la actividad planteada, el docente podrá plantear a los estudiantes las siguientes preguntas.

1. ¿Por qué consideramos que el lobo es una especie diferente al perro?

2. ¿Cuáles son las características de la especiación?

3. ¿Cuál podría ser la importancia de la especialización en relación con la evolución biológica?

5.3. PRINCIPALES PROCESOS DE ESPECIACIÓN.

Uno de los problemas de la especiación a la vista de los análisis que naturalistas como Darwin o Mayr han hecho a lo largo del tiempo, es lograr reunir una cantidad mínima de proposiciones para tratar de explicar el/los mecanismos responsables de la formación de las especies.

Así mismo, existen muchos aspectos sobre el origen de las especies que incluso en la actualidad se desconocen por completo. por lo cual, los modelos de especialización son tan variados y se sobreentiende que estamos muy lejos de tener una teoría capaz de unificar todos estos criterios.

5.4. MATERIAL DE APOYO RECOMENDADO.

A continuación, encontrará los videos y lecturas recomendadas para entender y reforzar lo visto en clase

LECTURAS

NOMBRE DE LA LECTURA	DESCRIPCIÓN	ENLACE
Respuesta a Darwin: La especiación es viable en solo cientos de años. Revista: Notimerica: Ciencia y tecnología. 2020	Muestran algunos datos sobre el origen de la especiación partiendo de las posturas de Darwin.	https://www.notimerica.com/ciencia-tecnologia/noticia-respuesta-darwin-especiacion-viable-solo-cientos-anos-20201028172357.html

Una investigación científica arroja luz sobre la formación de las especies. Oviedo, 2020. Revista: República.	Una investigación científica ha logrado arrojar luz sobre el proceso por el que una variedad o raza puede llegar a convertirse en una especie diferenciada en contextos en los que no hay ninguna barrera física que impida la reproducción de sus individuos con los de otras variedades.	https://www.republica.com/2020/10/29/una-investigacion-cientifica-arroja-luz-sobre-la-formacion-de-las-especies/
Cómo explicar el surgimiento de especies. Ruiz.R.2017 Revista: El Universal.	Uno de los más grandes problemas en biología es explicar el surgimiento de nuevas especies, para lo cual se han propuesto varios mecanismos, entre ellos la especiación.	https://www.eluniversal.com.mx/entrada-de-opinion/articulo/rosaura-ruiz/nacion/2017/05/16/como-explicar-el-surgimiento-de-especies

VIDEOS.

NOMBRE DEL VIDEO	DESCRIPCIÓN	ENLACE
Especiación. Publicado por: Khan Academy.	Aprende acerca de la especiación, qué es la especiación simpátrica y alopátrica y los mecanismos de aislamiento reproductivo. Creado por Sal Khan.	https://es.khanacademy.org/science/ap-biology/natural-selection/speciation/v/a-lopatric-and-sympatric-speciation
Consecuencias de la evolución. Publicado por: Biología y geología.	Los mecanismos que permiten la evolución hacen que los organismos se diversifiquen adaptándose a los distintos ambientes de la Tierra.	https://biologia-geologia.com/BG4/453_consecuencias_de_la_evolucion.html
Videos complementarios. Canal de YouTube. Historia Natural de la Tierra.	Se presentan una serie de videos cortos donde puede encontrar los puntos más destacados de esta cartilla.	https://www.youtube.com/channel/UCfPphJvJv mSHsbE5S7_14jA?guided_help_flow=5

CAPÍTULO 6: FILOGENIA.

6. LA FILOGENIA.

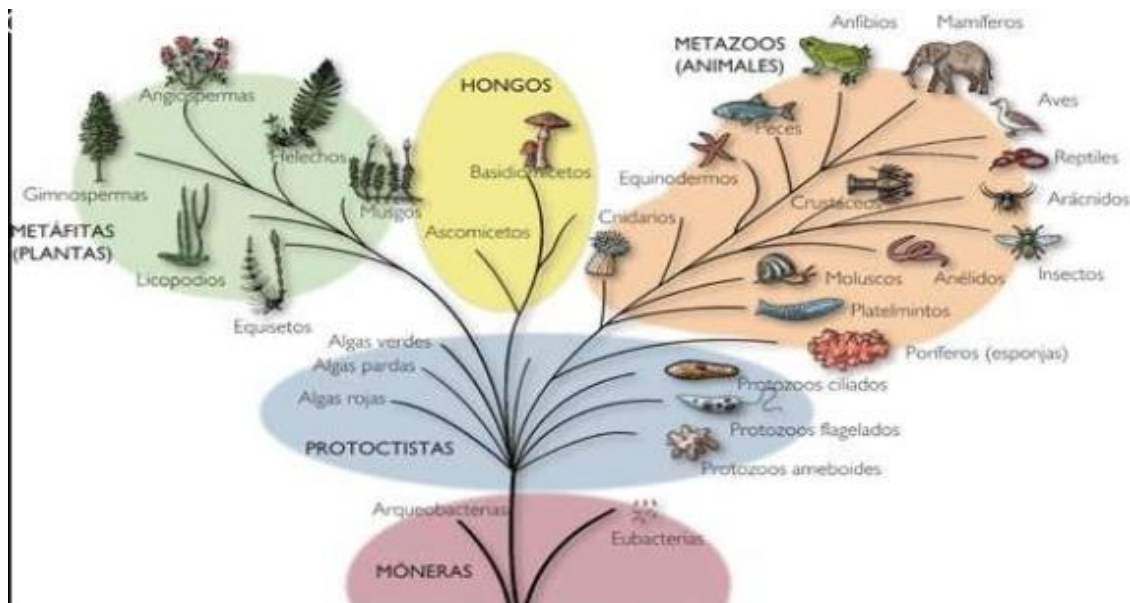


Imagen N°8. Fuente: <https://es.slideshare.net/ASantasmurgas/clase-n-1-filogenia-de-los-animales>

Este capítulo aborda aspectos sobre la filogenia y su relación con la evolución de los organismos a partir de la historia natural. Así mismo, dentro de este capítulo encontrará información que le ayudará a los estudiantes a desarrollar su proyecto de aula.

6.1. ACTIVIDAD RECOMENDADA.

Actividad N°1: CONSTRUYENDO NUESTRO ÁRBOL FILOGENÉTICO.

Objetivo	Determinar la relación entre la filogenia y su importancia en la historia natural en relación a la evolución biológica.
Criterios de evaluación	- Determinar la relación entre la filogenia y la evolución de las especies.
	- Propiciar espacios para reconocer la importancia entre la filogenia y la evolución de las especies.
	- Articular el concepto de filogenia con el proyecto de aula propuesto en el capítulo 1, Actividad N°2
Materiales o recursos	- Tablero. - recortes - papel periódico.

	- cinta - marcadores
--	---

Descripción.

Esta sesión está planteada para reforzar y apoyar el proceso de proyecto de aula, a partir de la construcción colectiva de una línea de tiempo.

Inicio.

Se iniciará con un breve repaso sobre lo visto en las anteriores sesiones, y se realizará la construcción de una línea de tiempo donde los estudiantes pueden reforzar la información obtenida sesiones atrás y de esta manera aportar a la construcción de su proyecto de aula. (Duración de 30 a 35 minutos)

Desarrollo.

El docente propondrá a los estudiantes construir una línea de tiempo, para lo cual tomarán en cuenta los apuntes que tiene de las sesiones anteriores, pues en estas se les han dado fechas importantes, no obstante el docente llevará unas lecturas sugeridas donde aparecen fechas y datos necesarios para construcción de la línea del tiempo, luego tomaran el papel periódico y lo unieron con cinta, para formar un gran mural, donde con marcadores trazaran una línea donde posteriormente pondrán las fechas y los organismos más representativos de cada periodo de tiempo. Finalmente, cuando los estudiantes lleguen a los últimos periodos de tiempo nos referiremos a cómo estaba conformada Colombia durante ese periodo de tiempo y contextualizamos a los estudiantes sobre el origen su territorio y cómo esos cambios han dado paso a lo que hoy conocemos. Esto lo harán a través de recortes o dibujos ilustrativos que ayuden a visualizar los organismos y el contexto en el que se les podía o puede encontrar. (duración 1 hora)

Cierre.

finalmente, se realiza una retroalimentación de la sesión donde los estudiantes podrán plantear sus dudas y observaciones, y para concluir se llega a consensos para la siguiente clase. (25 a 30 minutos).

6.2. QUE ES LA FILOGENIA.

Es plausible decir que uno de los primeros en proponer algo parecido a la filogenia fue Jean-Babtiste Antoine Pierre de Monet, Caballero de Lamarck, quien en 1801 propuso

“que todas las especies (incluido el *Homo sapiens*) desciende de otras especies más antiguas. Curtis,

Teniendo en cuenta lo anterior la pregunta central sería que es la filogenia, pues bien, este campo se encarga de ordenar y clasificar la biodiversidad, para ello, se basan de las relaciones evolutivas entre las diferentes especies y para clasificarlas utilizan árboles filogenéticos o Cladogramas; es de tener en cuenta que para llegar a establecer esas relaciones evolutivas se requiere de un proceso de verificación de ADN o reconstrucción Genética y de esta manera se logra determinar como una especie tiene relaciones cercanas o lejanas con otras especies bien sean extintas o no. (Ibáñez y Méndez, s.f.)

6.3. IMPORTANCIA DE LA FILOGENIA.

Es importante, puesto que es gracias a estos estudios que se puede determinar, primero: cuáles son los ancestros en común de una especie, segundo: qué tan antiguo es un linaje dentro de las especies y tercero: establecer las relaciones ancestro-especie y por ende constituir la historia evolutiva de una especie.

La filogenia a su vez abre otro campo de estudio que es el de las analogías y homologías, pero de esto hablaremos en el capítulo 7, y como ya antes se había mencionado para hacer estos estudios se requiere hacer previamente un estudio de ADN que permiten poner a prueba la hipótesis de la monofilia.



6.4. MATERIAL DE APOYO RECOMENDADO.

A continuación, encontrará las lecturas y videos recomendados para reforzar y entender las temáticas abordadas en clase.

LECTURAS

NOMBRE DE LA LECTURA	DESCRIPCIÓN	ENLACE
Filogenia y método comparado: El estudio de la evolución de los	Dentro de este documento encontrará los aspectos básicos sobre la filogenia y algunos ejemplos de cómo se	https://www.researchgate.net/profile/Christian_Ibanez/publication/27

rasgos. Christian M. Ibáñez y Marco A. Méndez Laboratorio de Genética y Evolución, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.	organizan los Cladogramas.	7331586 Filogenia y metodo comparado El estudio de la evolucion de los rasgos/links/556c6cef08aecd7773bb516/Filogenia-y-metodo-comparado-El-estudio-de-la-evolucion-de-los-rasgos.pdf
Biodiversidad, clasificación y filogenia. Alberto Tinaut y Francisca Ruano departamento de biología animal y ecología. universidad de granada. 18071. granada. departamento de agroecología y protección vegetal. Estación experimental del zaidín. csic. c/. profesor albareda, 1. 18008-granada.	En este capítulo se analizan una serie de aspectos que giran alrededor del concepto de especie. En primer lugar, se aborda el estudio de la biodiversidad, un tema de interés general debido fundamentalmente a que la flora y fauna del mundo está desapareciendo a tasas demasiado elevadas.	https://sesbe.org/sites/sesbe.org/files/recursos-sesbe/biod clasif filog. pdf

VIDEOS.

NOMBRE DEL VIDEO	DESCRIPCIÓN	ENLACE
Conceptos de Filogenia y Ontogenia. Pérez. N.2019	Aquí se describen los conceptos y características de Filogenia y Ontogenia de manera rápida	https://www.youtube.com/watch?v=OTccKwH-Ozts
Videos complementarios. Canal de YouTube.	Se presentan una serie de videos cortos donde puede	https://www.youtube.com/channel/UCfPphJvJv-mSHsbE5S7_14jA?qui

Historia Natural de la Tierra.	encontrar los puntos más destacados de esta cartilla.	<u>ded help flow=5</u>
--------------------------------	---	--

A close-up photograph of a beetle with a black body and a prominent red stripe running down its back. The beetle is positioned in the upper center of the frame, facing towards the top left. It is resting on a dark, heavily textured rock surface that appears to be covered in lichen or moss, with patches of lighter, yellowish-green material interspersed among the darker, cracked rock. The lighting is natural, highlighting the textures of both the insect and the rock.

CAPÍTULO 7: ANATOMIA COMPARADA.

ANATOMÍA COMPARADA: ESTRUCTURAS ANÁLOGAS Y HOMÓLOGAS.

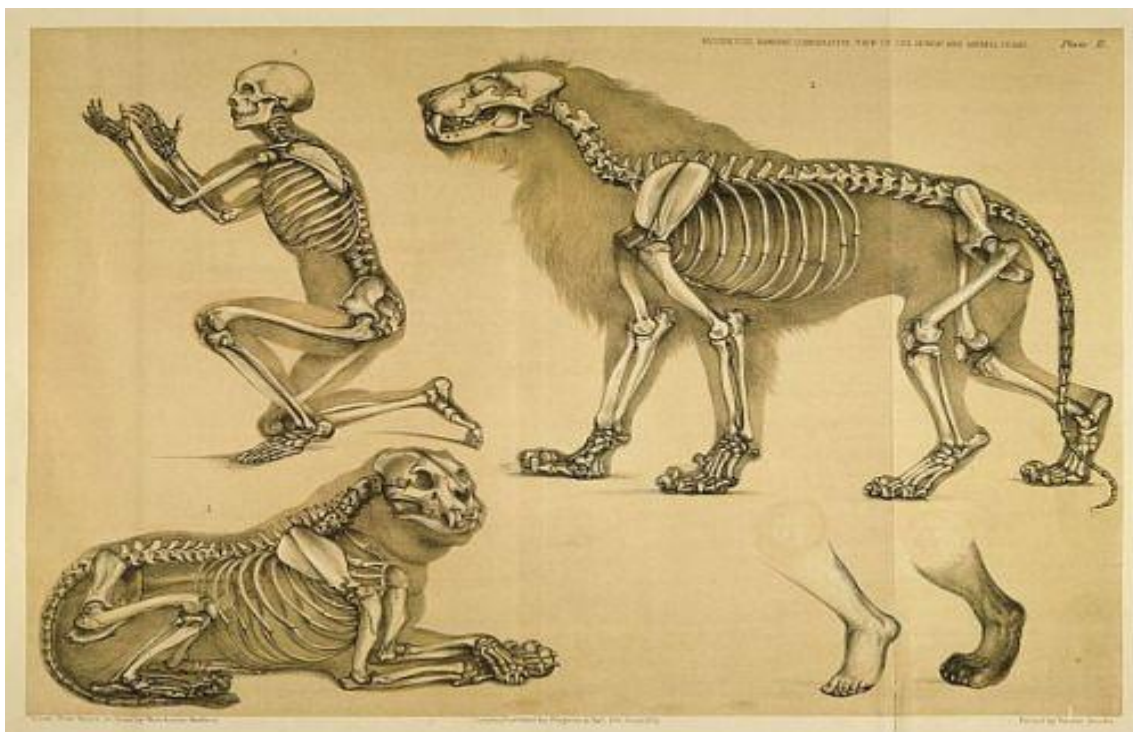


Imagen N°9. Fuente: <https://co.pinterest.com/pin/476748310547884458/>

Este capítulo estará centrado en definir qué son las estructuras análogas y su diferencia con las estructuras homólogas, así mismo, se determinará porque la anatomía comparada se constituye como prueba de la evolución biológica.

7.1. ACTIVIDAD RECOMENDADA

Actividad N°1: COMPARA Y DETERMINA...

Objetivo	Comparar y determinar que son las estructuras análogas y cuales son homólogas y la diferencia entre los dos tipos de anatomía.
Criterios de evaluación	- Determinar las diferencias entre estructuras análogas y homólogas
	- Reconocer que la anatomía comparada es una de las pruebas de la evolución biológica.
	- Articular los conceptos de anatomía comparada con el proyecto de aula propuesto

Materiales o recursos	- Recursos audiovisuales. - Proyector. - Videos recomendados.
------------------------------	---

Descripción.

Se plantea responder las preguntas propuestas a partir de las imágenes proyectadas por el docente.



Fotografía del autor. 2018.

Inicio

Se realizará una retroalimentación corta sobre las temáticas anteriores, donde se reconocerá la secuencia de las temáticas y los estudiantes afianzarán y apropiarán los conceptos dentro de sus proyectos de aula. (30 minutos)

Desarrollo.

El docente proyectará una serie de imágenes donde se ejemplifican organismos con estructuras análogas y homólogas, el estudiante deberá responder en su cuaderno cuáles de las imágenes son estructuras análogas y cuáles son estructuras homólogas y por qué corresponden a estas estructuras. de igual manera deberán

representar un ejemplo especies con estructuras análogas y homólogas, finalmente el estudiante deberá responder la siguiente pregunta: Desde el punto de vista evolutivo el delfín y el caballo son mucho más cercanos entre sí que el delfín y el tiburón. No obstante, estos dos últimos son muy parecidos entre sí. Explica por qué los dos primeros son tan diferentes y los dos últimos tan semejantes. (1 hora)

Cierre.

Para concluir se retroalimentan lo visto durante la sesión, los estudiantes propondrán preguntas o dudas sobre el tema y finalmente se llegarán a los acuerdos para la siguiente clase. (25 minutos).

7.2. ANATOMÍA COMPARADA.

La anatomía comparada es el campo que se encarga de dilucidar el nivel de parentesco entre las especies, pues, si se observa que tienen estructuras similares, se puede decir que comparten un ancestro en común, incluso si dichas estructuras surgieron como adaptaciones a diferentes ambientes. (I.N.D.B; s.f.).

7.3. ¿QUÉ SON LAS ESTRUCTURAS ANÁLOGAS?

Las estructuras análogas o homoplasias son todas aquellas características morfológicas que poseen la misma función en todos los organismos que las poseen, pero a nivel interno están conformadas de manera diferente y no descienden de un ancestro en común. (I.N.D.B; s.f.).

Ejemplo: Las alas de un ave, un murciélago y un insecto. Si bien tiene la misma función, estructuralmente son completamente diferentes.



Imagen N°10. Fuente: <https://institutonacional.cl/wp-content/uploads/2019/06/1%C2%B0-Biolog%C3%ADa-Evidencias-evolutivas-otras-ciencias.pdf>

7.4. ¿QUÉ SON LAS ESTRUCTURAS HOMÓLOGAS?

Son todas aquellas características de las especies, que internamente hablando son iguales, pero externamente y su uso son completamente diferentes. Así mismo, son estructuras que se heredan de un ancestro en común, pero por la presión del ambiente se vieron modificadas hasta cierto punto.

Ejemplo: Los huesos los brazos de los humanos, los gatos y las ballenas

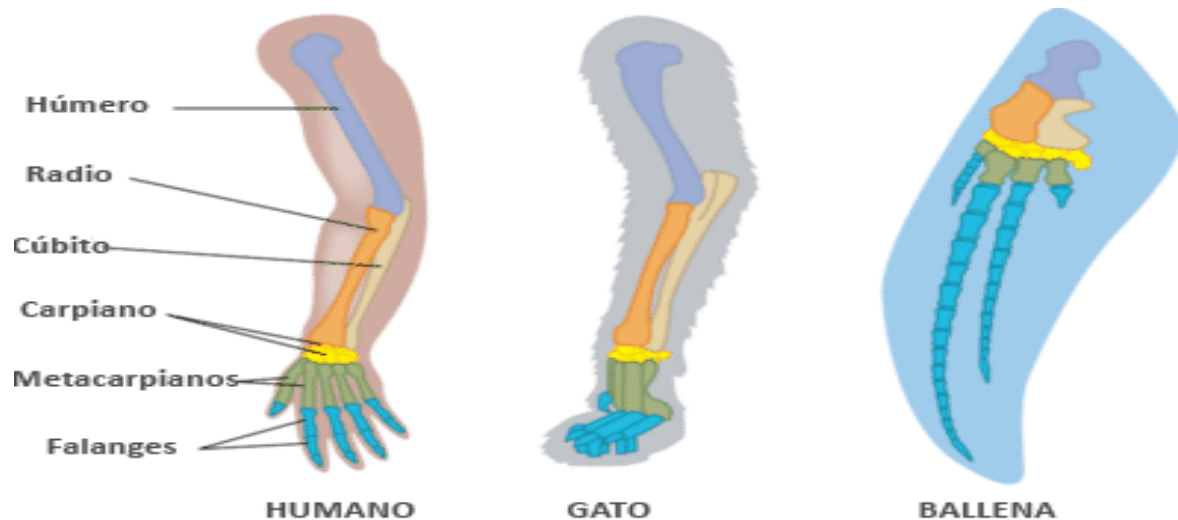


Imagen N°11. Fuente: <https://www.ck12.org/book/ck-12-conceptos-biolog%C3%ADA/section/5.16/>

7.5. REPASO DE LAS PRUEBAS SOBRE LA EVOLUCIÓN.

Cuando hablamos del concepto de evolución biológica se han sustentado desde un gran número de evidencias, para lo cual se mantiene cinco fuentes primordiales: observación directa, Biogeografía, registro fósil, estudio de homologías y la imperfección de la adaptación (Curtis, 2008).

OBSERVACIÓN DIRECTA: Procesos evolutivos que generan cambios observables después de operar durante largos periodos de tiempo; pero dichos cambios no pueden ser determinados previamente, ya que implica procesos complejos donde intervienen una gran cantidad de factores y variables.



Fotografía del autor. 2019. Representación

BIOGEOGRAFÍA.

Son las evidencias que se han estado recopilando incluso antes de que Darwin propusiera su teoría de selección natural; y estas tienen que ver con la conformación de la Tierra a lo largo del tiempo, es decir que se estudian los tipos de suelo, conformación continental, comportamiento de la Tierra en términos de movimiento, tipos de rocas, entre otras características a tener en cuenta.

REGISTRO FÓSIL.

El registro fósil ha constituido una fuente casi primaria para atender a la evolución biológica, pues es gracias a estos hallazgos que se pueden caracterizar cosas como: tipos de organismos, tiempos geológicos, características del clima, comportamiento de los ecosistemas y otros aspectos a tener en cuenta.

LAS QUE PROVIENE DE LA HOMOLOGÍA.

Son aquellas que provienen del estudio de las estructuras, y de los análisis bioquímicos.

LA IMPERFECCIÓN DE LA ADAPTACIÓN.

Son las que tiene que ver con los cambios genéticos que a su vez modifica algunas estructuras físicas, y estos cambio o modificaciones se deben a la presión que ejerce el ambiente.

7.6. MATERIAL DE APOYO RECOMENDADO

LECTURAS

NOMBRE DE LA LECTURA	DESCRIPCIÓN	ENLACE
INSTITUTO NACIONAL Departamento de Biología	Realiza un relato sobre temas como anatomía comparada y estructuras análogas y homólogas con ejemplos claves.	https://institutonacional.cl/wp-content/uploads/2019/06/1%C2%B0-Biolog%C3%AD-a-Evidencias-evolutivas-otras-ciencias..pdf

VIDEOS.

NOMBRE DEL VIDEO	DESCRIPCIÓN	ENLACE
Pruebas evolutivas anatómicas - PRUEBAS EVOLUTIVAS. un Profesor	En este vídeo de un Profesor os explicaremos qué son las pruebas evolutivas anatómicas, estas pruebas nos indican las similitudes en la estructura interna de los diferentes organismos y como	https://www.youtube.com/watch?v=WIEw_LIYFtU

	estas tienen puntos en común. De esta forma podemos ver especies que tienen un mayor PARENTESCO EVOLUTIVO y establecer de este modo puntos en común entre vertebrados tan diferentes como un perro y una ballena.	
Videos complementarios. Canal de YouTube. Historia Natural de la Tierra.	Se presentan una serie de videos cortos donde puede encontrar los puntos más destacados de esta cartilla.	https://www.youtube.com/channel/UCfPphJvJv mSHsbE5S7_14jA?guided_help_flow=5

**CAPÍTULO 8: BREVE HISTORIA DEL
CONCEPTO DE EVOLUCIÓN
BIOLÓGICA**

BREVE HISTORIA DEL CONCEPTO DE EVOLUCIÓN BIOLÓGICA

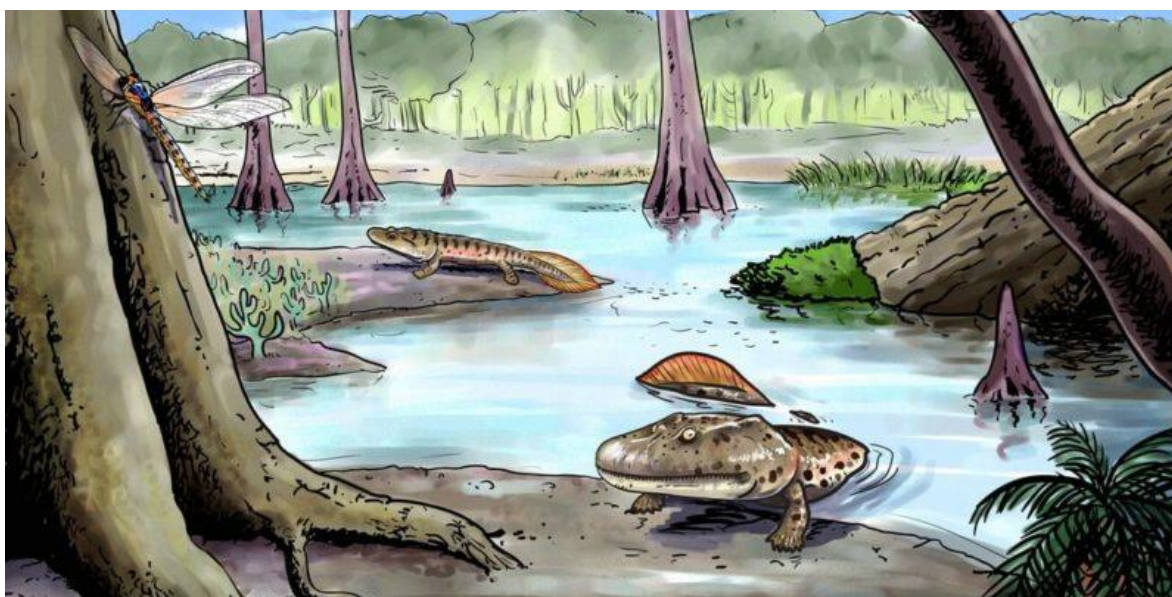


Imagen N°12. fuente: <https://concepto.de/evolucion/>

Dentro de este capítulo podrá ver algunos de los apartados más importantes en torno a la construcción del concepto de evolución biológica, cuáles son los exponentes más representativos y por supuesto la actividad de la sesión.

Palabras Clave: Historia del concepto de evolución biológica.

8.1. ACTIVIDAD RECOMENDADA.

Actividad N°1: Creando y Descubriendo.

Objetivo	Apropiar la historia del concepto de evolución biológica.
Criterios de evaluación	- Aprender sobre la historia del concepto de evolución biológica.
	- Entender la Historia del concepto como una herramienta de aprendizaje.
Materiales o recursos	- Videos recomendados. - Lápiz - Papel. - Colores.

Descripción.

Se plantea la construcción de una sopa de letras, donde los estudiantes podrán poner palabras o nombres claves dentro de la historia del concepto de evolución biológica.

Inicio.

se inicia retroalimentando las sesiones pasadas, y explicando en qué consistirá el tema de la sesión del día. (30 minutos).

Desarrollo.

Se propone a los estudiantes resolver la siguiente sopa de letras, posteriormente con las palabras encontradas realizar un glosario que contendrá la siguiente información: palabra, significado y dibujo. (1 hora).

NOTA: Si por alguna razón no se puede realizar la clase de manera presencial el docente puede proponer ingresar al siguiente link <https://buscapalabras.com.ar/sopa-de-letras-de-el-concepto-de-evoluci%C3%B3n.html> donde encontrara la sopa de letras.

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

Palabras a buscar:

EVOLUCIÓN

EVIDENCIAS

DARWIN

NATURALISTAS

ORGANISMOS

DIVERSIDAD

ARISTÓTELES

ESPECIES

LAMARCK

ADAPTACIÓN

GEOGRAFÍA

FÓSIL

GENÉTICA

TEORÍA

HOMOLOGO

ANÁLOGA

VESTIGIAL

Cierre.

La sesión concluirá con la realización de una red conceptual elaborada por el docente, además de las preguntas, dudas o inquietudes que tengan los alumnos sobre el tema. finalmente se propondrán los compromisos para la siguiente sesión.

8.2. BREVE RECORRIDO SOBRE LA EVOLUCIÓN BIOLÓGICA

En el desarrollo de esta cartilla se ha dado énfasis a entender algunos conceptos estructurantes sobre la historia natural, sin embargo, no hemos mencionado el origen del concepto de evolución biológica.

NATURALISTA	APORTES
Anaximandro (611-547 a.C.)	Tenía una idea bastante clara sobre que el origen y la transformación de las especies, eran el resultado de procesos naturales.
Aristóteles (384-322 a.C).	Propuso que los organismos se pueden clasificar a modo de jerarquía, dicha jerarquía se denominó la escala natural.
Georges-Louis Leclerc Conde de Buffon. (1707-1788).	Fue el primero en proponer que los organismos sufren cambios a lo largo del tiempo.
Erasmus Darwin (1731-1802)	Sugirió que las especies tienen conexiones históricas entre sí, que los organismos pueden cambiar en respuesta al ambiente y que la progenie puede heredar estos cambios.
James Hutton (1726-1797)	Propuso que la Tierra fue moldeada por procesos lentos y graduales.
Nicolas Steno (1638-1686)	En un proceso de disecciones a diferentes organismos concluye que los fósiles eran restos animales y plantas que había sido enterrados durante el diluvio universal
Robert Hooke (1635-1703)	Llegó a la misma conclusión que Steno después de numerosas pruebas.
Georges Cuvier (1769-1832)	Propone que después de cada

	catástrofe nuevas especies ocupan el lugar de las especies que morían.
Louis Agassiz (1807-1873)	El registro fósil revela de 50 a 80 extinciones en total, seguida de igual número de creaciones nuevas e independientes.
J.B. Lamarck (1744-1829)	Confirma las ideas de Cuvier, señalando la existencia de una continuidad del registro fósil. Posteriormente en 1801 propone que todas las especies descienden de otras más antiguas.
Charles Lyeli (1797-1875)	Propone una visión de cambio gradual y continuo para la historia de la Tierra.
Charles Darwin (1809-1882)	Propone en su libro "origen de las especies" el concepto de selección natural.
Alfred Russell Wallace (1823-1913)	Llega a las mismas conclusiones que Darwin.

Creado a partir de los soportes de Curtis, et.al.2008.

8.3. MATERIAL DE APOYO RECOMENDADO.

LECTURAS

NOMBRE DE LA LECTURA	DESCRIPCIÓN	ENLACE
La biología de Curtis. Curtis, et.al. 2008, séptima edición.	Libro dedicado al estudio de la biología.	Libro en físico

VIDEOS.

NOMBRE DEL VIDEO	DESCRIPCIÓN	ENLACE
Videos complementarios. Canal de YouTube.	Se presentan una serie de videos cortos donde puede	https://www.youtube.com/channel/UCfPphJvJv mSHsbE5S7 14jA?guided_help_flow=5

Historia Natural de la Tierra.	encontrar los puntos más destacados de esta cartilla.	
--------------------------------	---	--

A photograph of a sunset over a body of water. The sun is low on the horizon, partially obscured by clouds, creating a bright reflection on the water's surface. The sky is filled with scattered clouds, and the water shows gentle ripples. The overall mood is serene and contemplative.

CAPÍTULO 9: NEODARWINISMO

NEODARWINISMO O TEORÍA SINTÉTICA DE LA EVOLUCIÓN.

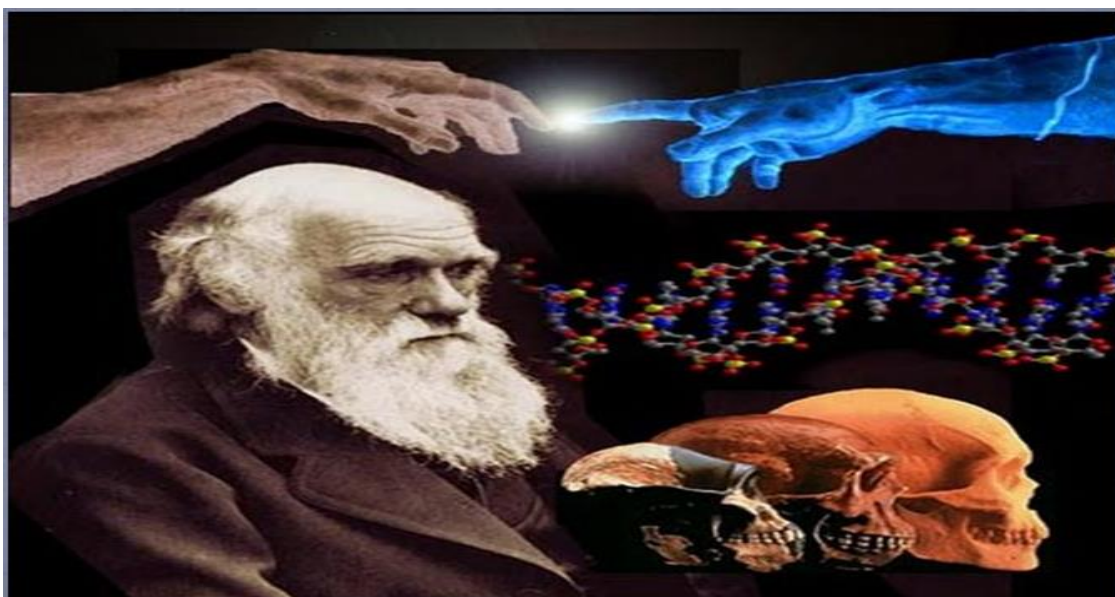


Imagen N°13. fuente: <https://slideplayer.es/slide/4315732/>

Durante este capítulo usted podrá encontrar los principales aportes a la teoría sintética de evolución y la actividad más los videos y lecturas con las cuales podrá ampliar y entender la evolución biológica.

Palabras Clave: Neodarwinismo.

9.1. ACTIVIDAD RECOMENDADA.

ACTIVIDAD N°1: Identificando el neodarwinismo.

Objetivo	Entender el propósito de la teoría sintética y su relación con la historia natural.
Criterios de evaluación	- Entender la importancia del Neodarwinismo para entender la historia natural.
	- Afianzar los conocimientos que se tienen sobre la teoría sintética de la evolución
	- Integrar la información obtenida en el proyecto de aula planteado en el capítulo 1
Materiales o recursos	- Artículo recomendado.

Descripción.

Los estudiantes leerán y realizarán el cuadro comparativo, con el fin de afianzar sus conocimientos.

Inicio

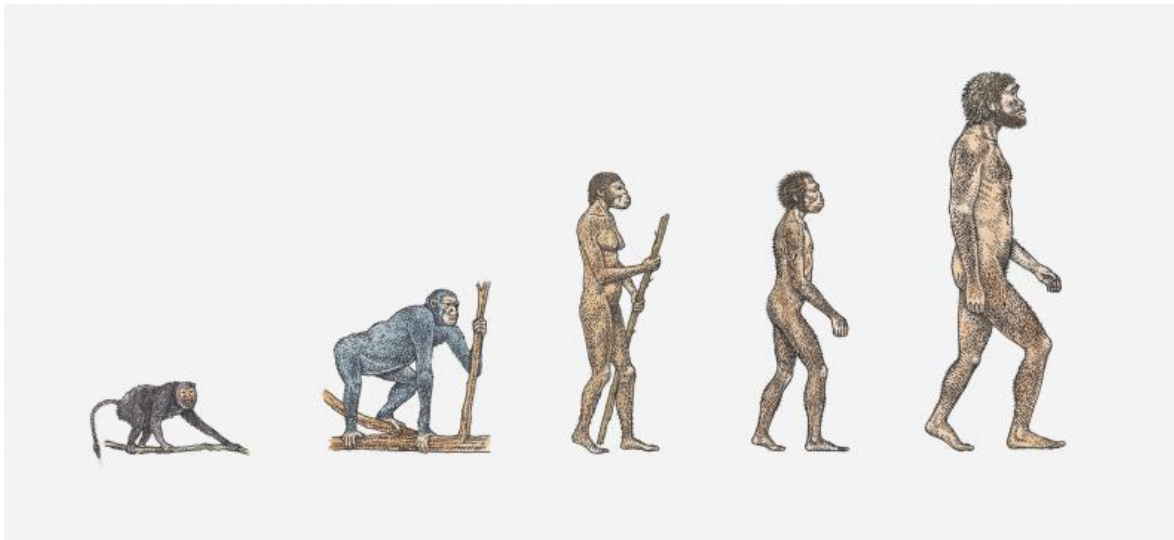
Se realizará una breve síntesis del visto en sesiones anteriores, con el fin de afianzar los conocimientos previos y los conocimientos nuevos. (20 minutos)

Desarrollo.

El estudiante deberá leer el siguiente artículo:
<https://www.vix.com/es/btg/curiosidades/2011/04/11/la-teoria-sintetica-de-la-evolucion?amp>

La teoría sintética de la evolución

ESCRITO POR
PABLO FERNANDEZ



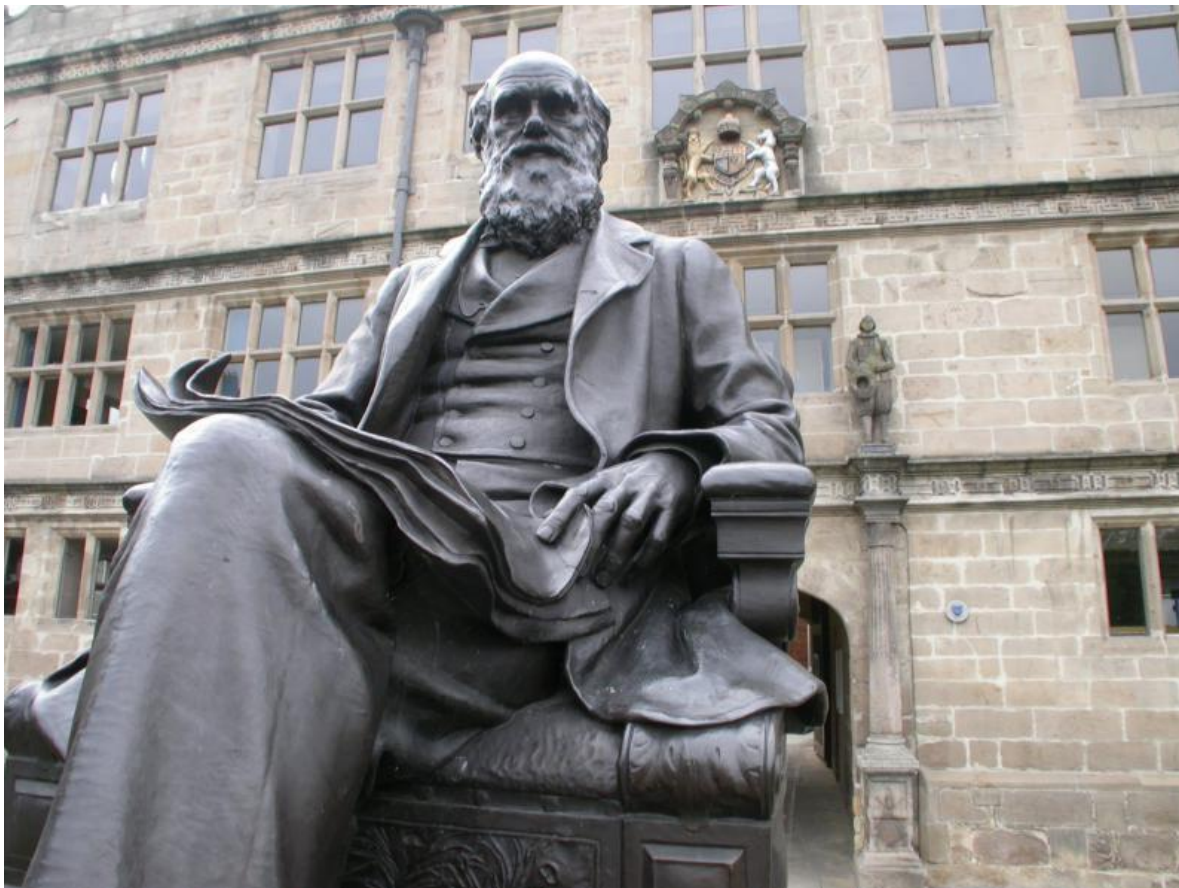
DORLING KINDERSLEY RF/THINKSTOCK

La idea de que **la vida en la Tierra ha evolucionado** a lo largo de la historia surgió con fuerza durante los siglos XVIII y XIX en Europa, donde fue ampliamente discutida. En el año 1859 **Charles Darwin** introdujo la teoría más conocida, basada en la **selección natural**, que permitió explicar **cómo es que la evolución ocurre**.

Después de Darwin

Si bien esta teoría de Darwin se consideró definitiva y hoy es conocida y popular, incluso en los ámbitos más alejados del mundo científico, luego de **Darwin** muchos científicos contribuyeron a mejorar y afinar la teoría, en lo que hoy se conoce como **Neodarwinismo** o como la teoría sintética de la evolución.

La obra de Darwin llamada **El Origen de las Especies** aportó básicamente dos aspectos a los estudios en el tema. Por un lado, registró toda la evidencia en favor de la idea de que todos los organismos descienden, con alguna modificación, desde un ancestro común, logrando así un contundente alegato a favor de **la teoría de la evolución**.



ISTOCKPHOTO/THINKSTOCK

Por otro lado, Darwin apoyó la **teoría de la selección natural** como el mecanismo mediante el cual se produjo la evolución. Pero este mecanismo de la evolución es algo que se mantuvo en discusión durante los años siguientes.

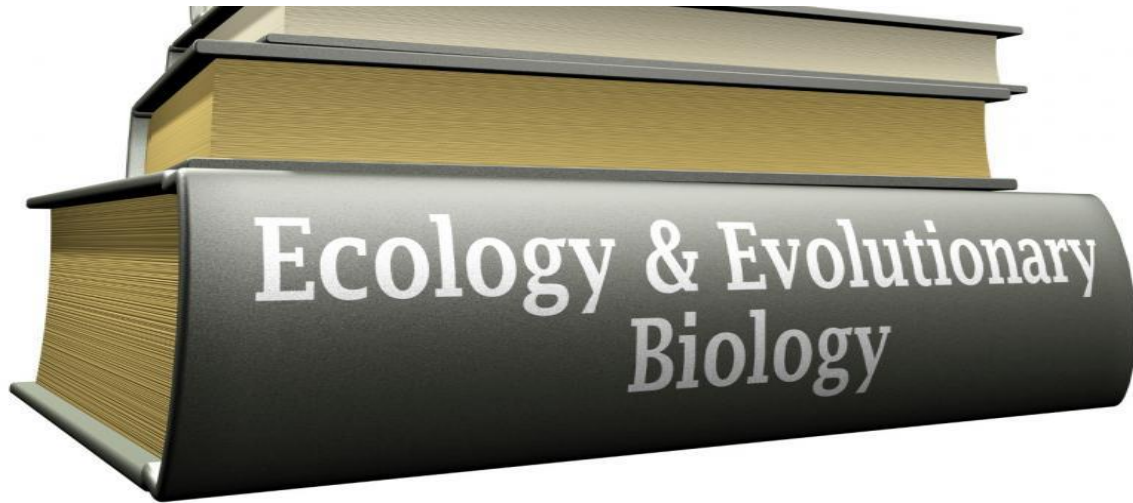
Desde la época de Darwin ha habido importantes avances científicos que permitieron conocer otros aspectos con los que Darwin no contó.

Durante la primera mitad del siglo XX se realizaron importantes avances en estudios genéticos, que permitieron reconocer la importancia de la mutación y la variación dentro de una población de organismos dada.

Posteriormente, se pudo sostener otra teoría inserta dentro del neodarwinismo, que reconoce la selección natural, pero agrega varios otros mecanismos al proceso de evolución, y esta es la raíz de la **teoría sintética de la evolución**.

La evolución de las teorías

Los principios fundamentales de esta teoría sostienen que las especies contienen determinada variación genética que se produce por azar (y no por necesidades de adaptación), por mutación y por recombinación. También agrega a la **selección natural** conceptos como la deriva genética y el flujo genético, que producen cambios en la llamada frecuencia génica y forman parte del mecanismo de la evolución.



HEMERA/THINKSTOCK

La **teoría sintética de la evolución** considera además que las variaciones genéticas que se orientan a la adaptación de los organismos (lo que popularmente se conoce como "la supervivencia del más apto") tienen efectos principalmente sobre individuos de la especie, de modo que los cambios fenotípicos de una especie se producen mucho más gradualmente.

Todas estas conclusiones no podrían haber sido realizadas por Darwin, ya que en el siglo XIX se desconocían los estudios acerca de los genes y de la **deriva genética**.

Esta teoría moderna de la evolución difiere de la **teoría de Charles Darwin** en tres aspectos:

- Reconoce varios mecanismos evolutivos además del de la selección natural. Uno de ellos, el de la deriva genética aleatoria, puede ser tan importante como el de la selección natural.
- Reconoce que las características de una especie son heredadas en forma de unidades separadas llamadas genes. La variación dentro de una población se debe a la presencia de múltiples alelos de un gen.

- Postula que la especiación se debe habitualmente a la acumulación de pequeñas modificaciones genéticas a lo largo del tiempo.

Teniendo en cuenta el artículo propuesto, los estudiantes realizarán un cuadro comparativo donde expongan las diferentes posturas que diferencia la teoría de Darwin versus la nueva teoría de la evolución “teoría sintética o neodarwinismo”. (1 hora)

Cierre.

Los estudiantes deberán en mesa redonda compartir las posturas que encontraron al realizar el cuadro comparativo. Finalmente plantean dudas o preguntas respecto al tema. Y se concluye con los compromisos o acuerdos para la siguiente sesión.

9.2. ¿QUÉ ES EL NEODARWINISMO?

Es una corriente del campo de la biología que mezcla las teorías de Darwin y la genética. Este campo surge para poder dar respuesta a las preguntas que Darwin no pudo responder, pues cuando Darwin plantea sus postulados no se tenía conocimiento sobre la genética o más bien él no estaba al tanto de esta postura.

Teniendo en cuenta lo anterior, algunos científicos combinaron lo propuesto por Darwin más lo que propuso Mendel (contemporáneo de Darwin); por lo cual la teoría sintética de la evolución explica la variación, observada por Darwin entre las descendencias en términos de mutaciones y recombinaciones.

Sin embargo, aunque muchas de estas pruebas han sido aceptadas por la comunidad científica, no todo se ha logrado explicar desde esta postura, por lo que en años más recientes se han observado a fondo algunos de estos aspectos. Ville, 1996.

9.3. MATERIAL DE APOYO RECOMENDADO.

LECTURAS

NOMBRE DE LA LECTURA	DESCRIPCIÓN	ENLACE
La síntesis moderna en Biología. Eclecticismo o la complementariedad de un gran paradigma. Pedroche.F. s.f.	Recuento sobre la teoría sintética de la evolución.	http://www.uam.mx/difusion/casadeltiempo/21_iv_jul_2009/casa_del_tiempo_eIV_num21_3_2_38.pdf

Teoría sintética de la evolución. UNAM.	La teoría de la evolución conducida por selección natural tiene una importancia capital en la historia del pensamiento biológico y en la actualidad aún es el fundamento que explica la evolución.	http://uapas1.bunam.unam.mx/ciencias/teoria_sintetica/
La encrucijada de la teoría sintética: expansionismo o nueva síntesis teórica	El debate actual en biología evolutiva está focalizado en los aportes de la epigenética, en los cambios conceptuales del término "gen" y sus repercusiones en la teoría sintética de la evolución.	https://www.redalyc.org/pdf/3822/382239054002.pdf

VIDEOS.

NOMBRE DEL VIDEO	DESCRIPCIÓN	ENLACE
Explicación fácil y rápida del neodarwinismo. random.	Teoría sintética de la evolución o neodarwinismo en solo 3 minutos	https://www.youtube.com/watch?v=KNdSE5jrcsM
Videos complementarios. Canal de YouTube. Historia Natural de la Tierra.	Se presentan una serie de videos cortos donde puede encontrar los puntos más destacados de esta cartilla.	https://www.youtube.com/channel/UCfPphJvJv mSHsbE5S7_14jA?guided_help_flow=5

A photograph of a pond with water lilies and fallen leaves. The water is dark and reflective, showing the surrounding trees and sky. Several water lilies with green leaves and some with yellowing petals are visible. A large, brown, fallen leaf is prominent in the center. The text "CAPÍTULO 10: FERIA DE LA CIENCIA." is overlaid in the center of the image.

CAPÍTULO 10: FERIA DE LA CIENCIA.

PROPUESTA DIDÁCTICA.

En este capítulo se presenta la finalización del proyecto de aula planteado en el capítulo 1 actividad N°2.

Palabras Clave: Modelización.

10.1. ACTIVIDAD RECOMENDADA.

ACTIVIDAD N°1: La feria de la ciencia.

Objetivo	Culminar el proyecto de aula propuesto al inicio de esta cartilla.
Criterios de evaluación	- Compilar la información necesaria para la culminación del proyecto de aula.
	- Realizar modelización de la especie correspondiente.
	- Presentar ante la comunidad educativa a modo de feria de la ciencia la modelización y la información recopilada a lo largo del desarrollo del proyecto de aula
Materiales o recursos	- Modelización (maqueta representativa) - información recopilada. - espacio de exposición.

Descripción.

Los estudiantes presentarán el resultado final de sus investigaciones, en una feria de la ciencia donde con un modelo representativo de la especie que le correspondió mostraran los aspectos relevantes de esta última y explicaran porque se dice que hubo una evolución o no de ella.

Inicio.

Los estudiantes deberán armar una serie de stands donde pondrán la información relevante sobre su proyecto de aula a modo de posters. (30 hora)

Desarrollo

Cuando los estudiantes tengan sus Stands listos y sus modelizaciones ubicadas, primero expondrán frente a sus compañeros de clase (40 minutos).

Finalmente expondrán sus proyectos de aula frente a la comunidad educativa y los docentes del plantel.

Cierre.

El docente a cargo realizará observaciones a los proyectos a modo de evaluación del proceso realizado por los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

- Badii, M., Landeros, J., & Garza, V. (enero-febrero de 2008). Historia Evolutiva de la Vida. *Culcytl/ Evolucion*, 6-18.
- Badii, M., Landeros, J., & Garza-Almanza, V. (2007). Historia evolutiva de la vida. *Cultura Científica y tecnologica*, 6-18.
- Caballero, C. (s.f.). *Breve historia de la tierra (contada a 100 millones de a)*. Instituto de Geofísica UNAM.
- Caballero, M. E., & Caballero, C. I. (s.f.). BREVE HISTORIA DE LA VIDA EN LA TIERRA: PRECÁMBRICO. En E. C. Margarita, & I. C. Cecilia, *BREVE HISTORIA DE LA VIDA EN LA TIERRA*. Apuntes de la Asignatura de Ciencias de la Tierra, Lic. Biología, Fac. Ciencias - UNAM.
- Curtis, et.al. 2008. Biología de Curtis. séptima edición. Ilustrado por Bolaños, P. Buenos Aires. Medica Panamericana.
- Fernandez, P. s.f. La teoría de la teoría sintética de evolución.
<https://www.vix.com/es/btg/curiosidades/2011/04/11/la-teoria-sintetica-de-la-evolucion?amp>
- Horovitz, I., & Carillo-Briceño, J. D. (2012). Capítulo 3: El Registro Fósil del Paleozoico. En M. R. Sánchez-Villagra, & M. R. Sánchez-Villagra (Ed.), *Venezuela Paleontológica: Evolución de la biodiversidad* (págs. 63-77).
- Ibañez, C. y Mendez, M. (s.f.). Filogenia y método comparado: El estudio de la evolución de los rasgos. Laboratorio de Genética y Evolución, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.
- Llorente, M. (2001). *Geología Histórica, Precámbrico*.
- Marchisio, A. et. al. 2012. La evolución biológica actualidad y debates. Ministerio de educación nacional. Buenos Aires. Ciencias naturales. Enseñanza.
- Riccardi, A. (2008). Vida en la Tierra. *Universidad Nacionl de la Plata*, 7-21.
- Russtan, J. J. (s.f.). La revolución marina del Paleozoico medio: El gran impacto de los continentes sobre la vida en el mar. *Revista de divulgacion de ciencia de la tierra*, 19-23.
- Tavard, A., & Demay, F. (s.f.). *Enciclopedia Estudiantil Esencial*. Colombia: Larousse-Bordas 21 Rue du Montparnasse 75283 Paris cedex.
- Gomez, V. S.f. Enciclopedia estudiantil Esencial. Larousse. Ediciones Larousse Colombia. Santafé de Bogotá.

- Villee, C., Martin, D., Berg, L., & Solomon, E. (1996). *Biología de Villee*. (R. Palacios, Trad.) México: Nueva editorial interamericana s.a. de C.V. Recuperado el 26 de noviembre de 2020
- Dieguez, C. 2003. FLORA Y VEGETACIÓN DURANTE EL JURÁSICO Y EL CRETÁCICO. Museo Nacional de Ciencias Naturales José Gutiérrez Abascal, 2. 28006 Madrid.
- Astudillo, et.al. 2016. Evolución biológica y reflexión metacientífica. Aportes para la formación docente del profesorado de ciencias. <http://www.scielo.org.co/pdf/ted/n43/0121-3814-ted-43-91.pdf>
- Álvarez, V. et.al. (s.f.), "Trabajo por proyectos: aprendizaje con sentido". México.
- Almeida, R. (s.f.). El constructivismo como modelo pedagógico. Retomando a: Pozo (1989). <https://cuadernosdelprofesor.files.wordpress.com/2012/09/u-0-07-introduccion-constructivismo.pdf>
- Arias, L. (2017). "El aprendizaje por proyectos: una experiencia pedagógica para la construcción de espacios de aprendizaje dentro y fuera del aula". Revista Ensayos Pedagógicos Vol. XII, Nº 1 53-68, ISSN 1659-0104, enero-junio, 2017. p.53-54.
- Araujo, R. & Roa, R. (2011), "Enseñanza de la evolución biológica. Una mirada al estado del conocimiento" retoman a Fernández, M (2007).
- Borroto (s.f.) Educación ambiental y museos de historia natural: algunas coordenadas para futuras reflexiones. <http://repositorio.geotech.cu/jspui/bitstream/1234/1217/1/Educacion%20ambiental%20y%20museos%20de%20historia%20natural.pdf>
- Arráez. Calles y Moreno de Tovar. (2006), La Hermenéutica: una actividad interpretativa Sapiens. Revista Universitaria de Investigación, vol. 7, núm. 2, diciembre, 2006, pp. 171-181. Universidad Pedagógica Experimental Libertador. Caracas, Venezuela.
- Barrios, L. Chávez, M. (2015). "El proyecto de aula como estrategia didáctica en el marco de la enseñanza para la comprensión". Artículo de investigación. Colombia. <file:///C:/Users/Andrea/Downloads/895-Texto%20del%20art%C3%ADculo-1663-1-10-20161208.pdf>
- Carrillo, T. 2001. El proyecto pedagógico de aula. Educere, vol. 5, núm. 15, octubre-diciembre, 2001, pp. 335-344 Universidad de los Andes Mérida, Venezuela. <https://www.redalyc.org/pdf/356/35651518.pdf>
- Calderón, M. (2013). Hacia una pedagogía hermenéutica desde una hermenéutica de la educación. Disertación previa a la obtención del título de licenciado en ciencias de la educación con mención en teología. Pontificia universidad católica del ecuador facultad de ciencias de la educación, Quito, 2013. <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/7067/3.D05.001811.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

- Charriez, M. (2012). Historias de vida: Una metodología de investigación Cualitativa. Universidad de Puerto Rico. Recinto de Río Piedras.
<https://revistas.upr.edu/index.php/griot/article/view/1775/1568>
- Chavez, G. 2016. La enseñanza de la evolución biológica desde la historia la filosofía de la biología: aportes a la formación continua del profesorado. Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED. Año 2016, Número Extraordinario. ISSN Impreso: 0121-3814, ISSN web: 2323-0126 Memorias, Séptimo Congreso Internacional sobre Formación de Profesores de Ciencias. 12 al 14 de octubre de 2016, Bogotá.
<https://core.ac.uk/download/pdf/234804275.pdf>
- Cerda, H. (1993). Los elementos de la investigación: como reconocerlos, diseñarlos y construirlos. ABYA, YALA. Quito.
- Cuellar, S. y Cuellar, Z. (s.f.). "Los simpsons y la era de hielo 4 como recursos didácticos en la enseñanza-aprendizaje del concepto de evolución" por revista Bio-grafía. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá. D.C.
- Díaz de la Fuente (2013). El reto de enseñar y aprender evolución: una propuesta didáctica. Máster profesorado de educación secundaria obligatoria y bachillerato, formación profesional y enseñanza de idiomas trabajo de fin de máster.
<http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/2306/Trabajo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Elortegui. (2015). Historia natural: la discusión Una revisión del concepto, y sus ecos a la educación de las ciencias biológicas. Programa de doctorado en Ciencias de la Educación. Facultad de educación. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago de Chile.
- Flores, et.al. (2017). Estrategias didácticas para el aprendizaje significativo en contextos universitarios. Unidad de Investigación y Desarrollo Docente. Dirección de Docencia Universidad de Concepción. Edición impresa en noviembre, 2017 Concepción, Chile.
http://docencia.udec.cl/unidd/images/stories/contenido/material_apoyo/ESTRATEGIAS%20DIDACTICAS.pdf
- Fernández, P. Díaz, P. (2002). Investigación cuantitativa y cualitativa. Unidad de Epidemiología Clínica y Bioestadística. Complejo Hospitalario-Universitario Juan Canalejo.
- García y Martin (2013), Hermenéutica y pedagogía. La práctica educativa en el discurso sobre la educación. Revista pulso.
- Gadamer, H. G. (1995). El giro hermenéutico. Tübingen Ediciones Cátedra, S. A., 1998 Juan Ignacio Luca de Tena, Madrid: Gráficas Rógar.
- González (2014). La Enseñabilidad de la Evolución Biológica en la Institución Educativa Académico de Guadalajara de Buga. Universidad Nacional de Colombia. Facultad, Ingeniería y administración. Palmira, Colombia.

- Gonzales y Meinardi (2015), "Obstáculos para el aprendizaje del modelo de evolución por selección natural, en estudiantes de escuela secundaria de Argentina". *Ciência & Educação* (Bauru), vol. 21, núm. 1, enero-marzo, 2015, pp. 101-122 Universidad de Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho São Paulo, Brasil.
- Guacaneme (2018). La historia natural en la enseñanza de las ciencias biológicas: una actualización desde el estudio de los insectos. Universidad Pedagógica Nacional. Facultad de ciencia y tecnología. Departamento de Física. Bogotá. D.C.
<http://repository.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/11062/TO-23012.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Haas, Valentina. (2014). PROYECTO PEDAGÓGICO DE AULA : UN EJERCICIO DE EMPODERAMIENTO PROFESIONAL.
https://www.researchgate.net/publication/263314667_PROYECTO_PEDAGOGICO_DE_AULA_UN_EJERCICIO_DE_EMPODERAMIENTO_PROFESIONAL
- Hernández, et.al. (2015). Estrategia didáctica: una competencia docente en la formación para el mundo laboral. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos* (Colombia), vol. 11, núm. 1, enero-junio, 2015, pp. 73-94. Universidad de Caldas Manizales, Colombia.
<https://www.redalyc.org/pdf/1341/134144226005.pdf>
- Jiménez y Robles. (2016). Las estrategias didácticas y su papel en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje. *Revista EDUCATECONCIENCIA*. Volumen 9, No. 10. Tepic, Nayarit. México. Pp. 106-113. file:///C:/Users/Andrea/Downloads/16-715-1-PB.pdf
- Marchisio, et.al. (2012). La evolución Biológica Actualidad y Debates. Docentes aprendiendo en red. Ministerio de educación de Argentina.
- Min educación. (s.f.). Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y sociales. Serie de guías N°7. ¡Formar en ciencia el desafío! lo que necesitamos saber y saber hacer. Primera edición: julio de 2004. p.20.
- M.E.N. (s.f.) Derechos básicos de aprendizaje en ciencias Naturales. obtenidos de
http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/DBA_C.Naturales.pdf
- Monje, C. (2011). Metodología de la investigación Cualitativa y Cuantitativa Guía Didáctica. Universidad Surcolombiana. Facultad de Ciencias sociales y humanas. Programa de Comunicación Social y periodismo. Neiva- Colombia.
- Morales Valbuena y Amórtegui (2010), El museo de Historia Natural, un espacio para la enseñanza de las Ciencias. II Congreso internacional de Didáctica. pp. 480.
<https://core.ac.uk/download/pdf/132550282.pdf>
- Muñariz, (s.f.). Técnicas y métodos en Investigación cualitativa. Universidad del País Vasco. <https://core.ac.uk/download/pdf/61903317.pdf>

- Núñez y Villamil. (2017). Revisión documental: el estado actual de las investigaciones desarrolladas sobre empatía en niñas y niños en las edades comprendidas entre los 6 a 12 años de edad surgidas en países latinoamericanos de habla hispana, entre los años 2010 al primer trimestre del 2017. Universidad Minuto de Dios. Facultad de psicología. Bogotá D.C.
https://repository.uniminuto.edu/bitstream/handle/10656/5218/TP_NunezMeraWendyJohanna_2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ortiz Granja, Dorys, El constructivismo como teoría y método de enseñanza. Sophia, Colección de Filosofía de la Educación [en línea] 2015, [Fecha de consulta: 18 de junio de 2019] Disponible en:<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=441846096005>> ISSN 1390-3861
- Otero y Rodríguez. (2016). Un modelo para diseñar actividades de aprendizaje en la enseñanza de ingenierías. Revista de docencia universitaria. Universidad Politécnica de Cataluña. España.
- Pérez. Gómez & González (2017). Enseñanza de la evolución: fundamentos para el diseño de una propuesta didáctica basada en la modelización y la metacognición sobre los obstáculos epistemológicos. Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Instituto de investigaciones. CeFIEC. Buenos Aires. Argentina. Unidad Monterrey, Cinvestav. México. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Buenos Aires. Argentina.
- Perilla y Rodríguez (s.f.). Proyectos de Aula: Una estrategia didáctica hacia el desarrollo de competencias investigativas. Revista. Educrea. (Coordinación). Equipo Investigación UNIMINUTO Regional Villavicencio. Colombia.
- Pozuelos, F. (2018). "Trabajo por proyectos en el aula: Descripción, investigación y experiencias". p.13. 1ª edición, Morón de la Frontera (Sevilla), diciembre 2007 © Cooperación Educativa. Morón de la Frontera (Sevilla).
- Ramírez. (s.f.), El Constructivismo Pedagógico. Retomando a: Díaz-Barriga, Frida et all. Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, México: McGraw-Hill, 2005. Tomado de:
<http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0001/File/El%20Constructivismo%20Pedag%C3%B3gico.pdf>
- Rincón- Bonilla (2012). Los proyectos de aula y la enseñanza y el aprendizaje del lenguaje escrito. Red Colombiana para la Transformación de la Formación Docente en Lenguaje.
- Valbuena, E. 2009.Línea de investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias. Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza Vol2 No1 ISSN 2027-1034.

ANEXO 2. Entrevistas semiestructuradas.

Protocolo entrevista con experto: Profesor de Biología

Objetivo general de la entrevista:

- Indagar sobre los diferentes métodos o estrategias didácticas que utilizan los docentes del área de biología dentro de su praxis, para la enseñanza y aprendizaje del concepto de evolución biológica en función de la historia natural, con estudiantes de octavo grado.

Categoría: Contenidos de la enseñanza de la evolución

Categoría: Estrategias de enseñanza

Categoría: Pertinencia de las estrategias de enseñanza

Preguntas orientadoras:

1. ¿Por qué es importante enseñar sobre los conceptos de Evolución biológica e historia natural?
2. ¿Qué estrategia o estrategias didácticas ha utilizado para el abordaje de los conceptos de evolución biológica e historia natural?
3. ¿Por qué considera que estas estrategias han funcionado durante su praxis?

Metodología:

Tipo de entrevista: Semiestructurada

Preparación:

1. *Consentimiento informado.*
2. *Expertos:* 1 profesor de Biología
3. *Lugar:* Suesca-Cundinamarca
4. *Duración:* disponibilidad del entrevistado.
5. *Tipo de registro:* audiovisual.

Apertura

Socialización de los objetivos de la entrevista.

Presentación del entrevistado

Desarrollo

Cierre

Momento de profundizar ideas.

Síntesis para concretar la información obtenida.
Agradecimientos.

Guía para entrevista con experto: Docente de Biología.	
Día	
Lugar	Plataforma Virtual
Hora de inicio	
Hora de finalización	
Entrevistado	Magister Herberth Alexander Castillo Pinzón
Entrevistador	
Objetivo general de la entrevista Indagar sobre los diferentes métodos o estrategias didácticas que utilizan los docentes del área de biología dentro de su praxis, para la enseñanza y aprendizaje del concepto de evolución biológica en función de la historia natural, con estudiantes de octavo grado.	
Presentación del entrevistado Información básica	
Categorías	Preguntas orientadoras
Categoría: Contenidos de la enseñanza de la evolución	¿Por qué es importante enseñar sobre los conceptos de Evolución biológica e historia natural?
Categoría: Estrategias de enseñanza	¿Qué estrategia o estrategias didácticas ha utilizado para el abordaje de los conceptos de evolución biológica e historia natural?
Categoría: Pertinencia de las estrategias usadas.	¿Por qué considera que estas estrategias han funcionado durante su praxis?
Entrevistador: Buen día nos encontramos con el licenciado en biología de la Universidad pedagógica nacional, especialista en gerencia de proyectos educativos de la Universidad	

Cooperativa de Colombia, Magíster en educación en la Universidad Externado de Colombia y actualmente profesor de biología en la institución educativa departamental Gonzalo Jiménez de Quesada, del municipio de Suesca. El docente se llama Alexander Castillo, profesor. Buen día.

Entrevistado: Muy buen día a la expectativa de lo que va a hacer, pues esta entrevista, que espero aporte para el proyecto de investigación.

Entrevistador: Y bueno, la finalidad de esta entrevista es un poco tocar acerca de cómo es la enseñanza, O como usted ha visto la enseñanza de los conceptos de evolución biológica y articulados con el tema de Historia Natural de la Tierra, que es motivo de mi trabajo de grado en la Universidad pedagógica para obtener el título de licenciatura en biología.

Entrevistador: ¿Profesor a partir de su experiencia en la enseñanza de la evolución, ¿cuáles serían los contenidos o cuáles son los contenidos de este concepto Articulándolos con la Historia Natural de la tierra?

Entrevistado: Bueno, es una pregunta bastante interesante, entre otras cosas porque son conceptos que pues la experiencia que tengo en el aula eh podido evidenciar la Historia Natural de la tierra, se puede trabajar de una manera muy interesante para los niños y jóvenes, ya que ellos siempre son curiosos por saber cómo han sido los diferentes cambios, las diferentes especies que han existido en el planeta desde el mismo origen de la vida.

¿En ese sentido? Bueno, pues si digamos que creo que los conceptos de evolución en función de la Historia Natural de la tierra, que se articulan prácticamente todos, recordemos que no podemos hablar del 1 sin tener en cuenta el otro.

En ese sentido, Eh. Cuando hablamos de Historia Natural de la tierra, tenemos que tener en cuenta el origen de la tierra, cierto Tener el origen de la tierra, el origen de la luna, el origen de los océanos tenemos que hablar obviamente de todo lo que es la las eras geológicas, el tiempo geológico, obviamente.

Y es todos estos conceptos en función también en función de cómo el planeta es dinámico, desde su formación siempre ha sido dinámica y pues obviamente ha tenido diferentes cambios en su estructura, por ejemplo, recordemos que tenemos las sesiones, tenemos periodos que son más fríos, periodos más de mayor temperatura, y eso obviamente afecta en las especies, cierto, algunas desaparecen otras evoluciones. Porque pues la presión está allí constantemente, entonces todo esto es que este esta diversidad de conceptos que queremos desde la Historia Natural de la tierra, de las diferentes especies. Obviamente nos lleva a nosotros a articularlo con ejemplos, por ejemplo, de adaptación, cierto como las especies se adaptan por ejemplo a los climas que se van dando en un determinado momento. Recordemos que en Eh antes de la aparición del oxígeno en una gran cantidad en la atmosfera, Pues los organismos serán anaerobios, pero una vez comienza a aparecer organismos que comienzan a expulsar hacia las no fuera el oxígeno y empieza a aumentar esa con esa cantidad, exigen en el planeta, pues obviamente los organismos empiezan a presionar y algunos, que no puedan resistir esta gran cantidad de gas en la atmósfera, previamente a desaparecer, pero otros se van adaptar y otros van a evolucionar. Entonces el proceso de adaptación es fundamental. Allí el proceso de especiación. ¿Cierto? El proceso de especiación, la filogenia. ¿Cierto en la filogenia que juega un papel muy importante, obviamente cuando uno trabaja con los estudiantes, ya que le permite al profesor, responder de dónde vienen los diferentes organismos? ¿Y cómo esos árboles filogenéticos logran tener una respuesta de dónde, de dónde proviene cada 1 de los organismos que tenemos en la actualidad y obviamente todo esto ahondado en que cuando uno comienza a trabajar la Filogenia, y por ejemplo de donde surgieron los mamíferos, de dónde surgieron, por ejemplo los reptiles, de donde surgieron las aves y entonces empezaron a revisar esa filogenia, nos permite a nosotros revisar qué bueno probablemente es el origen de todos estos organismos, viene dentro de o surgen a partir de los de organismos anfibios, y como los anfibios evolucionaron de los peces, como

los peces evolucionaron de los invertebrados, y así podemos llegando hasta encontrar los primeros organismos procariotas unicelulares.

Son muchos los conceptos. Entonces, por ejemplo, si no quiere, hay uno, que él es el que ayuda mucho para los niños, para ser un poco más práctico para empezar el tema de estructuras análogas y homólogas. ¿Cierto? Estructuras análogas como por ejemplo las alas. Ciertamente como encontramos, por ejemplo, la que son estructuras, por ejemplo, las alas de un insecto un murciélago y un ave, pues son muy diferentes, tienen una historia de evolutiva muy diferente, pero cumplen la misma función y encontramos por ejemplo de estructuras homólogas, donde por ejemplo la ballena, el caballo, el ser humano a nivel estructural. Comparte, tienen una historia filogenética un poco más cercana pero morfológicamente, cumplen una función diferente, cierto, Este tipo de conceptos ayudan mucho para aterrizar, lo que es el concepto de evolución, evolución biológica porque es el que permite ir comprendiendo a cómo a medida que cambia el planeta también van cambiando u opresión a los organismos. Ciertamente para que a medida que cambia, también cambian los organismos en una relación constante.

Sí, por ejemplo, EH, si vemos que por ejemplo en las últimas glaciaciones, cuando terminan las glaciaciones desaparecen unos organismos que tenían unas estructuras que les permitían soportar esas condiciones extremas de frío, pero el planeta entra en una etapa en una etapa en la cual las temperaturas son mucho más favorables, son más cálidas y pues eso obviamente permite la aparición de otros, entonces esa esa relación constante de los organismos en función del ambiente, pues obviamente ese es muy fácil, evidenciado en todo ello porque se extinguieron los dinosaurios, pero bueno, no todos los dinosaurios al final del Cretácico, algunos ya hasta finales del Cretácico superior, encontramos que habían, por ejemplo, dinosaurios con plumas. Y que algunos venían ya en esa línea evolutiva. Por esa razón, si hay una ahí ya Teorías muy fuertes en función de que los dinosaurios no todos extinguieron, sino que algunos continúan su proceso. Su proceso evolutivo hasta convertirse en lo que nosotros llamamos hoy las aves y un ejemplo de ello es lo que nosotros podemos encontrar en la paleo genética, que es la que nos permitirá a nosotros comprender precisamente esa esa, esa relación en los cambios de tiempo.

Y aquí, entonces ya empezamos a hablar de lo que es el nuevo Darwinismo o toda esta otra es la teoría sintética de la evolución, donde ya hablamos desde la parte genética. Como esto también, porque claro la parte genética juega un papel muy importante también, es decir, el ambiente en los genes se expresa, pero el ambiente presiona al organismo y dependiendo de esa presión que debe organismo, algunos genes tendrán mayor favorabilidad de sostenerse y hagan a otros que otros organismos que su genética no les va a favorecer. Van a desaparecer. Entonces que básicamente todo este tipo de conceptos permiten Al estudiante, no solo entender el concepto evolución que nos lo piden los estándares curriculares y los lineamientos curriculares para la enseñanza de las Ciencias Naturales en Colombia, sino que además le permite al estudiante hacer casi que una meta cognición a partir de la modelización de los conceptos que se van generando allí, es decir que es una manera también de articular los conceptos, porque recordemos que la para comprender la biología es necesario comprender todo el contexto de Del concepto no solo es. Concepto por conceptos, sino cómo se articulan todos ellos en. Función de algo muy muy interesante que es en función de entender cada proceso.

Y poder no solo entender como sucede el proceso, sino como porque en qué momento, a partir de qué características. Todo eso es lo que va a permitir que el estudiante, no solo acumule conceptos, sino que pueda relacionar generando un proceso sistémico de que de lo que ya ha aprendido y obviamente, puede generar un proceso metacognición, en función de comprender cómo ha cambiado cada uno de los ambientes, en los cuáles se van desarrollando y que obviamente va a permitir alcanzar los objetivos propuestos en el aula

de clase, especialmente para estudiantes del grado en el cual uno trabaja este tipo de conceptos. Estructura antes de la biología.

Entrevistador: Bueno. Profe, si bien tú me acabas de mencionar algo muy importante en este trabajo. La idea es dirigirlo a estudiantes de grado octavo, y nosotros, pues hemos realizado con él, con mi asesor de la tesis, además que es importante mencionarlo aquí, toda una. Investigación acerca de por qué sería entonces importante abordar este tipo de conceptos con este grupo específico de estudiantes, cuáles serían entonces esas, Bueno, digamos, cuál sería la finalidad más bien, de los estudiantes de octavo Al aprender el concepto de evolución biológica y relacionarlo con el concepto de Historia Natural de la tierra.

Entrevistado: ¿Bueno, ¿Eh? Es importante tener en cuenta que cada uno de los conceptos que aparecen en los lineamientos generales, pues son importantes. Es decir, cada uno de los contenidos que aparecen en esos estándares y todo ese proceso que aparecen en el M.E.N, pues obviamente surgieron a partir de un proceso de investigación y que obviamente es lo que digamos que básicamente Son fundamentales, pero son fundamentales. ¿En qué sentido? Bueno, aquí hay que tener en cuenta que la escuela, como una institución de aprendizaje y que la educación tiene como objetivo el formar los seres sociales, por decirlo de alguna manera, que obtengan esas aptitudes. Hay que entender que nosotros estamos formando ciudadanos para el Mundo. Desde el contexto estamos formando ciudadanos para el mundo, como lo plantea Morín cuando hizo su trabajo para UNESCO en 1999 y en ese sentido es importante que ellos que los nuestros estudiantes, sin importar el contexto en el cual se encuentren, tengan esa esa detengan, ese tipo de habilidades, de tal manera que les pueda funcionar. Ahora bien, visto entonces ya tenemos otros conceptos que son fundamentales, porque ¿por qué? hacen parte de nuestro aprendizaje como seres sociales que nos permiten ser ciudadanos para el mundo.

Pero que, además, en nuestros contextos escolares nos permiten también mostrarles a los estudiantes de que el mundo es dinámico, que el mundo es cambiante, que el mundo no es estático. Cuando uno trabaja el concepto de evolución biológica tenemos que tener una abstracción muy grande de grandes periodos de tiempo, ese concepto así solo, pues, obviamente ha veces dificultad para los estudiantes, pero cuando lo enlazamos a ese concepto de evolución biológica, junto con la Historia Natural de la tierra le damos un contexto a esa evolución biológica, es decir, no solo los organismos cambian de esta manera, sino que cambian en función de estas condiciones. Entonces, Básicamente le estaríamos, Estaríamos contextualizando ese conocimiento que están aprendiendo los estudiantes, que es fundamental también porque ¿Por qué? los conceptos sueltos no generan ningún tipo de retroalimentación en el aula y pues obviamente eso genera que no se alcancen los objetivos propuestos en cada uno de los niveles que nosotros utilizamos, que en este caso es un ejemplo para grado octavo.

Entonces lo importante es tener el concepto darle todo o tener muy claro el concepto, pero a su vez hay que darle un contexto a ese concepto. Y en ese contextualizar la evolución biológica e Historia Natural de la de la Tierra se convierte, como en un sistema donde se ve, se retroalimenta constantemente, cierto, además que es muy interesante trabajarlo allí y, además, que estos dos conceptos tienen una ventaja, por ejemplo, él en algunos artículos muestran por ejemplo esa fascinación que tienen los estudiantes por comprender, por ejemplo, los dinosaurios. ¿Cierto, pero cuando no hay revisa por ejemplo los estándares curriculares, no dice, tienes que enseñar las clases de dinosaurios y demás, ¿no?

Pero sí habla de que hay que hablar de una Historia Natural de la tierra, entonces, cuando yo puedo hablar de Historia Natural de la tierra, puedo hablar de evolución biológica A partir de esa curiosidad intrínseca que tienen los estudiantes, como por ejemplo los dinosaurios, o los animales prehistóricos, o la megafauna y demás, pues obviamente yo voy a utilizar esa curiosidad porque recordemos que el papel del docente no solo se enseña

de, digamos que es enseñar, pero que para poder enseñar tiene que motivar, tiene que generar Interés, tiene que observar cómo está aprendiendo la estudiante, porque una cosa es muy diferente a lo que yo, como yo enseño, eso es una línea de trabajo muy fuerte del profesor y es entender cómo enseña, pero hay que entender también de cómo aprende el estudiante y en ese observar el cómo enseño y cómo aprender mis estudiantes. Tengo que fortalecer la motivación que le puede generar en el aula, Ahora bien, si yo pude hablar desde esa curiosidad, que hay una sociedad y demás por conceptos específicos como los animales. prehistóricos, dinosaurios y demás, pues puedo motivar un mejor aprendizaje porque voy a partir precisamente de esa curiosidad que tienen los niños y jóvenes en función. De los conceptos que ya habíamos aprobado previamente en la en la pregunta anterior, entonces, todo está correlacionado Todo está correlacionada entonces aquí. ¿El por qué es importante enseñar? Entonces, simplificando, estaban formando ciudadanos para el mundo. Que deben tener un acceso al conocimiento como lo tiene el resto del mundo entonces, de ahí que formar ciudadanos para el mundo. Yo no puedo cohibirlos no los puede restringir ese conocimiento, pero además puedo a partir del concepto de evolución biológica e historia natural se puede motivar esa motivar es ese proceso de aprendizaje y esa curiosidad, pero incluso estimular la parte investigativa de los estudiantes porque este tipo de conceptos nos permiten acercarnos a temas que son que, aunque no son frecuentes en el contexto de ellos, sí generan curiosidad. Entonces, básicamente lo que nos ha permitir es llegar a procesos de metacognición bastante interesante si lo hacemos de una manera correcta.

Entrevistador: Una de las cosas que también hemos tratado de indagar dentro de esta investigación es cuáles serían las estrategias o una estrategia didáctica Para abordar este tipo de conceptos, si bien hay un montón de estrategias didácticas que se pueden aplicar, queremos saber. ¿Cuáles han sido esas estrategias o cuál ha sido esa estrategia didáctica que a TI te ha funcionado mejor a la hora de abordar estos conceptos con los estudiantes?

Entrevistado: Bueno, aquí hay que tener en cuenta, primero que Ser profesor requiere en todo momento está buscando las mejores alternativas, evaluándolas, ¿retroalimentándolas mejorando Y de tratando de eliminar el error en el proceso enseñanza aprendizaje por qué digo esto? ¿Y hay una la mejor estrategia que puedo encontrar en este proceso de la enseñanza de la evolución biológica y de Historia Natural de la tierra, tiene que ver con los proyectos de aula, los proyectos de aula se convirtieron, en el punto de convergencia se convirtió en la mejor herramienta que como docente el podido tener para lograr que mis procesos educativos de enseñanza y los procesos aprendizaje que tiene los estudiantes es? Que logren los objetivos trazados

¿Cómo funcionan estos Proyectos de aula? Bueno, el proyecto de aula Estimula tanto el trabajo colaborativo estimula la responsabilidad, también estimula la investigación porque cuando hablamos de los proyectos de aula tratamos de superar la simple consulta a proceder ya investigativas, no solo los estudiantes, sino también como profesor, porque ¿Por qué? si yo tengo claro mi proyecto. Como te decía, bueno y aquí voy a abrir un Paréntesis precisamente y descubrí que mi ejercicio en mi praxis pedagógica los proyectos de aula eran la mejor estrategia que podría tener en mi contexto, porque bueno, yo utilizo los proyectos de aula porque después de hacer un diagnóstico en mi contexto, me di cuenta de que era la mejor opción que y casualmente, el proyecto aula inició precisamente enseñando evolución biológica, Historia Natural de la tierra. Ya voy a explicar en un momento como es mi proyecto de aula pero que nos permitió los proyectos de aula. Claro, cada docente siempre va a defender sus prácticas que realiza el interior del aula. Sin embargo, y en este ejercicio tratamos de superar, que nos ha permitido los proyectos de aula A partir de la evolución biológica, Historia Natural de la tierra que hace en el 2012 puede crear a partir de los proyectos de aula, puede crear un laboratorio pedagógico para

fortalecer los procesos de enseñanza y aprendizaje a partir de los centros de interés entendidos como plantea el currículo integrado.

¿Bueno, qué tiene que ver, el Laboratorio pedagógico y los proyectos de aula? Resulta que en el laboratorio pedagógico que está compuesto por diferentes profesores bueno, por 3 profesores de la institución educativa y por estudiantes de diferentes grados, comenzamos a observar la manera EA observar cómo podíamos aprender y empezar a pensar como que se hace actividades para aprender y al tener en ese laboratorio pedagógico de estudiantes, pues obviamente no solo es nuestra. Cómo podemos aprender cómo podemos enseñar visto desde los profesores, pero también cómo los estudiantes quieren aprender visto desde ellos mismos y en ese equipo que armamos en el laboratorio pedagógico Sapientia, pues empezamos a observar qué prácticas estaban teniendo impacto en los estudiantes y cuáles no y las sistematizamos.

Empezamos sistematizar la empezamos a escribir, De hecho, es laboratorio pedagógico Sapientia. Es 1 de los capítulos del libro del libro formar y transformar investigadores tejedores de vida de conocimiento, realizado por la Universidad Pedagógica Nacional para el año 2020. Ahí está el que es 1 de los capítulos tendrá precisamente todo este proceso en laboratorio pedagógico.

Entonces, este laboratorio pedagógico en la investigación que se hizo, por ejemplo, en función de mi praxis pedagógica, demostró que el proyecto de la han generado un impacto muy interesante, mayor de lo esperado, primero proyectos de aula en la enseñanza de la evolución biología y, en este caso, en la historia de la tierra. Me llevo a que mi tasa de reprobación de estudiantes fuera de 0%. Es decir, si en mi caso, en mi diagnóstico, en el contexto que lo hicimos y en lo que nosotros pudimos recolectar para la investigación que hicimos en el proyecto ONDAS con la Universidad pedagógica, que pues encontramos que la reprobación era cero.

Dos, Encontramos que había una participación completa a los estudiantes. ¿Ahora bien, cómo funcionan nuestros proyectos de aula? Primero en buscamos que los proyectos de aula hay una parte donde está el concepto claro del concepto, en este caso evolución biológica, Historia Natural de la tierra, perfecto es el concepto. ¿Es el concepto estructurante, bueno, y ahora cómo viene la participación activa de los estudiantes? Bueno, una vez tenemos claro el concepto que vamos a explicar. O por lo menos, como yo. Lo que dice Eh, como lo que yo he hecho en mi trabajo es que. Ya tenemos, te tenemos nuestro concepto estructurante. Tenemos los objetivos. ¿El objetivo? Pues obviamente no lo plantea el plan de estudios, cierto, pero en los estándares cierto, pero nosotros tenemos que pensar en el proyecto de aula que también tiene que tener un proyecto entonces. se comparten responsabilidades entonces para que haya una participación de todos El hecho de que que En la enseñanza desde de estos conceptos había tenido relaciones porque hay una participación real de todos los estudiantes, cómo se generan y cuándo se trabaja este proyecto el estudiante tiene bajo su responsabilidad la investigación de un organismo, sea del cenozoico sea del Mesozoico, sea del paleozoico o sea, el precámbrico aquí es una investigación fuerte que hace el profesor, porque tiene que tratar de hacer una indagación. ¿Por qué? Porque tiene que tener claro los organismos para que los estudiantes cuando se acerque y hagan sus propuestas, el profesor tenga la habilidad de saber es si la información es completa de ese organismo. Y de tal manera, pues que se pueda hacer en un proceso muy interesante. Entonces, cada entonces cada estudiante va a escoger un organismo.

Generalmente se aplican eso se tienen en cuenta organismos de esos 4 para el precámbrico, paleozoico, cenozoico y Mesozoico generalmente nosotros tenemos estudiantes de quedé en grupos de 40 y tenemos cursos de 40 estudiantes, entonces básicamente es lo que se pretende es que hayan 10 10 10 10 10, 10 estudiantes con organismos del Precámbrico, 10 estudiantes con organismos de Del Paleozoico. 10

estudiantes con organismo del Mesozoico y 10 del Cenozoico. ¿Con qué objetivo de poder tener un marco general de la Historia Natural de la tierra?

Entonces el proyecto comienza esa forma, entonces el concepto estructurante Historia Natural, evolución, cada estudiante tiene un organismo. Entonces, a medida que las clases van avanzando, por ejemplo, en el concepto era de filogenia, por ejemplo. Entonces, cada estudiante tiene que investigar la filogenia de su organismo, hacer su árbol filogenético. Si empezamos a hablar de adaptación, bueno, que adaptaciones tienen. Cuando estamos hablando de comportamiento que comportamiento y cada un estudiante tiene que aterrizar ese concepto a su organismo y de esa manera cada estudiante se va, se va convirtiendo en un experto de su organismo, pero ese es experto en ese organismo, es estudiante que se volvió experto. También va comprendiendo esos conceptos alrededor de la historia, naturalidad, y la evolución, porque son los que le van a permitir comprender cómo era que interactuaba ese organismo y por qué ese organismo Existió o porque se extinguió o porque evoluciona.

¿Pero entonces, ¿EH? ¿Por ejemplo, Si estamos hablando entonces de una cladograma, pues bueno, el estudiante tendrá que investigar y hacer el ejercicio, ¿de investigar la cladograma su organismo? Es decir, es con el proyecto de aula te permite, le permite al estudiante contextualizar y a ti como Profesor te permite evaluar como cada estudiante va avanzando en su proceso, entonces aquí ya estamos hablando, por ejemplo, de cómo se evalúa un proyecto de habla, no me lo has preguntado, pero te lo voy a decir. Aquí se vuelve un proceso en el, la evaluación se, pues se convierten en evaluación cualitativa, en el cual se estaba hablando todo el proceso, Ahora bien, el proyecto de aula entonces te permite aterrizar. ¿Cómo? O porque todos los estudiantes participan, cierto bueno, esto es porque hay una presión de grupo. Y porque hay una presión de Grupo bueno, porque ese proyecto de aula tiene un objetivo bastante interesante. Como profesor evaluando en un proceso cualitativo todo el proceso que hace el estudiante, pues ya sabemos que todo es el proyecto de aula esta función de explicar la evolución biológica. Ya sabemos que los estudiantes tienen unas responsabilidades, pero entonces en sí. ¿Cuál sería el objetivo del proyecto de exponerle a estudiantes de otros grados sus proyectos, que incluso te puedo enviar unas fotos y vídeos donde puedes dar cuenta de cómo los estudiantes les ponen tanto a niños y a él les han expuesto a niños de preescolar, de primaria, pero también a jóvenes de noveno, 10º y 11 o estudiantes de séptimo o sexto, o sus pares, octavo?

Entonces, el objetivo es ese, entonces el objetivo del proyecto aula es poder enseñarles a los demás estudiantes de la institución. La Historia Natural de la tierra, los organismos, una muestra de ellos, ¿cierto? Ese es el proyecto de aula. Entonces ellos no están estudiando o no están aprendiendo los conceptos para que me lo digan a mí no lo reciten en una clase. No, no me interesa, me interesa, es que ellos puedan comprender ese concepto de tal manera que se lo puedan explicar en un lenguaje más sencillo. A sus pares, que en este caso son los otros estudiantes. ¿Entonces, el objetivo de entonces? Aquí viene la habilidad del profesor para que los estudiantes Se tomen en serio el proyecto de aula y una vez ese profesor lo ha logrado, que, en ese caso, pues a mí lo que me ha funcionado a mí es mostrar que el trabajo de ellos es tan bueno que merece ser mostrado a todos y que es un trabajo en equipo.

Entonces Ellos, ellos no están pensando ¿En qué van a pasar mi materia? No, eso es lo menos relevante para ellos, lo que les importa a ellos es que quieren hacer muy buen trabajo para mostrarles un muy buen trabajo a los demás.

¿Entonces? generalmente y por poner un ejemplo, en el caso de los proyectos de aula, en este caso aplicados a estos dos conceptos el día que le corresponde a los estudiantes compartir sus proyectos a bueno y que aparte de exponer que tienen que hacer ellos, bueno, ellos lo tienen que modelizar en una maqueta para que modelizan una maqueta. Porque, si bien es cierto, los conceptos son abstractos, hay que tener un trabajo que sea concreto, no

solo para ellos, sino para quien va a recibir la exposición y en este caso entonces este proyecto de aula se alimenta de unas estrategias más pequeñas como la modelización, en el cual ellos entonces estaba aprendiendo el concepto están trabajando, se están preparando, entonces están aprendiendo los conceptos biológicos de su organismo que entra, tienen que tener pere unos conceptos evolutivos bastante grandes pero además deben ir creando un modelo del organismo del cual es responsable. Cuál modelo entonces tienen que hacer y, por ejemplo, si alguien tiene la diatrima que es del cenozoico, él, la antigua llamada, haber gastornis o las aves del terror, pues él estará trabajando y estaba mirando todos los conceptos en el árbol filogenético y procesos de adaptación y estará haciendo su maqueta, y la maqueta no es para profesor es para que lo puedan presentar ante la comunidad estudiantil, el otro estará trabajando, pero el triceratops en el mesozoico y otra, y así sucesivamente, con cada dependiente del organismo. Entonces, ellos van modelizando y solo van tomando muy en serio ese proceso de modelización porque no es para ellos sino para la comunidad y es un trabajo en equipo. Es decir, cuando ese proyecto de aula finaliza, por ejemplo, con una exposición ante la comunidad estudiantil, todos los estudiantes actúan como un equipo y todos se convierten en fundamentales, hablando, por ejemplo, en el hablando como un sistema, todos son fundamentales y esa presión del grupo de que el curso sea el que queda bien pues obviamente genera que haya un valor agregado

De hecho, cuando nosotros hicimos esta, estamos haciendo la investigación de la tasa de reprobación en biología y cuando lo estamos haciendo es de laboratorio pedagógico porque esto lo tenemos sistematizado. La reprobación cero y demás, y cuando estamos haciendo eso. una de las inquietudes que teníamos era saber porque teníamos porque haya reparación cero en biología que, en función de los proyectos de aula y era porque los proyectos de aula convertían en la oportunidad de generar un trabajo en equipo. Y hay estudiantes. Que, si bien es cierto que de pronto habían tenido dificultades, ya sean a nivel de académicos o disciplinarios o comportamentales, pues en estos proyectos de aula se convirtieron en líderes, se han convertido en líderes. De hecho, él generalmente este tipo de estudiantes que de pronto tienen dificultades para llevar sus clases de manera regular, pues son los que se convierten en líderes, porque recordemos que son diferentes habilidades las que uno tiene que ofertar sin los proyectos de aula. No solo tenemos que fortalecer la aparte. De lógica y razonamiento lógico matemático y de Más, sino que también tenemos que fortalecer la creatividad. ¿Cierto? Y voy a tomar aquí algo que de lo de la teoría, Tri cerebral Y es que el proyecto del arte permite a ti y fortalecer la parte izquierda del cerebro, la lógica matemática y demás, pero también la parte derecha. Todo lo que tiene que ser todo lo que habla, la creatividad y demás, pero cuando movilizamos estamos.

Así como le damos una especial que tiene la facilidad de leer y aprender muy fácil y ser muy analítico y la modelización le abre espacio a sus estudiantes, que son más creativos y les gusta más diseñar. Entonces encontramos que ya hay un equilibrio porque estamos teniendo en cuenta, pero hay otros que tienen una son mucho más operativos y entonces son los que se convierten en líderes porque somos que nos permite, nosotros organizar, es decir, el proyecto de aula en función, por ejemplo de este Concepto permite que las diferentes habilidades que tienen estudiantes halla una puesta en escena, de todas las habilidades de los estudiantes y obviamente la modelización se convierte en un punto interesante porque la modelización atrapa el interés No era estudiante porque los estudiantes ya viene con su con su idea interesante para presentar su proyecto, sino que ya la modelización del trabajo permite. General la curiosidad de la comunidad estudiantil y son los que generan O son los que atrapan al estudiante y quieren saber más de lo que les va a decir su otro par.

Entonces podemos allí que los proyectos de aula finalmente lo que tratan de hacer es rescatar el proceso del estudiante o fortalecerlo o profundizarlo y pues, en este caso en las

veces que nosotros, por ejemplo, no se ha hecho con dinosaurios o lo hemos hecho con megafauna o hemos intercalado hemos visto que hay un Interés de los estudiantes. Y pues obviamente ese tipo de prácticas han permitido que Los procesos académicos en la parte de Ciencias Naturales en la institución hayan mejorado desde que se implementó de los proyectos de aula de manera estructural en varias en el trabajo de varios profes, profesores de la institución, hemos notado que las Ciencias Naturales. En el 2014 en el 2014 se empiezan a acomodar los frutos de la implementación del proyecto de aula en algunas asignaturas, pero con fuerza en biología. En vamos a ver que las Ciencias Naturales empiezan a mejorar también en los resultados externos, como las pruebas ICFES y las pruebas saber. Tanto así que Desde el 2014 hasta la actualidad, las Ciencias Naturales siempre han estado como entre las mejores materias de la institución, las cuales pues también han sido sistematizadas y han fortalecido obviamente la información del laboratorio pedagógico sapientia y pues que ha permitido, pues obviamente participar en diferentes escenarios, en escenarios académicos, a los cuales todos hemos llevado. Todos estos hallazgos del laboratorio pedagógico.

Entrevistador: Profe, una última pregunta ya para finalizar, teniendo en cuenta. a situación de contingencia en la que nos encontramos en el momento cuál sería el aporte de esta estrategia o estas estrategias que ustedes han utilizado en cuanto al aprendizaje de los chicos, que si bien no los tenemos en el aula y entre ellos no pueden interactuar cómo sería El funcionamiento de este tipo de estrategias en esta en esta medida que se está tomando.

Entrevistado: Yo creo que en la pandemia nos enseñó que lo virtual en este momento juega un papel muy importante y que obviamente en estos momentos estamos en una sociedad, la información. Que, si bien es cierto, muchos estudiantes tienen dificultades, también es cierto que ha pasado ya prácticamente, ya que llevamos casi un año y te puedo decir que desde la experiencia y algunos hallazgos que hemos hecho en el laboratorio pedagógico sapientia los proyectos de aula, son una herramienta. Eficiente, eficaz y efectiva para fortalecer los procesos de enseñanza aprendizaje. Porque teniendo en cuenta que con la virtualidad tenemos momentos Sincrónicos ya sincrónicos el profesor entonces tiene que jugar con eso. Hay momentos en que son completamente asincrónicos, donde tú tienes que atender al estudiante. Cuando tú puedes, estoy hablando en el sector oficial, que urbano- Rural que es en el que nosotros nos desenvolvemos, pues básicamente uno tiene que es también tener su espacio de tiempo en función de las posibilidades de los estudiantes y generalmente son asincrónicos, pero también debemos entender que así como tenemos estudiantes que no tienen esa facilidad para para estar en el momento de manera sincrónica, lo tenemos estudiantes que sí pueden estar de manera sincrónica, entonces para no generar procesos de exclusión, para no que la escuela como institución de aprendizaje no se convierta en un espacio de exclusión por lo menos visto desde Sapiencia es que los procesos de inclusión se puede manejar perfectamente desde los proyectos de aula, porque te permiten a ti dar responsabilidades a los estudiantes. responsabilidades como lo explica, no ya ahorita explica como del manejo del proyecto y hablan hace un momento no, donde generamos un proyecto y todos los conceptos los íbamos a aterrizar.

De hecho, la pedagógica trabaja por proyectos también yo aprendí de trabajar por proyectos. Precisamente cuando era el núcleo integrador de problemas, el famoso NIP, no sé si aún lo utilizan y me parece muy interesante porque todas las áreas te aportan. Entonces en virtualidad pasa exactamente lo mismo, si tú no lo puedes hacer con las otras áreas porque pues sabemos que a veces es muy difícil trabajar en equipo, que por todo esto de la pandemia es ni siquiera pandemia, sino por la dinámica. Propia de la institución. Pero si no puedes hacer con otros conceptos de enseñanza con tu trabajo, enseñanza, entonces, planteas tu proyecto. Todos tus conceptos están en función de fortalecer ese proyecto y

generas unos productos. Mira en ciencia naturaleza. En el pasado trabajó sobre productos en institución, donde empezamos a hacer, cada estudiante tenía que ir creciendo su proyecto y al final entregarán un video de un minuto exponiendo su trabajo, su maqueta, él, su modelización y de esa manera el profesor, simplemente con el lenguaje que utiliza el estudiante y demás, ya puede dar una idea de que tan apropiado tiene el concepto y demás. Incluso Cuando la oportunidad, también de compartir de manera sincrónica, lo hacíamos y podríamos compartir, y si algunos estudiantes no tenían esa facilidad simplemente enviando el video por Grupo de WhatsApp y todos podían observar lo podíamos retroalimentarnos y eso genera una interacción mucho más cercana. ¿Por qué? Porque recordemos que una de las dificultades que ha tenido la virtualidad en función de los estudiantes es que el proceso de motivación y de interés, pues no ha sido tan grande y tan impactante como si lo tenemos de manera presencial. Así que en estos momentos. Yo me atrevo a decir por lo que hemos visto en el trabajo real lo que hemos visto realmente trabajando con estudiantes, compartiendo con profesores de la misma área o de otras áreas y viendo lo que hemos visto, por ejemplo, aquí en la región de los Almeidas, trabajando con los estudiantes de tú a tú y separando incluso a veces un poquito de la Academia. Y es que el profesor en época de virtualidad, trabajando desde el proyecto de aula, puede motivar, estimular y fortalecer los procesos de enseñanza aprendizaje que la simple instrucción de conceptos.

Entrevistador: Profe, hay algún otro tema que de pronto tú quieras tocar en este en este tiempo que de pronto yo no lo haya mencionado.

Entrevistado: Bueno, pues como tú pudiste observar en todos los planteamientos que te da hasta el momento, no son percepción propia, son producto del trabajo que se ha hecho en el laboratorio pedagógico Sapientia, estructurado por 3 profesores y estudiantes por 20 estudiantes, y es allí donde hemos logramos descubrir que este trabajo por proyectos funciona como funciona, pero que, además. Es el que nos ha motivado a Nosotros fortalecer ese trabajo por proyectos entonces, Pues si en algún momento de pronto quieres saber un poquito más de laboratorio pedagógico Sapientia en función de lo que hemos hallado, de los proyectos de aula, no solo para la evolución biológica, de Historia Natural de la tierra, sino por Jean marco más general, pues con mucho gusto.

Entrevistador: Muchas gracias, profesor por colaborarnos en esta entrevista esperamos tener más noticias de usted y pues por supuesto, de su proyecto de laboratorio pedagógico. Y pues, en algún momento, sí, sí, así lo requerimos, pues nos gustaría también de pronto entablar una conversación con algunos de los estudiantes que ustedes en tienen dentro de este proyecto. O de pronto exalumnos que ustedes tengan dentro de este proyecto que puede que podrían llegar a ser una fuente primaria para nosotros y para este proyecto.

Entrevistado: Claro que sí hay que destacar que este este laboratorio pedagógico, pues obviamente descubrió que el trabajo por proyectos en la institución, después de un diagnóstico Era lo más importante que se podía hacer por los estudiantes, Tanto así que pues hay profesores que no pertenecen a laboratorio pedagógico pero que lo están implementando. El trabajo de proyectos.

Y pues eso ha permitido ir avanzando, ir como avanzando en los objetivos de la institución como tal, pero pues realmente aquí lo que nos interesa, pues el aprendizaje de los estudiantes, como te digo, es cuando tú trabajas por proyectos, tienes que olvidarte de notas. Aquí la evaluación es cualitativa, es un proceso, pero como te decía, y si tú tienes todo el curso motivado la nota es una formalidad es una formalidad, De hecho, las mejores las mejores evaluaciones que han tenido los estudiantes en biología son cuando se trabaja por proyectos que son notas de superior, por qué. Tú tienes que mirar lo que avanzó el estudiante y cuando tú logras ver a esos estudiantes exponiéndoles a otros chicos y chicas con propiedad con su modelización. Allí. Demás, tomando muy en serio y

pues obviamente eso impacta mucho más y enriquece a ellos porque ellos ahí están, logrando así un proceso de metacognición, una reflexión de lo que saben.

Y eso es interesante, pues no me queda más, sino pues que agradecerles por alguien tenido en cuenta. Esto es, si gustan, los puedo hacer llegar de parte de todos sus trabajos, que podemos decir que podemos podido sistematizar donde pueden ustedes encontrar el trabajo por proyectos.

Los trabajos proyectos donde ellos están exponiendo a los chicos donde ellos llevan su modelización, incluso la mayor cantidad de información que nosotros Tenemos, o sea, de visual, es en función de la de la enseñanza de la evolución biológica. Historia Natural de la Tierra de pronto eso puede ser, porque creo que en época virtualidad los profesores debemos tener muy claro que si no estimulamos sino motivamos estudiantes, y en este caso, por ejemplo, una herramienta atrás del trabajo por proyectos y las deficiencias educativas que tendrán los estudiantes serán muy grandes.

Entrevistador: Muchas gracias, profe por colaborarnos en este tiempo con esta entrevista.

Entrevistado: Con mucho gusto.

Protocolo entrevista con experto: Profesor de Biología

Objetivo general de la entrevista:

- Indagar sobre los diferentes métodos o estrategias didácticas que utilizan los docentes del área de biología dentro de su praxis, para la enseñanza y aprendizaje del concepto de evolución biológica en función de la historia natural de la tierra, con estudiantes de octavo grado.

Categoría: Contenidos de la enseñanza de la evolución

Categoría: Estrategias de enseñanza

Categoría: Pertinencia de las estrategias de enseñanza

Preguntas orientadoras:

4. ¿Por qué es importante enseñar sobre los conceptos de Evolución biológica e historia natural de la tierra?
5. ¿Qué estrategia o estrategias didácticas ha utilizado para el abordaje de los conceptos de evolución biológica e historia natural de la tierra?
6. ¿Por qué considera que estas estrategias han funcionado durante su praxis?

Metodología:

Tipo de entrevista: Semiestructurada

Preparación:

1. *Consentimiento informado.*
2. *Expertos:* 1 profesor de Biología
3. *Lugar:* Suesca-Cundinamarca

4. *Duración*: disponibilidad del entrevistado.

5. *Tipo de registro*: audiovisual.

Apertura

Socialización de los objetivos de la entrevista.

Presentación del entrevistado

Desarrollo

Cierre

Momento de profundizar ideas.

Síntesis para concretar la información obtenida.

Agradecimientos.

Guía para entrevista con experto: Docente de Biología.	
Día	
Lugar	Suesca Cundinamarca
Hora de inicio	
Hora de finalización	
Entrevistado	Lic. Judith Omaira Rubiano
Entrevistador	
Objetivo general de la entrevista Indagar sobre los diferentes métodos o estrategias didácticas que utilizan los docentes del área de biología dentro de su praxis, para la enseñanza y aprendizaje del concepto de evolución biológica en función de la historia natural de la tierra, con estudiantes de octavo grado.	
Presentación del entrevistado Información básica	
Categorías	Preguntas orientadoras

Categoría: Contenidos de la enseñanza de la evolución	¿Por qué es importante enseñar sobre los conceptos de Evolución biológica e historia natural de la tierra?
Categoría: Estrategias de enseñanza	¿Qué estrategia o estrategias didácticas ha utilizado para el abordaje de los conceptos de evolución biológica e historia natural de la tierra?
Categoría: Pertinencia de las estrategias usadas.	¿Por qué considera que estas estrategias han funcionado durante su praxis?

Entrevistador: Buenas tardes. El día de hoy nos encontramos con la licenciada en biología, graduada de la Universidad pedagógica nacional Judith Omaira Rubiano Gómez. Ella ya cuenta con el conocimiento de para qué será utilizada esta entrevista, profe, buenas tardes, ¿cómo está?

Entrevistado: Hola, buenas tardes, ¿cómo estás?

Entrevistador: Bien, gracias profe bueno, partamos de la pregunta acerca de por qué es importante enseñar sobre el concepto. Evolución biológica, e Historia Natural en específico en grado octavo.

Entrevistado: Bueno, pues enseñar sobre evolución biológica e Historia Natural le permite al estudiante contextualizarse acerca, pues, de los procesos que llevan a que las especies a que la tierra sea como como es actualmente, a entender un poco el pasado para poder, pues Contextualizarse, pero pues, principalmente, eso nos ayuda a desarrollar diferentes habilidades en los estudiantes, habilidades en términos, pues, científicos como la argumentación y bueno, en fin sea eso, enseñar esos conceptos, enseñar ese tipo de procesos por los que ha pasado la tierra y los organismos le permiten un entendimiento más profundo al estudiante acerca de cómo se originan las especies de porque es también importante cuidarlas. ¿Cómo entender un poco el contexto? Partiendo, pues, de lo remoto.

Entrevistador: Prefecto mencionas algo muy importante y es el tema, pues de las digamos como de las temáticas que se deberían abordar ahí. ¿Cuáles consideraría usted pueden ser temáticas fundamentales a la hora de hablar de evolución biológica y de Historia Natural de la tierra?

Entrevistado: Bueno, ese termino de Evolución biológica e Historia Natural o esos términos son amplios, no entonces. A veces pareciese que solamente en una clase o en una sesión con los estudiantes no voy a poder abordar todo y en realidad son un amplio tema a ser visto, ¿no? Y que puede, pues fascinar a los estudiantes. Por ejemplo, yo considero que para para poder trabajar en estos temas habría que ver un poco cómo fue el origen, las diferentes teorías acerca del origen del universo y cómo a partir de todo eso se genera la tierra se llega a formar el planeta tierra y las condiciones que permiten que se posibilite la vida en la tierra, no, posiblemente hablar de las de todo lo que tiene que ver con las eras geológicas, pues los organismos más representativos de esos momentos, como lo más importante ocurrido en esos periodos de tiempo, incluso para los estudiantes, siempre ha sido muy llamativo ese periodo de los dinosaurios no? Entonces, esa parte siempre va a ser como una de las más Interesantes para los, para los estudiantes y preguntarse acerca de por qué, por ejemplo, el planeta la actual distribución que tienen los continentes en el planeta también es una forma interesante porque pues está ligado a las eras geológicas y luego los procesos de especiación, de cómo se decide cómo se van generando las diferentes especies de acuerdo también a la manera como se van Configurando el planeta, Las adaptaciones que tienen los

organismos a los diferentes ecosistemas que se van formando de acuerdo a todos esos procesos geológicos que dieron lugar a la actual configuración de, pues de este planeta.

Seguramente en eso, pues se tendrá que hablar un poco de las teorías acerca de la selección natural. Bueno, todos esos temas que tienen que ver con lo propuesto por Darwin, incluso por allá. Ese esa disputa entre quien propuso la selección natural si Darwin o Wallace, Lamarck un poco ahí también creo que tiene que ver eso tiene que ver mucho en ese en esa, en ese en sí, en ese conocimiento acerca de Del evolutivo. Habrá que hablar un poco sobre las características que hacen que los organismos se adapten a esos nuevos ambientes que se van generando, porque estuvieron unos organismos en un momento y otros no, y pues lo último que las nuevas teorías respecto a lo evolutivo. Relacionado, un poco con los genéticos, la biología molecular y esa esas nuevas. Contribuciones que se han hecho al respecto, por ejemplo, ¿hay una parte que a los estudiantes les gusta mucho y es los fósiles y como se lograron obtener fósiles de diferentes organismos y cómo se preservaron, Cómo llega ese hueso a transformarse en un fósil ¿No?

Entrevistador: Profe, teniendo en cuenta lo que nos acabas de decir sobre las temáticas, ¿cuál sería esa estrategia o esas estrategias desde las cuales uno podría abordar estos conceptos como es la evolución biológica y la Historia Natural de la tierra?

Entrevistado: En lo que yo he trabajado hemos principalmente abordado actividades a modo de proyectos de aula, Esto a través de una metodología que es las Stems y es prácticamente sí, o sea, a través de un proyecto contestar una pregunta central eah abordar diferentes actividades que lleven a que, pues el estudiante desarrolle un conocimiento no solamente en un tema particular, sino que se integren incluso otras áreas, o sea en Ciencias: la matemática. hasta incluso la informática, o sea el arte. Hay intervendrían diferentes asignaturas que le permitan al estudiante con construir, pues un conocimiento un poco más. Un poco más concienzudo, más crítico y, además, que el desarrollo de ciertas habilidades que en últimas es lo importante. Habilidades para su vida. No sé de argumentación, habilidades de comprensión lectora, bueno, diferentes de diferentes habilidades que le permite al estudiante. Pues crecer más que aprender un tema como tal, pues crecer en su en su aprendizaje.

Entrevistador: ¿Eh, bueno profe, teniendo en cuenta también esto, ¿EH? ¿Consideraría usted o por qué considera usted que estas estrategias son las que más han funcionado dentro de su praxis como maestra?

Entrevistado: Estamos abocados a un mundo que cada vez les exige a las personas no solamente aprender de memoria un concepto No que sí es importante en ciertos momentos memorizar ciertas cosas, pero también le exige a las personas. Aprender a trabajar en equipo, desarrollar otro tipo de habilidades que no solamente sea, por ejemplo, escribir o que no solamente sea leer no, sino que esas habilidades jueguen en contexto y puedan permitirles a las personas establecer otros vínculos, trabajar con otras personas, desarrollar nuevas ideas, generar pues ideas críticas, poder defender las hipótesis que puedan generar. Entonces esas esos tipo de proyectos le permite al estudiante, no solamente en Aprender sobre un tema, sino generar estas habilidades, generar gusto por algo, porque generalmente estos proyectos tienen una pregunta central, le llevará estudiante a argumentar respecto a cómo contestar a esa pregunta, generar hipótesis para para contestar esa pregunta, generalmente hay más actividades anexas a ese proyecto, no solamente es entregar un algo final, sino que toda una serie de actividades estén abocadas a que ese proyecto pues tenga este nutrido con muchas cosas y el estudiante no solamente se quede con él con un término y ya ahí lo pasamos, sino que tenga una significación y pueda, pues crecer en su en su aprendizaje.

Entrevistador: Profe, tú has mencionado algo muy importante que es el tema del desarrollo de las habilidades en los estudiantes. ¿Específicamente, tú nos podrías decir qué tipos de habilidades Se pueden explotar en los estudiantes a partir de estas estrategias didácticas que utilizas?

Entrevistado: Podemos hablar de que ahí hay una serie de habilidades de orden científico que se pretenden trabajar en el aula, no, entonces las que yo principalmente trabajado tienen que ver un poco con la generación de, pues de ideas con el trabajo en equipo, con el planteamiento de hipótesis, con la argumentación y con una con, pues con la creatividad, con el desarrollo de diferentes procesos que lleven a que el estudiante Pues dinamice esos esos aspectos, principalmente esas son las que las que he trabajado, pero hay diferentes tipos de, pues de habilidades que se pueden seguir trabajando desde lo metodológico, depende del tipo de actividad que se quede de habilidad que se quiera desarrollar, pero en la parte de las habilidades científicas está muy relacionado, por ejemplo, con la interdisciplinariedad, Con qué Pues el estudiante no solamente ve a ese conocimiento como algo aparte, sino que pueda ver que hay diferentes puentes que unen el conocimiento que pareciera que está aislado de otros, pero no tienen ahí una conexión e incluso entre diferentes áreas del conocimiento, o sea, que podemos utilizar el arte para aprender, por ejemplo, de temas de evolutivos o de otro tema que no sea simplemente la evolución, incluso otros temas biológicos no, pero en este caso pues desde lo evolutivo podemos utilizar el arte para para aprender sobre sobre los fósiles, para mirar cómo construir un fósil o cómo se forma ese fósil o un organismo representativo de cierto momento geológico, como casi siempre el que más llama la atención a los estudiantes, los dinosaurios. Pero, por ejemplo, cuando se trilobites, otro tipo de organismos que han estado a lo largo del tiempo o cómo ha sido la evolución de un grupo de organismos entonces No se los felinos o, por ejemplo, la evolución de un grupo de aves y ese ese tipo de cosas llaman la atención de los estudiantes y permiten ese desarrollo de diferentes habilidades, pues en este caso de orden científico.

Entrevistador: Profe, muchísimas gracias por brindarnos este espacio para compartir un poco de lo que tú sabes. ¿Hay alguna pregunta, profe, o hay alguna otra cuestión que de pronto dentro de la entrevista No se tratará, pero que para TI es importante en este momento Mencionarla??

Entrevistado: No sabes, yo creo que este tema de la evolución y la historia de la vida en la tierra es bien interesante y creo que permite incluso aterrizar eso a nuestra realidad a nuestro contexto, no solamente verlo como si eso paso en esos sitios representativos donde se encontraron ciertos fósiles, no, sino como también esos procesos están aquí en, a nivel local, no, por ejemplo, cómo se cómo la formación de la cordillera permite que ciertos organismos estén en cierta parte entonces, pronto hablar de endemismos o cómo se y eso pues lleva que problematiza vemos la importancia de esos organismos para estos, para este sector o la importancia de conservarlos o de por lo menos de cuidarlos. Y todo eso me parece interesante, abordarlo no solamente como algo general, sino que les permita como caer en el contexto, pues colombiano lo menos de Suramérica.

Entrevistador: Hay profe, muchísimas gracias por permitirnos nuevamente este espacio con usted y esperamos tener la oportunidad de vernos en otro tipo de espacios para que nos pueda seguir colaborando.

Entrevistado: Vale, muchísimas gracias, con mucho gusto.

ANEXO 3. Cuestionarios.

Grado	1. El origen del hombre es uno de los temas más ampliamente discutido, pues puede ser abordado desde diferentes perspectivas o posturas. (Bernal, 2012). Teniendo en cuenta el enunciado anterior, explique brevemente ¿Cuál cree usted que es el origen del hombre?	2. El campo biológico, siempre se ha intentado explicar cómo ha sido el origen no solo del hombre, sino además de las especies. De igual manera, el humano, en su afán por entender el mundo que le rodea ha intentado determinar cómo evolucionan las especies. Teniendo en cuenta lo anterior, observe la imagen y responda. Si los ancestros de las jirafas tenían cuello corto y las actuales jirafas tiene cuellos más largos ¿Cómo se puede explicar este fenómeno?	3. Cuando se habla de anatomía comparada existen varias premisas que pueden explicar el hecho de que algunas especies tengan rasgos distintivos, similares o no, a otros. Autores como Gómez-Gallardo (2011) proponen que la anatomía comparada es la disciplina que se encarga del estudio de las semejanzas y diferencias en la anatomía de los organismos. Al observar la imagen se puede notar que a pesar de que los murciélagos y las aves son organismos voladores, la constitución de	4. El origen de la vida en la Tierra, es otro de los temas más investigados por la ciencia, pues áreas como la Física, la Química y naturalmente la Biología han tratado de explicarla, sin embargo, estas áreas no son las únicas en dar una explicación sobre este fenómeno. Teniendo en cuenta su conocimiento, de manera corta plantee ¿Cómo cree usted, que se origino la vida en el planeta?
-------	---	--	--	---

			las alas es completamente diferente. Teniendo en cuenta la premisa anterior, observe la siguiente imagen y responda. ¿A qué considera usted que se debe este fenómeno?	
02	Pues que evolucionamos de los monos	Creo que se ba mejorando la genética que tienen	Pies creo que cada uno tiene un esqueleto distintos	Pues creo que compensamos como bacterias y fuimos evolucionando
02	Es el comienzo de la especie humana	Las jirafas se estiró ya que buscaban lo alto de los arboles	Las alas de un murciélago son analogadas porque son independientes, pero se parecen por que fueron evolucionadas para un mismo fin.	Creo que se origino en el agua liquida
02	La humanidad del hombre fue del producto de la naturaleza	Era parte de algunas de su organismo	Porque los murciélagos son mamíferos , y también por los huevos tienen los mismo	Casi siempre no los dan a conocer por él lado del cristianismo ya sea cualquier religión y también por él lado de la

			pero son distintos porque los de las aves son huecos	ciencia que se encarga de estudiar todo tipo de fenómenos y en mi punto de vista la vida se origino por Dios .
02	Una teoría científica como por ejemplo la del mono que al pasar el tiempo fue cambiando su apariencia.	Yo creo que hace parte de su organismo puede ser que no todas tienen las mismas características.	Aunque ambas son aves no tienen los mismos rasgos de sus progenitores	Yo creo que se originó por el agua líquida como aparece en muchos libros.
02	El origen del hombre científicamente es natural, que venimos de los monos, aunque hay otros creyentes que creen que aparecimos por obra de dios. pero me voy mas por la parte científica.	por que van evolucionando, adaptándose al contorno igual los seres humanos.	esos debido a habitad de cada animal, los murciélagos se la pasan en arboles cuevas en cambio las aves no son de ese contorno	hay demasiados conceptos sobre el tema, creo yo que fue por big bag científicamente.
02	primero fueron unos monos y pasaron por distintas formas de monos	puede ser porque ahora las jirafas pueden comen distinto ahora a lo que comían antes o porque las jirafas de	porque las alas son de distinta forma ya que no	pienso que es algo inexplicable o quizás puede por el agua ya que dicen que el agua es vida

	y después fuimos ya los humanos normales que somos nosotros	ahora son diferentes con unos tipos del cuerpo y así diferentes porque no todo es lo mismo de antes	todas nacieron para lo mismo y cumplen diferente rol	
02	Yo creo que el origen del hombre es muy importante por que desde hay empezó la raza humana, pero hay dos historias diferentes como la católica y la de la ciencia.	Antiguamente las casaban pero ahora las utilizan para experimentos, creo que se debe a los tiempos y a las edades, también podemos pensar que le pueden utilizar como experimentos para mirar el crecimiento.	creo que se debe a que un murciélago es muy diferente a un ave, pero el crecimiento de sus partes es muy fundamental, el fenómeno es natural no creo que los utilicen para experimentos, Pero si es muy raro.	Creo que en el somos una galaxia y como tal somos un choque de muchos meteoritos, sin embargo creo que es muy interesante por que en la tierra es el único planeta de hay vida no sabemos en los demás pero tengo entendido eso, la vida en la tierra se origino por los monos.
02	La teoria de darwin: todas las especies tienen antepasados naturales	El cuello largo se debe a que sobreviven mejor lo contrario del cuello corto	Tal vez por sus por sus antepasados	Por el Big Ban
02	El homo sapiens	Para adaptarse bien al entorno podría ser	Pues ambos son organismos voladores pero no son de la misma especie	Por el agua

02	El origen del hombre viene de la evolución del mono a través de los años	Que la especie se adapto al crecimiento de las plantas que comen y su cuello derivaria de una mutación genética	Es una mutación la cual permite que el ave vuele a grandes alturas y el murciélago no pueda llegar a la misma altura a la que puede llegar el ave	La vida se origina cuando la primera célula se divide en dos y sucesivamente alcabo de años el primer organismo viviente
02	Homo sapiens	ahora tienen el cuello largo para poder alcanzar las hojas de los arboles	se debe a que las aves vuelan mas alto	la vida empezo con el agua
02	El origen del hombre científicamente viene del simio	los ancestros de las jirafas se les complicaba alcanzar los alimentos que estaban arriba de ellos al pasar el tiempo las jirafas extendían su cuello y así al día desde hoy las jirafas tienen el cuello largo	el fenómeno viene de como viven ya que los murciélagos y las aves viven distinto y necesitan distintas alas como habilidades para para sobre vivir en la naturaleza	el origen de la vida de la planeta científicamente moléculas que simplemente fueron evolucionando y religiosa que es de dios creo a un hombre y de la costilla salió la mujer
01	Lo que se es el que el origen del hombre proviene de el homosapien	Evolución	Se debe a los genes y a las moléculas	Yo pienso que se origino por el agua

01	La más básica y que muchos conocemos que es la evolución de los homosapiens	Entre más y más genes iguales de los padres, el hijo va a tener más genes los cuales parecerse y evolucionar	Nose	Nose, años de evolución
01	La más más importante para mí es que venimos de los simios y hemos estado evolucionando con el paso del tiempo cambiando nuestras características hasta el día de hoy o también según mi religión dios fue creando todo partir de un tiempo.	La mayoría de las especies se puede adaptar según al entorno en que se encuentra esto quiere decir que según sus necesidades puede tener algunos cambios esto también implica en el lugar que viva y sus necesidades.	Puede que estos dos animales sean parientes un poco cercanos y tal vez halla tomado algunas o alguna característica que lo pueda asimilar con el esto también puede ocurrir con animales diferentes.	Según lo que se y lo que he aprendido existen varias formas de este proceso pero uno de ellos que conozco y que tal vez pueda ser es que la tierra primero sólo era una pequeña roca y después se fueron juntando más y más rocas hasta que fue creciendo y junto una gran superficie y algunos pequeños organismo lograron vivir en ella pues de esto fueron evolucionando y la tierra fue adquiriendo más cosas y cambiando o también está lo religioso que es que Dios las creo y fue haciendo cada día algo nuevo.

01	Dios creo al hombre	Por qué va cambiando el medio ambiente entonces los animales se van adaptando	No se	Por mi fe en Dios, Dios creo al hombre a su imagen y semejanza
01	La evolución del hombre descendiente del mono	Puede que en una antigüedad las jirafas Allan tenido el cuello corto pero debido a que no lograban tener alimento se fueron adaptando para alcanzar las ramas más altas y por eso hoy en día tienen el cuello de grandes proporciones	Dar solo una respuesta dejaría el tema muy vago debido a que esto puede ser por muchos motivos ya sea el entorno dónde estén o los depredadores que tenga el animal en cuestión se tienen que adaptar para poder sobrevivir	Dependiendo a lo que crea cada persona está pregunta va a tener diversas respuesta más desde mi punto de vista la vida en el planeta se originó desde organismos unicelulares adaptando se para poder sobrevivir evolucionando y desarrollandose en organismos mejorados de si mismos
01	existen varias teorías como la que existe por parte de la fe que dicen los creyentes que dios nos creo y otra que es por parte de la ciencia que	el cuello de los ancestros de las jirafas si era corto pero a medida del tiempo esto evoluciona ya que por beneficio propio el cuello les ayuda a alcanzar su alimento en grandes alturas y también	por que son especies diferentes (la verdad no se)	se genero gracias a los fragmentos de rocas

	somos una evolución de los homo sapiens sapiens	les sirve para defenderse de sus rivales en cualquier ataque		
01	Pues según lo que creo puede que hayamos evolucionado de los monos o puede que como se dice en la Biblia hayamos sido creados del polvo	Puede que al intentar alcanzar las ramas se haya alargado y así haya quedado.	A una enfermedad o falta de cromosomas	Sinceramente no se.
01	Pues yo considero que el hombre, evolucionó de un primate ya que pues tienen rasgos similares.	No se	Yo creo que esto se debe a que las alas de los murciélagos son más amplias	No se
01	yo creo que es la del mono	yo creo que eran iguales a las de ahora con cuello largo.	me imagino que es porque el murciélago vive así como en lo oscuro y se tiene que sujetar de las cosas y por el	pues creo que inicio con el agua y ya después se iba formando la tierra.

			otro lado el ave como en el día anda volando para poder conseguir su alimento.	
01	Pues hay distintos puntos de vista tanto el religioso como el científico pero para mí sería más en el tema del Big Bang	La verdad no me sabía explicar pero creo que es la adaptación para sobrevivir porque lo que da a entender la imagen es que su cuello se empieza a alargar para alcanzar hojas o helechos más altos	No lo sé sinceramente pero podría decir que según la evolución creo no estoy seguro la aves y los murciélagos tienen diferentes raíces procedentes osea no son el mismo pariente por eso sus rasgos tan diferentes aunque ambos tengan alas y puedan volar	Pues no lo sé sinceramente de mi parte creo que fue más hacia la evolución y descendencia de los homosapiens porque no se en la biblia no creería pero siempre daría el beneficio de la duda
01	El oringen del hombre proviene de los cimios atraves de su evolucion	A medida que va evolucionando la jirafas su cuello se hace mas largo	Avez	Pss yo creo que fue atraves del bin ban y del homosapiens

03	De la unión de muchas células, para formar un cuerpo	Por que un científico, que no recuerdo su nombre, dijo que cuando la jirafa tenía que alcanzar las ramas más altas para sobrevivir hacían una esfuerzo para alcanzar las y de eso conllevó a el alargamiento de su cuello	No se a que se debe este fenómeno	Por un montón de células vivas para dar vida a una cuerpo o algo
03	Una evolución que primero fuimos monos y llegamos como somos a hora diferentes pero como casi el mismo con portamiento	También evolucionaron como los humanos de pronto le acedieron una bacteria de otro animal perono es muy congruente creo de tanto estirar el cuello	Pro su forma de adabtarce del medio ambiente pospusiero diferentes formas	Por el binbag que fue una explosión dónde aparecieron varios fenómenos y ala vez del tiempo fueron evolucionado
03	La evolución de los simios	Por el ambiente y la genética tal vez	Se debe al cambio de especie	No se
03	Para mi el origen del hombre es cuando Dios creo todo el mundo, el hombre y la mujer	las jirafas tenian el cuello corto pero al momento de consumir su alimento que este estaba en los arboles el cuello de las jirafas se alarga para poder alcanzar sus alimentos en los arboles mas altos	la verdad nose y no sabia como explicarlo	Para mi el origen de la vida en el planeta lo creo Dios, cuando Dios creo los animales las plantas y los humanos

03	Pues el origen del hombre puede ser evolución de los primates, y no hemos seguido evolucionando ya mosotros ahora pasamos más tiempo en un teléfono lo cual la radiación que suelta menos hace daño sin darnos cuenta	Pues supongo que el cuello de las jifaras se estiró mas, para poder alcanzar las ramas de los árboles con más facilidad	Por que ambos son un tipo de aves aunque en sí, están separadas por distintas constituciones, que no les permiten tener mismos organismos	Pue sla vida en el planeta se pudo haber originado por error, por ejemplo, una unión de cromosomas y demás cosas que resultaron con la vida en un planeta
03	yo creo que el origen del hombre es el homo sapiens	creo yo que este fenómeno es una evolución en la naturaleza	a una micro evolución que fue constituida por la naturales	se creo con fusiones de fragmentos de las rocas
03	El origen del hombre viene desde los simios	Esto es debido a que las jirafas buscaban alimento en los árboles mas altos	Pienso que es por el cambio de especie	Pienso que se originó con el agua
03	El origen de el hombre siempre que hablamos de	Pues que esto es como el desarrollo de ellas y la época	Por que no el la misma especie	Con el agua, y animales unicelulares

	eso son de los homo sapiens			
01	El origen hombre se puede haber dado de los animales osea a travez de la evolución de los monos (la teoría de Darwin)	De pronto se vieron obligados a evolucionar su cuello para poder alimentarse osea para poder alcanzar las hojas de los arboles	A que cada animal es diferente de acuerdo al ambiente al que se tenga que adaptarse osea que evolucionan de acuerdo a lo anteriormente dicho	Puede haberse generado por la teoría del big bang osea cómo de una explocion que se dio entre dos componentes que tenían varios elementos químicos que hicieron que se creará la tierra

Anexo 4. Resultados Rubrica Cartilla. Fase 1. Preliminar.

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN DE MATERIAL								
ASPECTO	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	EN PROCE SO (1 punto)	REGUL AR (2 puntos)	BUENO (3 puntos)	EXCELEN TE (4 puntos)	PUNTO S TOTAL	OBSERVACIONES
Contenido	Biológico	Los contenidos de la temática abordados en cada capítulo son acordes a la edad de los estudiantes.			X		3	El contenido "Origen de la vida" puede ser profundizado, la presentación que hace es muy

								general, se debe ampliar la discusión con otros autores. No queda claro si el contenido que se presenta va dirigido a estudiantes o profesores. Si el contenido va dirigido a profesores puede ser más especializado (ver en el documento aportes).
		A través del contenido expuesto se explican de manera adecuada como abordar las temáticas de cada capítulo.			X		3	
	Estructura y secuencia de los contenidos	Los contenidos proporcionados son secuenciales y contribuyen al desarrollo de la temática general.		X			2	Se debe revisar la redacción de todo el documento; signos de puntuación, ortografía y redacción. Revisar uso de mayúscula y minúsculas. Revisar la coherencia y cohesión de las frases.
		Los contenidos presentados son acordes al grado de escolaridad en lo que refiere a complejidad y extensión.				X	4	Los contenidos son acordes con los derechos básicos de aprendizaje.
	Actividades	Características de las actividades	Las actividades son acordes al tema que se aborda en cada capítulo			X		3
Las actividades están planteadas acorde a las edades de los estudiantes.					X		3	Considero que puedes usar más elementos visuales para aclarar el desarrollo de las actividades

		Las actividades son interesantes y llamativas.			X		3	Tienen una buena organización y coherencia con la secuencia de temáticas.
		Las actividades son viables en cuanto a organización, manejo de materiales y tiempos.			X		3	En la actividad viajando con Darwin sería bueno que des un ejemplo de los recorte y el desarrollo del contenido sea más visible o diagramado para que tengan clara la diferencia entre la selección natural y artificial .
Diseño	Diagramación	Las imágenes, diagramas y cuadros aportan a la comprensión de la temática desarrollada en cada capítulo				X	4	Se sugiere hacer uso de diagramas y mapas conceptuales que permitan organizar y jerarquizar la información.
		El tipo de letra es adecuado y se logran diferenciar títulos, subtítulos y texto.				X	4	Se recomienda revisar subtítulos de tal manera que el texto se pueda visualizar mejor.
	Material recomendado	Los videos y lecturas que se referencian son pertinentes para ser manejadas tanto por docentes como por estudiantes				X	4	Aunque el documento presenta los enlaces, se ha considerado la opción de generar documentos alternativos sí los docentes quisieran usarlos en el aula de forma presencial.
		El material suministrado facilita al docente encontrar la información necesaria para el desarrollo de las temáticas abordadas en cada capítulo.				X	4	El documento se enfoca en el estudiante, pero no se presenta una guía para el maestro para que pueda trabajar obstáculos epistemológicos en la comprensión de conceptos que se abordan en la cartilla.
Bibliografía	Citación y Referencias	Las imágenes se encuentran adecuadamente citadas dentro de la propuesta.				X	4	Falta citar algunas imágenes de autoría propia

		Las referencias utilizadas dan cuenta de información verídica y actualizada sobre la temática.				X	4	
		Los textos y las imágenes utilizados se encuentran debidamente referenciados de acuerdo a las normas APA.			X		3	Hay algunas citas que no se ven referenciadas en bibliografía. Hacen falta algunos paréntesis.

Resultados Rubrica Cartilla. Fase 2: Validación externa.

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN DE MATERIAL								
ASPECTO	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	EN PROCE SO (1 punto)	REGUL AR (2 puntos)	BUENO (3 puntos)	EXCELEN TE (4 puntos)	PUNTO S TOTAL	OBSERVACIONES
Contenido	Biológico	Los contenidos de la temática abordados en cada capítulo son acordes a la edad de los estudiantes.			X		3	El contenido es pertinente y acorde a la edad de los estudiantes.
		A través del contenido expuesto se explican de manera adecuada como abordar las temáticas de cada capítulo.			X		3	El contenido es explicado paso a paso lo cual facilita las explicaciones, sin embargo se podrían poner otros temas que no se incluyen.
	Estructura y secuencia de los contenidos	Los contenidos proporcionados son secuenciales y contribuyen al desarrollo de la temática general.		X			4	Los contenidos tiene un orden, lo cual permite guiar al estudiante de manera adecuada
		Los contenidos presentados son acordes al grado de				X	4	

		escolaridad en lo que refiere a complejidad y extensión.						
Actividades	Características de las actividades	Las actividades son acordes al tema que se aborda en cada capítulo			X		4	
		Las actividades están planteadas acorde a las edades de los estudiantes.			X		3	
		Las actividades son interesantes y llamativas.			X		4	Las actividades son interesantes, aunque sugerimos tener actividades que sean un poco más interactivas, es decir que tengan plataformas.
		Las actividades son viables en cuanto a organización, manejo de materiales y tiempos.			X		3	
Diseño	Diagramación	Las imágenes, diagramas y cuadros aportan a la comprensión de la temática desarrollada en cada capítulo				X	4	
		El tipo de letra es adecuado y se logran diferenciar títulos, subtítulos y texto.				X	4	
	Material recomendado	Los videos y lecturas que se referencian son pertinentes para ser manejadas tanto por docentes como por estudiantes				X	4	
		El material suministrado facilita al docente encontrar la información necesaria para el desarrollo de las temáticas abordadas en cada capítulo.				X	4	

Bibliografía	Citación y Referencias	Las imágenes se encuentran adecuadamente citadas dentro de la propuesta.				X	4	
		Las referencias utilizadas dan cuenta de información verídica y actualizada sobre la temática.				X	4	
		Los textos y las imágenes utilizados se encuentran debidamente referenciados de acuerdo a las normas APA.			X		3	

Resultados Rubrica Cartilla. Fase 3: Validación final.

INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN DE MATERIAL								
ASPECTO	CATEGORÍA	SUBCATEGORÍA	EN PROCE SO	REGUL AR	BUENO	EXCELEN TE	PUNTO S	OBSERVACIONES
Contenido	Biológico	Los contenidos de la temática abordados en cada capítulo son acordes a la edad de los estudiantes.			X		3	Ya en este punto los estudiantes han desarrollado unas bases conceptuales y cognitivas suficientes, para empezar a trabajar la evolución desde los abstracto y concreto. Sin embargo, es necesario tener presente la idea de tiempo profundo, para poder llegar a comprender algunos aspectos clave, como la no espontaneidad, dado que sin la visión de la temporalidad los estudiantes pueden llegar a considerar que la evolución en causal y progresiva,

								por tanto en el apartado o capítulo 1, debería ser un tema a abordar por el posible profesor.
		A través del contenido expuesto se explican de manera adecuada como abordar las temáticas de cada capítulo.			X		3	La guía de desarrollo para los profesores es clara para abordar las temáticas.
		El contenido presentado brinda elementos que posibilitan el desarrollo de las actividades propuestas en cada capítulo de manera adecuada.						El contenido es necesario corregir y corroborar, por tanto, revisar en distintos apartados, por ejemplo: El origen de las especies es un texto donde Darwin se permite explicar el origen, pero no es meramente por selección natural, sino que incluye una serie de teorías que permiten comprender su análisis, entre esas se incluye el proceso de selección natural, pero también artificial, sexual, entre otras. Por tanto, es necesario revisar los contenidos, sino no se puede incurrir en un reduccionismo de la obra que marco camino del pensamiento. También es necesario abordar dicha revisión en otros apartados, como el de la historia, adaptación, anatomía comparada,
	Estructura y secuencia de los contenidos	Los contenidos proporcionados son secuenciales y contribuyen al desarrollo de la temática general.			X		3	Me parece interesante el apartado donde se hace una breve mirada al concepto de evolución, consideraría yo que más que

							abordar el concepto de evolución fuese el pensamiento evolucionista, dado que algunos autores de los que se mencionan no hablan puntualmente de evolución sino que hicieron aportes al surgimiento de dicho pensamiento, en ese sentido se podría brevemente retomar autores como Andreas Vesalius, quien fue uno de los pioneros en dar cuenta de los rasgos comunes a través de la anatomía comparada entre primates. En ese sentido, sugiero que se considere la estructura de este apartado dentro del índice y pase a conformar ya sea el último a modo de resumen o primero, pues en este se resumen varios aspectos que son vistos en el desarrollo, como los cambios a través de las eras como lo exponía Buffon, etc. De manera que de mejor secuencia hacia el desarrollo general de la temática. Finalmente, si se hace referencia a la importancia de la actualización y el constante aprendizaje del profesor, es
--	--	--	--	--	--	--	--

								necesario entonces que el documento en sí permita evidenciar dichos cambios, pues se presenta un resumen muy acogido a los viejos postulados y no se están tomando en cuenta el desarrollo de los presentes, incluso a pesar de abrir un apartado al neodarwinismo, no se muestra una discusión más allá, para que los estudiantes comprendan que el conocimiento no se encuentra atascado, ni es progresivo, sino que como la evolución es una amplia gama de posibilidades y variables que constantemente se debaten.
		Los contenidos presentados son acordes al grado de escolaridad en lo que refiere a complejidad y extensión.			X		3	Creo que en extensión no tanto, pues no se hace un claro “hasta donde” se abordará en la guía, pues las discusiones alrededor de la evolución biológica han sido y son aun demasiadas, por tanto continúan, entonces es necesario en la introducción del trabajo hacer una referencia de la extensión del trabajo en cuanto a las discusiones y elementos que en él se presentarán.
Actividades	Características de las actividades	Las actividades son acordes al tema que se aborda en cada capitulo			x		3	Las actividades se adecuan al desarrollo de las temáticas abordadas y en dirección al proyecto de aula.

		Las actividades están planteadas acorde a las edades de los estudiantes.			X		3	
		Las actividades son interesantes y llamativas.			X		3	Son interesante la mayoría relacionadas junto con las temáticas que apuntan al desarrollo del proyecto, sin embargo considero que una sopa de letras para hacer referencia a la historia del “concepto” de evolución biológica le resta importancia a los eventos históricos; por lo cual, considero que no es una actividad interesante, y poco aporta a la construcción del proyecto. Por tanto, se puede pensar la articulación de la historia y el desarrollo del proyecto. Aspecto que incluso puede plantearse desde el capítulo de neodarwinismo ¿DE qué manera se integra la información obtenida? No es clara, ni para el estudiante ni para el profesor.
		Las actividades son viables en cuanto a organización, manejo de materiales y tiempos.		X			3	Creo que el mayor obstáculo en las propuestas didácticas son los tiempos, y algo a modo de recomendaciones, sería la cantidad de sesiones dedicadas para cada temática, porque puede ser que tan solo la actividad 2, 3,

								4 u otra, en términos de tiempo se lleve más de una sesión.
Diseño	Diagramación	Las imágenes, diagramas y cuadros aportan a la comprensión de la temática desarrollada en cada capítulo			X		3	Se incluyen algunas imágenes apropiadas, pero el tamaño comprimido de algunas como el de eras geológicas hace que pierdan el sentido, dado que no se aprecia los pequeños detalles. Me gusta y me parece interesante que se incluyan fotografías propias, pues da cuenta de evidencia dentro del contexto.
		El tipo de letra es adecuado y se logran diferenciar títulos, subtítulos y texto.			X		3	Hay que incluir algunos apartados de recomendaciones, o viñetas más separas del texto para que no sea tan cargada visualmente. Aunque se el documento busca retomar el formato APA para la organización y cuerpo del texto, sería más pertinente considerar el quitarle la sangría, podría esto ser más adecuado en cuanto a estética y forma de documento.
	Material recomendado	Los videos y lecturas que se referencian son pertinentes para ser manejadas tanto por docentes como por estudiantes				X	4	Me parece que presentan buenos elementos recomendados, pues también dan cuenta de que él estudiante puede hacer revisión y consulta para profundizar en los temas, también no hacen referencia a textos meramente académicos, sino que permiten tomar de otras fuentes que hablan

								de alguna forma desde la narrativa, facilitando así la inclusión de la sociedad como productora y difusora de conocimiento, me gustó mucho.
		El material suministrado facilita al docente encontrar la información necesaria para el desarrollo de las temáticas abordadas en cada capítulo.			X		3	Creo que no se puede abordar en términos de necesaria o completa y actualizada, dado que se deja por fuera varios elementos en la historia del pensamiento evolucionista y las discusiones sobre evolución biológica, pero si se puede decir que se establece como una guía en la cual tomar elementos base, para que él/ella profundizar
Bibliografía	Citación y Referencias	Las imágenes se encuentran adecuadamente citadas dentro de la propuesta.			X		3	En lo posible usar un elemento web para acortar los enlaces de los link de donde se tomaron las imágenes, igualmente agregar el año.
		Las referencias utilizadas dan cuenta de información verídica y actualizada sobre la temática.			X		2	La bibliografía presenta errores en cuanto a redacción en formato APA, revisar y un gran número de ellos están sin formato de fecha, por tanto no permite saber si son textos actualizados sobre las temática desarrollada.
		Los textos y las imágenes utilizados se encuentran debidamente referenciados de acuerdo a las normas APA.		X			2	Es necesario revisar en los apartados que se esté haciendo uso de las normas APA, por ejemplo, en la introducción del

							material, se hace referencia a un documento del MEN y son los Estándares Básicos de Competencias, sin embargo, no se encuentra fecha y solo se enuncia, también hay que tener en cuenta que se tomaron como referencia son los Estándares para Ciencias Naturales, dado que hay otros es necesario hacer la salvedad. En ese sentido, revisar nuevamente las Normas APA última edición, dado que hay signos que no deberían ir, ejemplo: Pupo, (2021), → La manera correcta es: Pupo (2021). Pupo, et al. (2021) → Pupo, <i>et al.</i> (2021). (Pupo, et al. 2021) → (Pupo, <i>et al.</i>, 2021) Recordar que cuando son citas textuales mayor a 60 palabras, va con una letra menor al del cuerpo del texto, mientras sea menor y vaya dentro del cuerpo del texto se usan las comillas y cursiva,
--	--	--	--	--	--	--	--

								finalizando igualmente con la página.
--	--	--	--	--	--	--	--	--