

**UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA**

**CRECIMIENTO Y DESARROLLO: RECONOCIENDO FLORA Y FAUNA
REPRESENTATIVA DE LAS REGIONES DE COLOMBIA POR MEDIO DE UNA
UNIDAD DIDÁCTICA INTERACTIVA 3D**

**Autoras: Yuliet Viviana Cotrino Pérez y
Leidy Catherine Vanegas Risueño**

Directora: Heidy Paola Jiménez

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARA OPTAR AL
TÍTULO DE LICENCIADO EN BIOLOGÍA.**

Noviembre, 2022

Tabla de contenido

1. Introducción	5
2. Resumen	5
2.1. Abstract	6
3. Palabras Clave:	6
4. Planteamiento y formulación del Problema de Investigación	6
5. Pregunta problema:	8
6. Objetivos	8
6.1. Objetivo General	8
6.2. Objetivos específicos	8
7. Justificación	8
8. Marco Teórico	10
8.1. Crecimiento y desarrollo	10
8.1.1. Mariposas	11
Imagen 1: crecimiento y de las mariposas tomada de: Introducción a la entomología (1991)	13
8.1.2. Arácnidos:	13
Imagen 2: ciclo de vida de las arañas tomada de Blog Agro Ambiente Chile	13
8.1.4. Aves	13
Imagen 3 tomada de: Ciclo de vida del colibrí, Blog Lifeder	14
8.1.5. Plantas:	14
Imagen 4: crecimiento y desarrollo de las plastas tomada del Blog Ciclo de Vida	15
8.1.6. Anfibios:	15
Ciclo de vida de las ranas	16
Imagen 5: crecimiento y desarrollo los anfibios tomada de Blog Ecología Verde	18
8.1.7. Mamíferos:	18
Imagen 6: crecimiento y desarrollo tomada de Blog Aptus Chile.....	19
8.1.8. Reptiles:	20
Imagen 7: crecimiento y desarrollo reptiles tomada del Blog la Cadena Alimenticia	20
8.1.9. Peces:	21
Imagen 8: crecimiento y desarrollo peces tomada del Artículo Plan de Manejo Pesquero en el Golfo de México.	22
8.2. Unidad didáctica 3D y sus potencialidades en la enseñanza	22
8.3. Biodiversidad	23
8.4. Biodiversidad colombiana y sus manifestaciones especies, ecosistemas, paisajes, regiones.	23

8.5. Regiones de Colombia	24
Imagen 9: Regiones Naturales de Colombia tomada de Elementary Library	25
8.6. Cuidado de especies	25
9. Antecedentes	26
9.1 Unidad Didáctica (UD)	26
9.2 Enseñanza del Crecimiento y Desarrollo	27
9.3. Reconocimiento de especies	28
9.4. Biodiversidad colombiana	28
10. Metodología.....	29
10.1 Método cualitativo.....	29
10.2. Instrumentos de investigación.....	30
11. Contexto externo e interno.....	30
11.1. Contextualización	30
11.2. Población (niños del grado 401)	31
12. Ruta metodológica	32
12.1 Fase de indagación.....	32
12.2 Fase de Diseño.....	32
12.3 Fase de validación	32
Imagen 10: diagrama de la metodología del trabajo de investigación.....	34
13. Resultados y Análisis.....	34
13.1 Análisis de la información (análisis de resultados del libro Más allá de los métodos de Elsy Bonilla)	34
13.2. Resultados fase uno Indagación:	34
Gráfico 1 de resultados primera pregunta de la primera actividad de indagación.....	35
Gráfico 2: de resultados segunda pregunta de la primera actividad de indagación.....	36
Gráfico 3: de resultados segunda pregunta de la primera actividad de indagación.....	37
Gráfico 4: de resultados cuarta pregunta de la primera actividad de indagación.....	38
Gráfico 5 de resultados quinta pregunta de la primera actividad de indagación	39
Gráfico 6: de resultados sexta pregunta de la primera actividad de indagación.....	40
Gráfico 7 de resultados séptima pregunta de la primera actividad de indagación	41
Gráfico 8: de resultados octava pregunta de la primera actividad de indagación	42
13.3. Resultados fase dos diseños de la unidad didáctica para estudiantes de grado cuarto:	44
Imagen 11: portada de la unidad didáctica “Descubre y aprende sobre flora y fauna colombiana”	45
Imagen 12: contra portada de la unidad didáctica “Descubre y aprende sobre flora y fauna colombiana”	45

Imagen 13: presentación personajes guías de la Unidad didáctica “Descubre y aprende sobre flora y fauna colombiana”	46
Imagen 14: itinerario de viaje de la unidad didáctica “Descubre y aprende sobre flora y fauna colombiana”	47
Imagen 15: metas del viaje de la unidad didáctica “Descubre y aprende sobre flora y fauna colombiana”	47
Imagen 16: Preparativos de viaje de la unidad didáctica “Descubre y aprende sobre flora y fauna colombiana”	48
Imagen 17: orden de las subunidades de unidad didáctica “Descubre y aprende sobre flora y fauna colombiana”	48
13.4 Resultados fase tres: validación de la unidad didáctica para estudiantes de grado cuarto:	49
Imagen 18: Foto del aula de clases tomada por Cotrino 2022.....	50
Gráfico 9: resultados aplicación de la primera subunidad de la unidad didáctica ““Descubre y aprende sobre flora y fauna colombiana”	51
Gráfico 10: resultados aplicación de la primera subunidad de la unidad didáctica “Descubre y aprende sobre flora y fauna colombiana”	52
Gráfico 11: resultados validación de forma de la unidad didáctica “Descubre y aprende sobre flora y fauna colombiana”	53
Gráfico 12: resultados validación de contenido de la unidad didáctica “Descubre y aprende sobre flora y fauna colombiana”	54
Gráfico 13: resultados validación de didáctica de la unidad didáctica “Descubre y aprende sobre flora y fauna colombiana”	55
14. Conclusiones	55
15.Agradecimientos	57
16. Bibliografía	58
17. Anexos	62

1. Introducción

El presente trabajo de grado se encuentra consignada una investigación sobre la biota regional de Colombia, a fin de generar un reconocimiento de organismos endémicos, en estudiantes de básica primaria. Para iniciar, se realizó una revisión de los lineamientos de la Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, Derechos Básicos de Aprendizaje, Estándares Básicos de Ciencias Naturales y se decide tomar como temática base el crecimiento y desarrollo, definido en algunos textos como el ciclo de vida de los organismos, esto debido a que en algunos libros que se usan en los colegios se trabaja con especies que no son nativas de Colombia para abordar estas temáticas. La temática además se vuelve importante, debido a la amplia variedad y biodiversidad que alberga un país como el nuestro, es realizado por medio de una Unidad Didáctica Interactiva 3D y con ésta se ayudó a potenciar en los estudiantes de cuarto de primaria habilidades como la escucha activa, el pensamiento crítico, la comunicación, adaptación al entorno, el trabajo en equipo, pensamiento estratégico, entre otros; fomentar la creatividad por medio de actividades plásticas, manualidades, coordinación motora, etc. y fortalecer los conocimientos biológicos como el crecimiento y desarrollo, reconocimiento de especies y ciclo de vida, a fin de crear un reconocimiento y cuidado de la flora y fauna colombiana. Además, por medio de la Unidad, se plantearon diversas actividades, orientadas desde modelos pedagógicos, teorías del desarrollo y estrategias didácticas, cada una de las actividades estuvo propuesta en distintas fases desarrolladas a partir de diferentes estrategias interactivas que permitiera exponer, explicar y comprender la importancia del cuidado de organismos endémicos, como parte de la enseñanza-aprendizaje, en los estudiantes Básica Primaria del Liceo Bet-el. Dentro de los resultados, se evidenció un amplio desconocimiento frente a la biota local colombiana, pero también, un interés de parte de los estudiantes por conocer a estos organismos. Partiendo de esto se pudo hacer una recolección de resultados y análisis de los mismos en los cuales se concluyó que temáticas como esta deben ser trabajadas más a profundidad y con mayor intensidad utilizando organismos que representen la fauna y flora tan amplia que tiene Colombia.

2. Resumen

El presente trabajo de grado se dirige a estudiar la biota regional en Colombia para identificar organismos endémicos entre estudiantes de básica primaria, se decidió que el crecimiento y el desarrollo, definido en algunos textos como el ciclo de vida, debería ser el tema central de libros de texto usados en la escuela. Con tanta diversidad y biodiversidad en un país como el nuestro, este tema cobra cada vez más importancia y se desarrolla a través de unas unidades didácticas interactiva 3D que fortalecieran las habilidades, creatividad y conocimiento biológico, como el crecimiento y el desarrollo de especies representativos de Colombia. Este trabajo además presenta una variedad de actividades basadas en modelos de aprendizaje, teorías del desarrollo y estrategias educativas, cada una desarrollada a partir de diferentes

medios de interacción que pueden exponer, explicar y comprender el significado del cuidado de organismos endémicos con estudiantes de cuarto de primaria.

2.1. Abstract

The present degree work is directed to the regional biota in Colombia to identify endemic organisms among elementary school students, it was decided that growth and development, defined in some texts as the life cycle, should be the central theme of textbooks. text used in school. With so much diversity and biodiversity in a country like ours, this topic is becoming increasingly important and is developed through 3D interactive didactic units that strengthen skills, creativity and biological knowledge, such as the growth and development of representative species of Colombia. This work also presents a variety of activities based on learning models, developmental theories and educational strategies, each one developed from different means of interaction that can expose, explain and understand the meaning of caring for endemic organisms with fourth grade students. Primary.

3. Palabras Clave:

Biodiversidad colombiana, Unidad Didáctica 3D, Crecimiento y Desarrollo, Enseñanza - Aprendizaje.

4. Planteamiento y formulación del Problema de Investigación

Para iniciar, se considera que hay temáticas dentro de la biología y la educación que son poco tratados, existen temáticas que no son reconocidas ni valoradas como se debería. Además, se hizo importante indagar sobre las regiones colombianas y su biodiversidad, ya que al tener una variedad de ecosistemas (playas, llanuras, montañas, selvas, desiertos, entre otros) permite evidenciar el crecimiento y desarrollo de una cantidad de organismos que es en gran parte ignorada a la hora de la enseñanza de la biología.

Es por esto que se decide realizar una revisión bibliográfica donde se encuentra que, en los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA) las temáticas relacionadas con las regiones colombianas y su biodiversidad son abordadas en básica secundaria, donde se fomentan las habilidades, conocimientos y aptitudes artísticas y verbales, respecto a la biodiversidad del país, sin embargo, el tema de regiones colombianas es abordada desde el ámbito geográfico y social, como se menciona en los *Estándares de Aprendizaje*, "Describe las características que permiten dividir a Colombia en regiones naturales" (MEN, 2006) dejando a un lado su riqueza e importancia biológica. Por otra parte, en los grados anteriores a octavo, estas dos temáticas son ignoradas o vistas de una manera superficial, evidenciado en los libros de texto investigados, apartando también el conocimiento y abordaje de esta temática desde niveles de básica primaria. De acuerdo con los cinco libros de texto revisados para estos grados (Biología 4 grado , 4 guías norma ciencias naturales, Colombia aprende,

Así es la biología, En línea, entre otros) se evidenció que son pocos los que involucran especies pertenecientes a la biodiversidad colombiana para ejemplificar temáticas biológicas, pues la mayoría incluyen especies como la jirafa, los leones, las cebras, que son nativas de otros países como se evidenció en el libro *“Ser competente en ciencias naturales 2020”*, donde sus ejemplos para explicar temáticas como las características de los seres vivos son realizados a partir de leones, osos pandas entre otros organismos, agudizando la falta de conocimiento por la biodiversidad propia de nuestro país.

Dado que el crecimiento y desarrollo está presente en todos los organismos vivos, permite observar los diferentes cambios morfológicos, fisiológicos y comportamentales que tienen durante este proceso, es por ello que en este trabajo de investigación se consideró como una temática relevante para la enseñanza de la biodiversidad colombiana. Este tema es fundamental porque a través de él podemos conocer un poco más sobre nuestro país; conocer la ubicación geográfica de algunos de los muchos organismos que cohabitan las diferentes regiones colombianas permitiendo así evidenciar las interacciones que tiene estos con su entorno, el por qué son importantes en ese ecosistema y no en otro. Además, se profundiza el conocimiento sobre toda la extensión de terreno que poseemos, su riqueza natural, flora, fauna y sobre todo lo que nos caracteriza como región. Con el fin de lograr despertar el interés de los estudiantes es importante diseñar una estrategia didáctica que permita abordar esta temática. Así mismo, se hizo necesario que a partir de esto se pudiera fomentar en los estudiantes valores asociados al reconocimiento y cuidado de la biodiversidad colombiana *“Así pues, los valores ambientales son los actos y comportamientos positivos del hombre con su medio ambiente. Valorando y haciendo uso consciente de todos sus recursos naturales. Los valores para con el entorno”* (Castro, 2009).

Teniendo en cuenta lo anterior, en la revisión documental de los DBA actuales, algunos conceptos biológicos aparecen en el plan de estudios para básica primaria. Sin embargo, se evidencia que si bien, el abordaje del concepto de crecimiento y desarrollo en estos grados se hace de una forma superficial donde no se tienen en cuenta los diferentes procesos e interacciones inmersos en este, para los maestros en formación de la Licenciatura en Biología es importante comprender los diferentes procesos que se dan en los organismos vivos, su enseñabilidad en el aula de clase y la comprensión de la vida, es por esto por lo que se plantea diseñar una estrategia pedagógica como la unidad didáctica (UD) por la cual se puedan dar a conocer y explicar el crecimiento y desarrollo evidenciando no solo el cambio morfológico de los organismos sino también algunos de sus cambios comportamentales y fenotípicos a estudiantes de 4 grado de primaria.

Basadas en lo anterior y teniendo como base el proceso investigativo que se realizó, se tuvo en cuenta las tutorías, retroalimentaciones y seguimiento del proceso, a partir de esto se planteó la siguiente pregunta problema:

5. Pregunta problema:

¿De qué manera la unidad didáctica interactiva 3D contribuye a la enseñanza-aprendizaje del crecimiento y desarrollo de algunos organismos representantes de la biodiversidad colombiana, su reconocimiento y cuidado en estudiantes de grado 4to?

6. Objetivos

6.1. Objetivo General

- Aportar a la enseñanza- aprendizaje del crecimiento y desarrollo de algunos organismos representantes de la biodiversidad colombiana a través de una unidad didáctica 3D, con estudiantes de 4to del Liceo Bet-el.

6.2. Objetivos específicos

- Indagar las concepciones que tienen los estudiantes de grado cuarto del Liceo Bet-el, con respecto al crecimiento y desarrollo de algunos organismos representantes de la biodiversidad colombiana.
- Diseñar e implementar actividades de crecimiento y desarrollo de algunos organismos representantes de la biodiversidad colombiana.
- Validar el aporte de la unidad didáctica 3D frente a la enseñanza aprendizaje del crecimiento y desarrollo de algunos organismos representantes de la biodiversidad colombiana.

7. Justificación

En la formación de los futuros licenciados en Biología, se tiene en cuenta el país en el que este se desenvuelven como sujeto, siendo en este caso Colombia, una nación destacada por albergar una gran diversidad biológica, es por esto por lo que en este trabajo de grado se quiso fomentar en reconocimiento y cuidado de esta biodiversidad enfatizando en la enseñanza aprendizaje de procesos como el crecimiento y desarrollo de los organismos que presentan diferentes cambios según su clase.

Al centrar la atención en los seres vivos y la enseñanza-aprendizaje de estos en la escuela, uno de los temas que obligatoriamente se tiene que considerar es el ciclo de vida de estos (DBA,2020), en donde la idea de crecimiento y desarrollo se hace presente como una secuencia de cambios que se manifiestan a lo largo de la vida del organismo. De este modo la enseñanza del crecimiento y desarrollo como un proceso biológico cobra sentido en estos niveles de educación primaria, en la medida que posibilita al maestro abordar una noción generalizada sobre las diferentes etapas de crecimiento de los organismos y su desarrollo tanto comportamental como morfológico, permitiendo así que los estudiantes conozcan las interacciones de los organismos con su entorno, con otras especies y con su misma especie y el por qué estas son importantes no solo para ellos mismo sino para el ecosistema en el

que habitan, invitando así al docente a convertir este concepto junto a sus estudiantes en un problema de conocimiento que implica la constitución de una compleja red de relaciones que involucra cambios graduales y articulados en los individuos (Boyd 1980); para esto se hizo necesario propiciar condiciones en las que el organismo juegue un papel fundamental en la comprensión que establece el sujeto en la interacción con el ambiente, con los otros y con él mismo.

Por otra parte, el diseño y planificación de unidades didácticas, tiene características que la hacen diferente a la enseñanza tradicional por transmisión, como lo es, su diseño que permite una flexibilidad, en los contenidos, espacios, donde se imparte la clase (salón, laboratorio, jardín), en los diversos métodos y medios para el aprendizaje (videos, debates, investigación, proyectos,) permiten el autoaprendizaje, donde el profesor más allá de dirigir debe acompañar, asesorar y orientar a los alumnos a generar sus propios conocimientos (Ibáñez, 1992). Aprender ciencias a partir de unidades didácticas le permitirá al profesor actualizar, planear, diseñar y ajustar las actividades para que sean más atractivas para el estudiante. (Gutiérrez E. 2009) Es por esto que para esta propuesta fue importante el diseño y el desarrollo de una unidad didáctica 3D , partiendo del análisis de una población específica, comprendida dentro de un contexto el cual posee unas dinámicas que incluyen políticas educativas nacionales y locales, estas políticas sirven de base para fundamentar el proceso de enseñanza aprendizaje y educativo en general, en este caso la educación colombiana tiene como políticas educativas los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales (2003), Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), y el Proyecto Educativo Institucional (PEI).

Entonces, como maestros tenemos la responsabilidad de potenciar en los niños, niñas y jóvenes una formación en ciencias que les permita pensar como ciudadanos responsables, en un mundo tan biodiverso como Colombia, conscientes de sus comportamientos frente a su entorno. Es decir, formar sujetos conscientes, sentipensantes y responsables de velar por su planeta y contribuir en un cambio ambiental. Considerando esto, el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales se define como el diálogo y el intercambio que requiere la presencia de un administrador o intermediario en el proceso educativo. Es decir, docentes capaces de perseguir estrategias innovadoras que, con rigor científico, generen y promuevan el desarrollo del pensamiento crítico sistemático, considerando al mismo tiempo la evolución del desarrollo del pensamiento de los estudiantes.

Teniendo en cuenta la variedad de líneas de investigación que posee Departamento de Biología de la UPN, se tomó la línea de investigación Educación en Ciencias y Formación Ambiental (ECFA) que está dirigida a la conservación y el cuidado de organismos, en ese sentido la Línea de Investigación cuyo objetivo principal es “contribuir a la formación de maestros investigadores y ciudadanos con conocimientos, y habilidades para el diseño, ejecución y evaluación de metodologías investigativas, la producción de conocimiento y la formulación de propuestas

pedagógicas y didácticas en educación ambiental y educación en ciencias desde la diversidad, que aporten al desarrollo de un pensamiento y cultura ambiental para el país”. Partiendo de esto, la línea de investigación mencionada anteriormente y los trabajos realizados en ella, tienen relación con este proyecto en el sentido de la investigación, conservación y cuidado de los organismos, el aprendizaje significativo y la enseñanza de la biología por medio de trabajos teórico-prácticos. Se pretende además con este proyecto, crear una propuesta pedagógica como la Unidad Didáctica 3D, que permita aportar al reconocimiento del crecimiento y desarrollo de algunos organismos representativos de las Regiones de Colombia con el fin de crear conciencia en el cuidado de estos. Aportando así conocimientos que fomentan el pensamiento crítico y las habilidades científicas de nuestros estudiantes de básica secundaria en un contexto rural

8. Marco Teórico

Desde la biología uno de los temas que han sido de gran interés, gracias a su capacidad de brindar respuestas en cuanto a los cambios que sufren los organismos, ciertamente le corresponde al crecimiento y desarrollo de estos. Teniendo en cuenta que el presente proyecto se enfocó en mostrar los cambios de crecimiento y desarrollo de algunos organismos representativos de las regiones de Colombia, fue necesario hablar de cambios físicos y biológicos. Cambios o modificaciones que sufrieron las especies para convertirse en otras distintas a partir de su esfuerzo para sobrevivir a las condiciones ambientales presentes en su entorno (Vivanco, 1933). Además, como lo menciona Sampedro (2002) afirma que consiste en los cambios que se presentan en los órganos o partes del cuerpo, causando un incremento o desarrollo en su función sobre el hábitat o entorno.

Además, con este trabajo de grado, se pretende desarrollar habilidades cognitivas, valores asociados hacia el respeto y el reconocimiento de las regiones naturales de Colombia, con el fin de reconocer la biodiversidad contenida en nuestro territorio. Para ello, se aplicaron conceptos estructurantes que nos permitieron identificar la biota colombiana en las regiones naturales y sus características climáticas y ambientales por la cual son especiales e importantes.

8.1. Crecimiento y desarrollo

El Crecimiento y desarrollo son conceptos que van de la mano la hora de explicarlos en la enseñanza de la biología, sin embargo, son diferentes procesos que ocurren de forma simultánea en los organismos. El crecimiento, por ejemplo, se relaciona con el aumento de tamaño, masa, dimensiones y/o porciones de huesos u órganos (Thompson *et al.*, 2003), mientras que el desarrollo tiene que ver con el progreso, la evolución o la mejora de un organismo. La historia biológica es la secuencia completa de cambios fisiológicos, morfológicos y del comportamiento por la que pasa un organismo desde el momento de su concepción hasta su muerte (Shea, 1990). Es

decir, por ejemplo, cuando se habla del crecimiento de un ser humano supone una serie de cambios físicos, visibles en el cuerpo gracias al aumento del tamaño. En cambio, su desarrollo vendría a relacionarse más bien con la adquisición de nuevas habilidades como el pasar de una etapa inmadura sexual a una madura y óptima para su reproducción.

En la Educación en Ciencias Naturales se utilizan diversos sistemas de relaciones permiten al maestro transformar las prácticas de enseñanza y generar elementos que favorezcan propuestas alternativas a las manejadas con frecuencia; en este sentido, los procesos de reflexión y crítica permanentes permiten la transformación de la experiencia de enseñanza que trasciende las miradas disciplinares y facilita relacionar las practicas científicas, cotidianas y del aula como una forma para explicar la realidad, permitiéndole al maestro darle sentido a su práctica y aportar con criterios y elementos que le permiten reorientar su hacer en torno a la comprensión de las dinámicas vivientes, reconociendo condiciones pedagógicas y disciplinares que favorecen la diferenciación del crecimiento como proceso biológico. (Duarte, 2014)

Por lo tanto, el espacio curricular tiene por objeto construir conocimientos, pero también generar actitudes hacia el medio, aspecto que se consigue mediante la vivencia y experiencia que se deriva de un contacto directo con su contexto cultural, determinando así una adecuada intervención pedagógica. Para ello se precisa un docente que antes de guiar la enseñanza-aprendizaje, debe primero concebir la ciencia, y luego representarla como algo digerible y provocativo para sus estudiantes, lo cual favorecerá la interpretación del mundo que ellos hagan desde su íntima percepción, sin que esto signifique arbitrariedad ni pérdida del rigor científico. (MEN, Ecuador 2009)

Para este trabajo hablaremos del crecimiento y desarrollo de algunos organismos en específico, como lo son:

8.1.1. Mariposas

Las mariposas mantienen una cercana relación planta – animal en dos de sus cuatro estados del ciclo de vida, las orugas se alimentan del follaje en su etapa de crecimiento y el adulto se alimenta especialmente del néctar y del polen. Esto hace que estas sean polinizadoras ayudando a la reproducción de las plantas con flores. Al liberar el néctar transportan en su probóscide y ojos el polen de unas flores a otras. (Tobar, Ibrahim 2007). Los organismos tienen etapas de desarrollo, dentro de las cuales la reproducción es el proceso por el cual las especies subsisten. El periodo que existe entre la aparición de un ser vivo y la reproducción de este es el ciclo de vida, en este caso las mariposas pasan un proceso llamado metamorfosis holometábola que se caracteriza según (García *et al.* 2002) en:

- **Huevo:** Los huevos presentan diversos tamaños y formas dependiendo de la especie. Generalmente poseen una cáscara gruesa, el corion y una apertura en uno de sus extremos conocida como micrópilo, a través del cual es fertilizado y respira el embrión. En la mayoría de los huevos de mariposa, la superficie está cubierta por aristas, depresiones u otros tipos de ornamentaciones. Ésta cubierta protege al embrión de la desecación y el frío.
- **Larva:** Es la fase juvenil que se desarrolla dentro del huevo. El tiempo de desarrollo depende de la especie y de las condiciones ambientales. Es la etapa de nutrición y crecimiento, donde el organismo transforma grandes cantidades de follaje en tejido y reservas alimenticias que usará durante las fases de pupa y adulto. La larva está constituida por una cabeza con fuertes mandíbulas encajadas en una cápsula cefálica, seguida de un cuerpo alargado que contiene el tracto digestivo.
- **Pupa:** Es la fase de descanso (estado inactivo) de la mariposa. Al inicio de esta fase, la pupa se une fuertemente a un punto fijo por medio de unos ganchos llamados cremáster, los cuales están rodeados por el botón pupal. La mayoría de las pupas de mariposas, a diferencia de las de las polillas, no están cubiertas por hilos de seda. Aunque la actividad externa de esta fase se reduce a unos mínimos movimientos de los segmentos abdominales, internamente se lleva a cabo la metamorfosis, una reorganización drástica de tejidos que finaliza con la formación del imago. Cuando el imago está listo para emerger, las alas y otras estructuras se pueden ver a través de la cutícula de la pupa.
- **Adulto:** También llamado imago, es la última etapa, en la cual la mariposa emerge completamente desarrollada. El organismo debe esperar varias horas hasta que sus alas se sequen para poder volar. Al igual que otros insectos, el adulto está constituido por tres partes principales, cabeza, tórax y abdomen (ver imagen 1)



Imagen 1: crecimiento y de las mariposas tomada de: Introducción a la entomología (1991)

8.1.2. Arácnidos:

Una araña hembra puede poner hasta 3.000 huevos. La mayoría de las especies protegen los huevos en un saco de seda adherido a la red donde es protegido por la madre. Una vez que los huevos eclosionan, emergen las arañas, que se asemejan a versiones más pequeñas de adultos (ver imagen 2). Las arañas poseen un exoesqueleto rígido el cual no cambia de tamaño ni se estira, Es por esto por lo que a medida que van creciendo pasan por un proceso comúnmente llamado como cambio de muda o ecdisis, las fases que tienen mudas son conocidas como estadios (Pinzón, 2016)



Imagen 2: ciclo de vida de las arañas tomada de Blog Agro Ambiente Chile

8.1.4. Aves

Las aves son vertebrados voladores de sangre caliente en la mayoría de los casos el estudio del crecimiento y desarrollo de estos organismos es visto desde los cambios que tiene la célula dentro del huevo, para este trabajo de grado se trabajará a partir de los cambios que tiene el organismo una vez eclosiona el huevo y se tendrá en cuenta algunos procesos comportamentales que tienen a lo largo de su vida. El crecimiento y desarrollo de las aves se puede dividir en 6 etapas en donde se pueden evidenciar diferentes cambios morfológicos, fisiológicos y comportamentales (Gutiérrez, 2018).

- **Huevo:** Como bien sabemos, todas las aves comienzan su vida dentro de un huevo estos son incubados por una de las aves parentales, para que el embrión se convierta en un polluelo. Se forma una estructura dura y ósea en el pico del pajarito, que se llama diente de huevo. Para nacer, el pajarito usa el diente de huevo para romper la cáscara del huevo.
- **Eclosión:** Después de que el pájaro ha salido del huevo, el pájaro recién nacido se llama cría. Una cría está cubierta de rasgos suaves y no puede volar en esta etapa. Debido a su naturaleza indefensa, una cría se convierte en presa de muchos grandes depredadores. Necesitan una supervisión paterna extrema para desarrollarse y crecer en esta etapa.

- **Polluelo:** En esta etapa, el ave intenta volar y muestra ciertas características de vuelo. Cuando un polluelo desarrolla sus habilidades de vuelo y está preparado para tomar su primer vuelo.
- **Novato:** Un novato tiene plumas completamente desarrolladas y fuertes alas musculares. A pesar de que tienen todas estas características, los novatos todavía están bajo el cuidado de sus padres durante algún tiempo. En esta etapa el pájaro sale volando del nido, pero no a grandes distancias. El período de tiempo de esta etapa en las aves varía de una etapa a otra.
- **Juvenil:** Las aves jóvenes abandonan el nido y son independientes para volar. En esta etapa, el ave juvenil experimenta su primer plumaje y se ve más de cerca de un ave adulta. Un plumaje es la capa de plumas que cubre el exoesqueleto de un ave. Las aves juveniles son incapaces de reproducirse en esta etapa. El plumaje en esta etapa es suave y se reemplaza después de las fases de muda.
- **Subadulto:** En esta etapa, las aves jóvenes aún no están completamente desarrolladas ya que no tienen plumaje adulto. En esta etapa, las aves jóvenes tampoco alcanzan la madurez sexual. Nuevamente, esto varía, dependiendo del tipo de especie de aves. Algunas especies de aves maduran sexualmente en esta etapa, mientras que otras no.
- **Adulto:** El ave adulta tiene plumaje definitivo y es sexualmente maduro. En esta etapa, el ave puede aparearse y realizar la reproducción (Ver imagen 3).



Imagen 3 tomada de: Ciclo de vida del colibrí, Blog Lifereder

8.1.5. Plantas:

Las plantas son organismos autótrofos lo que sugiere que generan su propio alimento esto lo hacen por medio de la fotosíntesis y son las encargadas de la oxigenación de la atmósfera, el crecimiento y desarrollo de organismos según (Antón, 2016) se divide en 6 partes:

- **Semilla:** Se puede ver como la primera o última fase del crecimiento y desarrollo de las plantas que se reproducen de forma sexual. Las semillas de las plantas angiospermas están contenidas dentro de un recubrimiento carnoso, el cual conocemos como fruto. Por otro lado, las plantas gimnospermas muestran semillas desnudas sin ningún tipo de protección.
- **Germinación:** Para que una semilla germine debe contar con las condiciones óptimas (buen sustrato, temperatura adecuada, agua y luz). De este modo, la semilla comienza a germinar. El tallo comienza a desarrollarse hacia el cielo en busca de luz mientras que la raíz comienza a desarrollarse hacia la tierra para conseguir nutrientes y agua.
- **Crecimiento:** en esta etapa la fotosíntesis ocupa un papel fundamental. Consiste en un proceso en el que las plantas son capaces de transformar la luz del sol, el dióxido de carbono del aire, el agua y los nutrientes en energía. Gracias a esta energía la planta puede crecer. Durante este crecimiento, las raíces continúan creciendo, los tallos desarrollándose y surgieron las primeras hojas y flores en caso de las angiospermas.
- **Reproducción o polinización:** En las flores se encuentran los órganos sexuales de las plantas, una parte masculina llamada estambre y una parte femenina conocida como pistilo. Cuando el polen contenido en los estambres entra en contacto con el rudimento seminal que se encuentra en el pistilo se considera que la planta ha sido fecundada y se formará una nueva semilla.
- **Dispersión de las semillas:** Una vez se ha formado la semilla será necesario que estas se dispersen en busca de territorios donde poder germinar. Esta dispersión se puede llevar a cabo gracias al viento, al agua y a los animales, que pueden transportar las semillas o bien pegadas a su piel o incluso en las heces (ver imagen 4).

Ciclo de vida de las plantas

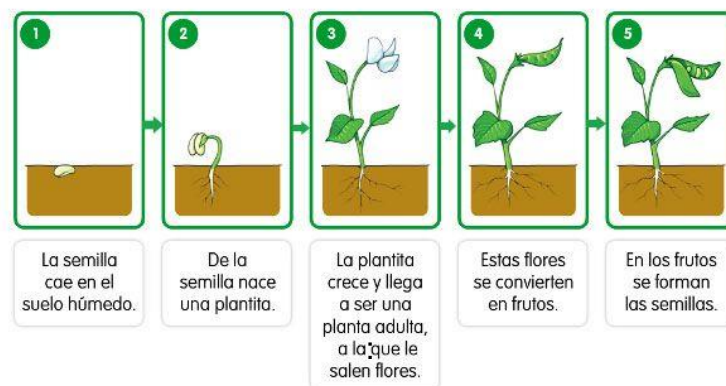


Imagen 4: crecimiento y desarrollo de las plantas tomada del Blog Ciclo de Vida

8.1.6. Anfibios:

Los anuros o ranas son anfibios dioicos, es decir, que tienen los sexos separados, y poseen diferencias entre machos y hembras (dimorfismo sexual). Cuando comienza

la época favorable para las ranas, es decir, la primavera, es cuando las hembras tienen los huevos ya madurados, momento en el cual entran al agua para encontrarse con el macho para la cópula. (Thomann, 2020) De los huevos salen las crías en estado larvario, llamadas renacuajos. Viven en el agua, mientras que los adultos pueden ser semiterrestres (de ahí el nombre de anfibio) aunque siempre necesitan lugares húmedos o cerca de fuentes de agua.

Ciclo de vida de las ranas

De forma resumida, podríamos decir que el ciclo de vida de las ranas identifica de esta manera:

- Puesta de huevos.
- Nacimiento de los renacuajos.
- Transformación de los renacuajos en ranas adultas.
- Reproducción de las ranas adultas.

Después de que los renacuajos nacen de cada huevo, las crías pasan por un proceso de transformación conocido como metamorfosis hasta convertirse en adultos.

Este ciclo, asimismo, puede dividirse en **tres fases o etapas**:

- **Fase embrionaria de las ranas.**

El desarrollo del huevo comienza casi de inmediato y sufre varios cambios. Algunos de ellos son:

Formación de blastómeros: a través de series repetidas de divisiones, el óvulo se convierte en una masa celular hueca (embrión).

Digestión: Una vez que se forma el embrión, se somete a un acondicionamiento estomacal, proceso que forma el sistema digestivo. En otras palabras, la división celular continúa. En este punto, las células se cargan con el saco vitelino (donde se nutre el embrión), una vez que se completa la regulación gástrica, ocurre la diferenciación celular, con cada célula diferenciándose, especializándose y realizando funciones específicas. En este punto, la capa interna, llamada endodermo, se diferencia para crear órganos internos, y la capa externa, el ectodermo, se diferencia en órganos externos como la piel.

Neurogénesis: ocurre más tarde y comienza con el engrosamiento de la placa neural, que luego se diferencia en tejido embrionario para formar el sistema nervioso de renacuajos y adultos. Los renacuajos eclosionan después de unos 6 o 9 días, según la especie. El embrión emerge del huevo y tiene una capa gelatinosa que lo protege.

- **Fase de metamorfosis en las ranas.**

La etapa de metamorfosis en las ranas se puede dividir en dos etapas, ya que ocurren diferentes cambios en cada una.

- **Fase larvaria de la rana**

Las larvas y los renacuajos nacidos de huevos de larvas de rana tienen las siguientes características:

- Cabeza y cuerpo diferenciados.
- No posee extremidades.
- Cola comprimida.
- Boca en posición ventral.
- Mandíbula córnea (queratinizada)
- Disco adhesivo ventral detrás de la boca para sujetarse a objetos.
- Respiración branquial.

- **Fase de renacuajo a rana adulta**

La dieta de una rana bebé se basa en vegetales en estado larvario y tiene pequeños dientes alineados alrededor de su boca (llamados incisivos). Pueden ser omnívoros, incluso carnívoros y algunos caníbales, dependiendo de las condiciones ambientales.

Una vez que el renacuajo alcanza la madurez requerida, comienza un proceso de transformación llamado metamorfosis. Esto sucede gradualmente.

- Se diferencian las patas, primero las 2 traseras y después las 2 delanteras.
- Pigmentación de la piel (ligeramente).
- La cola se reabsorbe por apoptosis (muerte celular controlada).
- Desarrollo de los pulmones.
- Las branquias también se reabsorben
- Respiración pulmonar y cutánea.
- Desarrollo del sistema circulatorio y nervioso.
- Diferenciación de los ojos y párpados.
- Desarrollo de la lengua muscular.
- Desarrollo del sistema auditivo.

● **Fase adulta en las ranas.**

Una vez que ocurre la metamorfosis, los adultos pueden dispersarse en ambientes terrestres o continuar viviendo en el agua, según la especie. Algunos cazan usando sus lenguas pegajosas para escabullirse y agarrar presas, mientras que otros usan sus manos para llevar comida a la superficie.

Luego, las ranas alcanzan la madurez sexual (el tiempo varía según la especie y depende en gran medida de las condiciones ambientales) y están listas para aparearse y reproducirse (Ver imagen 5).



Imagen 5: crecimiento y desarrollo los anfibios tomada de Blog Ecología Verde

8.1.7. Mamíferos:

Los ciclos de vida de los mamíferos difieren, especialmente en ciertos tipos de mamíferos menos obvios, como los delfines y los ornitorrincos. El ciclo de vida aparentemente simple es muy complejo y plantea muchas preguntas. Todos los ciclos de los mamíferos tienen ciertas similitudes y también hay algunas excepciones a la regla.

La mayoría de los mamíferos son vivíparos. Esto significa que el embrión permanece en el cuerpo de la madre, brindándole protección y todos los nutrientes que necesita para completar sus etapas de desarrollo. Desde el nacimiento, todos los mamíferos se alimentan de la leche de su madre y las crías comienzan a crecer. Una vez maduros, los mamíferos buscan pareja y se reproducen para continuar su ciclo de vida.

- **Apareamiento**

Todos los ciclos de vida de los mamíferos comienzan con el apareamiento. El apareamiento entre machos y hembras suele comenzar después de un ritual, un baile o una llamada telefónica. El apareamiento en los mamíferos tiene lugar dentro de la hembra. El macho inserta sus genitales en el orificio de la hembra y comienza la cópula.

- **Meiosis**

La meiosis es un término que define lo que sucede después del apareamiento. Se unen dos células o gametos. Los gametos en los machos son conductos espermatozoides y en las hembras son óvulos. Los machos a menudo tienen flagelos en forma de cola que ayudan a las células germinales del macho a migrar hacia la hembra. Todas estas cosas suceden dentro del cuerpo de una mujer. Como la cáscara del huevo de un pájaro, protege la nueva vida de las estaciones. Esta vida en esta etapa se llama el óvulo fertilizado, o la unión del óvulo y el espermatozoide.

- **Gestación**

El período de gestación es el período durante el cual se forma el óvulo fertilizado hasta que nace el bebé. Para los humanos, este período tiene un promedio de nueve meses. Durante el embarazo, las células proliferan constantemente. Las células conocidas como células madre se forman en diferentes partes del cuerpo y cada célula tiene un propósito de desarrollo específico.

- **Nacimiento**

Las hembras producen descendencia en número variable, de uno a varios, dependiendo de la especie. Por ejemplo, las mujeres humanas dan a luz niños, excepto en casos raros cuando las células se dividen o usan medicamentos para la fertilidad. Las gatas pueden dar a luz de 2 a 6 gatitos. Además, el método de dar a luz es diferente. Las hembras humanas dan a luz primero, para que puedan respirar lo más rápido posible después de romper las aguas. En el caso de los delfines, las crías nacen con la cola primero, por lo que tienen mucho tiempo para emerger del nacimiento.

- **Mamífero Joven**

Los mamíferos no pasan por larvas o pupas. Desde el nacimiento hasta la edad adulta, simplemente se convierten en una versión más grande de sí mismos y el crecimiento se detiene en la edad adulta. Cuando se acercan a ella, comienza el ciclo menstrual (o menstrual) de la hembra, y el macho comienza a buscar a la hembra para cortejarla, eventualmente apareándose. Luego, el ciclo de vida comienza de nuevo.

- **Lactancia**

Un aspecto importante del desarrollo de los mamíferos y una característica importante de los mamíferos es su capacidad para amamantar a las crías. Un bebé mamífero puede encontrar un pezón en el cuerpo de su madre (dependiendo de la especie) y unirlas para obtener leche. La leche materna es importante para el desarrollo, y el cuerpo de una mujer sabe cuándo cambiar los nutrientes de la leche materna para apoyar un crecimiento prometedor (ver imagen 6).



Imagen 6: crecimiento y desarrollo tomada de Blog Aptus Chile

8.1.8. Reptiles:

Los reptiles existen desde hace cientos de millones de años. Su esperanza de vida varía de años a décadas. La creación, la eclosión y la maduración de los reptiles dependen de una variedad de factores que van desde la especie hasta las fuentes de alimento y la temperatura. Se requiere un macho para la fertilización, pero algunas hembras adultas sanas crecen y ponen huevos por sí mismas.

- **Nacimiento:** La mayoría de los reptiles ponen sus huevos en agua o suelo húmedo. Las cáscaras de huevo pueden ser gruesas y ásperas, o pueden tener una consistencia parecida al papel. El período de incubación depende de otros factores como la especie de reptil y la temperatura del ambiente.
- **Maduración:** las crías suelen volverse autosuficientes tan pronto como pueden moverse, pero algunos estudios muestran que a veces la madre no suelta los huevos inmediatamente después de ponerlos. Por ejemplo, las pitones hembra envuelven sus huevos para regular la temperatura y protegerlos de los depredadores. Los cocodrilos también cuidan sus nidos y crías después de la eclosión.
- **Adulthood:** El tiempo que tarda un reptil en alcanzar la madurez sexual depende en gran medida de la especie y de factores externos como la disponibilidad de alimento y refugio. Un ritual de apareamiento complejo puede seguir varias horas antes del acto de apareamiento, en el que el macho envía espermatozoides a la hembra para la fertilización. Sin embargo, algunos reptiles, como la iguana verde, pueden crecer y poner huevos sin el uso de fertilización masculina o espermatozoides almacenados en el cuerpo. Según Melissa Kaplan de Anapsid.org, cuando una hembra pone un óvulo no fertilizado, parece un óvulo no fertilizado y no eclosionan. Los huevos no fertilizados se desechan y se desmontan o limpian (ver imagen 7).



Imagen 7: crecimiento y desarrollo reptiles tomada del Blog la Cadena Alimenticia

8.1.9. Peces:

- **Huevo:** Durante esta etapa, se desarrolla un pequeño embrión dentro de un huevo de cáscara dura. En este proceso, el embrión desarrolla varios órganos dentro del cuerpo. Muchos huevos no sobreviven a esta etapa. Los peces que viven en climas más cálidos eclosionan antes que los que viven en climas más fríos.
- **Las larvas:** Las larvas que nacen de los huevos tienen un saco vitelino adherido a su cuerpo. Este saco vitelino adjunto proporciona nutrición a las larvas en desarrollo. Las larvas viven de la nutrición de este saco vitelino durante unos 4 días. En esta etapa, se desarrollan los ojos y la boca de la larva. Cuando el saco vitelino se absorbe por completo, las larvas jóvenes se llaman larvas.
- **Los alevines:** A diferencia de las larvas de peces, que dependen del saco vitelino como fuente de alimento, los alevines pueden alimentarse por sí mismos. Durante los primeros meses, los alevines se llaman alevines. En este punto, los alevines pasan por varias etapas de desarrollo.
- **El menor:** En esta etapa, el pez desarrolla características más parecidas a las de un adulto, como aletas, coloración y otras partes del cuerpo. Es el momento de la transición de un pez juvenil a un pez adulto. La duración de esta etapa depende de la especie. La mayoría de las especies no pueden sobrevivir a esta etapa debido a la inevitabilidad de los depredadores.
- **El adulto:** Aquí el pez desarrolla completamente las partes del cuerpo y la madurez sexual. Los peces adultos pueden aparearse y reproducirse. La madurez sexual depende de la vida útil del pez. Las semillas con una vida útil corta maduran más rápido que las que tienen una vida útil larga.
- **El desove:** La reproducción son los óvulos y espermatozoides liberados o parasitados por peces y otros animales acuáticos. El pez hembra deja caer los huevos en el agua y el macho libera leche (el esperma del pez macho) para fertilizar los huevos. No todos los huevos son fertilizados. La reproducción de los peces depende de la especie. Algunos peces desovan regularmente, algunos desovan anualmente y algunos solo de vez en cuando (Ver imagen 8).

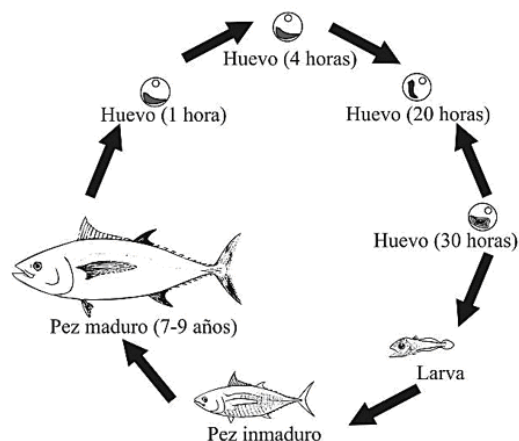


Imagen 8: crecimiento y desarrollo peces tomada del Artículo Plan de Manejo Pesquero en el Golfo de México.

8.2. Unidad Didáctica 3D y sus potencialidades en la enseñanza

Se entiende por Unidad Didáctica toda unidad de trabajo de duración variable, que organiza un conjunto de actividades de enseñanza y aprendizaje que responde a todos los elementos de una temática: qué, cómo y cuándo enseñar y evaluar. Por ello la Unidad didáctica supone una unidad de trabajo articulado y completa en la que se deben precisar los objetivos y contenidos, tanto las actividades de enseñanza y aprendizaje como la evaluación de estas, los recursos materiales y la organización del espacio y el tiempo, así como todas aquellas decisiones encaminadas a ofrecer una más adecuada atención a la diversidad del alumnado.

Por otra parte, el diseño y planificación de unidades didácticas, tiene características que la hacen diferente a la enseñanza por transmisión, por ejemplo: por su diseño presenta flexibilidad, en los contenidos, en los espacios donde se imparte la clase (salón, laboratorio, jardín etc.), en los diversos métodos y medios para el aprendizaje (videos, debates, investigación, proyectos, etc.) permiten el autoaprendizaje, donde el profesor debe acompañar, dirigir, asesorar y orientar a los alumnos (Sanmartí. 2000)

Aprender ciencias a partir de unidades didácticas le permitirá al profesor actualizar, planear, diseñar y ajustar las actividades para que sean más atractivas para el estudiante. La interacción de los profesores y alumnos será más estrecha y enriquecedora generando un aprendizaje significativo. Disminuirá la apatía hacia Biología, y por tanto esperamos una mejora en el índice de aprovechamiento. Le permitirá al alumno ser más crítico en los temas de ciencia y tecnología por lo tanto tendrá las herramientas conceptuales para hablar de estos temas.

La modelación 3D, definida como el proceso por el cual las personas, utilizan computadoras para crear personajes, objetos y escenas que los cineastas utilizan tanto para las películas de animación como para los efectos especiales en las películas de acción en vivo o diseños que pueden verse reflejados en maquetas, esculturas, figuras o tallajes (Cebolla, 2005). La modelación además es definida como la creación de personajes u objetos tridimensionales, por esta razón se convierte en la parte fundamental del diseño, y si esta es ejecutada y utilizada de forma adecuada, los detalles finales también tendrán una óptima culminación, esto se puede hacer de dos maneras que consisten en que el modelador aplica las imágenes a superficies planas como texturas, para luego ubicarlas en la escena o a través de la utilización de un programa. (Romero A. 2014).

Por último, la modelación 3D o modelado tridimensional se ha postulado como un recurso didáctico en potencia que representa numerosos beneficios en el ámbito educativo, se ha establecido que las principales ventajas de la utilización de dicha

tecnología en el aula se basan en la caracterización y comprensión de estructuras tridimensionales de los objetos representados, permitiendo entender cómo éste realizaría su función en el entorno para el cual está diseñado. (Mendoza, 2018) Además esta metodología de trabajo permite fomentar las competencias de aprender a aprender, competencias básicas en ciencia y tecnología, y competencias del sentido de iniciativa, espíritu emprendedor y creatividad.

8.3. Biodiversidad

La biodiversidad es la variabilidad al interior del mundo viviente que se expresa según niveles de organización biológica como lo son los genes, especies, poblaciones, comunidades o ecosistemas que se encuentran en una porción geográfica del territorio, es decir una localidad, una región, un país o en el globo. La herramienta básica para conocer la biodiversidad son los inventarios o “asiento de los bienes y cosas pertenecientes a persona o comunidad, hecho con orden y precisión” (RAE,2001). Por otra parte, el sistema de información ambiental colombiana define la biodiversidad como “La variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras cosas, los ecosistemas terrestres y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas”. Así mismo, habla de Colombia como uno de los países más megadiversos donde se encuentra una gran parte de la biodiversidad del mundo. La biodiversidad abarca, por tanto, la enorme variedad de formas mediante las que se organiza la vida. Incluye todas y cada una de las especies que cohabitan con nosotros en el planeta, sean animales, plantas, bacterias, los espacios o ecosistemas de los que forman parte y los genes que hacen a cada especie, y dentro de ellas a cada individuo, diferente del resto. (CDB,1992)

El abordaje de la biodiversidad en la formación de profesores empieza a ser materia de investigación, como lo presenta Lindemann y otros autores (2011), quienes estiman que ha habido pocos intentos para integrar la biodiversidad a los programas de formación del profesorado. Esto puede deberse a que la biodiversidad es un tema emergente. (Pérez 2013)

8.4. Biodiversidad colombiana y sus manifestaciones especies, ecosistemas, paisajes, regiones.

Colombia es conocido mundialmente como el segundo país más biodiverso con más de 50.000 especies registradas y cerca de 31 millones de hectáreas protegidas, equivalentes al 15% del territorio nacional, Colombia ocupa el primer lugar en especies de aves y orquídeas. Es el segundo país en el mundo con mayor riqueza de plantas, anfibios, mariposas y peces de agua dulce. Además, ostenta la tercera posición en número de especies de palmas y reptiles y el cuarto lugar en mamíferos. El SINAP está constituido por 59 áreas del Sistema de Parques Nacionales Naturales

de Colombia, 57 reservas forestales protectoras nacionales, 4 distritos nacionales de manejo integrado, 53 parques naturales regionales, 13 distritos de conservación de suelos, 96 reservas forestales protectoras regionales. (Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, 2019)

8.5. Regiones de Colombia

Puede decirse que la regionalización es un proceso de clasificación que se realiza de acuerdo con una metodología. Es claro también que no existe una única forma de regionalización, ya que esta varía en función de los objetivos que se fijan, de los criterios que se adopten para realizar la misma y del sistema elegido para la organización del territorio. De esta manera una misma extensión puede ser dividida en regiones naturales, culturales, entre otros (Espejo, 2003, p.70).

Por otra parte, las regiones naturales son zonas geográficas dentro de un continente o país que están determinadas, principalmente, por características de su naturaleza, que pueden ser relieve, la fauna y la flora silvestre que habitan la zona, su clima, su hidrografía y su tipo de suelo, entre otros aspectos (ver imagen 9). Desde el punto de vista geográfico es plausible afirmar que el concepto de región ha tenido una evolución con el paso del tiempo y ha adquirido una importancia inusitada en la geografía mundial. Según este concepto, la región es considerada como un espacio físico que está definido por tener características homogéneas que diferencian dicho espacio de otros (Alasia de Heredia, 1999)

Históricamente el proceso de regionalización en Colombia ha tenido diversas orientaciones debido a que la forma de estado ha variado de acuerdo con el contexto político que ha se ha vivido en el país. Colombia es un país que se ubica al noroccidente de Suramérica. Tiene una superficie terrestre de 1.141.748 km², lo que lo convierte en el 7mo país más grande de toda América; y el 26° más grande de todo el mundo, en total, junto con el área marítima, Colombia tiene una extensión de 2.129.748 km² a su vez es el segundo país más biodiverso a nivel mundial por su variedad de flora y fauna, distribuida 6 regiones naturales: Andina, Amazonia, Caribe, Insular, Orinoquía, Pacífico. (Malambo, 2018)



Imagen 9: Regiones Naturales de Colombia tomada de Elementary Library

8.6. Cuidado de especies

Al observar los comportamientos sociales y culturales de las personas no se puede dejar de preguntar: ¿Qué hacer para tomar conciencia del respeto que merece la naturaleza? ¿Cómo fomentar valores que fueron parte de antiguas civilizaciones donde prevalecía el respeto y admiración a los elementos naturales? En ese sentido para promover desde el hogar, la escuela y la comunidad el reconocimiento en la escuela del respeto a la vida en cualquiera de sus manifestaciones, la admiración por la generosidad de la Tierra, la benevolencia de plantas y animales, la fascinación por la diversidad ecológica y la humildad ante la majestuosidad de los paisajes y recursos naturales (Adriana de Castro Cuéllar, 2009). Así pues, los valores ambientales son los actos y comportamientos positivos del hombre con su medio ambiente. Valorando y haciendo uso consciente de todos sus recursos naturales. Los valores para con el entorno, guían al hombre con el objetivo de poner en práctica hábitos de conservación, defensa y mejoramiento de su entorno. En sí, son principios que orientan la conducta de las personas para que puedan convivir en una sociedad con comportamientos humanos en beneficio del planeta tierra.

La ética ambiental concierne a las sociedades humanas condicionando su relación con la naturaleza e impacto sobre la misma, y procura el bienestar de ambas; asimismo, esta ética plantea que la crisis ambiental demanda un cuestionamiento acerca de los modos en que habitamos y conocemos el mundo (Rozzi, 2001). Para solucionar la crisis ambiental, se trata de mantener las especies biológicas, y al mismo tiempo impulsar procesos o mecanismos que satisfagan las necesidades de los humanos. Finalmente, cabe mencionar el enfoque eco social o biocultural, pues integra el bienestar social con la conservación de la diversidad biológica y cultural. Es

una perspectiva muy parecida a la que los nativos del continente americano han tenido por miles de años y todavía está arraigada a su cultura (Rozzi, 2001; Turner *et al.*, 2001).

Colombia es considerado uno de los países más ricos en términos de biodiversidad, representa el 10% de la riqueza mundial mientras ocupa solo el 0,7% de la superficie continental de la Tierra. Sin embargo, la biodiversidad de Colombia se ha visto amenazada en los últimos años por causas humanas. Esta propuesta académica es un objeto de aprendizaje que promueve un aprendizaje significativo que permite a los estudiantes de grado cuarto del Liceo Bet-el, integrar conceptos de biodiversidad, desarrollar habilidades de estudio y reconocer la importancia de la conservación de la biodiversidad en Colombia.

9. Antecedentes

En este apartado se presentan las diferentes investigaciones que aportaron elementos conceptuales, pedagógicos y epistemológicos para el desarrollo del proyecto, abarcando los ejes temáticos principales, los cuales fueron: Unidad didáctica, biodiversidad colombiana, reconocimiento de especies endémicas y crecimiento y desarrollo.

9.1 Unidad Didáctica (UD)

- El trabajo titulado “Planificación de unidades didácticas por los profesores: análisis de tipos de actividades de enseñanza”, es realizado en el Departamento de Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Universidad de Murcia, (Bueno, 1999). Esta investigación didáctica tiene como objetivo analizar el tipo de actividades que un profesor tiene que integrar en una unidad didáctica (UD), sabiendo que debe tener en cuenta los conocimientos científicos (estructuras conceptuales, leyes, teorías) didácticos (currículo, elaboración de recursos, teorías del aprendizaje), experiencia práctica y concepciones ideológicas. Este trabajo aporta al proyecto, ya que amplía nuestra visión frente a las actividades que se deben incluir en la UD que fue elaborada, teniendo en cuenta los conocimientos ya mencionados y las respuestas a “qué piensan, cómo identifican y qué soluciones dan los profesores a los problemas de enseñanza, cuáles son los principios metodológicos reales que están detrás de sus intervenciones, cómo se están o para que cuando se planificara la UD se tuviera una integralidad de actividades, siendo un proceso que aporta al desarrollo cognitivo de los estudiantes.
- En una investigación titulada “Diseño, implementación y evaluación de una unidad didáctica para la enseñanza de modelos de membrana celular en la formación biológica del profesorado, con aportes de ideas metacientíficas

provenientes del eje naturaleza de la ciencia” (Lozano, 2016) en donde se realiza una investigación con un enfoque cualitativo orientada desde la perspectiva de los estudios de diseño, implicó la elaboración, implementación y evaluación de una unidad didáctica. El escenario en el cual se construyó el corpus empírico fue el ámbito natural de las clases del docente investigador. Se pudo constatar que los alumnos aprendieron involucrándose en lo que llamamos “actividad científica escolar”, contenidos de membrana celular mediante procesos de modelización y también contenidos metas científicos del eje naturaleza de la ciencia y que pudieron aplicarlos ante nuevas situaciones. En esta investigación también resalta la importancia de tener en cuenta el contexto académico de los estudiantes por otra parte proporciona resultados satisfactorios a la hora de implementar la unidad didáctica ya que para los estudiantes fue más fácil relacionarse con estos conceptos por medio de este elemento didáctico.

9.2 Enseñanza del Crecimiento y Desarrollo

- El artículo titulado “Morfología dinámica: crecimiento, ciclo vital y ecología en evolución” (Shea, 1990) en su artículo “revisa las secuencias completas de cambios fisiológicos, morfológicos y del comportamiento por la que pasa un organismo desde su concepción hasta su muerte. Tal y como lo menciona el autor, el crecimiento y desarrollo, sería la secuencia que nos dice cuándo nacen, cómo es su proceso de crecimiento, cuándo se reproducen y cuándo mueren los individuos de una especie. Esta investigación, da un soporte teórico práctico a este trabajo de grado ya que, en este caso, se deja en evidencia que el crecimiento y desarrollo es más que simples procesos de los organismos, en el sentido que da un orden y una orientación al mismo.
- Por otra parte, tenemos el trabajo de investigación titulado “La habilidad de clasificación mediante la resolución de problemas en la enseñanza y el aprendizaje del ciclo de vida de las plantas” (Aguirre, *et. al.* 2009) que responde a la pregunta ¿Cómo contribuir al desarrollo de clasificación, mediante una unidad didáctica basada en la resolución de problemas en la enseñanza del ciclo de vida de las plantas con niños y niñas de grado segundo del Centro Educativo Hans Drews Arango de Pereira?, en donde uno de sus objetivos plantea elaborar y desarrollar reflexivamente una unidad didáctica basada en la resolución de problemas en la enseñanza del ciclo de vida de las plantas que contribuya al desarrollo de la habilidad mental de clasificación. donde para llevar a cabo está el diseño unidad, no solo tuvieron en cuenta una fundamentación teórica de la temática abordar, sino que también se basaron aportes del desarrollo del pensamiento de Piaget. Es importante a la hora de abordar cualquier temática con cualquier población identificar las habilidades cognitivas de la misma ya que esto permitirá tener más claridad a la hora de

diseñar y desarrollar actividades con dicha población ya que se tendrá una idea de qué habilidades se pueden potenciar y o empezar a desarrollar.

9.3. Reconocimiento de especies

-Así mismo, El artículo titulado “Identificar y preservar las especies endémicas en la huerta escolar del Colegio Don Bosco” (Cárdenas, 2020) en su artículo Los estudiantes de la Institución educativa Don Bosco de la ciudad de Bogotá, Colombia, quienes tienen la oportunidad de contar con un espacio para el montaje de la huerta escolar con sus productos orgánico, la elaboración del compost y la preservación de las especies endémicas, promoviendo la cultura ambiental. Se propone la huerta escolar orgánica, la preservación de especies y el aprovechamiento de los residuos orgánicos, como pilar fundamental donde se encaminan acciones que lleven al fortalecimiento de la cultura ambiental, mediante la ejecución de la propuesta ambiental llamada, identificar y preservar las especies endémicas en la huerta escolar del colegio don Bosco. Este proyecto aporta a la presente investigación elementos para identificar organismos endémicos a su vez muestra un panorama de cómo fomentar en los estudiantes valores que conlleven a desarrollar habilidades para el cuidado de los organismos y los hábitats donde se encuentran.

9.4. Biodiversidad colombiana

- Por otra parte, encontramos el trabajo titulado “Concepciones de biodiversidad y prácticas de cuidado de la vida desde una perspectiva cultural” (Pérez, 2019) el cual tiene como propósito central reconocer las concepciones de biodiversidad y las prácticas de cuidado, que aportan a la discusión respecto la memoria biocultural del país y a las reflexiones necesarias para la formación de profesores de biología. La biodiversidad vista desde la perspectiva científica ha permitido que el estudio y desarrollo de la investigación de los entornos naturales incluyan cosmovisiones culturales y ancestrales. Esta expresión de comprender los componentes naturales y culturales de los ecosistemas involucra una serie de actores que tomaron un papel importante en el estudio de la biodiversidad de un territorio, estamos hablando de comunidades que habitan y poseen el conocimiento de la relación entre la unidad con la naturaleza, lo humano y lo espiritual; esta cosmovisión está construida sobre la base más importante en la naturaleza que es la vida.
- En otra medida, en el trabajo “LA BIODIVERSIDAD: HISTORIA Y CONTEXTO DE UN CONCEPTO” (Nuñez *et. al.* 2003) se define la diversidad como un concepto fundamental, complejo y general que cubre todo el espectro de la organización biológica, desde los genes hasta las comunidades y su estructura, función y composición, así como escalas espaciales y temporales. Sin embargo, los múltiples elementos que lo componen y sus diferentes significados tienden a crear confusión, limitando su utilidad. Este artículo

destaca la importancia de la biodiversidad y repasa brevemente los orígenes del concepto y los cambios que ha sufrido para incorporar nuevas perspectivas y avances en la investigación de la biodiversidad. Se analiza la notable diversidad de la biodiversidad, se comparan definiciones y significados, se pueden derivar significados de los diferentes contextos en los que ocurren y se identifica un marco de referencia útil y apropiado para la conservación de la biodiversidad

10. Metodología

Para el presente trabajo de grado, se utilizaron una serie de métodos e instrumentos que permitieron desarrollar las fases de este. Para ello fue importante reconocer que los modelos pedagógicos y didácticos fueron fundamentales para el correcto desarrollo de cada actividad, más adelante se presentarán los métodos utilizados, materiales e instrumentos de indagación y recolección de datos.

10.1 Método cualitativo

Para la realización del proyecto se utilizó el método cualitativo. En los métodos cualitativos, se explora el contexto estudiado para lograr las descripciones más detalladas y complejas posibles de la situación, con el fin de explicar la realidad subjetiva que subyace a la acción de los miembros de una sociedad. (Bonilla Rodríguez, 1985). Dentro del proceso metodológico se ha implementado el estudio sobre la etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa desde lo que plantea Goetz y Lecompte (1988). Aplicando el método cualitativo se busca conceptualizar sobre la realidad, teniendo presente los comportamientos, conocimientos, actitudes y valores que guían la conducta de las personas estudiadas.

Los autores Blasco y Pérez (2007), señalan que la investigación cualitativa estudia la realidad en su contexto natural y cómo sucede, sacando e interpretando fenómenos de acuerdo con las personas implicadas. Utiliza variedad de instrumentos para recoger información como las entrevistas, imágenes, observaciones, historias de vida, en los que se describen las rutinas y las situaciones problemáticas, así como los significados en la vida de los participantes. Finalmente se adopta la metodología cualitativa dado que se relaciona con el proyecto, en el sentido de que ve el escenario y a las personas en una perspectiva holística; las personas, los escenarios o los grupos no son reducidos a variables, sino considerados como un todo. Se estudia a las personas en el contexto de su pasado y las situaciones actuales en que se encuentran. Los investigadores siguen un diseño de investigación flexible, comenzando sus estudios con interrogantes vagamente formulados.

Según Hare (2010), la formación a través de la metodología holística; promueve la reflexión, responsabilidad, madurez e integridad en los ámbitos social y académico, así como la comunicación eficaz preocupación por el entorno; desarrolla el respeto

por la cultura, las opiniones y los valores ajenos; demuestra flexibilidad y creatividad en la resolución de problemas. La idea fundamental es que el estudiante es el principal autor de su propio aprendizaje y que el profesor se convierte en mediador o guía en este proceso de enseñanza, permitiendo establecer relaciones entre los conocimientos y experiencias previas y los nuevos contenidos.

Como maestras en formación, fue importante para nosotras crear procesos cognitivos que le permitan al estudiante tener un pensamiento de intuición, motivación, habilidades comunicativas y asociativas, imaginación y creatividad, buscando la manera de presentar los contenidos de una forma dinámica y didáctica, atractiva e interesante. Estos procesos, le ayudarán al estudiante y al maestro a construir un aprendizaje realmente significativo y compartido.

Los métodos utilizados en este diseño, se realizarán en torno de los principios pedagógicos holísticos y referencias recogidas a lo largo del semestre como las normativas de la institución, PEI, plan curricular del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Los elementos metodológicos, se constituyen de diversos recursos, herramientas, materiales y equipos que ayudan al maestro a desarrollar los contenidos y además permitir la comprensión de conocimiento desarrollando ciertas destrezas necesarias.

10.2. Instrumentos de investigación

En cuanto a las técnicas que se pretenden emplear se encuentra el registro del discurso hablado o escrito, se usará durante el desarrollo de las fases, el cuestionario, la entrevista semiestructurada y de manera general la observación e interpretación del proceso, como instrumentos se usarán el diario de campo en el cual se escribirán las experiencias, sentires, emociones y particularidades en relación a las actividades propuestas a manera de reflexión, además el registro de dibujos e ilustraciones de los organismos representativos de las regiones de Colombia. Como métodos para la obtención de datos se utilizaron guías y talleres que fomentaron el aprendizaje significativo de los estudiantes y para el tratamiento y sistematización de los datos, se realizaron matrices o rúbricas, finalmente se utilizó un formato evaluativo que permitiera validar la viabilidad de la aplicación de la UD. Partiendo de esto se diseñó un cronograma de actividades (Ver anexo 1).

11. Contexto externo e interno

11.1. Contextualización

El colegio Liceo Bet-el, institución educativa, se encuentra ubicada en la UPZ 12, situado en la ciudad de Bogotá, en el barrio los Naranjos, perteneciente a la localidad 11 Suba, en una zona urbana. El colegio fue fundado en el año 2010, para iniciar, en 2011 se crea la institución educativa Liceo Herbie pasados unos años en 2012 se le

otorga la aprobación de estudios para preescolar, básica y media vocacional académica, por último, en el año 2012 se le otorga el nombre de LICEO BET-EL. El colegio cuenta con una cercanía al parque natural Mirador de los Nevados y al parque Casablanca. Zonas con un alto impacto ambiental, por estar ubicado en una zona urbana. El colegio cuenta con jornada única, donde se imparte educación tradicional desde grado preescolar hasta grado undécimo.

Por otra parte, este cuenta con distintas actividades y proyectos institucionales en donde se destaca el PRAE, la implementación de huertas, salidas de campo, foros y conversatorios, entre otros. Los cuales van fundamentados en el desarrollo de objetivos específicos como el sentido de pertenencia, la apropiación del territorio y el cuidado del entorno. Partiendo de esto, en el aspecto académico, el horizonte educativo e institucional pretende promover la autonomía de los estudiantes, no solo en los aspectos cognitivos e intelectuales, sino en su desarrollo moral, ético y social, el énfasis que maneja el colegio es de Música y formación cristiana. Finalmente, el colegio cuenta con un PEI denominado “*Construyendo proyecto de vida a través de la ciencia y los principios bíblicos*”

Para la realización del proyecto se utilizará el método cualitativo. En los métodos cualitativos, se explora el contexto estudiado para lograr las descripciones más detalladas y complejas posibles de la situación, con el fin de explicar la realidad subjetiva que subyace a la acción de los miembros de una sociedad. (Bonilla Rodríguez, 1985). Dentro del proceso metodológico se ha implementado el estudio sobre la etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa desde lo que plantea Goetz y Lecompte (1988). Aplicando el método cualitativo se busca conceptualizar sobre la realidad, teniendo presente los comportamientos, conocimientos, actitudes y valores que guían la conducta de las personas estudiadas.

11.2. Población (niños del grado 401)

Por lo tanto, el presente proyecto se vincula con los estudiantes del Liceo Bet-el del grado 401 en las áreas de Ciencias Naturales y Ambiental. Los estudiantes de este grado se encuentran entre las edades de 9 a 11 años, en este salón hay 8 niñas y 12 niños. Según la teoría del Desarrollo Cognitivo de Jean Piaget, los estudiantes de estas edades se encuentran en la etapa de operaciones concretas, esta etapa se caracteriza como lo menciona Bandura 2019 “porque los sujetos a medida que van creciendo van objetivando el problema y experimentando activamente para descubrir sus causas, utiliza luego una variación de factores (...) el sujeto razona sobre lo real y sobre lo posible”. En el aula de clase se pudo evidenciar este tipo de desarrollo por la participación de los estudiantes hablando sobre el tema y actuando sobre el mismo, donde usaban el razonamiento con independencia como medio para entender lo propuesto en clase. Consecuentemente a esto, el plan de estudios de Ciencias Naturales busca desarrollar habilidades científicas dentro de la cual se destaca en los estudiantes del grado cuarto las habilidades cognitivas y creatividad en el desarrollo

de cada actividad, siendo esta una operación discursiva en la que el saber juega un papel relevante, se trata de un saber sobre las palabras, las cosas, los sentimientos y el mundo en general; a menudo es un discurso con finalidades didácticas, hay esquemas al referirse a la descripción: En el aula de clase los estudiantes presentan un buen grado de descripción se destaca un poco más en la población de niñas con respecto a los niños pues se mostraron más interesados en el tema propuesto en la clase.

12. Ruta Metodológica

El desarrollo de este trabajo de grado se dividió en tres fases, las cuales cada una ellas corresponden a dar respuesta a cada uno de los objetivos específicos propuesto anteriormente.

12.1 Fase de indagación

Para la fase de indagación se diseñaron y desarrollaron 7 actividades diferentes con los estudiantes de grado 4 del liceo Bet- el, que permitieron obtener un punto de vista de los conocimientos que tenía los estudiantes sobre las regiones de Colombia, fauna y flora colombiana y el crecimiento y desarrollo de los mismos. Por otra parte, el desarrollo de una de las actividades aplicadas nos permitió hacer la selección de los organismos que se describirían y estudiarían en la unidad didáctica

12.2 Fase de Diseño

Durante la fase de diseño de la unidad didáctica se realizó la sistematización de datos obtenidos durante la fase de indagación, de esta forma se identificó que aspectos se debían fortalecer y trabajar con este grupo, así mismo se realizó una investigación sobre las habilidades cognitivas en las que se encuentran los estudiantes según su edad, esto con el fin que el diseño, la didáctica y metodología de unidad didáctica fuera más llamativa y acorde a su edad, fomentando el desarrollo de habilidades como lo son la observación, el relacionar, cuestionarse, entre otras. Por otra parte, se realizó una investigación del crecimiento y desarrollo de cada uno del organismo que se escogieron durante la fase de indagación. Finalmente se diseñaron dos personajes guías que acompañaran a los estudiantes durante el desarrollo de la unidad didáctica, con esta información se dio inicio y finalización al diseño de la unidad didáctica titulada “Descubre y Aprende Sobre Fauna y Flora Colombiana”

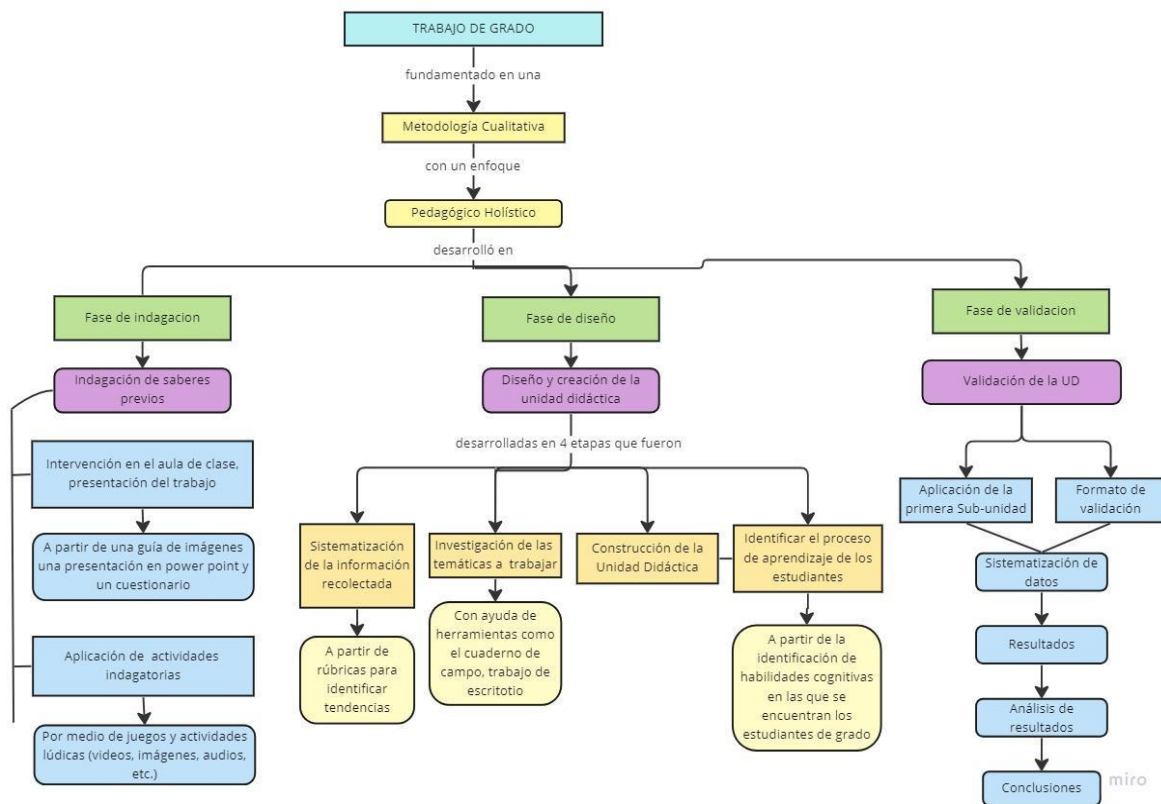
12.3 Fase de validación

En otra medida, se escogieron diez evaluadores para la Unidad Didáctica, explicándoles a cada uno los tres criterios o ítems bajo los que debían calificar, y el formato que debían llenar. Estos evaluadores o validadores fueron elegidos ya que son en su mayoría docentes en ejercicio del área de Ciencias Naturales en básica primaria.

Para esta fase de validación de la UD se dividió en dos partes la primera fue una breve aplicación de una de las subunidades con el grupo de estudiantes que se realizó el trabajo de indagación y la segunda fue por medio de una revisión por 10 docentes y estudiantes de la licenciatura en biología.

Para esta primera parte se decidió hacer la aplicación de la subunidad inicial de la UD la cual corresponde a la Región Andina, donde se habla de colibrí *Heliangelu exortis* comúnmente llamado Ángel de turmalina, sin embargo, se tuvo que hacer una modificación en una de las actividades diseñadas para esta subunidad, esto dado que con el tiempo que teníamos para realizar la intervención no era el suficiente para hacer la aplicación de la actividad planteada inicialmente

Para la segunda parte de esta fase se diseñó un formato evaluativo (ver anexo 2) donde cordialmente se les pide a los evaluadores (docentes de biología y docentes en formación de biología) que valoren la UD a partir de unos ítems donde 1 es deficiente y 5 excelente, esto a partir de 3 aspectos los cuales fueron: valoración de forma, contenido y didáctica. (ver imagen 10)



13. Resultados y Análisis

En este apartado se presentarán los resultados obtenidos a lo largo de esta investigación así mismo se realiza un análisis de los mismos con el fin de generar una retroalimentación del trabajo desarrollado y llegar a un espacio de reflexión pedagógica.

Se fundamenta en la preocupación por el desconocimiento de las personas frente a la biodiversidad local (Scott et al., 2011; Bizerril et al., 2007; Tanner, 2010; Ballouard Brischoux & Bonnet, 2011). Valida la idea de desarrollar una alfabetización del medio, como lo señalan en sus investigaciones Scott y otros autores (2011), Randler (2008) y Yorek y otros autores (2008), quienes expresan la necesidad de un conocimiento de las especies por medio de la taxonomía para preservar y conservar la biodiversidad, al señalar que “la especie es la unidad fundamental de la biodiversidad” (Perez 2013)

13.1 Análisis de la información (análisis de resultados del libro *Más allá de los métodos de Elsy Bonilla*)

En este apartado se presentan los resultados obtenidos en la investigación, los cuales están organizados teniendo en cuenta las fases de la metodología (indagación, diseño y validación), las cuales responden directamente a los tres objetivos específicos propuestos para este trabajo. Por otra parte, los resultados obtenidos, se justifican por medio del libro *“Más allá de los métodos de Elsy Bonilla”* de acuerdo con el material discutido en este libro, el dilema está entre calificar o cuantificar la lógica de reconstrucción, es decir, con el método de investigación ideal para obtener conocimiento científico, en lugar de la lógica de uso que determina lo que los científicos realmente hacen durante su investigación. El examen cuidadoso del método que se emplea para pasar deductivamente de los marcos conceptuales a la realidad concreta, o inductivamente de esta última a la conceptualización de lo real, desafortunadamente no ha constituido el espacio referencial para evaluar el grado en el que se satisfacen en la práctica las lógicas del conocimiento que fundamentan los métodos cuantitativos y cualitativos.

13.2. Resultados fase uno Indagación:

Durante esta fase se realizaron diferentes actividades indagatorias que permitieron evidenciar y analizar qué conocimientos previos tenían los estudiantes de grado cuarto del Liceo Bet-el de la temática a desarrollar:

Actividad 1:

Se diseñó una guía con 9 preguntas diferentes (ver anexo 3) el objetivo de esta guía fue evidenciar los conceptos previos de los estudiantes frente a la fauna colombiana

que conocían o desconocían, las regiones colombianas y el concepto de crecimiento y desarrollo, a continuación, se presentara el resultado que cada una de las preguntas y su respectivo análisis

Pregunta 1: ¿Qué regiones naturales de Colombia conoces?

15 de 20 estudiantes piensan que la única región en Colombia es las amazonas, los otros 5 estudiantes no respondieron (ver gráfico 1).

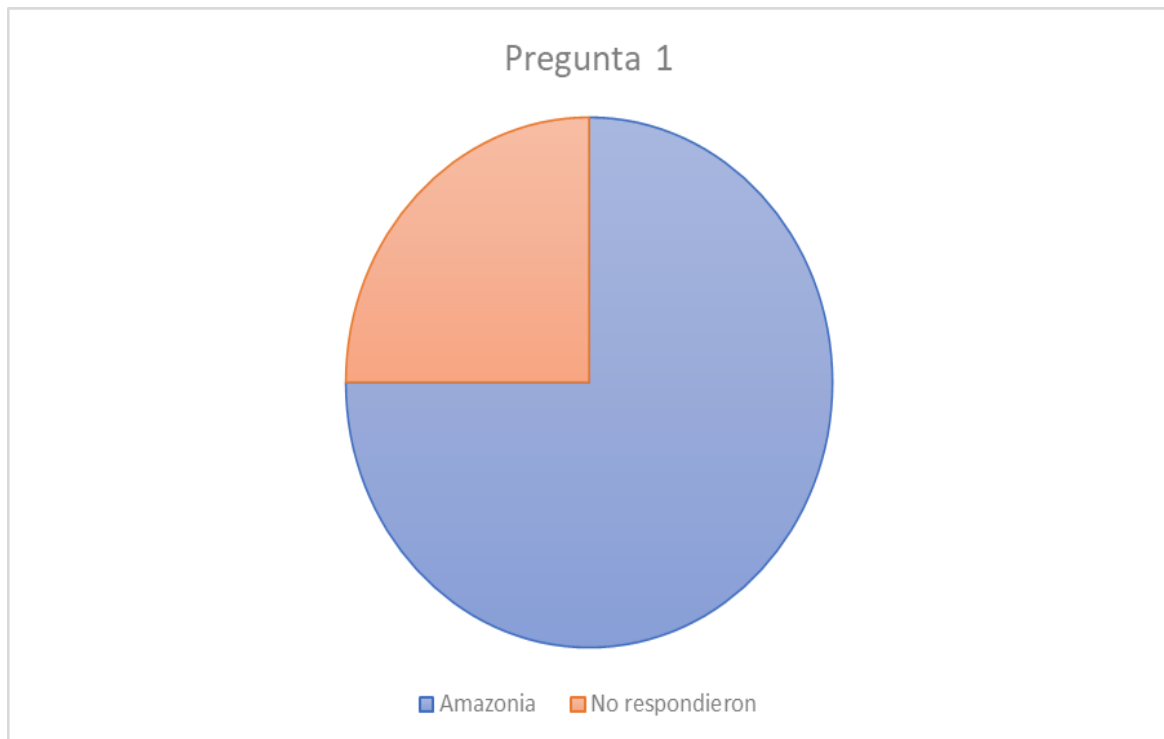


Gráfico 1 de resultados primera pregunta de la primera actividad de indagación

El 75% de los estudiantes de grado cuarto, indicaron que la única región que tiene Colombia es la amazonia, al realizar la retroalimentación de esta pregunta, se indagó las razones del porque pensaban que la amazonia era la única región que tenía Colombia. Ellos indicaron que en el tiempo que llevan estudiando solo han escuchado hablar de esta región, así mismo en documentales o videos que han visto solo se menciona la selva amazónica.

Por otra parte, algunos de los estudiantes mencionaron que, dado que Colombia era un país tropical, les habían enseñado que esto significaba tener selva y que el único lugar de Colombia donde existía la selva era en el Amazonas por ser el pulmón del mundo, por lo tanto, los estudiantes se quedaron con el concepto de que la única región existente en Colombia era la Región Amazónica.

Es importante resaltar los contrastes y comparaciones que hace cada uno de los estudiantes del grupo indagado, sin embargo, su falta de conocimiento hacía las regiones de Colombia, hicieron que se priorizara la contextualización acerca de estos

lugares, y explicar que no solo existe un tipo de ecosistema y clima, sino que en Colombia podemos encontrar todo tipo de climatologías dependiendo de las altitudes y zonas geográficas.

Pregunta 2: ¿Qué flora y fauna conoces de Colombia?

13 de 20 estudiantes piensan que los pinos son endémicos, 3 hablaron de plantas ornamentales que tiene sus madres en casa, 2 respondieron que el naranjo, 2 no respondieron (ver gráfico 2).

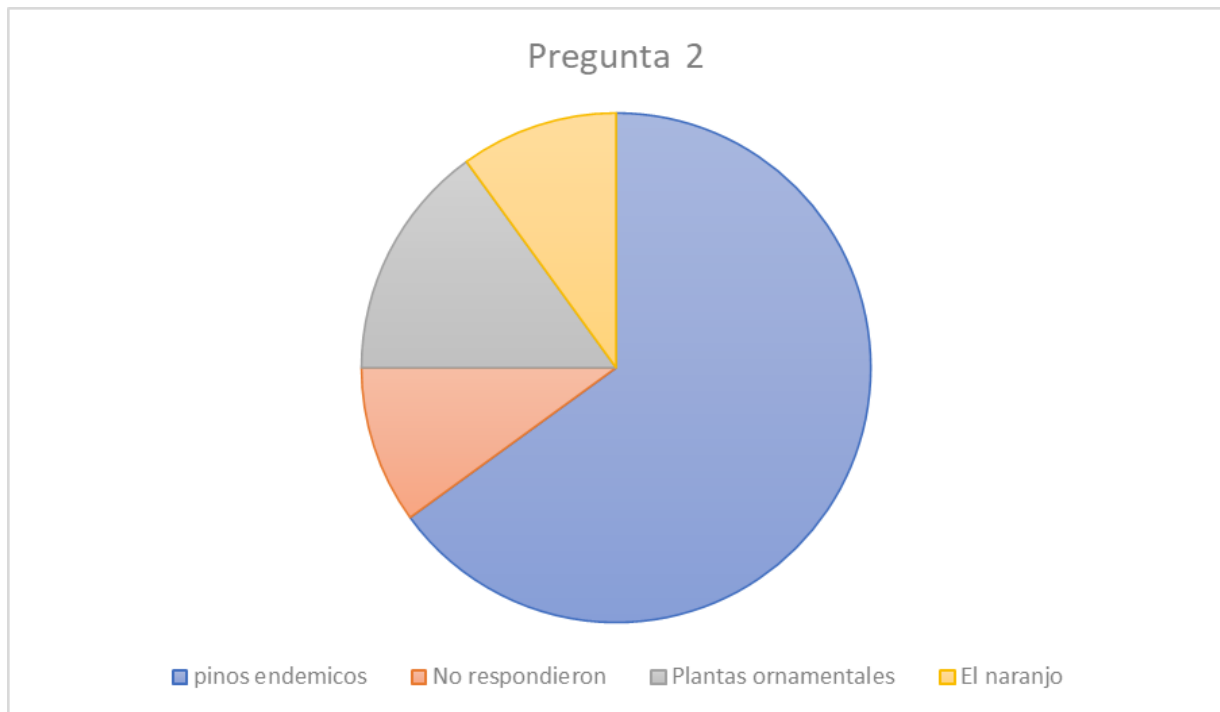


Gráfico 2: de resultados segunda pregunta de la primera actividad de indagación

65% de los estudiantes indicó que los pinos son propios de Colombia, al realizar la retroalimentación de esta parte, los estudiantes indicaron que pensaban esto es debido a que cuando viajan, o en su localidad ven pinos, así que la relación que ellos realizaron es que al encontrar el pino en tantas partes de Colombia son nativos de aquí. Para los estudiantes es fácil el relacionar lo que conocen con lo que se está explicando o preguntado, como se evidencia en los resultados de esta pregunta para ellos el ver pinos en muchas partes es señal de ser una planta endémica de Colombia, lo mismo con las plantas que tiene sus madres en las cosas, sus respuestas se basan desde lo que ven y lo que conocen y buscan relacionarlo con lo que aprenden en el colegio o con que les preguntan.

18 de 20 piensan que los leones viven en la Amazonía, 1 de los estudiantes respondió que las palomas son propias de Colombia, 1 estudiante hablo de sus mascotas como animales endémicos de Colombia (Ver gráfico 3).

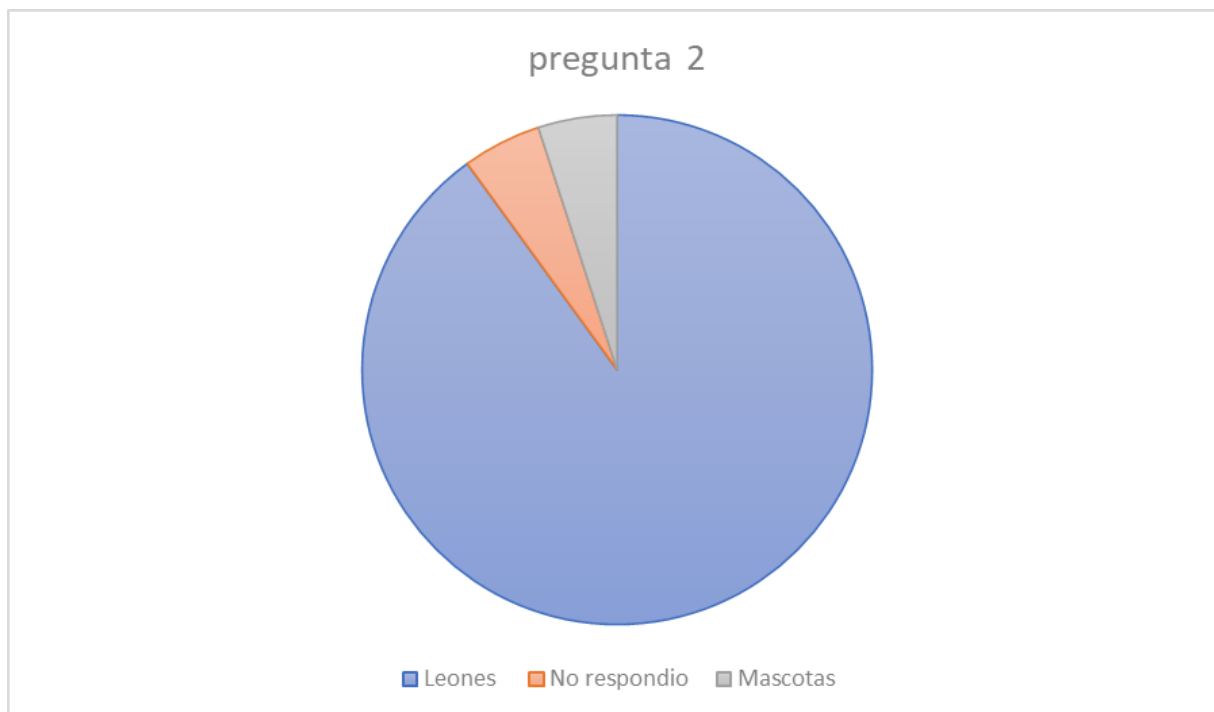


Gráfico 3: de resultados segunda pregunta de la primera actividad de indagación

Por otra parte, el 90% de los estudiantes piensan que los leones viven en la Amazonía, en la retroalimentación se indagó que esta idea surge debido a que siempre han escuchado que el león es el rey de la selva. Frente a los estudiantes de que respondieron a la pregunta con animales como sus mascotas y palomas relacionaron la idea de que son endémicos debido a que siempre los ven en su diario vivir.

Es importante resaltar la habilidad de relación que tiene los estudiantes ya que hacen conexiones muy fáciles y aparentemente lógicas de los conocimientos que tienen, como se puede evidenciar la mayoría del grupo con el que se trabajó deducen que el rey de la selva es el león y para ellos es bastante lógico que viva en la selva amazónica, al indagar un poco más frente a esta respuesta se evidencio que el error de la frase “ el león es el rey de la selva” no se presenta solo en el aula de clase, ya que los estudiantes argumenta que lo han escuchado tanto en la televisión, familiares y hasta canciones infantiles. Por otra, tenemos a los dos estudiantes que nos mencionaron organismos mucho más cercanos a su contexto habitual al hablar de las palomas y sus mascotas como fauna endémica de Colombia se puede evidenciar que el concepto endémico no es muy claro para ellos, y la relación que hacen es que al ser animales que ven todos los días y habitan en Colombia son propios y nativos de su país.

Pregunta 3: ¿Conoces a algún animal o planta que viva en estas regiones?

Los estudiantes piensan que los animales domésticos son representativos de las

regiones de Colombia. 100% de los estudiantes consideran a sus mascotas como animales característicos de las regiones de Colombia, en la indagación realizada, se evidenció que en cada lugar que visitan o en el cual interactúan comúnmente los estudiantes encuentran este tipo de animales y por eso los asocian a que son nativos del país. Como se ha venido evidenciando, los estudiantes responden desde lo que saben, y observan en su contexto inmediato, ya que a partir de este se obtiene su aprendizaje más cercano y experiencial.

Ahora bien, los animales pueden jugar un papel importante en el desarrollo del niño. Algunos autores sugieren que los niños que nunca han tenido la oportunidad de verse involucrados en algún aspecto de la vida animal son niños con privaciones. Relacionarse con animales proporciona una gran y profunda experiencia emocional, sin embargo, muchas familias optan por tener una mascota y no enseñan a sus niños que hay otras formas de naturaleza y la vida animal propia y nativa de su país.

Pregunta 4: De los siguientes organismos ¿Cuáles crees o sabes que son de Colombia?

40% de los estudiantes indicó que la jirafa es un animal de Colombia ya que en algunos libros de biología han visto que explican algunos procesos con este animal. 10% de los estudiantes indicaron que los murciélagos son de Colombia porque los han visto cuando han viajado a algún pueblo. 45% de los estudiantes indicaron que los delfines rosados son de Colombia por que en clases de biología les han dicho que son propios de Colombia y viven en la amazonia. 5% de los estudiantes indicaron que los osos polares son de Colombia, debido a que le han explicado temáticas de biología usando al oso polar como (ver gráfico 4)

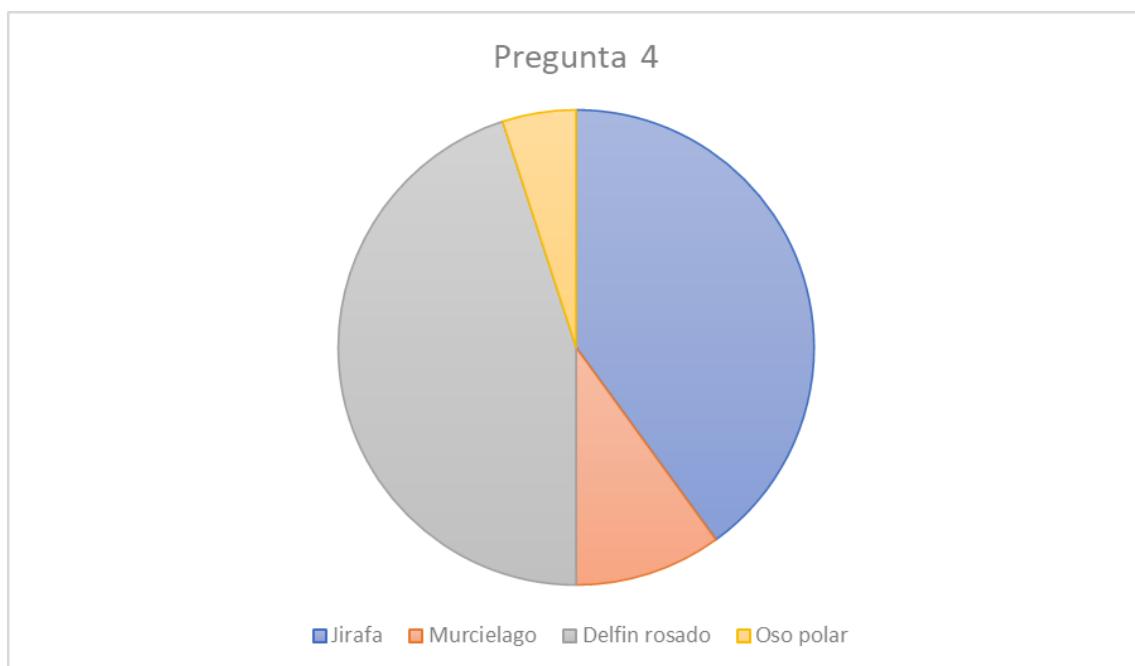


Gráfico 4: de resultados cuarta pregunta de la primera actividad de indagación

Es importante reconocer que los estudiantes evidencian a los organismos como endémicos, a partir de las vivencias, experiencias o consultas que han realizado a lo largo de su vida escolar. No obstante, como maestros en ocasiones erramos al usar ejemplificaciones que no son propias de nuestro país, generando así errores conceptuales, descontextualización del entorno y aún desarraigo biocultural y biológico.

Pregunta 5: ¿Sabías qué, la región amazónica posee la mayor diversidad de organismos en Colombia?

50% de los estudiantes, respondieron que sí, pues algunos consideran la Región Amazónica como la única región existente en Colombia, por ello, responden que sí, pues piensan que toda la fauna y flora colombiana se encuentra albergada allí. Por otra parte, el otro 50% de estudiantes considera que no posee la mayor diversidad, pues no conocían las regiones colombianas y la fauna o flora que pueden encontrar allí (ver gráfico 5).

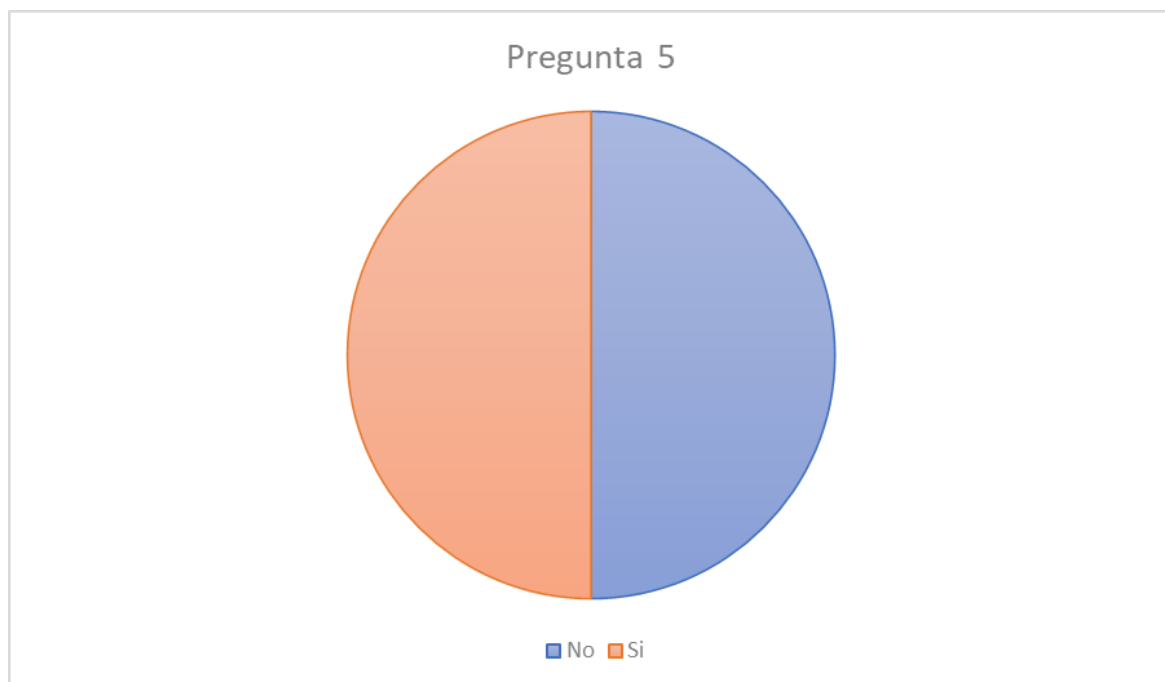


Gráfico 5 de resultados quinta pregunta de la primera actividad de indagación

Es importante hacer un análisis frente a la división en las respuestas en esta pregunta, para esto hay que tener claro que la mayoría de los estudiantes de este grupo llevan toda su vida académica en la misma institución, por lo que es algo curioso ver que la mitad del respondieron que sí y la otra mitad que no, y más si las razones que dan son por que unos creen que Colombia es únicamente la amazonia y la otra mitad desconocía el concepto de regiones colombianas, la retro alimentación realizada nos permitió obtener datos externos a los recolectados con las preguntas y es allí donde se pudo evidenciar que los estuantes se guían mucho de lo que ven en la televisión o lo que escuchan de las personas mayores a ellos, la idea de que la amazonia es la única región de Colombia puede ser gracias a que la mayoría de documentales que han tenido a su alcance hablan únicamente del Amazonía por eso para ellos es

familiar esta región. Por otra, parte tenemos a los estudiantes que desconocen totalmente las regiones colombianas, esto es algo preocupante ya que son temáticas que se han tocado en cursos anteriores de las cuales ellos no han tenido una buena retención de información y niegan totalmente el saber algo de las regiones colombianas. “Esta expresión de comprender los componentes naturales y culturales de los ecosistemas involucra una serie de actores que tomaron un papel importante en el estudio de la biodiversidad de un territorio” (Rodríguez, 2019) si la intención es que los estudiantes desarrollen un sentido de apropiación del territorio es importante el empezar al resaltar y fomentar el conocimiento de las diferentes regiones colombianas, mostrándole son solo nuestra riqueza cultural , ancestral si no que a sus vez la riqueza de flora fauna de nuestro territorio.

Pregunta 6: ¿Si pudieras visitar alguna de las regiones naturales a cuál te gustaría ir? ¿Por qué?

15 estudiantes respondieron que les gustaría ir al Amazonas por sus animales exóticos (ver gráfico 6).

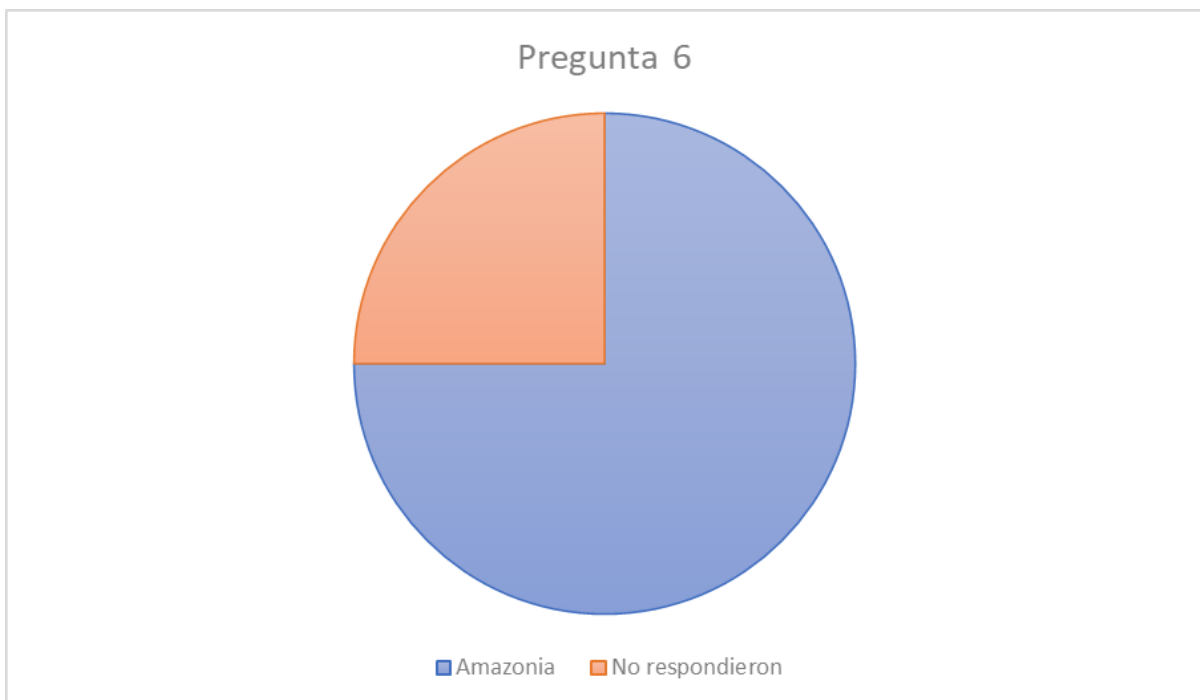


Gráfico 6: de resultados sexta pregunta de la primera actividad de indagación

75% de los estudiantes respondieron que les gustaría conocer la Amazonia, para conocer la fauna de este lugar, al hacer la retroalimentación de esta pregunta, se indago que animales les gustaría encontrar en este lugar, en su mayoría respondieron que el león porque querían ver al rey de la selva, otros indicaron que, al oso perezoso, o las ballenas.

En esta pregunta nos volvimos a encontrar nuevamente con la idea del león como el rey de la selva, es un concepto que tienen muy arraigado los estudiantes, no solo por lo que han escuchado en clases si no por lo que han visto en televisión, por otra parte algunos estudiantes manifestaron querer ver osos perezosos y ballenas en el

amazonas, esto nos permitió observar e identificar que los estudiantes no identifican muchos animales colombianos ya que la mayoría de las veces que se referían a algún organismo mencionaban o animales extranjeros o animales domésticos, esto es debido que unos los conocen ya que los tiene en su hogar o los ven a diario y los otros los han visto en libros, televisión o les han explicado cosas con ellos como ejemplos.

Pregunta 7: ¿Cómo crees que es el clima en las Regiones de Colombia?

18 contestaron que el clima de todas las regiones es tropical, 1 referenció solo la región del Amazonas como una región calurosa, 1 estudiante no contestó (ver gráfico 7).

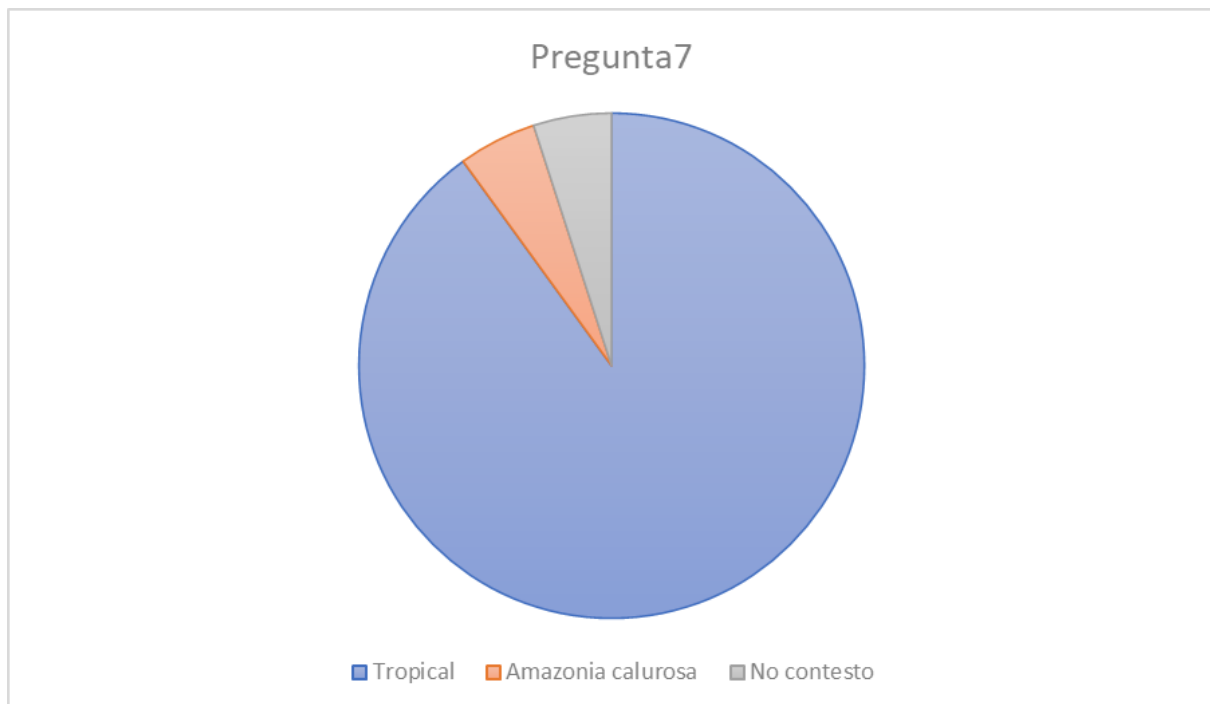


Gráfico 7 de resultados séptima pregunta de la primera actividad de indagación

90% de los estudiantes respondieron que todas las regiones de Colombia son tropicales/cálidas, al realizar la indagación respecto a esta pregunta, se evidenció que los estudiantes responden esto ya que les han enseñado a lo largo de su vida que Colombia es un país tropical a lo que ellos asocian con temperaturas cálidas.

5% de los estudiantes respondió que solo las amazonas tenían un clima caluroso, en la indagación se pudo ver que pensaba esto ya que creía que solo existía la región amazónica por lo que pensaba que todo Colombia era una selva tropical.

5% de los estudiantes no respondió a la pregunta.

Comparando esta pregunta con la primera, se evidenció que los estudiantes, asocian Colombia con climas cálidos, temperaturas calurosas, tropicales y en ese sentido, no logran identificar la variedad climática de su país.

Pregunta 8: ¿Qué es para ti el crecimiento?

17 respondieron que es una serie de cambios en el cuerpo, 3 no respondieron (ver gráfico 8)

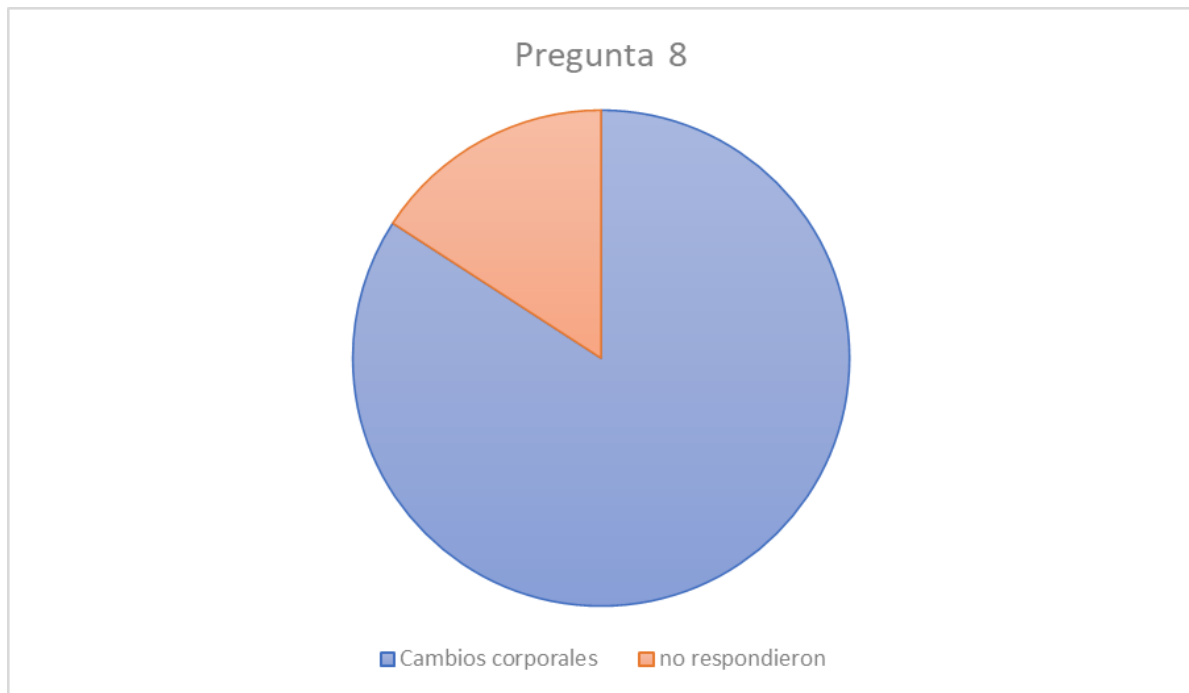


Gráfico 8: de resultados octava pregunta de la primera actividad de indagación

85% de los estudiantes, consideraron que el crecimiento solamente son cambios en el cuerpo humano. Al investigar el porqué de esta respuesta, se logró identificar que muchos de ellos no han visto la serie de cambios que tienen otros organismos, y en los libros de texto trabajados y en las temáticas abordadas en los cursos anteriores, solo se veía el cambio del ser humano, asociaban esta pregunta también a la típica respuesta de “el ser humano nace, crece, se reproduce y muere”, 15% de los estudiantes no respondieron la pregunta.

A partir de los resultados, se puede evidenciar que, los estudiantes, conocen de una manera superficial los cambios que tiene su propio cuerpo, limitando al crecimiento y desarrollo a solo cambios morfológicos, esto puede ser debido a que en algunos libros de texto o investigaciones donde se habla de algo relacionado con este proceso se ve de una forma superficial como lo podemos evidenciar en la investigación titulada Morfología dinámica: crecimiento, ciclo vital y ecología en evolución "el crecimiento y desarrollo, sería la secuencia que nos dice cuándo nacen, cómo es su proceso de crecimiento, cuándo se reproducen y cuándo mueren los individuos de una especie" (Shea, 1990). A sí mismo, en los libros de texto investigados, se identifica que los cambios de otros organismos no son fundamentales en la enseñanza, se demuestra que los vacíos que generamos en los estudiantes cada vez son más grandes, y que esto genera que no conozcan los cambios que puede tener un organismo de su entorno.

Pregunta 9: ¿Qué es para ti el Desarrollo?

Los estudiantes referencian el desarrollo como un avance tecnológico. 100% de los

estudiantes relacionan el desarrollo como avances tecnológicos, al indagar el porqué, indicaron que en clases solo le han hablado del desarrollo como un avance tecnológico ya que esto nos ha permitido avanzar como población humana.

Según los resultados obtenidos y la retroalimentación realizada en cada una de las preguntas, es importante recalcar el papel que juega la observación en los procesos de aprendizaje de los estudiantes ya que en la mayoría de los casos los niños se basaron en cosas que han visto en su localidad, en viajes, libros, documentales o videos para dar respuesta a las preguntas realizadas. (Bandura, 1974) en su teoría del aprendizaje por observación explica que *“el aprendizaje no implica exclusivamente la respuesta directa del individuo a los estímulos recibidos del exterior, sino que se activa también a través de experiencias indirectas, desarrolladas a través de la observación de otros individuos”*. Por otra parte, cabe resaltar la forma en la que relacionan las cosas que ven con las cosas que les dicen en el colegio y/o escuchan de los adultos para ellos mismos crear sus propios conocimientos. Es importante fortalecer este tipo de habilidades que están desarrollando los estudiantes, al ser guiadas de manera correcta se podría potenciar tanto su aprendizaje como sus habilidades cognitivas e investigativas.

Actividad 2: Observemos a los animales

Durante esta actividad se les proyectó a los estudiantes una presentación en Canva (ver anexo 3) donde inicialmente se realizaron algunas aclaraciones conceptuales de la primera actividad, luego se les mostró algunas imágenes de animales que no son nativos de Colombia para que ellos las observaran y nos dijeran cuales creían que eran de Colombia y cuáles no, se pudo evidenciar que después de la aclaración de conceptos y retroalimentación realizada de la primera actividad, los estudiantes a la hora respondernos aplicaron las aclaraciones que se realizaron, ya que en 70% acertaron en que los animales mostrados no eran de Colombia (Cc, Vanegas, 2022). Para la segunda parte de esta actividad se mostraron animales únicamente de Colombia con el fin de que ellos nos dijeran cuales les llamaba más la atención ya que estos serían los organismos utilizados para el diseño de la unidad didáctica. para esto se evidenció que casi todos los organismos que se les mostró en esta parte eran desconocidos para ellos y nunca pensaron que fueran nativos de Colombia (CC., Vanegas, 2022). Los organismos que más les gustaron a los estudiantes fueron el Ángel de Turmalina (colibrí), la rana dorada, el mangle, la lagartija de Malpelo, Pirarucu, coral y el mono cotudo.

Actividad 3: Escuchemos a los animales

En esta actividad, se organizaron a los estudiantes en mesa redonda y con los ojos vendados, con el fin de que estuvieran atentos a los sonidos que se iban a poner en el transcurso de la actividad. Para esto, contamos con unos audios previamente descargados con sonidos de pájaros, peces, anfibios, reptiles, entre otros. Los

estudiantes estuvieron muy atentos y receptivos en esta actividad se pudo dar respuesta a lo que Carl Rogers describe como “*escucha activa*” la cual muestra actitudes y comportamientos que preparan a las personas para escuchar y hablar y para adaptarse emocionalmente. De hecho, no es un concepto nuevo, el concepto de “*escucha activa*” apareció a mediados de los años 50. La *escucha activa* facilita la asimilación de los contenidos, porque permite a los estudiantes prestar atención no solo a la información, sino también a los gestos y sentimientos de las personas (en este caso sonidos de animales) que nos la transmiten. (CC., Cotrino, 2022)

Actividad 4 (ver anexo 3) Concéntrese y responda

En el desarrollo de esta actividad, se utilizaron fichas con imágenes de flora y fauna representativa de las regiones de Colombia, mientras jugábamos, se iban respondiendo preguntas que traían las respectivas tarjetas, durante esta actividad, cada estudiante debía escoger una tarjeta, darle la vuelta y buscar la ficha compañera para armar parejas. Esto es mencionado como la teoría de juegos desarrollada por Clappered quien combina algunos aspectos de características importantes en el desarrollo cognitivo. El juego es importante en el desarrollo psicomotor, intelectual, social y emocional del niño. Según el autor, es conocida su interpretación del juego infantil como “*una teoría ficticia de la derivación*”. Además, como lo menciona también Freud, los juegos son una expresión del instinto humano. A través de esto, el individuo encuentra la felicidad ya que libera varios elementos inconscientes. El juego tiene un gran valor terapéutico, catarsis, resolución de conflictos y atención personalizada (CC. Cotrino, 2022).

13.3. Resultados fase dos diseños de la unidad didáctica para estudiantes de grado cuarto:

Para iniciar, es importante recalcar los objetivos trasados con la Unidad Didáctica, que son los siguientes:

- Comparar las características del crecimiento y desarrollo en algunos organismos representativos de las diferentes regiones de Colombia.
- Utilizar la observación y la descripción como medio para la comprensión del crecimiento y desarrollo en algunos organismos representativos de las diferentes regiones de Colombia.
- Desarrollar valores asociados al cuidado e identificación de algunos organismos representativos de las diferentes regiones de Colombia.

Para esta fase se tuvo en cuenta los resultados de todas la actividades realizadas anteriormente ya que a partir de esta información fue que se llevó a cabo el diseño de la unidad didáctica titulada “*Descubre y Aprende Sobre Fauna y Flora Colombiana*” (Ver anexo 6), La unidad está diseñada y narrada como si se llevara a cabo un viaje por las 6 diferentes regiones de Colombia, el cual será guiado por dos personajes que somos nosotras, inicialmente encontramos una portada donde se encuentra el título de esta (ver imagen 11).



Imagen 11: portada de la unidad didáctica “Descubre y aprende sobre flora y fauna colombiana”

Seguido de esta encontramos una contra portada donde se encuentran los nombres de las autoras y una breve descripción del “viaje” (ver imagen 12).



Imagen 12: contra portada de la unidad didáctica “Descubre y aprende sobre flora y fauna colombiana”

Luego encontramos la una página con la presentación de los dos personajes mencionados anteriormente (ver imagen 13),



Imagen 13: presentación personajes guías de la Unidad didáctica “Descubre y aprende sobre flora y fauna colombiana”

Seguido de esto encontramos el itinerario de viaje el cual consta de tres páginas donde se habla de la población a la que va dirigida, el fundamento pedagógico, breve introducción la UD y la tabla de contenidos (ver imagen 14),



Imagen 14: itinerario de viaje de la unidad didáctica “Descubre y aprende sobre flora y fauna colombiana”

Seguimos con las etas del viaje la cual hacen relación a los objetivos de la unidad didáctica los cuales son totalmente distintos a los del trabajo de grado ya que estos van dirigidos a la población que trabaja la UD (ver imagen 15).



Imagen 15: metas del viaje de la unidad didáctica “Descubre y aprende sobre flora y fauna colombiana”

Continuamos con los preparativos del viaje los cuales constan de 4 páginas donde inicialmente se mantiene un dialogo con los estudiantes y se le da la bienvenida al viaje, se le hace referencia al cuaderno de campo y explicamos su uso, y finalmente se da una breve descripción de Colombia (ver imagen 16).



Imagen 16: Preparativos de viaje de la unidad didáctica “Descubre y aprende sobre flora y fauna colombiana”

Para esta parte damos inicio al viaje el cual esta dividido en 6 subunidades, donde cada una empieza con una breve descripción de la región donde está ubicada, seguido de la descripción que se va a explicar y finalmente tenemos las actividades que se deben realizar, alguna región tiene dos organismos mientras que en otras solo se hablara de un organismo (ver imagen 17).



Imagen 17: orden de las subunidades de unidad didáctica “Descubre y aprende sobre flora y fauna colombiana”

los organismos que se explican en la UD pertenecen a los siguientes géneros, clases y reinos arácnidos, lepidóptera, aves, reptiles, mamíferos, anfibios, peces, plantas (mangle) y animalia (coral), para finalizar la unidad didáctica tiene una extensión de 81 páginas.

13.4 Resultados fase tres: validación de la unidad didáctica para estudiantes de grado cuarto:

Para esta fase de validación de la UD se dividió en dos partes. La primera fue una breve aplicación de una de las subunidades con el grupo de estudiantes que se realizó el trabajo de indagación y la segunda fue por medio de una revisión por 10 docentes y estudiantes de la licenciatura en biología.

Para esta primera parte se decidió hacer la aplicación de la subunidad inicial de la UD la cual corresponde a la Región Andina, donde se habla de colibrí *Heliangelu exortis* comúnmente llamado Ángel de turmalina, inicialmente pudimos identificar que aunque ya se les había presentado este organismo por medio de imágenes en las actividades anteriores los chicos parecían sorprendidos con la coloración de su plumaje y bastante impresionados de que esta ave fuese nativa de Colombia (CC., Vanegas 2022), durante la primera sesión de aplicación de esta subunidad se les mostró e ilustró características generales de la Región Andina a los estudiantes, ampliando así un poco la información consignada en la guía de la UD y aclarando dudas que iban surgiendo durante la clase.

Durante la segunda sesión de esta aplicación se inició con la explicación de los conceptos crecimiento y desarrollo del Colibrí, para esta sección nos encontramos con la sorpresa de que los estudiantes no sabían que en Colombia existieran los colibríes y menos en la Región donde habitan ellos, alguno de los comentarios dados por los estudiantes fue “*profe o sea que ¿puedo ver un colibrí cerca a mi casa?*” “*yo solo he visto palomas y pájaros muy chiquitos*” (CC., Cotrino, 2022), al ver esta situación se decidió presentarles otros especímenes de colibríes a los estudiantes con el fin de familiarizarlos un poco con la variedad de organismos que se pueden encontrar de este género en Colombia. Por otra parte, se le dio una breve explicación del proceso de migración que llevan a cabo estos organismos, ya que este es importante en el ciclo de vida de estos.

Para la tercera sección se profundizó en la temática y concepto de crecimiento y desarrollo de las aves teniendo como ejemplo al colibrí *Heliangelu exortis*, para esto los estudiantes estaban muy entusiasmados al saber más de este organismo, se les hizo la aclaración que este crecimiento y desarrollo es casi igual en todas las aves y que puede variar en periodos de tiempos en los que se llevan a cabo algunos procesos.



Imagen 18: Foto del aula de clases tomada por Cotrino 2022

Finalmente se decidió aplicar las actividades propuestas en la UD para esta subunidad, sin embargo, esta se aplicó dos semanas después de la explicación dada en el salón de clase, esto con el fin de observar si los estudiantes realmente habían aprendido de la información dada en la sesión y que no fueran respuestas memorísticas. Por cuestiones de tiempo se aplicaron sólo dos actividades de las tres propuestas para esta subunidad.

Pregunta 1: ¿Por qué algunas especies llevan a cabo el proceso de migración?

El 85% de los estudiantes dieron respuesta a la pregunta de forma acertada, es claro que aún tienen dudas con este concepto, pero la idea general del proceso de migración la entendieron, y el 5% de los estudiantes no respondieron nada, a la hora de preguntarle por qué no dio una respuesta dijo que se le había olvidado a que se refiere esa palabra (ver gráfico 9)



Gráfico 9: resultados aplicación de la primera subunidad de la unidad didáctica ““Descubre y aprende sobre flora y fauna colombiana”

Pregunta 2: En tu cuaderno de campo elabora una breve descripción de un ave nativo de Colombia que te guste mucho e ilústralo.

El 50% de los estudiantes escogieron aves como el tucán, copetón, guacamaya, entre otras, donde describieron muy superficialmente su crecimiento y desarrollo, a la hora de hacer la retroalimentación de esta actividad se les pregunto cómo supieron que estas aves eran de Colombia y en la mayoría de los casos dijeron que sus padres o hermanos les ayudaron a buscar dicha ave. El otro 25% de los estudiantes escogieron uno de los colibríes presentado durante la segunda sesión de clases, en la retroalimentación explicaron que les habían parecido bonitos, llamativos o curiosos y por eso lo dibujaron. 25% de estudiantes escogieron aves que no son nativas de Colombia, algunos explicaron que sus padres les ayudaron a buscarla otros que las buscaron solos (ver gráfico 10).

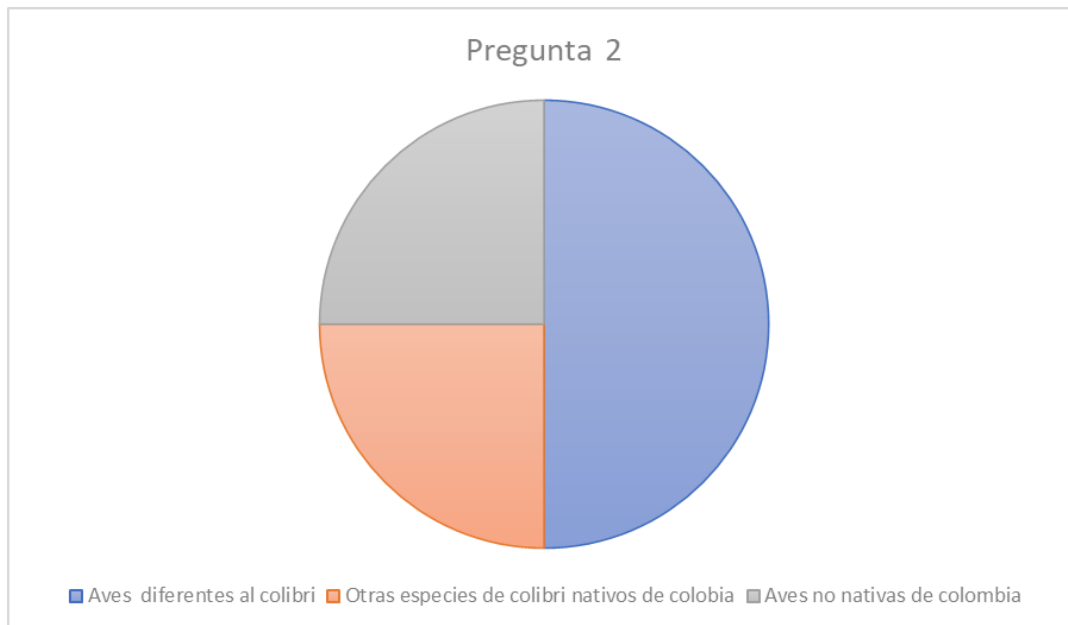


Gráfico 10: resultados aplicación de la primera subunidad de la unidad didáctica “Descubre y aprende sobre flora y fauna colombiana”

Durante el desarrollo de esta primera parte de esta fase se pudo evidenciar que el uso de la UD en la enseñanza aprendizaje de temáticas específicas funciona de manera adecuada como una guía para el desarrollo de la clase, sin embargo es indispensable que este tipo de estrategias didácticas sean guiadas por un docente, ya que la información allí consignada no siempre es lo suficientemente clara o amplia para los estudiantes, es en este caso donde el docente tiene que servir no como un transmisor de información sino como un guía para crear conocimiento. A si mismo es importante tratar de vincular a los padres en los procesos de enseñanza aprendizaje de los estudiantes ya que como se pudo evidenciar en el desarrollo de la segunda actividad muchos de los estudiantes recurren a sus padres a la hora de elaborar algún trabajo que no entienden o no saben claramente cómo hacerlo y si ellos no están en disposición de ayudar a sus hijos optan por realizarlos solos así no entiendan bien el tema.

Para la segunda parte de esta fase se diseñó un formato evaluativo (ver anexo 5) donde cordialmente se les pide a los evaluadores (docentes de biología y docentes en formación de biología) que valoren la UD a partir de unos ítems donde 1 es deficiente y 5 excelente, esto a partir de 3 aspectos los cuales fueron: valoración de forma, contenido y didáctica. A continuación, presentaremos los resultados de esta validación:

-Inicialmente hablaremos de la validación de forma de la unidad didáctica donde se evaluaron 5 aspectos los cuales fueron el tamaño adecuado de la letra, las ilustraciones, tamaño de la unidad didáctica, legibilidad del material y la armonía y/o

coherencia visual. De los 10 evaluadores de la unidad didáctica 9 respondieron que el contenido de la UD era excelente, 1 respondió que el contenido era sobresaliente. 90% dijeron que la UD era concisa con la información, buenas ilustraciones y material didáctico, tipo de letra y tamaño adecuado, con armonía y coherencia visual. 10% respondió que la información era concisa, sin embargo, el tamaño de letra y coherencia visual aun cuando eran acertadas no eran las mejores (ver gráfico 11).

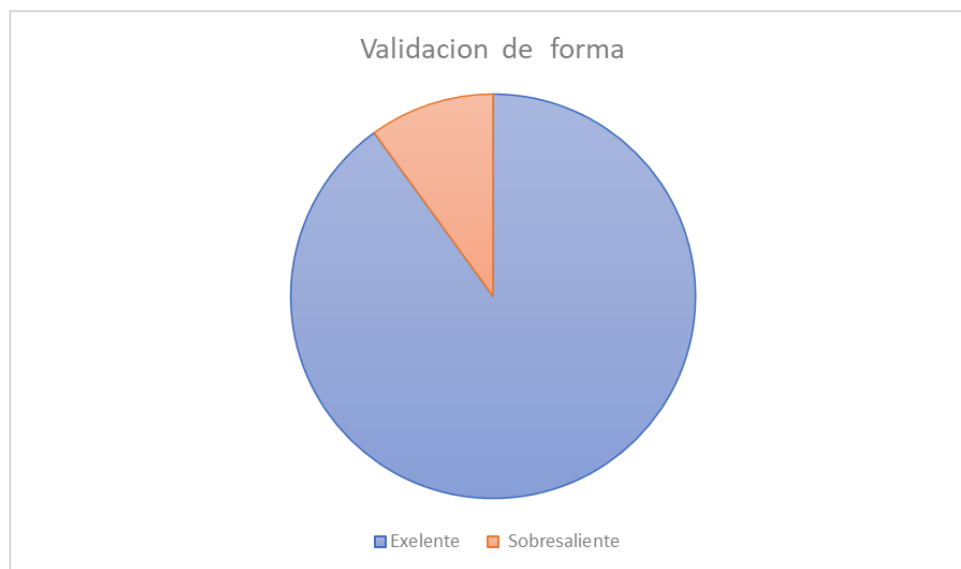


Gráfico 11: resultados validación de forma de la unidad didáctica “Descubre y aprende sobre flora y fauna colombiana”

La enseñanza científica requiere una amplia gama de técnicas y materiales didácticos para desarrollarse. Por tanto, el diseño de unidades didácticas educativas es desarrollada para la planificación contenidos de aprendizaje y estrategias para alcanzar objetivos planteados o metas que satisfacen las necesidades de los estudiantes. La unidad, por tanto, es un método de enseñanza importante, pues es una forma de instrucción del aprendizaje instantáneo para estudiantes, con ella podrás orientar a tus alumnos para que adopten una determinada actitud frente al contenido de las temáticas relacionados con la ciencia en casos específicos de biología, ampliar información, resolver problemas con los alumnos, o simplemente acercarlos en este proceso, donde el docente realiza la función de orientación, pedagogía y motivación por medio de una herramienta.

- Continuamos con la validación de contenido se evaluaron dos ítems los cuales fueron la veracidad y actualidad del contenido para esto 8 de los 10 evaluadores respondieron que la veracidad y actualidad del contenido era excelente, 2 respondieron que era sobresaliente (ver gráfico 12)

Estos resultados, pueden ser reflejo de las metodologías activas como mencionan Medina y Verdejo en 2020, “ Las metodologías activas, son esas estrategias, facilitan el desarrollo de determinados aprendizajes o competencias, mediante situaciones o problemas vinculados con el mundo laboral y social. Esto requiere replantear,

planificar y orientar la enseñanza centrada en el estudiantado y utilizar técnicas e instrumentos para recoger información que conduzcan a emitir juicios apropiados, certeros y justos de los aprendizajes”

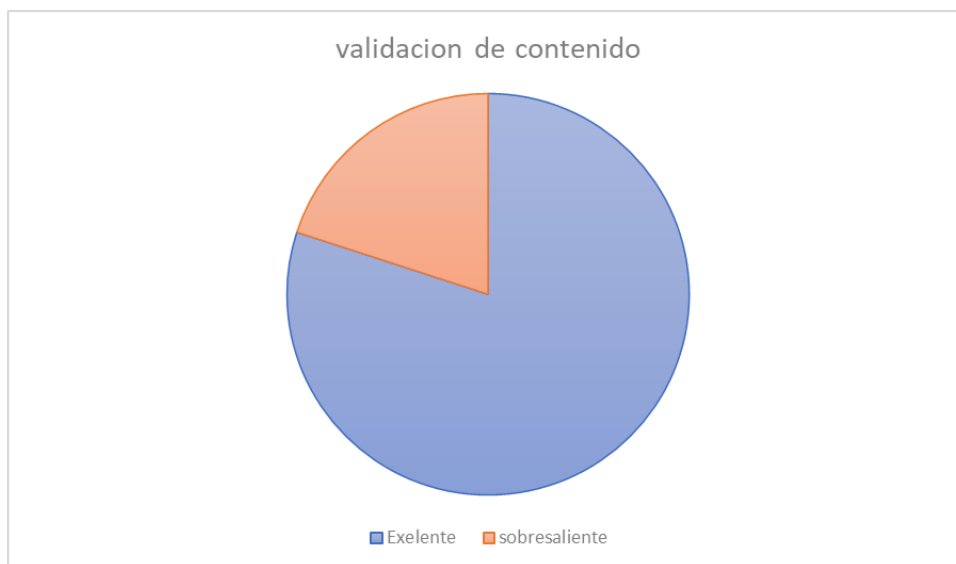


Gráfico 12: resultados validación de contenido de la unidad didáctica “Descubre y aprende sobre flora y fauna colombiana”

80% respondieron que la veracidad y actualidad del contenido era adecuado en las temáticas y en el manejo de la información, en la actualidad de los conceptos y en el desarrollo de estos. Por otra parte, el 20% respondieron que el contenido, aunque tenía una veracidad en el contenido, la actualidad del contenido no es el más apropiado sin embargo para el desarrollo del trabajo es útil.

- Por último, tenemos la validación de didáctica donde se evaluaron 5 ítem los cuales corresponden a la claridad y el lenguaje adecuado, extensión adecuada de la lectura, coherencia en la sucesión de temas, sencille de estilo y elementos motivadores, 8 de los 10 evaluadores respondieron que era excelente, 2 sobresaliente (ver gráfico 13).

La coherencia pedagógica, es unidad de vida, es exigencia para quienes tienen la responsabilidad de formar a otras personas. Ser coherente significa que lo que se dice sea acorde con lo que se hace. Los alumnos esperan siempre que los profesores hagan lo que dicen que hay que hacer. Los estudiantes quieren que sus profesores sean coherentes pues la incoherencia les decepciona profundamente. (Nubiola, 2012)

La coherencia pedagógica se describe como la relación que existe entre el rol del docente y la práctica profesional, dentro y fuera del aula, teniendo en cuenta la responsabilidad que esa relación tiene sobre los estudiantes y la academia. El docente, es el ejemplo de los alumnos y esa es la principal herramienta de enseñanza que tiene. (Hernández, 2014)

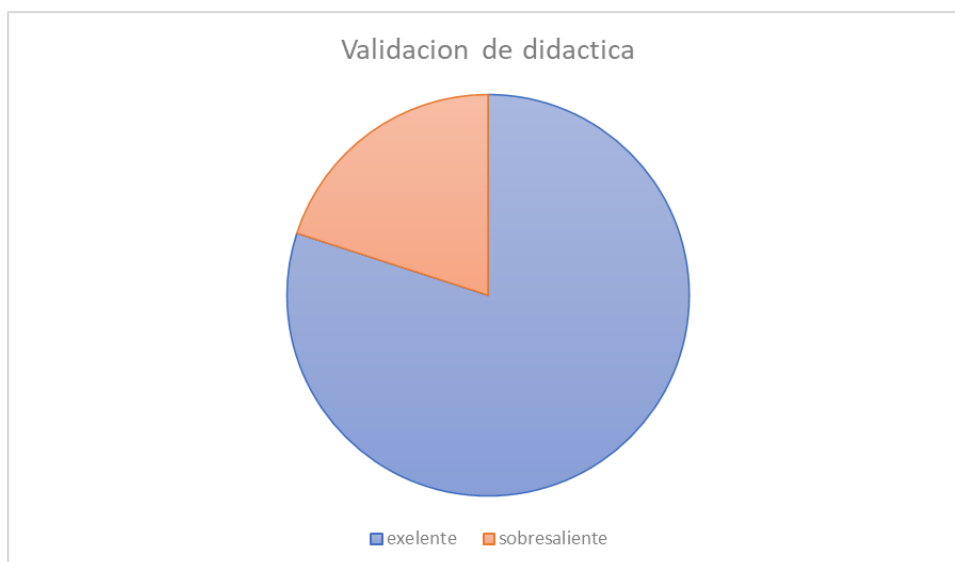


Gráfico 13: resultados validación de didáctica de la unidad didáctica “Descubre y aprende sobre flora y fauna colombiana”

80% respondieron que la claridad del lenguaje utilizado era adecuada para la edad del curso de estudio, la coherencia y sencillez del estilo utilizado en el desarrollo de la UD es claro y el material didáctico provee elementos motivadores para la enseñanza de las ciencias. En otra medida, dos respondieron que era sobresaliente en el sentido de la extensión de la lectura y la sencillez del estilo.

Para concluir, si bien nos encontramos con errores, como lo fueron algunas faltas ortográficas y de redacción, también nos encontramos con consejos como lo fueron el agregar un glosario con algunos de los conceptos claves de la unidad didáctica, el hacer menos extensas algunas de las sub unidades y agregar una tabla de contenido del unidad didáctica, más allá de llegar a la conclusión de que si la unidad didáctica es viable o no, este ejercicio nos permito generar una retro alimentación de nuestro trabajo de investigación y diseño donde pudimos llegar corregir cosas que realmente habíamos pasado por alto y no tuvimos en cuenta. Finalmente se puede decir que los docentes en ejercicio y docentes en formación evidenciaron en el trabajo realizado es un material didáctico confiable, de interés en la enseñanza de una temática importante como el crecimiento y desarrollo y además a partir de esta poder vincular la biodiversidad colombiana por medio del recorrido a las Regiones Naturales de Colombia.

14. Conclusiones

En esta parte se presentan las conclusiones del desarrollo del trabajo de grado, las cuales surgieron durante el proceso de planteamiento, diseño y aplicación del proyecto y evidencian el proceso constante de reflexión y análisis; el cual es indispensable para mejorar la práctica y experiencia de los maestros con los estudiantes.

La Unidad Didáctica permite tener una guía a la hora de abordar esta temática en el aula de clase, ejemplarizando como se da el proceso de crecimiento y desarrollo en diferentes organismos a partir de la flora y fauna colombiana, si bien se plantearon actividades evaluativas para cada una de las temáticas estas pueden ser modificadas a la hora de su aplicación, así mismo la información consignada en ella debe ser ampliada y guiada por un docente esto es debido a que el aprendizaje de cada uno de los estudiantes es diferente a fin de crear un aprendizaje compartido y realmente significativo.

En cuanto al aporte de la unidad didáctica frente a la enseñanza aprendizaje del crecimiento y desarrollo, se pueden evidenciar dos cosas la primera que fue diseñada de tal manera que se encontrara un organismo por cada clase del reino animalia y un organismo del reino plantae, esto con el fin de exponer que si bien el crecimiento y desarrollo está presente en todos los organismos tiene sus características según el organismo que se quiera observar, la segunda, que aunque el objetivo principal de la unidad era fomentar el reconocimiento de flora y fauna colombiana, en los resultados obtenidos durante la aplicación realizada de la primera a sub unidad, se pudo evidenciar que los estudiantes empezaron a describir, preguntar y relacionar el por qué algunas aves tienen ciertos cambios en cada etapa de su desarrollo. Se puede concluir de la unidad didáctica cumplió su objetivo principal y con ello permitió que los estudiantes vieran el crecimiento y desarrollo como algo más que nacer, crecer, reproducirse y morir.

La validación realizada con los profesores del área de biología y de los docentes en formación en biología, evidenció que el diseño de la UD fortalece el reconocimiento de la flora y fauna colombiana, además es pertinente en cuanto al aporte que da al momento de conocer diferentes organismos propios del país exponiéndolos a partir de un proceso que tiene en común cada uno de ellos, asimismo es importante tener en cuenta el lenguaje que es utilizado para explicar estas temáticas con diferentes poblaciones y tener mucho cuidado al momento de utilizar analogías (utilizadas a la hora de explicar o expresar algo) ya que no todos lo van a entender de la misma forma y se estarían creando conceptos erróneos en los estudiantes.

La Educación en Ciencias Naturales en básica primaria, hace relación al valor social del conocimiento científico, para lo cual dicha autora manifiesta "Niños, jóvenes y adultos construimos en nuestra práctica social cotidiana un conocimiento del mundo que nos rodea. Este conocimiento cotidiano o del sentido común nos permite interactuar de un modo bastante eficiente con nuestra realidad natural y social", (Fumagalli, 1993, p.20)

Por otra parte, las fortalezas de aprendizaje combinan talentos y aptitudes con las habilidades y el conocimiento existentes para ayudar a los niños a asimilar información nueva. Estas fortalezas son formas de pensar, sentir o actuar que se pueden usar en la práctica. Por ejemplo, un niño, puede entender de forma natural cómo se sienten otras personas o saber cómo funciona algo tan solo con desarmarlo. (Morin, 2014)

15. Agradecimientos

Agradecemos a Dios, por darnos la sabiduría, entendimiento y la vida para desarrollar todo este trabajo, por guiarnos y poner en nuestro corazón el ser maestras.

Además, agradecemos a nuestros padres quienes nos han dado la oportunidad de conocer el mundo, animándonos a salir adelante y apoyándonos en este proceso de formación educativa donde hemos tenido altibajos como también muchos éxitos y alegrías. A la Universidad Pedagógica Nacional por ser una institución comprometida con la formación de maestros críticos, la cual nos ha dado las herramientas y los espacios para la autorreflexión, donde no solo nos han formado desde un aspecto profesional, sino que también nos ha formado de una forma política, social y cultural, donde nos ha mostrado que la labor del ser docente va más allá de explicar alguna temática en el aula de clase.

Así mismo, agradecemos a los docentes que nos acompañaron durante este proceso de formación, a la docente Carolina Vargas por ser una docente de admiración que en cada una de sus clases nos demostró lo que es enseñar con amor, a la docente Heidy Paola Jiménez por su acompañamiento y asesoría durante el desarrollo de este trabajo de grado, por sus consejos y su gran conocimiento en el ámbito científico y pedagógico, por su dedicación y paciencia en cada encuentro, al Profesor Edgar Prieto, que aunque ya no se encuentre con nosotros, nos demostró que la enseñanza puede ir más allá de un aula, que podemos transformar el mundo desde las pequeñas cosas y que podemos marcar la diferencia y dejar una huella en otros.

A mi amiga Milena Gonzales por estar presente en cada caída y éxito durante este proceso de aprendizaje, por darme ánimo en las noches largas de trabajos y por alegrar a mis días con su presencia en mi vida.

A mi novio Omar Martínez por acompañarme en este proceso, por ser mi apoyo constante y por animarme en los momentos difíciles.

A mi amiga Dayana Rojas, por ser de ejemplo y acompañarme en este proceso, por animarme y aconsejarme cuando las cosas se ponían difíciles.

Al Liceo Bet-el por brindarnos el espacio y tiempo para realizar este trabajo de grado, a los estudiantes del grado 401 por permitirnos llevar este proceso con ellos quienes muy motivados pusieron todas sus energías en el desarrollo de las actividades brindándonos así alegrías y experiencias irremplazables.

16. Bibliografía

- Aguirre, et, al. (2019) La habilidad de clasificación mediante la resolución de problemas en la enseñanza y el aprendizaje del ciclo de vida de las plantas.
- Alasia de Heredia, B. (1999). Acerca del concepto de Región. Estudios, 11(12).
- Antón, M. (2016) Enseñanza del mundo vegetal en la educación infantil. Propuesta didáctica: “Las plantas son seres vivos”
- Ayala, L. (2019). Unidad didáctica para la enseñanza explícita de un aspecto de la naturaleza de la ciencia. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Bandura, A (2019) Teoría del Aprendizaje social.
- Bandura, A. (1974) Teoría del Aprendizaje por observación.
- Blasco, J. y Pérez, J. (2007). Metodologías de investigación en educación física y deporte: Ampliando horizontes. Alicante, España. Editorial Club Universitario. Imprenta Gamma.
- Bonilla & P. Rodríguez (1995), Más allá del dilema de los métodos. La investigación en ciencias sociales Bogotá, Universidad de los Andes: Grupo Editorial Norma.
- Bonilla-Castro, E y Rodríguez Sehk, P. (1997) Más allá del dilema de los métodos. La investigación en ciencias sociales. Bogotá. Ediciones Uniandes.
- BOYD, E. (1980) Origins of the study of human growth. University of Oregon Health Sciences Center Foundation, Portland.
- Bueno.A(1999).Planificación de unidades didácticas por los profesores: análisis de tipos de actividades de enseñanza. Universidad de Murcia. Recuperado de <https://mail.google.com/mail/u/0/#inbox/QgrcJHsBpVtgDMFvDLHjrHSGTBLghnbwbPq?projector=1&messagePartId=0.1>
- Cárdenas, M. S. (2020). Identificar y preservar las especies endémicas en la huerta escolar del Colegio Don Bosco. Bogotá: Fundación Universitaria Los Libertadores.
- Castro Cuéllar, Adriana de, Cruz Burguete, Jorge Luis, & Ruiz-Montoya, Lorena. (2009). Educar con ética y valores ambientales para conservar la naturaleza. Convergencia, 16(50), 353-382. Recuperado en 01 de diciembre de 2022, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-14352009000200014&lng=es&tlng=es.
- CEBOLLA, C. (2006). 3D studio Max. Madrid, España: Alfaomega
- Chirino y Molina (2010) Impacto de los recursos móviles en el aprendizaje
- Convenio Sobre la Diversidad Biológica (CDB 1992)
- Convenio sobre la Diversidad Biológica CDB (1992) ¿QUÉ ES LA BIODIVERSIDAD?
- Cotrino (2022). Cuaderno de campo utilizado para el registro de datos durante el desarrollo de clase.

- Duarte, M. (2014) EL CRECIMIENTO COMO PROCESO BIOLÓGICO: CONDICIONES QUE ORIENTAN SU ENSEÑANZA EN EDUCACIÓN BÁSICA PRIMARIA
- Espejo Marín, C. (2003). Anotaciones en torno al concepto de región. NIMBUS, 11(12), 67 - 87.
- Francia., G. (13 de enero de 2021). *psicologia-online*. Obtenido de <https://www.psicologia-online.com/teoria-del-aprendizaje-por-observacion-que-es-y-ejemplos-5415.html>
- Fumagalli, L., (1993) El desafío de enseñar ciencias naturales. Una propuesta didáctica para la escuela media, Buenos Aires, Troquel.
- Galindo, G. (2007). FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y DISEÑO DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DEL MODELO SER VIVO EN LA ESCUELA PRIMARIA. México: ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS.
- García, A. (2014). Cría de la mariposa monarca, *Danaus plexippus* (Linnaeus, 1785), bajo condiciones de laboratorio y su uso como modelo experimental en educación. Disponible en URL: <http://www.bdigital.unal.edu.co/39633/1/24587121.2014.pdf> [consulta 27 de Mayo de 2015
- García, C., Constantino, L., Heredia, M.
- -García, C., Constantino, L., Heredia, M. & Kattan, G. (2002). Mariposas Comunes de la Cordillera Central de Colombia. Programa de Colombia de Wildlife Conservation Society. Disponible en URL: http://carlosgarciarobledo.org//Papers/Mariposas_Colombia%202.pdf [consulta 06 de Junio de 2014]
- Gómez, A. (2006).
- GEOGRAPHIC, P. R. (s.f.). *NATIONAL GEOGRAPHIC*. Obtenido de Viuda negra: <https://www.nationalgeographic.es/animales/viuda-negra>
- Goetz, J.P. y Lecompte, M.D. (1988) Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa. Madrid: Morata.
- Goetz, J.P. & Lecompte, M.D. (1988). Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa. Madrid: Morata.
- Guel, G. (2015) Propuesta de aplicación educativa, para el proceso de enseñanza - aprendizaje en preescolares.
- Gutiérrez, E. (2009) Unidades didácticas para la recuperación de la memoria histórica.
- Gutiérrez, M. d. (3 de abril de 2018). avinews. Obtenido de ¿A qué se debe el crecimiento espectacular del pollo en poco tiempo
- Hare, J. (2006). Towards an understanding of holistic education in the middle years of Education. Recuperado de: <http://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/1475240906069453?journalCode=j>
- Hare, J. (2010). La Educación Holista, una interpretación para los profesores de los programas del Instituto Bachillerato. Recuperada de <https://www.yumpu.com/.../la-Educación-holística-una-interpretación-par>

- Hernandez, I. (2014) COHERENCIA PEDAGÓGICA Y PRÁCTICA DOCENTE EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR
- Hickman, C. P., Ober, W. C. & Garrison, C. W. (2006). *Principios integrales de zoología*, 13ª edición. McGraw-Hill-Interamericana, Madrid. 1022 pp.
- Ibañez, G. (1992). Planificación de unidades didácticas: una propuesta de formación. En *Aula*, nº1, abril, pp. 13-15.
- Kardong, K. V. (2007). *Vertebrados: Anatomía comparada, función y evolución*. McGraw Hill, Interamericana. 782 pp.
- Krause, M. (1995) LA INVESTIGACIÓN CUALITATIVA: UN CAMPO DE POSIBILIDADES Y DESAFÍOS
- Lindemann, P., Constantinou, C., Lehnert, H. J., Nagel, U., Raper, G., & Kadji-Beltran, C. (2011). Confidence and Perceived Competence of Preservice Teachers to Implement Biodiversity Education in Primary Schools. Four Comparative Case Studies from Europe. *International Journal of Science Education*, 33 (16), 1-27.
- Lindemann-Matthies, P. (2006). Investigating Nature on the Way to School: Responses to an Educational Programme by Teachers and Their Pupils. *International Journal of Science Education*, 28 (8), 895-918.
- Lindemann-Matthies, P., & Bose, E. (2008). How Many Species Are There? Public Understanding and Awareness of Biodiversity in Switzerland. *Human Ecology*, 36 (5), 731-742.
- Lozano, E. E. (2016). Diseño, implementación y evaluación de una unidad didáctica para la enseñanza de modelos de membrana celular en la formación biológica del profesorado, con aportes de ideas metacientíficas provenientes del eje natural de la ciencia. Comahue: Universidad Nacional del Comahue.
- Malambo, F. (2018) LA REGIONALIZACIÓN EN COLOMBIA: LA UNIDAD CENTRAL DE ORGANIZACIÓN DEL ESTADO
- Mendoza, A. (2018), "Uso de modelos 3d para la enseñanza de la Biología
- *Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible*. (21 de mayo de 2019). Obtenido de Colombia, el segundo país más biodiverso del mundo celebra el Día Mundial de la Biodiversidad: <https://www.minambiente.gov.co/bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistemas/colombia-el-segundo-pais-mas-biodiverso-del-mundo-celebra-el-dia-mundial-de-la-biodiversidad/#:~:text=mayo%2021%2C%202019-.Colombia%2C%20el%20segundo%20pa%C3%ADs%20m%C3%A1s%20biodiverso>
- Ministerio de Educación Nacional Ecuador (2009) Estándares básicos de competencias.
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden. Recuperado de http://www.mineducacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf

- MONTENEGRO. (2009). LA CONSERVACIÓN BIOLÓGICA Y SU PERSPECTIVA EVOLUTIVA. Bogotá
- Muñoz Aguirre, L. F. (2009). *La habilidad de clasificación mediante la resolución de problemas en la enseñanza y el aprendizaje del ciclo de vida de las plantas.*
- Nubiola, M. R. (2012). Pensamiento y vida: La coherencia del profesor. Vanguardia Educativa.
- Núñez, Irama; González Gaudiano, Edgar; Barahona, Ana. La biodiversidad: historia y contexto de un concepto interciencia, vol. 28, núm. 7, julio, 2003, pp. 387-393
- Jaime Pinzon, A. S.-G. (2016). *Ciclo de vida y parámetros reproductivos de la araña Alpaida variabilis (Araneae: Araneidae).* Revista Colombiana De Entomología.
- Pérez Mesa (2013) Concepciones de biodiversidad: una mirada desde la diversidad cultural.
- *Portalfruticola.* (21 de agosto de 2017). Obtenido de Araña del trigo, peligro en el campo. Cómo reconocer y cuidarse de la "viuda negra": <https://www.portalfruticola.com/noticias/2017/08/21/la-arana-del-trigo-peligro-en-el-campo-como-reconocer-y-cuidarse-de-la-viuda-negra/>
- Portillo, S. R. (11 de febrero de 2021). *Regiones naturales de Colombia.* Obtenido de <https://www.ecologiaverde.com/regiones-naturales-de-colombia-2784.html>
- RAE (2001) Diccionario real academia española.
- Rodríguez, E. (2019) Relación ser humano-naturaleza: Desarrollo, adaptabilidad y posicionamiento hacia la búsqueda de bienestar subjetivo
- Rodríguez-Rey, R., & Cantero-García, M. (2020). Albert Bandura: Impacto en la educación de la teoría cognitiva social del aprendizaje. *Padres Y Maestros / Journal of Parents and Teachers*, (384), 72-76. <https://doi.org/10.14422/pym.i384.y2020.011>
- Romero, A (2014) MODELADO 3D DE OBJETOS USANDO MATLAB MEDIANTE SENSOR ULTRASONICO
- Rozzi, R. (2001) Ética ambiental: raíces y ramas latinoamericanas.
- Sampedro, J. (2002), "Deconstruyendo a Darwin: los enigmas de la evolución a la luz de la nueva genética". Barcelona, España. Editorial Planeta S.A.
- Sanmartín, N. (2000) Didáctica de las ciencias en la Educación Secundaria Obligatoria
- Scott, G., Goulder, R., Wheeler, P., Scott, L., Tobin, M., & Marsham, S. (2011). The Value of Fieldwork in Life and Environmental Sciences in the Context of Higher Education: A Case Study in Learning about Biodiversity. *Journal of Science Education and Technology*, 21 (1), 11-21.
- Secretaria de Educación Distrital (2020) Derechos Básicos de Aprendizaje
- Shea, C. H., Kohl, R., & Indermill, C. (1990). Contextual interference: Contributions of practice. *Acta Psychologica*, 73(2), 145–157. [https://doi.org/10.1016/0001-6918\(90\)90076-R](https://doi.org/10.1016/0001-6918(90)90076-R)

- Thomann, M. (2020) Características de los anfibios.
- THOMPSON, J. L., NELSON, A. J. y KROVIT. E. 2003 Hominid growth and development: the modern context. En Thompson, J.L., Krovitz, G.E. y Nelson, A.J. (eds.): Patterns of growth and development in the genus Homo. Cambridge University Press, Cambridge: 170-187
- Tobar, D., Ibrahim, M. (2007). Mariposas Del Paisaje Ganadero Del Bosque Subhmedo Esparza, Costa Rica. Turrialba. Edt.Catie. Costa Rica- Departamento de Biología (2018). Faunística y Conservación con Énfasis en los Artrópodos . Bogotá .
- Traxler, J. (2009). Current State of Mobile Learning. En M. Ally (Ed.), Mobile Learning: transforming the delivery of education and training, (pp. 9-24). Edmonton: AU Press, Athabasca University.
- UNESCO, (2013). Educación para América Latina y el Caribe. Enfoques estratégicos sobre las Tics en la educación de América Latina y el caribe. Santiago de Chile. Publicación de las Naciones Unidas.
- Vanegas (2022). Cuaderno de campo utilizado para el registro de datos durante el desarrollo de clase.
- Vargas, X. (2007) ¿Cómo hacer investigación cualitativa? Una Guía Práctica para saber qué es la investigación en general y cómo hacerla, con énfasis en las etapas de la investigación cuantitativa.
- Vivanco, H (1933) La teoría de la evolución. Santiago de Chile, Chile. Recuperado de: http://www.museodelaeducacion.gob.cl/648/articles-71180_archivo_01.pdf
- Wake, D. B., & Koo, M. S. (2018). *Amphibians*. Current Biology, 28(21), 1237-1241.

17. Anexos

Anexo 1 (Ruta metodológica)

Fases: objetivos específicos	NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	SEMA NAS/ HORA S	MESES									
			FEBR ERO	MAR ZO	AB RIL	MA YO	JUN IO	JUL IO	AGOS TO	SEPTIEM BRE	OCTU BRE	
Fase 1: Indagar las concepcio nes que tienen los estudiante s de grado cuarto del Liceo Bet-	CARACTERIZA CIÓN ESCOLAR	2/4	X									
	CONTEXTUALI ZACIÓN COLEGIO/CUR SO	1/4	X									
	INDAGACIÓN DE SABERES PREVIOS	2/3	X									

el, con respecto al crecimiento y desarrollo de algunos organismos representados antes de la biodiversidad	¿SABÍAS QUÉ... LAS REGIONES DE COLOMBIA?	3/6			X							
	OBSERVANDO VAMOS APRENDIENDO	2/4				X						
	ESCUCHEMOS A LOS ANIMALES	2/4					X					
	CONCÉNTRESE Y RESPONDA	2/4					X					
	RECONOCIENDO LAS REGIONES DE COLOMBIA	2/4							X			
	CONOCES A ESTOS ANIMALES	2/4								X		
Fase 2: Diseñar e implementar actividades de crecimiento y desarrollo de algunos organismos representados antes de la biodiversidad colombiana.	CREACIÓN Y DISEÑO DE LA UD	3/4								X	X	
Fases 3: Validar el aporte de la unidad didáctica 3D frente	VALIDACIÓN DE LA UD										X	
	IMPLEMENTACIÓN DE LA PRIMERA UNIDAD	2/4										X

<p>a la enseñanza aprendizaje del crecimiento y desarrollo de algunos organismos representantes de la biodiversidad colombiana y el reconocimiento de esta.</p>	<p>ENTREGA DEL DOCUMENTO FORMATIVO FINAL Y LA UD</p>	<p>5/4</p>									<p>X</p>
---	--	------------	--	--	--	--	--	--	--	--	----------

Anexo 2 (Formato de validación UD)

<p style="text-align: center;">Validación Unidad Didáctica "Descubre y Aprende Sobre Fauna y Flora Colombiana"</p> <p>Buen día</p> <p>Nosotras, Leidy Catherine Vanegas Risueño y Yuliet Viviana Cotrino Pérez, maestras en formación de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional, nos encontramos en la etapa final de nuestro trabajo de grado, el cual se titula "CRECIMIENTO Y DESARROLLO: RECONOCIENDO FLORA Y FAUNA REPRESENTATIVA DE LAS REGIONES DE COLOMBIA POR MEDIO DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA INTERACTIVA 3D". En este trabajo se realiza una indagación con estudiantes de grado cuarto en el Ilice Bet-el con el fin de reconocer que conocimientos tenían los estudiantes sobre la fauna y flora colombiana y las regiones de Colombia. Haciendo uso de actividades que no solo nos permitieron hacer una recolección de datos frente a los conocimientos del estudiante si no que dieron espacio a hacer aclaraciones frente a los conceptos y dudas que presentaron los estudiantes frente a la temática, finalmente los datos recolectados durante el desarrollo de esta intervención fueron sistematizados y utilizados para el diseño de la unidad didáctica titulada "Descubre y Aprende Sobre Fauna y Flora Colombiana"</p> <p>Este trabajo surge a partir del desarrollo de las prácticas pedagógicas que se llevaron a cabo en el 2021, donde se evidenció un desconocimiento de la fauna local y de su crecimiento y desarrollo, a partir de esto se decide hacer una revisión bibliográfica tanto de libros de lectura y de biología que son utilizados en los colegios a la hora de enseñar la biología, seguido de esto surge y se plantea la idea de diseñar una unidad didáctica que permita reconocer algunos organismos colombianos propios de cada una de las regiones colombianas a partir del crecimiento y desarrollo de los mismos. Por lo anterior y debido a la trayectoria académica e investigativa que presenta, solicitamos de la manera más respetuosa una revisión de la unidad didáctica "Descubre y Aprende Sobre Fauna y Flora Colombiana", con el fin de generar un material divulgativo idóneo que pueda ser distribuido en escuelas, museos, centros y demás espacios educativos del país.</p> <p>A continuación, encontrará una rubrica en la cual se toman aspectos conceptuales, didácticos y de forma, los cuales presentan una valoración de 1 a 5, de igual manera cada aspecto presenta una casilla de comentarios con el fin de que allí exprese en términos cualitativos el porqué de la valoración cuantitativa. Una vez diligenciado este formato por favor firmar con fecha y devolverlo en PDF preferiblemente</p> <p>De antemano agradecemos infinitamente su colaboración con el desarrollo de este trabajo</p>		<p style="text-align: center;">Instrumento para la validación Unidad Didáctica "Descubre y Aprende Sobre Fauna y Flora Colombiana"</p> <p>Nombre del evaluador: Formación académica: Desempeño actual: Marque con una x según corresponda la escala de valoración (1 Deficiente, 2 Insuficiente, 3 Aceptable, 4 sobresaliente, 5 Excelente)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">Validación de forma</th> </tr> <tr> <th colspan="6">Valoración</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.1</td> <td>Tamaño adecuado</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1.2</td> <td>Ilustraciones</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1.3</td> <td>Tamaño y tipo de letra</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1.4</td> <td>Legibilidad</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1.5</td> <td>Armonía y coherencia visual</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6">Comentarios:</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">Validación de contenido</th> </tr> <tr> <th colspan="6">Valoración</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2.1</td> <td>Veracidad del contenido</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2.2</td> <td>Actualidad del contenido</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6">Comentarios:</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">Validación didáctica</th> </tr> <tr> <th></th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3.1</td> <td>Claridad y lenguaje adecuado</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.2</td> <td>Extensión adecuada de la lectura</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.3</td> <td>Coherencia en sucesión de temas</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.4</td> <td>Sencillos de estilo</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3.5</td> <td>Elementos motivadores</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="6">Comentarios:</td> </tr> </tbody> </table> <p>Firma del evaluador</p>	Validación de forma						Valoración							1	2	3	4	5	1.1	Tamaño adecuado					1.2	Ilustraciones					1.3	Tamaño y tipo de letra					1.4	Legibilidad					1.5	Armonía y coherencia visual					Comentarios:						Validación de contenido						Valoración							1	2	3	4	5	2.1	Veracidad del contenido					2.2	Actualidad del contenido					Comentarios:						Validación didáctica							1	2	3	4	5	3.1	Claridad y lenguaje adecuado					3.2	Extensión adecuada de la lectura					3.3	Coherencia en sucesión de temas					3.4	Sencillos de estilo					3.5	Elementos motivadores					Comentarios:					
Validación de forma																																																																																																																																												
Valoración																																																																																																																																												
	1	2	3	4	5																																																																																																																																							
1.1	Tamaño adecuado																																																																																																																																											
1.2	Ilustraciones																																																																																																																																											
1.3	Tamaño y tipo de letra																																																																																																																																											
1.4	Legibilidad																																																																																																																																											
1.5	Armonía y coherencia visual																																																																																																																																											
Comentarios:																																																																																																																																												
Validación de contenido																																																																																																																																												
Valoración																																																																																																																																												
	1	2	3	4	5																																																																																																																																							
2.1	Veracidad del contenido																																																																																																																																											
2.2	Actualidad del contenido																																																																																																																																											
Comentarios:																																																																																																																																												
Validación didáctica																																																																																																																																												
	1	2	3	4	5																																																																																																																																							
3.1	Claridad y lenguaje adecuado																																																																																																																																											
3.2	Extensión adecuada de la lectura																																																																																																																																											
3.3	Coherencia en sucesión de temas																																																																																																																																											
3.4	Sencillos de estilo																																																																																																																																											
3.5	Elementos motivadores																																																																																																																																											
Comentarios:																																																																																																																																												

Anexo 3 (actividad uno)



LICEO BET-EL
El principio de la selección y el número de individuos. Fases 1, 2 y 3.
El principio de la selección y el número de individuos. Fases 1, 2 y 3.
El principio de la selección y el número de individuos. Fases 1, 2 y 3.

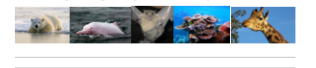
PREGUNTAS / CUESTIONARIO DE INDAGACION

El presente formulario es realizado en torno al Trabajo de Grado titulado "Crecimiento y Desarrollo: Reconociendo algunos organismos endémicos de las regiones de Colombia" con el fin de reconocer los saberes previos que tienen los estudiantes de grado 10 de primaria del Colegio Liceo Bet-el. El fin de recopilar información con la cual se pretende desarrollar una serie de talleres e intervenciones en el aula, resultados que nos ayudarán en la elaboración y diseño de la UD instructiva 3D.

La siguiente información, es de carácter institucional, y será utilizada solo con fines documentales y procedimentales, llevados a cabo por las investigadoras: Yuliet Viviana Cárdenas Pérez y Lady Catherine Vanegas Rizocho, estudiantes de Licenciatura en Biología de la Universidad Pedagógica Nacional.

Con base en lo anterior, se proponen el siguiente cuestionario para dicho fin:

- Nombre: _____ Curso: _____ Edad: _____
1. ¿Qué regiones naturales de Colombia conoces?
 2. ¿Qué flora y fauna conoces de Colombia?
 3. ¿Conoces a algún animal o planta que viva en estas regiones?
 4. De los siguientes organismos ¿Cuáles crees o sabes que son de Colombia?



5. ¿Sabías que, la región amazónica posee la mayor diversidad de organismos en Colombia?

6. ¿Si pudieras visitar alguna de las regiones naturales a cuál le gustaría ir? ¿Por qué?

7. ¿Cómo crees que es el clima en las Regiones de Colombia?

Región Caribe: _____

Región Pacífica: _____

Región Orinoquía: _____

Región Insular: _____

Región Amazónica: _____

Región Andina: _____

8. ¿Qué es para ti el crecimiento?

9. ¿Qué es para ti el Desarrollo?

Las investigadoras agradecemos de antemano la colaboración y atención prestada durante este cuestionario.

Anexo 4 (actividad dos)

RECONOCIENDO LA FAUNA Y FLORA EN LAS REGIONES DE COLOMBIA

VIVIANA COTRINO
ESTUDIANTE LIC. EN BIOLOGÍA

CATHERINE VANEGAS
ESTUDIANTE LIC. EN BIOLOGÍA

INTRODUCCIÓN

Se denomina región natural a la zona delimitada por criterios de geografía física, principalmente los que tienen que ver con el relieve y, en menor grado, con el clima, la hidrografía, la vegetación, los suelos y otros elementos. Existen 6 regiones, cada una posee una gran diversidad de especies y una serie de características que las hacen especiales.

1
REGIÓN ANDINA

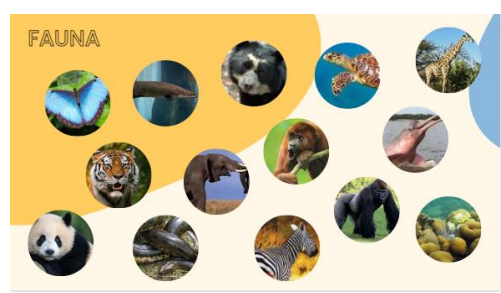
2
REGIÓN PACÍFICA

3
REGIÓN ORINOQUÍA

4
REGIÓN INSULAR

5
REGIÓN CARIBE

6
REGIÓN AMAZÓNICA



Anexo 5 (concéntrese y responda)

ESPECIES REPRESENTATIVAS DE LAS REGIONES DE COLOMBIA

Anexo 6 (Enlace Unidad Didáctica y código QR)

https://www.canva.com/design/DAFHfY0dw0U/uYZX6G0WCr3BY2AqkovB5w/vi ew?utm_content=DAFHfY0dw0U&utm_campaign=designshare&utm_medium=link&utm_source=publishsharelink

