

Conozcamos a nuestros primos los primates:

Una estrategia pedagógica basada en el enfoque de pensamiento sistémico para posibilitar la comprensión de la biodiversidad, dirigida a estudiantes de grado 8° de la Institución Educativa General Santander

Durley Herrada Malaver

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar por el título de:
Licenciado en Biología.

Director:

Héctor Leonardo Guzmán Suárez

Línea de Investigación:

Faunística y Conservación con Énfasis en los Artrópodos

Universidad Pedagógica Nacional.
Facultad de Ciencia y Tecnología
Departamento de Biología
Bogotá, Colombia.

2022

Foto de la portada: Owen Davey. Locos por los monos. Diferentes tipos de primates, la maravilla de contar con estos animales en nuestros bosques y selvas del mundo. Fuente: Locos por los monos (2017, 10 de febrero). Recuperado de: https://ecat-server.grupo-sm.com/ecat_Documentos/ES169375_010118.pdf

Dedicatoria

A Dios primeramente, por darme una segunda oportunidad de vida para cumplir este sueño de ser maestro.

A la memoria de mi sobrino Emersson David Reyes Herrada (Merchis), el me enseñó a ser feliz y aunque no esté con nosotros en este mundo, su fuerza me ha llevado hasta donde estoy y sus recuerdos siempre los llevare grabados dentro de mis pensamientos.

Agradecimientos

iv

A la Universidad Pedagógica Nacional, por abrirme sus puertas y enseñarme el amor por la docencia y la biología.

Agradezco enormemente al profesor Héctor Guzmán, por su acompañamiento y por su increíble calidad humana, por enseñarme que la labor del ser maestro se basa con amor, entrega y paciencia.

A la profesora Martha García, por darme la oportunidad de pertenecer a la línea de investigación Faunística y Conservación con Énfasis en los Artrópodos, por su confianza y sus enseñanzas a tan maravillosa labor y dedicación por los invertebrados.

A la Institución Educativa General Santander, sus directivas y docentes quienes me abrieron sus puertas para mostrar mi trabajo y aportar mi granito de arena de conocimiento sobre la biodiversidad.

Al Profesor Mario De Ávila, por su confianza y su amistad, por enseñarme el amor de su profesión y por brindarme su ayuda en todo momento sin esperar nada a cambio

A mis queridos estudiantes de los cursos octavos, quienes me consideraron como su amigo y me recibieron con los brazos abiertos llenos de alegría y entusiasmo.

A mis padres y a mis hermanos quienes me ayudaron y me acompañaron en este proceso al no dejar que me diera por vencido a pesar de las dificultades.

A Javier Jaiquel y a mi tía Nidia Herrada por su infinita ayuda y su confianza en mí para terminar este sueño.

A mi compañera María Belén Pruna quien me vio llorar tras este proceso y con sus palabras de ánimo no me dejó derrumbar

Y a todos mis amigos quienes estuvieron conmigo en este proceso y se mantuvieron firmes durante el pasar del tiempo.

A todos ellos muchas gracias.

Tabla de Contenidos

v

Introducción	1
El planeta habla por sí solo	1
No todo es color de rosa.....	3
Algunas soluciones momentáneas	4
Ausencia de la biodiversidad y su enseñanza en los Santanderistas.....	6
Mi paso por la escuela.....	6
La relación entre los Santanderistas y las problemáticas de la biodiversidad	8
Hacia la construcción de la pregunta problema, el papel de las primeras juventudes.	8
Para una justificación de la enseñanza de la biodiversidad, su conservación y la importancia de conservarla desde la escuela.	10
Pasando por el estado del arte desde los campos de conocimiento	11
Aportes de las estrategias pedagógicas, didácticas, propuestas educativas y/o didácticas.	12
Los aportes de la biodiversidad y la conservación.....	18
Los aportes del pensamiento sistémico.....	22
Los aportes de los primates.....	27
Definiciones extraordinarias	31
Pensamiento sistémico, conceptos de una mirada simple a lo más amplio.	32
El Biodiversidad, conceptos para entender la vida en el planeta.....	34
Conservación y conservación de la biodiversidad, conceptos para salvaguardar y preservar nuestro patrimonio natural.....	36
Estrategia pedagógica, conceptos importantes para su enseñanza.....	38
Iniciando el camino.....	40
Paso a paso para llegar a la biodiversidad	41
Empezando el recorrido: La ruta y las fases.	45
Capítulo 1. Planteamientos de lo biodiverso.....	49
Una prioridad que se atiende.....	49
Las primeras sorpresas encontradas.....	50
¿Y los aportes a la conservación de la biodiversidad?.....	53
Un análisis interesante, la importancia de conservar la biodiversidad	54
¡Oiga profe!, ¿Y qué es lo que usted piensa?.....	55
Planteamientos, ideas y concepciones..	55
Capítulo 2. El turno de los estudiantes.....	64
Un análisis interesante, pero a la vez preocupante	64
Una lluvia de ideas para comprobar.....	70
Capítulo 3. El contraste	73
Concordancias y diferencias para encontrar los vacíos	73
Capítulo 4. Es el turno de conocer a los primates.....	76
La preparación	76
El diseño.....	77
La implementación, conozcamos nuestros primos los primates.....	79
Capítulo 5. Cerca del final	84
Evaluando con indicadores de logro	84
Primer indicador de logro.	85
Segundo indicador de logro.	86

Tercer indicador de logro.....	88vi
Reflexiones y recomendaciones.....	91
Lista de referencias	93

Lista de tablas

vii

Tabla 1. Documentos analizados para el estado del arte.	12
Tabla 2. Distintos tipos de pensamiento para la toma de decisiones.	34
Tabla 3. Algunos paradigmas según su tipo de enfoque.....	45
Tabla 4. Fases y acciones de la metodología.	50
Tabla 5. Documentos institucionales y lo planteado por Victor Crisci (2001).....	53
Tabla 6. Preguntas y contrapreguntas de la entrevista estructurada.	57
Tabla 7. Preguntas realizadas en el cuestionario de los grados octavos en la IEGS.....	65
Tabla 8. Matriz concordancias y diferencias de las fases 1 y 2.	74

Lista de figuras

FIGURA 1. <i>PTYCHOGLOSSUS</i> (LAGARTO), <i>NYCTOMYS</i> (MAMIFERO), <i>ASPLUNDIA</i> (PLANTA).....	1
FIGURA 2.EXTERIOR INSTITUCIÓN EDUCATIVA GENERAL SANTANDER..	6
FIGURA 3.INTERIOR INSTITUCIÓN EDUCATIVA GENERAL SANTANDER..	6
FIGURA 4.RESPUESTA ESTUDIANTE 604 SOBRE EL <i>SAGUINUS INUTUS</i> ..	7
FIGURA 5.ALGUNAS PROPIEDADES EMERGENTES DEL PENSAMIENTO SISTÉMICO.....	25
FIGURA 6. DIFERENTES PRIMATES AMENAZADOS POR EL HOMBRE..	29
FIGURA 7. EJEMPLO DE UNA ESTRATEGIA PEDAGÓGICA BASADA EN EL JUEGO..	40
FIGURA 8. LA RUTA METODOLÓGICA Y SUS FASES.....	48
FIGURA 9. FICHAS BIBLIOGRÁFICAS PARA EL ANÁLISIS Y RECOLECCIÓN DE RESULTADOS... 56	56
FIGURA 10. ESTUDIANTES DE LOS GRADOS (801, 802, 803, 804, 805) DE LA IEGS..	67
FIGURA 11. DEFINICIÓN DE LA BIODIVERSIDAD SEGÚN WIKIPEDIA.	68
FIGURA 12. PORCENTAJES MATERIAS QUE LOS ESTUDIANTES DE LOS GRADOS 8° DE LA IEGS NO LES GUSTA .	69
FIGURA 13. PORCENTAJE SEGÚN LA PROFUNDIDAD DE LAS RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES EN EL CUESTIONARIO.	70
FIGURA 14. RESPUESTA LLUVIA DE IDEAS DE LOS CURSOS 8°..	72
FIGURA 15. PINTANDO EL PRIMATE (MATERIAL DE ICOPOR)..	79
FIGURA 16. CORTANDO LAS PIEZAS PARA ARMAR EL ROMPECABEZAS.....	79
FIGURA 17. ESTUDIANTES DE 8° ARMANDO EL ROMPECABEZAS (ACTIVIDAD # 2).....	81
FIGURA 18. CORTANDO LAS PIEZAS PARA ARMAR EL ROMPECABEZAS.....	82
FIGURA 19. ESTUDIANTE DE 802 EXPONIENDO LOS VALORES DE LA BIODIVERSIDAD EN LAS ABEJAS..	83
.....	83
FIGURA 20 .ALGUNAS MAQUETAS REALIZADAS POR LOS ESTUDIANTES DEL GRADO 8°..	84
FIGURA 21 .COMPRENSIÓN DE: LA BIODIVERSIDAD, LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD, LA IMPORTANCIA DE CONSERVAR LA BIODIVERSIDAD.....	85
FIGURA 22 .ESTUDIANTES ILUSTRANDO EL PRIMATE DEL NUEVO Y VIEJO MUNDO EN PLASTILINA (PRIMER INDICADOR DE LOGRO)..	86
FIGURA 23 . CARTA PARA LA BIODIVERSIDAD.....	88
FIGURA 24 . LANA UTILIZADA PARA EL TERCER INDICADOR DE LOGRO EN LOS GRADOS 801 Y 802 ..	90
.....	90
FIGURA 25 . RED REALIZADA EN EL CURSO 803.....	90
FIGURA 26 . FASE FINAL DE LA RED EN EL CURSO 805.....	91
FIGURA 27 . RECOGIDA DEL MATERIAL DESPUES DE FINALIZADO EL TERCER INDICADOR DE LOGRO, CURSO 804..	91

Introducción

El planeta habla por sí solo

A pesar de que nuestro planeta ha sufrido distintos cambios como el calentamiento global, el derretimiento de los casquetes polares y la extinción de algunos seres vivos, no todo es negativo, vale la pena hacer un énfasis en la abundancia de la biodiversidad que tenemos. Según el último censo del año 2011, en el planeta existen aproximadamente 8.7 millones de especies, el 86% de estas son terrestres mientras que el 91% están conformadas por especies marinas (Mora citado de Martins, 2011).

Sin embargo, no todas las especies del planeta se han descubierto en su totalidad, según Martins (2011) un estudio realizado por el biólogo colombiano Camilo Mora afirma que 1.3 millones de especies en el planeta han sido identificadas, pero en su mayoría aún no han sido descubiertas, esto brinda un amplio panorama para imaginar qué tan extensa es la biodiversidad en el planeta Tierra (ver *Figura 1*).



Figura 1. Ptychoglossus (Lagarto), Nyctomys (Mamifero), Asplundia (Planta).

Fuente: Agencia de Noticias EAFIT. (2018, 1 de noviembre). Tres nuevas especies halladas en el mundo. Recuperado el 5 de julio de 2022 de La Network. <https://la.network/halladas-14-nuevas-especies-para-el-mundo-en-expedicion-colombia-bioanori/>.

Así mismo, en Latinoamérica la biodiversidad no deja de sorprendernos, según la Organización de las Naciones Unidas (ONU), Latinoamérica alberga la mayor biodiversidad de especies en el mundo, países como Brasil cuentan con aproximadamente el 15% y 20% de flora y fauna siendo catalogado como el más biodiverso de todo el planeta (ONU, 2019).

Por otro lado, Ecuador es considerado como el tercer país más biodiverso en mamíferos y aves después de Colombia con aproximadamente 400 especies (ONU, 2020). El cuarto lugar lo ocupa México con el 70% de la biodiversidad en plantas y con un registro de 5.000 especies endémicas (ONU, 2020). Por último, en el quinto lugar se encuentra Perú que cuenta con 6.288 especies endémicas, de las cuales 5.528 pertenecen a la flora y 760 pertenecen a la fauna (ONU, 2020).

De igual manera, Colombia es el segundo país más biodiverso en el mundo después de Brasil, según MinAmbiente (2020) se han registrado aproximadamente 62.829 especies de las cuales 9.000 son endémicas y entre 40.000 y 45.000 corresponden a plantas. Por otro lado, en nuestro país existen 456 especies de mamíferos, también se han registrado 1.876 especies de aves, 700 especies de anfibios y 520 especies de reptiles (MinAmbiente, 2020).

Por consiguiente, la biodiversidad de nuestro país es más grande de lo que podemos imaginar, en cuestión de mariposas y peces según estudios realizados por MinAmbiente (2019) la fauna de Colombia aloja más de 3.000 especies de mariposas, cuenta con 1.200 especies (peces) marinas y aproximadamente 1.600 especies (peces) de agua dulce, corroborando así que nuestro país es una potencia en biodiversidad que debe ser protegida.

No todo es color de rosa

Tras este breve panorama de la biodiversidad en nuestro planeta, es necesario mencionar cuáles son los factores que la amenazan y la ponen en peligro. Estudios realizados por el Fondo Mundial Para la Naturaleza (WWF) aves, reptiles, mamíferos y peces son los grupos que más se encuentran amenazadas en el mundo (WWF, 2021). Factores como la degradación del hábitat, la explotación, las especies invasoras, la contaminación, el cambio climático y las enfermedades son los principales causantes de la extinción de diferentes especies en el mundo (Planeta Vivo, 2018).

Sin embargo, la biodiversidad en América Latina es preocupante, países como Brasil, Colombia, Ecuador, México y Perú han perdido el 94% de la biodiversidad en el transcurso de los últimos 50 años, a esto se suman el cambio climático y la introducción de especies invasoras que afectan la integridad de nuestros ecosistemas, ambos consecuencia de la acción humana (Alvarado, 1998), dando un panorama no tan alentador para Latinoamérica ya que estos países se encuentran en el ranking con más animales en peligro de extinción.

Por otro lado, Colombia no está exenta de malas noticias, pues se ha evidenciado una disminución de un 18% en la biodiversidad en nuestro país (Humboldt, 2017). Así mismo, también existen factores que perjudican y ponen en peligro la biodiversidad colombiana: agricultura, ganadería expansiva, minería ilegal, deforestación, sobreexplotación de especies, tráfico ilegal. Tras estos factores, según un reporte de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), aproximadamente 1.200 grupos de mamíferos se encuentran afectados; de 456 especies, 40 son primates, por

ejemplo, y de estos 5 se encuentran en peligro crítico (CR), 10 se encuentran en peligro (EN) y 25 se encuentran en estado vulnerable (VU) (UICN, 2014).

A pesar de que Colombia cuenta con una parte del Amazonas que es relativamente extensa, los ecosistemas que se encuentran en este departamento también están en peligro a causa de la actividad antrópica. Según la Revista Semana, un estudio publicado en Nature Communications menciona que “casi la mitad de la selva amazónica un 40% está en riesgo de convertirse en un ecosistema del tipo sabana, mientras aumenta el calentamiento de la región por las emisiones contaminantes” (Revista Semana, 2020).

Algunas soluciones momentáneas

Ante las graves consecuencias de la pérdida de la biodiversidad en el mundo, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) que tiene el mandato de evaluar el estado del entorno natural y sus principales problemáticas, realizó el 22 de junio del 2022 la decimoquinta conferencia denominada COP15 en Kunming (China), con el propósito de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y proteger los sumideros de carbono (bosques y terrenos que almacenan CO₂), y así mismo pretende asegurar que en el año 2050 se cumpla la meta de vivir en armonía con la naturaleza (ONU, 2021).

Por otro lado, diferentes países de Latinoamérica (Brasil, Colombia, Ecuador, México, Cuba) se comprometieron en los años 2011 y 2020 a firmar el documento Marco de la Biodiversidad Global, y manifestaron su intención de proteger la diversidad biológica bajo las denominadas *Metas Aichi*, expuestas en la conferencia del COP15 y respaldadas por los países firmantes declarando trabajar arduamente por la conservación de la vida

(Made for Minds, 2022). En la actualidad, Colombia contaría con 5 millones de hectáreas costeras protegidas logrando y superando lo propuesto por las *Metas Aichi* (WWF, 2017).

Así mismo, en Colombia se están tomando otras medidas para el cuidado de la biodiversidad. Según la Cancillería de nuestro país (2022), Colombia hace parte del Convenio de la Diversidad Biológica mediante la Ley 165 de 1994, este convenio entró en funcionamiento el 26 de febrero de 1995 y se centra en tres temas fundamentales: 1) La conservación de la biodiversidad, 2) El uso sostenible de la biodiversidad y 3) La participación justa y equitativa de los beneficios derivados del uso de la biodiversidad.

En relación con la dimensión educativa, la UNESCO (2020) aprueba la Resolución 2313 de Educación con el Programa Hombre y Biósfera (MaB), el cual tiene como finalidad establecer la base dentro de las Ciencias Naturales y Sociales para la utilización racional de los recursos de la biósfera y para mejorar la relación global entre las personas y el medio ambiente.

Para finalizar, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) propone que en las escuelas desde sus Proyectos Ambientales Escolares (PRAE) se lleven a cabo estrategias para la enseñanza de la educación ambiental y protección del territorio, permitiendo así que la población estudiantil conozca las diferentes problemáticas que están afectando el medio natural (MinEducación, 2005). Gracias a esto, desde el área de las Ciencias Naturales docentes y estudiantes buscan comprender y valorar la importancia de la biodiversidad desde un entorno escolar.

Ausencia de la biodiversidad y su enseñanza en los Santanderistas

Mi paso por la escuela. La formación como licenciando en Biología me ha permitido tener una visión distinta frente a la vida, en la que me sorprende acerca de mi paso por el planeta casi que a diario con aprendizajes y experiencias nuevas de en lo que corresponde a vivir en este planeta.

En el año 2020, en pleno auge de la pandemia por el COVID-19, inicié mi práctica pedagógica en la Institución Educativa General Santander (IEGS), ubicada en el municipio de Soacha, y catalogada como una de las mejores Instituciones del sector público de este municipio, debido a su alto nivel de exigencia y disciplina (Manual de convivencia de la comunidad educativa, 2021). Esta institución trabaja en dos jornadas y cuenta con cuatro sedes; la sede principal es la única que tiene grupos estudiantiles entre los grados de quinto a undécimo (ver *figura 2 y 3*).



Figura 2. Vista exterior de la Institución Educativa General Santander.

Fuente. Cívico. (2019). Exterior de la IEGS.

Recuperado de:

<https://www.civico.com/lugar/institucion-educativa-general-santander-bogota/>.



Figura 3. Vista interior de la Institución Educativa General Santander.

Fuente. Cívico. (2019). Interior de la IEGS.

Recuperado de:

<http://wikimapia.org/16325438/es/Instiuci%C3%B3n-Educativa-General-Santander>.

Realicé mi práctica con estudiantes de grado sexto, el cual estaba dividido en cuatro cursos, cada uno con más o menos 40 estudiantes, con edades entre los 10 y los 12 años. Con estos estudiantes implementé un plan de trabajo alrededor de dos temáticas: por un

lado, la biodiversidad y su conservación en el mundo, Colombia y Latinoamérica; por otro lado, el reconocimiento de diferentes especies que se encuentran en peligro de extinción. Con el correr de las sesiones fue evidente, gracias a los talleres y a las encuestas implementadas, la falta de análisis y de conocimiento por parte de los estudiantes. Las respuestas o intervenciones se limitaban a una transcripción, casi literal, de las explicaciones en clase (ver *figura 4*).

Importancia del Saguinus Inustus

En mi opinión el Saguinus Inustus es muy importante para los bosques y la biodiversidad ya que dispersan, a través de sus excrementos, las semillas de frutas como el mango y la papaya. De este modo, son excelentes dispersores de semillas, una función vital para la regeneración y conservación de su entorno.

Figura 4. Respuesta estudiante del curso 604 sobre la importancia del primate *Saguinus inustus*
(Soacha. 25 de noviembre de 2020).
Colección personal del autor.

Tras un análisis de estos resultados de trabajo, se concluyó que para los estudiantes las clases virtuales consecuencia de la cuarentena, no fueron grandes aliadas en el despliegue y desarrollo de un plan de trabajo acorde con los objetivos y el nivel de los grupos, pues no ayudaron al desarrollo de habilidades de análisis o en la adquisición de conceptos básicos, al menos en lo que respecta a los temas abordados,¹ biodiversidad y conservación.

¹ Es de aclarar que durante la pandemia los estudiantes no abordaron como era debido conceptos claves entorno a, la biodiversidad, su conservación y los animales en peligro de extinción. La mayoría de estos estudiantes, con quienes se adelanta la presente investigación, ahora se encuentran en grados 8°.

La relación entre los Santanderistas y las problemáticas de la biodiversidad. Al finalizar la práctica pedagógica y tras un extenso análisis se concluyó que uno de los factores que contribuyen a un abordaje problemático de los conceptos propuestos tiene directa relación con la ubicación geográfica de la IEGS. En efecto, en vista de que la IEGS se encuentra en una zona urbanizada, en la que las zonas verdes limitadas o inexistentes, la interacción entre estudiantes con su medio natural inmediato es nula, lo que limita de manera considerable el estudio de conceptos como, biodiversidad, conservación e importancia de la biodiversidad.

En ese sentido, para los estudiantes la flora y fauna de los lugares en los que habitan pasan desapercibidas, pues la escuela y sus viviendas se encuentran en una zona urbanizada y, según manifiestan los habitantes del municipio, la biodiversidad en Soacha no es tan abundante, *“lo poco que queda está siendo destruido para llevar a cabo nuevos proyectos de vivienda”* (Periodismo Público, 2011). Situación que contribuye al desconocimiento por parte de los estudiantes de la biodiversidad que los rodea.

Hacia la construcción de la pregunta problema, el papel de las primeras juventudes.

La puesta en marcha de esta investigación se propuso, apoyar la propuesta de una estrategia de enseñanza que permitiría facilitar el acercamiento de los estudiantes con la biodiversidad, lo que llevaría a los estudiantes a preguntar en qué consiste su conservación y cuál es su importancia, ya que estos temas suelen parecer muy complejos si se estudian de manera sistémica, es decir, con todas sus problemáticas a bordo. Por tal motivo, el fin de la propuesta pedagógica no es solo abordar estos temas de manera teórica, también se

propone involucrar aspectos didácticos que permitan despertar en los estudiantes el interés, gracias a la colaboración y el compromiso, para que sean capaces de reconocer situaciones problema desde su entorno escolar.

El propósito de una estrategia pedagógica es que los alumnos interactúen en la actividad que se esté realizando, en donde les ayudará a desarrollar sus conocimientos... estas estrategias los alumnos trabajan en grupo con la intención de investigar sobre una problemática que sucede en un entorno. (Tóala, Loor & Pozo, 2018, p.3).

Por esta razón se hace necesario que, desde la escuela se implementen diferentes estrategias de enseñanza para que niños y jóvenes aprendan a respetar las distintas formas de vida y su conservación, pues merecen apreciar y entender que nuestra existencia depende no solo de los ecosistemas, sino de actores que incluso los estudiantes desconocen, como por ejemplo el primate *Saguinus leocopus*, que tiene un papel fundamental en el equilibrio ecológico de nuestras selvas.

Es así como nace la pregunta problema de esta investigación:

¿Qué aportes se pueden hacer para facilitar la comprensión de la biodiversidad, entre estudiantes de grado 8° de la Institución Educativa General Santander desde una estrategia pedagógica centrada en los primates y a partir del enfoque de pensamiento sistémico?

Para una justificación de la enseñanza de la biodiversidad, su conservación y la importancia de conservarla desde la escuela.

En primer lugar, vamos a hacer énfasis en la biodiversidad y la educación. Esta mirada requiere diferentes elementos, como el papel que cumplen los maestros en las escuelas. Según Gómez, Muriel & Londoño (2019) el maestro es el encargado de permitir una perspectiva de enseñanza y aprendizaje para la biodiversidad. Lo anterior es muy importante ya que el maestro no solo es un orientador, también es considerado como el promotor fundamental para que un estudiante construya su propio conocimiento.

Por consiguiente, es importante que la implementación de una estrategia pedagógica lleve a que los estudiantes reconozcan y comprendan que existen diferentes seres vivientes en el mundo, como los primates, y que estos cumplen funciones similares a los pocos organismos vivos² que se encuentran en el municipio de Soacha y los alrededores de la IEGS. A partir de lo anterior, la construcción de esta estrategia pedagógica pretende, además de fomentar valores de respeto y responsabilidad respecto a los recursos naturales y el medio ambiente -elementos integrantes de los objetivos del PEI, el PRAE y el Manual de Convivencia de la IEGS-, desarrollar habilidades sociales y de interacción estudiante-estudiante y estudiante-maestro, lo que facilitaría la enseñanza y comprensión de diferentes problemáticas ligadas a la biodiversidad.

Por tal motivo, desde los objetivos de la línea de investigación Faunística y Conservación con Énfasis en los Artrópodos, la realización de una estrategia pedagógica

² Con la categoría “organismos vivos”, hago referencia a aves como los copetones, insectos como las abejas, mamíferos como perros o gatos y algunas plantas como los pinos. Es frecuente encontrar estos seres vivos en algunas zonas verdes del municipio de Soacha.

como esta brinda elementos necesarios en el ámbito de la ecología, la conservación y la educación ambiental. Así, esta investigación toma ideas del trabajo con primates realizado por los coordinadores Rodrigo Torrez Núñez y Martha Jeaneth García Sarmiento en el año 1999, quienes estaban a cargo del curso electivo “Cómo evolucionaron los humanos,” curso en el que precisamente fueron trabajados estos organismos. (Universidad Pedagógica Nacional, 2021).

Es esencial que la línea de investigación se enriquezca con propuestas que fomenten el conocimiento desde la ecología y la conservación, lo que de paso permitiría un acercamiento entre la universidad y la IEGS en aras de abrir puertas y crear espacios para futuros tesis con herramientas válidas y confiables que aporten a los objetivos propuestos por la línea. Por último, se espera que los estudiantes no olviden lo aprendido y que en el futuro observen con respeto y admiración la biodiversidad de sus territorios, su conservación y su importancia.

Pasando por el estado del arte desde los campos de conocimiento

Con la intención de explorar qué temáticas relacionadas con la presente investigación, se tuvieron en cuenta y se trabajaron 22 documentos conformados por trabajos de grado, tesis de maestría y artículos científicos, estos documentos se encuentran en un lapso de tiempo entre el año 2001 y el 2020.

La documentación que se analizó tomo en cuenta diferentes grupos de saberes, pasando por las estrategias pedagógicas hasta la educación en la conservación datando lo que se ha investigado y sus respectivas observaciones.

Tabla 1. Documentos analizados para el estado del arte.

*Documentos revisados y analizados (22)	*U. Pedagógica Nacional (10)
*Estrategia pedagógica, didáctica, propuesta educativa y/o didáctica (6 trabajos)	*U. Javeriana (1)
*Conservación de la biodiversidad (3 trabajos)	*U. Central de Venezuela (1)
* Pensamiento sistémico (5 trabajos)	*U. Pontificia Católica del Ecuador (1)
* Primates (8 trabajos)	*U. Pontificia Bolivariana de Leticia (1)
	*U. Tecnológica Nacional (1)
	*Fundación Universitaria Católica del Norte (1)
	*U. Autónoma de Bucaramanga (1)
	*U. de los Llanos de Villavicencio (1)
	*U. Nacional (1)
	*U. Andes (2)
	*U. Nacional Mayor de San Marcos y Estación Experimental IVITA- Iquitos (1)
Pregrado	11
Maestría	3
Artículos científicos	8

Aportes de las estrategias pedagógicas, didácticas, propuestas educativas y/o didácticas.

Dentro de la revisión documental se plantean diferentes estrategias que hacen parte de las herramientas de enseñanza dentro de la educación, entre lo revisado se encontraron diferentes definiciones que dieron un amplio panorama a lo que se pretende realizar en el trabajo de campo. Por consiguiente, otras alternativas (estrategias didácticas o propuestas educativas) pueden brindar distintas formas, ideas o aportes para fortalecer la realización de una estrategia pedagógica en la IEGS.

Uno de los referentes importantes que trabajó la implementación de una estrategia pedagógica es Bernal (2016), quien planteó como objetivo de su investigación *“formular acciones que puedan contribuir a mitigar los efectos negativos sobre la diversidad*

biológica y en este caso a los murciélagos” (p.3). Aquí él expone diferentes problemáticas a niveles generales, y de manera específica, afirmando que *“Hay un desconocimiento general sobre la importancia ecológica y aspectos generales de los murciélagos, lo cual puede estar relacionado con ideas, actitudes y comportamientos que afectan directa o indirectamente su conservación* (p.3). Este trabajo surge como una iniciativa que complementa y da continuidad a los proyectos de aula desarrollados desde el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. La metodología de esta investigación se trabajó con estudiantes de los grados tercero, cuarto y undécimos del Colegio Bilingüe Real Americano donde se estructuraron encuestas únicas con preguntas de complejidad respecto a la importancia de la biodiversidad a través de los murciélagos. Así mismo, se desarrollaron cuatro fases que tuvieron en cuenta: la planeación institucional de contenidos por grado y las temáticas de las actividades.

Dentro de los resultados, el autor verifico el contraste de las respuestas, encontrando una mayor cantidad de relaciones en los grados undécimos que en los cursos terceros y cuartos sobre minimizar los efectos negativos sobre la biodiversidad implementando como medio los murciélagos.

Esta investigación brindó un aporte sobre la necesidad que surge hacia la implementación de una estrategia pedagógica utilizando como medio diferentes organismos en aras de conocer la importancia de la biodiversidad y los efectos negativos que le perjudican.

Por otro lado, el trabajo de investigación de Badillo (2020), tuvo como objetivo *“observar a los insectos como estrategia pedagógica y su importancia a niveles*

ecosistémicos” (p.5). Desde esta perspectiva se evidencia que las estrategias pedagógicas aportan a las diferentes formas de vida, su uso es pertinente para saber la importancia ecológica y la enseñanza que tienen los insectos u otros organismos que se encuentran en las diferentes regiones de nuestro país. La metodología de investigación se basó en la observación de características morfológicas que poseen los insectos en cuanto a sus colores llamativos y a sus diferentes formas de vida, evidenciando su importancia a niveles ecosistémicos para la enseñanza de diferentes temas transversales desde las Ciencias Naturales, la Aritmética y la Lengua Castellana, allí, también tiene en cuenta el aporte de la polinización y la descomposición de materia orgánica. Como resultados se evidencio que los insectos proporcionaron elementos desde diferentes perspectivas las cuales retomaron temáticas variadas, entre estas: el desarrollo de operaciones aritméticas (suma, resta y multiplicación) y la producción de textos en donde los estudiantes identificaron la diferencia entre el cuento, la fábula y la anécdota, incentivando la creatividad para la construcción de este tipo de textos. De igual manera, los insectos lograron ser un gran atractivo para la enseñanza, pues se concluyó que estos llaman la atención de los estudiantes motivándolos a aprender matemáticas, ecología y comprender conceptos que suelen ser un poco difíciles para ellos.

Esta investigación deja como aporte al presente trabajo de grado, la importancia que tienen las estrategias pedagógicas dentro de metodologías apropiadas que se ajustan a diferentes temáticas de la biología como por ejemplo la biodiversidad y su conservación, pues su enseñanza permite que los estudiantes entiendan y comprendan diferentes roles

ecosistémicos (polinización, depredación, animales descomponedores, etc.) que hacen parte de la biología misma.

Rodríguez (2018), en su trabajo de grado titulado *“Una estrategia didáctica con base en los procesos ecosistémicos presentes en el *Lagothrix lagothrica* (Churuco) para su conservación y valoración en la Uribe-Meta, Colombia”*. Planteo como objetivo diseñar una estrategia didáctica, que aporte a la conservación del mono Churuco en base a sus roles ecológicos, donde los estudiantes lograron comprender las necesidades de este organismo, permitiendo su valoración y conservación en el municipio de La Uribe (Meta). Dentro de su metodología, el autor reviso algunas investigaciones a nivel internacional, nacional, local y otros, teniendo en cuenta la conservación, los primates y la estrategia didáctica.

Por otro lado, se realizaron clases teóricas y después un juego donde explica lo visto en clase. Finalizando las sesiones el autor hizo una retroalimentación donde se despejaron dudas que surgieron en los estudiantes. Al terminar las sesiones y las temáticas planteadas, se realizó una carta dirigida a los primates y a las personas dañan los ecosistemas.

Como resultado de esta investigación, los estudiantes de la Institución Educativa Rafael Uribe Uribe, reconocieron la importancia ecológica que presenta la conservación del mono Churuco y su rol en la dispersión de semillas. La estrategia didáctica presentada por el investigador permitió fortalecer la relación entre los estudiantes, mejorando el trabajo en equipo y la concepción de los estudiantes con respecto al mono Churuco.

Esta investigación toma parte fundamental en este trabajo de grado ya que aporta ideas que pueden fortalecer la implementación de la estrategia pedagógica, además,

permite evidenciar que bajo la implementación de una estrategia pedagógica se fortalece el trabajo grupal y de equipo, cuestión de gran importancia para esta investigación.

Otro de los documentos importantes que se analizaron fue el de Lozano & Morales (2016), en sus objetivos los autores plantean “*una propuesta educativa que se centra en fortalecer el reconocimiento y valoración de la biodiversidad local del municipio de Tocaima – Cundinamarca, con los estudiantes de la Institución Educativa Departamental Hernán Venegas Carrillo*” (p.4). Objetivo que toma en cuenta la biodiversidad de algunos territorios nacionales, y como la educación debe ser partícipe y conocedora de la riqueza natural que poseen algunas regiones colombianas. Dentro de la metodología se indagaron los saberes de los estudiantes sobre la biodiversidad y se establecieron relaciones con sus valores frente a la conservación, es así como se propuso brindar elementos sobre el reconocimiento y la apropiación para fortalecer los valores que implican el cuidado responsable de la biodiversidad.

Los resultados de esta investigación arrojaron que el desconocimiento de la biodiversidad en las escuelas es consecuencia de la ausencia de espacios de problematización, también se promovió el pensamiento crítico desde la enseñanza y el aprendizaje de la biología.

Esta investigación brinda elementos importantes para este trabajo ya que plantea algunos valores frente a la biodiversidad y que estos pueden ser explicados y enseñados desde la implementación de una estrategia pedagógica como la que se pretende implementar en esta investigación

De igual manera, otra implementación de las estrategias pedagógicas es la que plantea Pineda & Pinto (2018) que desde el objetivo de su trabajo de maestría proponen *“el diseño de una propuesta didáctica en educación ambiental que fortalezca las buenas prácticas ambientales de la comunidad educativa Escuela Normal Superior sede Vicente de Paúl del municipio de Leticia, Amazonas para el cuidado y preservación del patrimonio ambiental”* (p.10). La metodología implementada por los autores para la investigación es exploratoria, esto permitió saber la situación actual de la comunidad educativa trabajada, allí los autores identificaron la problemática ambiental por medio de técnicas de recolección como: encuestas, observaciones directas, registros fotográficos, charlas, talleres, brigadas ecológicas y rastreos de información, dando como resultado final de su investigación que el 100% de los encuestados reconocieron el cuidado y la preservación de la biodiversidad del Amazonas.

Este trabajo enfocado en una estrategia didáctica brinda a esta investigación ideas para el diseño y la realización de herramientas como las encuestas que permiten recoger datos de la población que se pretenda analizar.

Romero (2019), por su parte, propone otro elemento esencial que aportan las estrategias pedagógicas, la enseñanza de técnicas (la observación científica) en distintos tipos de población. En su objetivo este autor indica que existe desconocimiento de la biodiversidad en la escuela y en la apropiación del territorio, esto por la falta de espacios y abordaje; trabajando allí con población de discapacidad múltiple de la Institución Educativa República de China. La metodología que se implementó en esta investigación fue la observación científica que facilitó el desarrollo de habilidades como: la descripción,

la clasificación y el análisis. Teniendo en cuenta lo anterior, en los resultados obtenidos de esta investigación el investigador, dejó en evidencia que la observación científica realizada por los estudiantes -desde lo visual- les permitió percibir y captar información desde un nivel académico e intelectual.

Este trabajo de grado aporta elementos importantes para esta investigación, ya que nos da una idea sobre las diferentes poblaciones en donde se puede implementar una estrategia pedagógica, aunque estas presenten algún tipo de discapacidad física o cognitiva. Por otro lado, la enseñanza de diferentes técnicas, como la observación científica, permite obtener evidencias respecto a la efectividad de las estrategias pedagógicas al ser implementadas en un ámbito educativo.

Los aportes de la biodiversidad y la conservación

Dentro de los análisis, es importante saber que si estamos hablando de educación también es necesario saber sobre la conservación de la biodiversidad y sus implicaciones en la escuela, así es como Torres (2017) en su artículo científico propone el siguiente objetivo: *“Examinar los efectos que podría tener la educación en biología de la conservación sobre las diferentes razones que nos llevan a conservar la diversidad biológica* (p.808). La metodología implementada consistió en indagar las opiniones de los estudiantes un antes y después de cursar un seminario denominado Seminario de Biología de la Conservación I. El cuestionario que se implementó para ello explora nueve razones de la conservación, basadas en las propuestas de Ehrenfeld (1976) sobre el consumo, el turismo, la medicina, la ciencia, la educación, las líneas de base ambiental, los servicios ecosistémicos y su valor intrínseco. Así mismo, la propuesta de Caro (2002) realiza un

análisis de los cuestionarios que evidencia algunas herramientas para identificar cuál es el patrimonio cultural de la humanidad y si el estudiante trata de reconocer este término.

Los resultados que se obtuvieron en este artículo mostraron cambios importantes en lo estadístico, luego de analizar las respuestas de los estudiantes en los cuestionarios, la prueba T de Student arrojó ciertos resultados, de los veintisiete enunciados, los estudiantes fueron más cercanos con el tema de la conservación (en el sentido de conservar una especie o hábitat). Las excepciones que se encontraron fueron: ciencia, valor intrínseco y cultura humana.

Es así, que esta investigación aporta a nuestro documento una idea de posibles herramientas, como por ejemplo los cuestionarios para conocer las diferentes concepciones que tienen los estudiantes respecto a la conservación y todos los componentes que intervienen en la misma (especies y hábitats). Así mismo, permite identificar cuáles serían las posibles problemáticas que se pueden encontrar sobre los preconceptos que tienen los estudiantes al preguntarles por la conservación de la biodiversidad.

Otro artículo científico que toma relevancia en esta investigación es el de Rodríguez (2001), quien en su objetivo propone “*analizar el reto que representan las especies exóticas para la conservación de la biodiversidad sudamericana*” (p. 479). Este pretende saber desde que punto se mira la conservación involucrando las especies que no son nativas en países de Sudamérica como por ejemplo Colombia. Su metodología de investigación se basa en primer lugar, en la presentación de ejemplos donde se esboza el efecto que pueden tener algunas especies introducidas sobre 1) la salud, 2) el bienestar económico humano, 3) el funcionamiento de los ecosistemas y 4) la supervivencia de especies nativas.

Las diferentes implicaciones planteadas por el autor también enfatizan en la afectación en la salud y el bienestar económico humano, mencionando que existe un reto en donde la conservación de la biodiversidad está siendo afectada por diferentes especies introducidas en Sudamérica.

Los resultados de este estudio son interesantes puesto que el autor concluye con un análisis preliminar del impacto de la introducción de especies exóticas en la biodiversidad Sudamericana.

Este documento permite identificar cuáles son los efectos negativos que está sufriendo el medio natural a escala mundial, Latinoamérica y Colombia, ya que la introducción de especies es un factor preocupante que perjudica la conservación de la biodiversidad, siendo este uno de los aportes que brinda el artículo científico a este documento.

Otros autores como Factos (2011) en su trabajo de maestría propone como objetivo realizar una propuesta que permita mejorar y ampliar la comprensión sobre la conservación de la biodiversidad, mediante la creación de áreas protegidas, como una medida de ordenación del uso del suelo. El autor espera que este estudio motive a los distintos sectores productivos a considerar un enfoque nuevo para la integración de la conservación y la diversidad biológica por medio de áreas protegidas, fortaleciendo las capacidades, locales como mundiales, sus sistemas económicos y el conocimiento sobre uso adecuado del suelo. Entre la metodología utilizada, el autor desarrolla un marco conceptual y metodológico que trabajó el ítem de la conservación de la biodiversidad, incluyendo un análisis crítico de

rigurosidad sobre la situación y el mecanismo de gestión en diferentes áreas protegidas teniendo en cuenta el uso adecuado del suelo.

Dentro de los resultados obtenidos, se destacó la potencia y la limitación tanto del territorio como de los recursos naturales, al igual que el fortalecimiento, la importancia y la promoción de la utilización adecuada del suelo en el territorio nacional.

Lo anterior aporta un elemento clave al documento pues abre un panorama reflexivo respecto a conservación de la biodiversidad y sus problemáticas desde el contexto territorial, además permite conocer la labor que cumplen diferentes áreas protegidas hacia la conservación de la biodiversidad y finalmente aporta un panorama sobre la complejidad de la conservación en los alrededores de las escuelas.

Por último, se consultó un referente importante dentro del campo de conocimiento de la conservación y la biodiversidad, Crisci (2001), quien propone como objetivo responder las siguientes preguntas:

*¿Qué es la biodiversidad? - ¿Atraviesa la biodiversidad un momento crítico?
¿Cuáles son las causas? - ¿De qué manera influye en el hombre común el problema de la biodiversidad? - ¿Qué hacer, desde la sistemática y desde la educación? -
¿Cuál es la relación entre los países en desarrollo y la biodiversidad? (p.107).*

El autor ofrece un recorrido histórico donde responde cada una de las preguntas relacionadas a su objetivo utilizando metodologías como investigaciones documentales y datos históricos a nivel mundial. Por otro lado, muestra un panorama de los diferentes elementos que están inmersos en la biodiversidad y su conservación, dejando en evidencia

los tres niveles importantes que la conforman (genético, ecosistémico y de especies) y sus respectivos valores (valor económico, valor científico, valor ético y valor estético).

Los resultados de este trabajo evidencian que existe una pérdida de la biodiversidad y que esto es una problemática global que avanza velozmente siendo este un tema bastante preocupante. Así mismo el autor define las causas de dicha problemática como el calentamiento global, la disminución de la capa de ozono y la contaminación atmosférica advirtiéndole que esto tendrá consecuencias a futuro que perjudicaran al ser humano.

Esta investigación aporta elementos importantes para nuestro documento ya que permiten comprender factores que conforman la biodiversidad como sus niveles y sus valores, también aporta una idea sobre cómo explicar estos temas en la escuela considerándolos importantes para entender la vida en el planeta.

Los aportes del pensamiento sistémico.

Dentro de esta investigación, es necesario saber qué documentos se han hecho sobre el pensamiento sistémico ya que este es el enfoque que se pretende utilizar en nuestra investigación.

En primer lugar, tenemos a Pedreros, et al (2006) que en su artículo científico propone como objetivo consolidar una alternativa pedagógica y didáctica que permita enseñar la ciencia de la física, pretendiendo desarrollar el pensamiento sistémico en estudiantes al realizar actividades significativas y pertinentes en la educación básica, esto es necesario ya que el pensamiento sistémico no se especifica solo para una ciencia, también se puede aplicar a ciencias exactas como por ejemplo las matemáticas y ciencias naturales como la biología. Dentro de la metodología implementada, en el artículo

científico se realizaron actividades que permitieron cumplir con una coherencia conceptual articulando los conocimientos que se construyen con los conocimientos anteriores, una coherencia lógica que permite el desarrollo intelectual y por último una coherencia en el formato de la actividad que trabaja la resolución de problemas en clase.

Los resultados obtenidos mostraron, que el sistema educativo tradicional imposibilita el razonamiento lógico, la creatividad y la confianza de los estudiantes para generar explicaciones en el estudio de los fenómenos naturales. Sin embargo, las Actividades Totalidad Abiertas (ATA) posibilitaron en los estudiantes un aprendizaje de manera global, holística y sistémica.

Este artículo científico brinda aportes en la investigación a realizar ya que nos da una idea de cómo utilizar el pensamiento sistémico en diferentes áreas de la educación básica con la implementación de herramientas que permitan enseñar y comprender el mundo desde una mirada mucho más amplia de la que se conoce.

Por otro lado, ser educador también implica pensar en los demás, en nuestro alrededor y nuestra comunidad. Es así como en el trabajo de Ochoa & Beltrán (2020) ponen como objetivo:

El diseño de un ambiente pedagógico que permita el desarrollo del pensamiento sistémico ambiental, con el fin de generar en la comunidad una percepción más amplia y precisa de la relación entre las problemáticas ambientales presentes en su contexto y la biodiversidad, teniendo en cuenta, ¿Qué?, ¿Cómo? y ¿Por qué? las actividades antrópicas en los ecosistemas se relacionan con la pérdida de biodiversidad (p.10).

La metodología que los autores utilizaron para el cumplimiento de sus objetivos fueron una revisión bibliográfica, una serie de visitas a la vereda El Cerro (Antioquia), y la caracterización educativa no formal. Estas metodologías se realizaron con varios fines: el primero con el propósito de “*obtener información para hacer una contextualización del municipio*” y el segundo para “*recolectar relatos, definiciones y actividades en los que estén involucrados la especie *Crypturellus soui* (Suro)*” (p.3). Esto se hizo de igual manera como medio para desarrollar el pensamiento sistémico en torno a diferentes problemáticas ambientales que se presentan en la vereda.

Como resultado de la investigación, se pudo identificar un conocimiento acertado sobre el ave (Churuco), desde sus experiencias con la misma. Es así como tras indagar en la comunidad sobre la biodiversidad local se encontró que quienes pertenecen a esta referencian y tienen conocimiento de diferentes animales grandes como mamíferos, reptiles y aves.

Por otro lado, los autores mencionan que las aves son el grupo de animales que más se encuentran en la vereda El Cerro y que las fincas son visitadas recurrentemente por diferentes depredadores que buscan aves domésticas para alimentarse. Así mismo, toman en cuenta el cultivo de la caña como base económica de la comunidad y la comercialización de diferentes productos, como: café, yuca, naranjas, papaya, mango, frijol, etc. Por último, también se enfatiza en la humanización de los animales otorgándoles cualidades a estos, permitiendo su cuidado desde la empatía y el respeto.

La implementación del pensamiento sistémico permite identificar lo que hace una población tomando en cuenta la globalidad y la totalidad de sus quehaceres del día a día,

estos son elementos importantes que aportan a este documento y que se toman en cuenta para trabajar en la población escolar.

Otros autores como Perera & Graieb (2001) en su artículo científico llamado: *“Enfoque sistémico de problemas ambientales restauración de equilibrios dinámicos en ecosistemas dominados por el hombre”* dentro de sus objetivos plantean proponer elementos conceptuales y metodológicos sobre la Teoría de la Complejidad, orientados a la fundamentación de un manejo ecológico con estrategias que permitan el funcionamiento del sistema de manera sustentable. Dentro de la metodología que los autores implementaron se encuentra el método inductivo y la observación, que evidencia la selección de elementos importantes para la búsqueda del ordenamiento de los hechos y de sus relaciones.



Figura 5. Algunas propiedades emergentes del pensamiento sistémico.

(Soacha, 12 de julio de 2022)
Colección propia del autor.

El resultado de esta investigación fue la siguiente conclusión: *“Cuanto más complejo es un ecosistema, más debe serlo el sistema de control, a fin de ofrecer respuestas a las múltiples perturbaciones provenientes del contexto”* (p.4). Con lo anterior esta investigación aporta al documento diferentes propiedades emergentes del pensamiento sistémico que permiten desarrollar el objetivo a implementar de manera global y no individual. (ver figura 5).

Por otro lado, Liévano & Londoño (2012) en los objetivos de su artículo científico pretenden: *“abarcar el pensamiento sistémico, con una meta común de entender las*

relaciones dentro del sistema y de esclarecer las propiedades emergentes del mismo” (p.45). Esto es relevante ya que el pensamiento sistémico al manejar relaciones entre sistemas nos muestra una mirada más amplia para entender la globalidad de un todo comenzando desde el punto más pequeño para llegar a una meta propuesta.

Dentro de su metodología se implementó un instrumento, que explica tres pasos para la articulación del problema, el primero es la identificación del problema, el segundo es el análisis de sistemas y el uso de modelos de identificación, finalmente, el tercero es la implementación de herramientas del pensamiento sistémico que muestran estudios representativos de la metodología.

Esta investigación refleja el aporte del pensamiento sistémico para entender la realidad del ser humano, además evidencia el comportamiento de los demás sistemas tomando en cuenta lo planteado por Liévano y Londoño (2012) que mencionan la vinculación de propiedades emergentes (comportamiento de un sistema) con la población que se pretende investigar.

Por último, la resolución de problemas es un tema muy importante que se encuentra inmerso en el pensamiento sistémico. Miraval (2020) en su artículo científico propone como objetivo que se identifiquen situaciones problemas relacionando una dimensión de tipo: social, política, gubernamental, religiosa, económica o ambiental para promover la creación de espacios de construcción sin desconocer la relación que existen entre ellas.

La metodología implementada en la investigación es la formación de competencias ciudadanas para el desarrollo del pensamiento sistémico y en sus resultados se diseñó una

secuencia didáctica con experiencias vividas o hipotéticas desde el acontecer dentro del aula.

Por tal motivo este artículo científico aporta en nuestra investigación una idea para la creación de espacios en el aula que traten la resolución de conflictos ambientales utilizando como medio el pensamiento sistémico.

Los aportes de los primates.

Existen en el mundo diferentes organismos que evidencian la diversa fauna de nuestro planeta, como por ejemplo los primates que no solamente están ahí para hacer parte de una larga lista de organismos, sino que, además, su existencia implica beneficios ecosistémicos. Por consecuente estudiar el territorio de esos seres vivos es el escenario más amplio para identificar sus principales características (hábitat, alimentación, comportamiento, etc.).

Así es como Negrete (2005), tras un estudio sobre los primates, dentro su objetivo propuso: *“estudiar y establecer el rango de su distribución en el bosque y su frecuencia en el uso de determinados lugares del hábitat del Titi gris (Saguinus leocopus)”* (p.5). Por esta razón es necesario que animales como el titi gris se hagan conocer desde su entorno natural para incentivar su enseñanza en las escuelas comprendiendo sus aportes ecológicos.

Dentro de su investigación, la autora como metodología realizó un catálogo utilizando la fotografía, la cartografía y la observación sobre el comportamiento e identificación del hábitat del primate *Saguinus leocopus*, para conocer más sobre la ecología y etología de este. Los resultados de esta investigación permitieron no solo la elaboración del catálogo, sino también la clasificación y definición de las unidades comportamentales del primate.

Este trabajo aporta elementos necesarios para esta investigación pues brinda información esencial de los primates y su hábitat natural, de igual manera permite conocer la importancia biológica de estos organismos para su enseñanza en las escuelas.

Por otro lado, Poveda & Sánchez (2004) muestran un escenario diferente. En sus objetivos, los autores proponen la identificación de algunos grupos de primates (*Saguinus leocopus*) que se encuentran en zonas urbanas del municipio de Mariquita (Tolima) teniendo en cuenta la comparación entre su hábitat natural y el urbano. La metodología que se implementó en esta investigación empezó con un estudio sobre el sector y la observación tanto del hábitat natural como en las casas aledañas donde se encontraba el *Saguinus leocopus*.

Dentro de los resultados obtenidos, se evidencio que las causas por las cuales los *Saguinus* se encuentran en los patios traseros de las viviendas es la transformación y alteración de su hábitat natural y su necesidad de alimentación.

Los aportes de esta investigación en el presente documento están relacionados en conocer cuáles son los factores que perjudican la vida de esta especie, su comportamiento y la importancia de ser abordados y enseñarlos en las escuelas.

Otro documento importante es el de Buitrago & Ceballos (2018) que parte del objetivo de “*proponer una estrategia de conservación in situ para los primates diurnos que habitan el área urbana consolidada de Villavicencio basada en su distribución y conflictos*”. Esto es relevante ya que gracias a las estrategias pedagógicas se puede priorizar la enseñanza de los primates desde su hábitat natural tomando en cuenta factores que puedan perjudicar la existencia de estas especies. La metodología de los autores parte de la

implementación de entrevistas semiestructuradas a los habitantes de la ciudad, la identificación y caracterización de las especies de primates diurnos y un plan de ordenamiento territorial de Villavicencio.

La identificación de primates diurnos y el análisis de su ecología permitió estudiar las y delimitar las áreas y el análisis del riesgo de amenaza de su extinción, donde especies como *P. ornatus* son los organismos más vulnerables.

Estos datos son elementos importantes para esta investigación ya que muestran las amenazas que sufren diferentes seres vivos y como esto se puede enseñar tomando en cuenta la importancia de los primates dentro de un ecosistema y la necesidad de conocerlos.

Por otro lado, Galán, et al (2006), propone varios objetivos que hacen referencia a la biodiversidad de primates amenazados por el hombre, entre estos están: 1) reconocer los ecosistemas más diversos y amenazados del mundo, 2) reconocer la conservación de primates que contribuyen a la protección de muchas otras especies de plantas y animales. Estos objetivos ilustran la variada biodiversidad de primates amenazados por el hombre (ver *figura 6*), recordemos que la amazonia cubre extensiones con Colombia, Perú, Ecuador, Brasil, Bolivia, Guyana, Surinam y Venezuela, y que estos países no solo cuentan con grandes ejemplares de primates, sino que también el hombre ha sido participe de su desaparición al invadir el entorno natural que los caracteriza.

Por otro lado, Garzón (2018) plantea algo similar al querer analizar las especies que se encuentran en riesgo perjudicando la diversidad cultural de las comunidades indígenas que albergan el territorio nacional.



Figura 6. Diferentes primates amenazados por el hombre.

Fuente: CC BY 2.0. (2020, 18 de abril). 12 monos del Amazonas-En peligro de extinción. Recuperado el 13 de julio de 2022 Del Amazonas. <https://delamazonas.com/animales/monos/>

La metodología que se implementó en estos trabajos va desde investigaciones documentales hasta la implementación de prácticas pedagógicas que desde una mirada sistémica tuvieron en cuenta el conocimiento sobre primates y comunidades indígenas.

Entre los resultados obtenidos se encuentran las experiencias y aprendizajes con las comunidades, el reconocimiento del territorio -contando las especies de primates que allí habitan- y su protección para beneficio de los ecosistemas y del hombre.

Estos autores en sus trabajos ofrecen un aporte importante, ya que resaltan la importancia que tienen las comunidades indígenas y su relación con los primates, evidenciando un fuerte vínculo entre estos que posibilita su enseñanza en el contexto educativo.

Desde México, el artículo científico de Aguilar (2019) propone como objetivo “conocer la complejidad de los conocimientos locales que adquieren los niños sobre los monos aulladores (*Alouatta palliata* y *A. pigra*) en su comunidad”. Es aquí donde la educación en los niños empieza a dar frutos ya que el conocer a los primates desde sus

experiencias permite que ellos reconozcan que la biodiversidad existente es más grande de lo que ellos puedan imaginar.

En esta investigación, metodológicamente se implementaron exploraciones interpretativas para la educación de la conservación de especies, recolección de datos, cuestionarios, narraciones, dibujos y un análisis de contenido que permitiría la descripción de diferentes especies de primates. Los resultados de esta investigación indican que los estudiantes aprendieron a diferenciar y describir parte de la biodiversidad de especies animales, logrando identificar animales como el “*jaguar o tigre, serpientes, monos de falda roja (mono aullador de manto), coyotes, saraguatos negros, conejos, hormigas, sapos, alacranes, mariposas, armadillos y loros, además de vacas, perros y gatos*” (p.53). Así mismo los estudiantes, reconocieron la importancia del monte y de la protección de sus ecosistemas.

Esta investigación es importante para nuestro trabajo ya que aporta un panorama de como los niños en las escuelas pueden aprender la identificación de diferentes especies animales por medio de una estrategia pedagógica que incluya herramientas como los cuestionarios o los dibujos.

Definiciones extraordinarias

En el marco de referencia conceptual, se tomaron definiciones que son relevantes para esta investigación, se realizó un recorrido desde el pensamiento sistémico, la biodiversidad, la conservación, la conservación de la biodiversidad y las estrategias pedagógicas desde la visión y el aporte de diferentes autores.

Pensamiento sistémico, conceptos de una mirada simple a lo más amplio. Interpretar fenómenos, circunstancias, situaciones complejas entre otras cosas implican reflexionar respecto a la totalidad de situaciones que abarcan el proceso de ir de lo particular a lo más complejo, en ese sentido, entender un sistema es una tarea que no resulta fácil ni para un maestro, y mucho menos para un estudiante que apenas lo está abordando. Es por esto, que se toman en cuenta varias definiciones del pensamiento sistémico para dar una definición integral de lo que esto significa.

En primer lugar, Luengo (2018) asevera que el concepto de pensamiento sistémico es la comprensión de un fenómeno dentro del contexto de un todo superior que establece la naturaleza de este y sus relaciones imbricadas dentro de otras redes que se consideran mayores, estas a su vez se relacionan dentro de un contexto mayor como por ejemplo la resolución de problemas, es así como también el autor planea diferentes tipos de pensamiento para la toma de decisiones (ver *tabla 2*). Por otro lado, Innova & Acción (2019) en su publicación “*¿Cómo puede el pensamiento sistémico ayudarme en mi día a día?*” su concepto no solo menciona la resolución de problemas, esta vez involucra ideales e interpretaciones que tienen las personas para la toma de decisiones:

El pensamiento sistémico es la capacidad que tienen las personas de formar ideas y de representar la realidad en su mente; así mismo incentiva a que las personas interactúen he interpreten distintos estímulos que facilitan la resolución de conflictos o para la toma de decisiones.

Marc & Picard (citado en Rizo, 2011) por su parte, aportan a la resolución de conflictos del pensamiento sistémico la necesidad de relacionar e interactuar para que no

se alteren los demás elementos que la conforman. Senge (1990) asevera que el pensamiento sistémico es una quinta disciplina que aparte de comprender fenómenos, también toma en cuenta el funcionamiento de un sistema para resolver problemas mediante actividades realizadas basándose en diferentes características: la primera es holística que contempla el todo y sus partes, y la segunda es el estudio del todo para comprender dichas partes. Esto se vuelve importante ya que, si no hay una mirada holística las estrategias pedagógicas tendrían un sentido individual y cegado para resolver diferentes situaciones problemas.

Connor (2013), por su parte agrega a esta quinta disciplina dos características más que forman parte crucial del pensamiento sistémico, entre estos están: el tiempo *“es atemporal y se basa en predicamentos del tipo si esto, entonces, lo que se traduce en causa y efecto”*. Y la autorreferencia *“significa que una distinción se aplica a sí misma, por ejemplo, cuando se le dice a alguien que gane confianza en sí mismo y no haga caso de lo que los otros le digan”*. (p.15). Desde la mirada del docente, en la parte educativa, la autorreferencia puede resultar ser confusa pues el objetivo de lo sistémico es también pensar en conjunto, tomando en cuenta la posición o ideas de los otros.

De acuerdo con los autores mencionados, se puede decir que el pensamiento sistémico es la forma holística de observar la realidad que conforma el entorno del ser humano, este pensamiento toma en cuenta el todo y sus partes desde lo particular a lo más complejo teniendo en cuenta los diferentes conflictos que aparecen desde la niñez (sociales, familiares, etc.). En ese sentido es necesario para la resolución de los conflictos que se tome en cuenta el trabajo grupal sin alterar las características (especificar cuáles características) ya que el resultado no será efectivo. Un ejemplo claro de esto es observar

temas tan complejos como la biodiversidad, puesto que es una de las bases para interpretar la vida desde las problemáticas que la conforman (ecológicos, ecosistémicos, etc.).

Tabla 2. Distintos tipos de pensamiento para la toma de decisiones.

Tipo de pensamiento	Definición
Pensamiento Deductivo	Va de lo general a lo particular.
Pensamiento Inductivo	Es el proceso inverso del pensamiento deductivo, es el que va de lo particular a lo general.
Pensamiento Analítico	Realiza la separación del todo en partes que son identificadas o categorizadas.
Pensamiento de Síntesis	Es la reunión de un todo por la conjunción de sus partes
Pensamiento Creativo	Es la producción de nuevas ideas para desarrollar o modificar algo existente.
Pensamiento Critico	permite evaluar el conocimiento, decidiendo lo que uno realmente cree y por qué.
Pensamiento Interrogativo	Es el pensamiento con el que se hacen preguntas
Pensamiento Sistémico	Sistémica deriva de la palabra sistema, lo que nos indica que debemos ver las cosas de forma interrelacionada

Por último, Marc & Picard (citado en Rizo, 2011), mencionan que el pensamiento sistémico tienen diferentes determinaciones, pero en su mayoría se refiere al conjunto de relaciones e interacciones que si se llegan a modificar podrían alterar los demás elementos.

Desde un criterio personal, se puede decir que el pensamiento sistémico comprende y conecta aspectos simples para el entendimiento hacia lo más complejo tomando en cuenta la experiencia personal y grupal que puede vivir una persona.

El Biodiversidad, conceptos para entender la vida en el planeta. Es necesario que el concepto de la biodiversidad se conozca ya que abarca panoramas amplios para entender

lo vivo y la vida, estos conceptos van más allá de pensar solamente en que la biodiversidad corresponde a plantas y animales pues la biodiversidad también se enfoca en la variabilidad desde lo genético hasta lo ecosistémico.

En primer lugar, Pereira (2011) afirma que la biodiversidad es:

la variabilidad de la vida y a los ecosistemas, constituye el capital social natural de las naciones. La biodiversidad incluye tanto los ecosistemas terrestres como los acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte, así como la diversidad entre las especies y dentro de cada especie (p.7).

Es así como Dorado (2010) y Goncal (2011) mencionan que hay una definición considerada como la más adecuada y se adoptó en el seno del Convenio sobre Diversidad Biológica en 1992, esta definición se basa en que la biodiversidad aparte de ser la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente (terrestres y acuáticos), también es la diversidad que se puede encontrar dentro de cada especie desde lo hereditario. Por otro lado, Jiménez, Torres & Martínez (2010) aparte de hablar sobre la variabilidad también incluyen aspectos como lo ecosistémico y la composición viviente en todo el mundo.

Por tal motivo si la biodiversidad es la variabilidad de la vida, esta también incluye una característica que la conforma como por ejemplo lo económico que representa el valor que le podemos sacar al aprovechamiento de las especies ya sean de plantas o animales para la creación de vestimenta o medicinas en beneficio del ser humano sin llegar a perjudicar la especie que está siendo utilizada.

Es así que, se hace necesario definir la biodiversidad no solo como lo vivo y la vida incluyendo los seres más pequeños (bacterias) hasta los organismos más grandes conocidos

en el mundo (la ballena azul), sino también como su conjunto de características-hereditarias y evolutivas que la conforman. Gracias a estas características, durante el paso de los años los seres vivos han cambiado brindándonos diferentes beneficios económicos aprovechables por los humanos (alimento, vestimenta y medicinas) por esta razón es necesario conservar la biodiversidad no solo para proteger la vida, sino que de igual manera para no hacer un uso irracional de los diferentes recursos beneficiosos para el hombre.

Conservación y conservación de la biodiversidad, conceptos para salvaguardar y preservar nuestro patrimonio natural. Es importante tener delimitado el concepto de conservación, como también el de conservación de la biodiversidad ya que actualmente nuestra existencia depende completamente de los diferentes beneficios que esta le ofrece al ser humano. Por tal motivo, la palabra conservación abarca límites mucho más amplios de los que conocemos y de una u otra forma es nuestra responsabilidad conocer el tema para prevenir la desaparición de la riqueza natural que nos rodea.

En ese sentido, Bernard (citado en Correia, 2007) menciona que la conservación es *“la acción de prevenir y prolongar el patrimonio natural que queremos”* (p.3). Así mismo, Earl (citado de Correia, 2007) aporta afirmando que la conservación corresponde a prolongar el patrimonio natural de las especies vivas existentes en el mundo.

Por esta razón al hablar de conservación hay que tener en cuenta las diferentes características que la conforman (ecosistémicas, especies, hereditarias), por tal motivo, es entenderlas permiten tener en cuenta una mirada más profunda del tema. A lo anterior Correia (2007) menciona las siguientes características para prevenir efectos negativos que alteren la conservación y hacer un uso adecuado de los recursos naturales entre estas

tenemos: *“la averiguación (examination), documentación, conservación preventiva, preservación, tratamiento, restauración y reconstrucción”* (p.204).

Por otro lado, hablar de los recursos naturales también toma en cuenta lo vivo y la vida, esto de igual manera permite entender el concepto de la conservación de la biodiversidad, es así como Gómez (1998) menciona que la conservación de la biodiversidad es *“la acción humana que busca proteger muestras de la naturaleza - biotipos, especies, ecosistemas, paisajes- de las acciones humanas, y también se refiere al uso sostenible de los recursos naturales* (p.33-34). Esto permite entender que la conservación de la biodiversidad toma en cuenta la protección de diferentes especies en el planeta.

Adicionalmente, existen diferentes características que hacen parte de la conservación de la biodiversidad, a esto Primack, et al (2001) aparte de mencionar la protección de las especies y los ecosistemas, también toma en cuenta el evitar las tasas excesivas de extinción y la erosión de las interacciones bióticas. Por consiguiente, Simonetti (2015) menciona y aporta otra característica que tienen la conservación de la biodiversidad, esta se basa en conocer las distintas soluciones posibles para resolver diferentes problemas como por ejemplo la extinción de la vida en el planeta involucrando la extinción de los seres humanos. Lo anterior permite entender que la conservación de la biodiversidad debe tomar en cuenta conjuntamente lo que se debe proteger y lo que se debe evitar para que en un futuro no se tenga que lamentar por lo perdido.

Por tal motivo es importante deducir que la conservación de la biodiversidad sea entendida no solo como la acción de proteger y cuidar los animales y las plantas, sino

también es la acción que implementa el ser humano para proteger y prolongar todo lo que conforma lo vivo y la vida (las especies, los ecosistemas, el ambiente, etc.). Con todo lo anterior, la conservación de la biodiversidad también tiene que estar caracterizada por tener una visión futura sobre como protegemos y cuidamos lo que nos rodea, convirtiendo este concepto en algo vital en la formación de seres humanos y por ende ser un elemento en la enseñanza para las escuelas.

Estrategia pedagógica, conceptos importantes para su enseñanza. La necesidad de realizar una estrategia pedagógica para la enseñanza de temas como la biodiversidad o la conservación es importante ya que es una de las herramientas utilizada por los maestros en pro de la una adquisición de conocimientos más eficaz de parte de los estudiantes de manera creativa y didáctica.

Primeramente, Gamboa García & Beltrán (2013) mencionan que las estrategias pedagógicas del aprendizaje autónomo son *“las acciones realizadas por el profesor con el objetivo de facilitar la formación y el aprendizaje de los estudiantes incluso desde lo didáctico”* (p.110). Tóala, Loor & Pozo (2018) Por su parte mencionan que las estrategias pedagógicas también son el conjunto de acciones necesarias para alcanzar un objetivo propuesto:

Las estrategias pedagógicas, son un conjunto de acciones en donde se realiza un esquema ordenado de forma lógica y coherente que ayuden al cumplimiento de los objetivos. Por lo tanto, son los fundamentos que facilitan a la creación de nuevos métodos de manera organizada en la cual contribuya a mejorar el aprendizaje de los alumnos (p.4).

Por otro lado, es importante mencionar que las estrategias pedagógicas cuentan con diferentes características que la identifican, ante esto Bravo (citado en Gamboa, García & Beltrán 2013) toma en cuenta valores de respeto, responsabilidad y compañerismo en los estudiantes implementando lo lúdico y lo creativo, esto facilita que las implementaciones de las estrategias didácticas se basen en el cumplimiento de diferentes objetivos propuestos por la misma. Sumado a esto, Salcedo (2007) aparte de definir y delimitar los objetivos que contiene la creación de estrategias pedagógicas, involucra docente, su capacidad de formar y permitir el desarrollo de la personalidad de los sujetos, facilitando el alcance de objetivos grupales dentro de las instituciones educativas. Finalmente, Camacho & Caratón (citados en Tóala, Loor & Pozo, 2018) aportan otra característica y es el trabajo en grupo, afirma que de manera individual los proyectos se convertirían en una simple actividad. Por esta razón, el trabajo grupal y la comunicación entre los estudiantes son elementos fundamentales para que la realización de una estrategia pedagógica se desarrolle de una manera que permitan la participación de los estudiantes.



Figura 7. Ejemplo de una estrategia pedagógica basada en el juego

Festival del juego como estrategia pedagógica finalizó con excelentes resultados. Recuperado el 14 de julio de 2022. Areacucuta.com

Por todo lo anterior, es necesario definir a las estrategias pedagógicas como herramientas didácticas que aparte de ser útiles para la enseñanza, también permiten el dominio de procesos cognitivos posibilitando el desarrollo del estudiante en el medio social, todo ello claro, siempre esta esté mediada por el objetivo particular de esta investigación.

Iniciando el camino

Objetivo General

Diseñar e implementar una estrategia pedagógica que facilite la comprensión de la biodiversidad, en estudiantes de 8° de la Institución Educativa General Santander, centrada en los primates y a partir del enfoque de pensamiento sistémico.

Objetivos específicos

- Identificar cuáles son los planteamientos de la institución y los docentes acerca de la biodiversidad, conservación de la biodiversidad, y la importancia de la conservación de la biodiversidad.
- Establecer las concepciones, ideas u opiniones que tienen los estudiantes de la institución sobre estos mismos temas.
- Precisar las concordancias y diferencias entre, los planteamientos de la institución y los docentes, frente a las concepciones ideas u opiniones que tienen los estudiantes.

Paso a paso para llegar a la biodiversidad

Esta propuesta de investigación, está relacionada y establecida bajo el enfoque del paradigma Hermenéutico interpretativo ya que este tipo de paradigma según Sáez (1989) está basado en encontrar diferentes plataformas de teoría y epistemología donde se pretende dar explicaciones para interpretar la realidad en que se vive.

Por otro lado, Scarbath, (citado en Sáez, 1989) menciona una característica que involucra el paradigma hermenéutico interpretativo respecto a la acción de los individuos, desde un punto de vista personal el paradigma interpretativo podría pretender ver la realidad social y educativa involucrando una mirada sistémica ya que las acciones de los individuos son globales tomando en cuenta el tiempo que se ha vivido dentro de la sociedad y la formación educativa que se adquiera.

Otra característica del paradigma hermenéutico interpretativo es que permite concebir la educación como un proceso social, como una experiencia viva para los involucrados y las instituciones educativas, permitiendo una transformación en la conciencia de los docentes y transformando su práctica educativa (Barrero, Bohórquez & Mejía 2011). En estas instancias, este paradigma reconoce la diferencia existente entre los fenómenos sociales y los fenómenos naturales, permitiendo una visión holista para conocerse a sí mismo desde la realidad en que se vive. Sumado a esto, se menciona que otros procesos intervienen en el enseñar y aprender desde lo hermenéutico tal como lo menciona Barrero, Bohórquez & Mejía (2011):

Enseñar y aprender no se reduce a las relaciones profesor - estudiante, en este proceso intervienen: la cultura como experiencia vital del mundo fenomenológico,

la interpretación social es una manera de construir la educación que logre trascender las paredes del aula con profesionales agentes de proyección social creadores de una verdadera transformación (p.119).

Por esta razón trabajar el enfoque hermenéutico interpretativo desde lo social permite identificar problemas y enfatizar en la reflexión. Es así que trabajarlo desde la educación resulta ser una alternativa que permite pensar acerca de las circunstancias que pueden aparecer dentro de la experiencia vivida en el transcurso de los años en la escuela. Ratificando lo anterior, Garzón (2018) menciona que:

Un paradigma hermenéutico interpretativo el cual intenta identificar las problemáticas dentro de una filosofía, un enfoque y un método el cual enfatiza la vuelta a la reflexión y la intuición para clasificar la experiencia tal y como ella es vivida, con el fin de generar una interpretación dentro de los contextos según la dinámica de la población estudiada (p.45).

Agregando a lo anterior, el paradigma hermenéutico es importante vincularlo desde una mirada docente, ya que su desarrollo curricular tiene ciertas características pues al ser flexible e integrador, define los roles de una manera informal y su fundamentación está enfocada en las relaciones humanas (Barrero, Bohórquez & Mejía. 2011). Por tal motivo este paradigma es necesario para la educación como un proceso social, como una experiencia viva para los involucrados y las instituciones educativas, permitiendo una transformación en la conciencia de los docentes y transformando su práctica educativa. Este es uno de los factores que pretende utilizar esta investigación al realizar la estrategia

pedagógica permitiendo evidenciar dichas experiencias desde el punto de vista del estudiante.

Es así, que la estrategia pedagógica de esta investigación pretende fomentar las diferentes características del paradigma hermenéutico interpretativo como la adquisición de conocimientos en los estudiantes, sin embargo, también tiene como propósito interpretar la visión de los estudiantes frente a la realidad social desde su individualidad, identificando las problemáticas inmersas en este medio y recurriendo a la reflexión para extender más su conocimiento y de esta manera, alcanzar la verdadera transformación educativa.

Por otro lado, el enfoque de esta propuesta de investigación fue el enfoque cualitativo, ya que Wolcott (citado de Martínez, 2006) que este trata de identificar la naturaleza profunda de la realidad esto da razón de su comportamiento y manifestaciones dando como resultado que todo sea integrado y no se oponga a lo cuantitativo, es decir, que implica e integra todo lo que signifique importante.

Por consiguiente, Vera & Ponce (2010) mencionan diferentes aspectos del enfoque cualitativo mencionando que este estudia la calidad de las actividades, relaciones, asuntos, medios, materiales o instrumentos dentro de una situación problema, esta pretende de igual manera lograr una descripción holística de un asunto o actividad en particular. Quintana & Montgomery (2006) por su parte, aportan a lo anterior mencionando otro aspecto importante del enfoque cualitativo, diciendo que este método de investigación pretende que el investigador desarrolle actividades consideradas altamente motivadoras.

Por otro lado, Sandoval (2002) menciona cinco tipos de paradigmas de investigación de las cuales tres de ellas pertenecen al enfoque cualitativo. Así mismo,

Crotte (citado en Gurdián, 2007) también propone el paradigma de investigación hermenéutico como enfoque cualitativo.

Tabla 3. Algunos paradigmas según su tipo de enfoque.

Enfoque cualitativo	Enfoque cuantitativo
Critico social	Positivista
Constructivista	Pospositivista
Dialógico	
Hermenéutico	

Por otro lado, el enfoque de esta propuesta de investigación fue el enfoque cualitativo, ya que Wolcott (citado de Martínez, 2006) que este trata de identificar la naturaleza profunda de la realidad esto da razón de su comportamiento y manifestaciones dando como resultado que todo sea integrado y no se oponga a lo cuantitativo, es decir, que implica e integra todo lo que signifique importante.

Por consiguiente, Vera & Ponce (2010) mencionan diferentes aspectos del enfoque cualitativo mencionando que este estudia la calidad de las actividades, relaciones, asuntos, medios, materiales o instrumentos dentro de una situación problema, esta pretende de igual manera lograr una descripción holística de un asunto o actividad en particular. Quintana & Montgomery (2006) por su parte, aportan a lo anterior mencionando otro aspecto importante del enfoque cualitativo, diciendo que este método de investigación pretende que el investigador desarrolle actividades consideradas altamente motivadoras.

Por otro lado, Sandoval (2002) menciona cinco tipos de paradigmas de investigación de las cuales tres de ellas pertenecen al enfoque cualitativo. Así mismo, Crotte (citado en Gurdián, 2007) también propone el paradigma de investigación hermenéutico como enfoque cualitativo.

Por consiguiente, el enfoque cualitativo tiene aspectos en común con el paradigma hermenéutico interpretativo, Sandoval (2002) nos menciona que el orden cualitativo le apunta a un esfuerzo por comprender la realidad social como producto de un proceso histórico de construcción observado a partir de la lógica, así mismo tienen en cuenta el sentir del protagonista desde aspectos particulares.

Desde una mirada profunda, el enfoque cualitativo maneja diferentes rasgos que le permiten una comprensión más detallada de la realidad, en este sentido dentro de la investigación de este trabajo existen diferentes rasgos (inductivos, holísticos, interactivos y reflexivos) que toman parte de la estrategia pedagógica a realizar. También es importante saber que es necesario la utilización de herramientas (cuaderno de campo, fotografías anotaciones, entrevistas, etc.) que ayuden al investigador para llevar a cabo el cumplimiento de sus objetivos propuestos.

Dentro de las técnicas y la instrumentación utilizada para esta investigación, empezamos desde la revisión documental, un tipo de entrevista (estructurada), la observación participante, el cuaderno o diario de campo, lluvia de ideas y por ultimo una matriz de análisis comparativo. Todas estas herramientas y técnicas permiten la posibilidad de interpretar problemas, de analizarlos, observando el contexto y lo más importante sabiendo cuál es tipo de conocimiento que se puede construir e interpretar por medio de la institución, los estudiantes y los profesores.

Empezando el recorrido: La ruta y las fases.

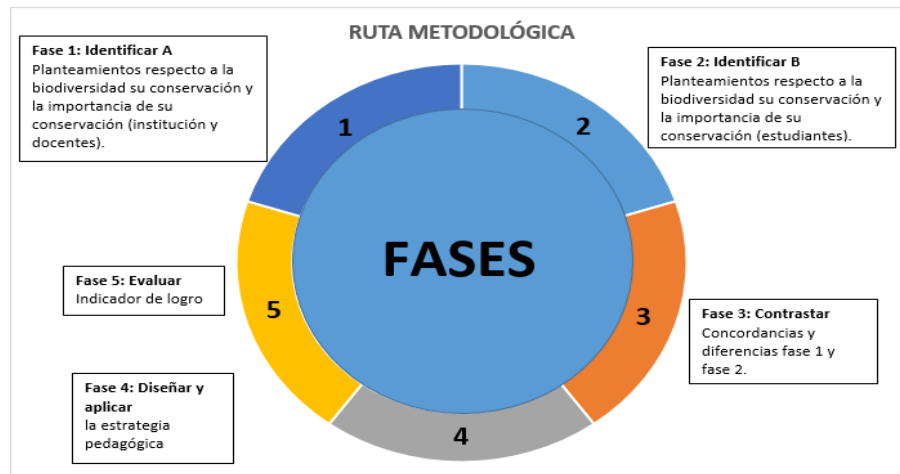


Figura 8. La ruta metodológica y sus fases.

(Soacha, 17 de julio de 2020)

Colección propia del autor

Dentro de la ruta metodológica, se tuvo en cuenta cinco fases que plantea esta investigación que permitirán el cumplimiento de los objetivos planteados (ver *figura 8*)

En primera instancia tenemos la *fase 1: identificar a*, acorde con el objetivo 1 esta se basa en contemplar una revisión documental³. Esta revisión se realizó tanto del PEI, los DBA, la Malla curricular y el PRAE de la IEGS identificando los conceptos y los planteamientos que tienen formulados sobre la biodiversidad, la conservación de la biodiversidad, la importancia de la conservación de la biodiversidad, primates y pensamiento sistémico; la información recolectada se registró en fichas bibliográficas.

Así mismo, para esta fase también se realizó una entrevista estructurada⁴. Lázaro, (2021) asegura que los entrevistados tienen la libertad de responder las preguntas como

³ Según Hurtado (2008) junto con Hernández, Fernández & Baptista (2015). “La revisión documental es una técnica donde su propósito es recolectar información sobre un tema determinado, proporciona variables que pueden relacionarse directamente o indirectamente con el tema que se pretende establecer. Vincula relaciones, posturas o etapas donde se observe el estado actual de conocimiento o problemática existente”. (p.144).

⁴ Lázaro, R. (2001). Plantea que la entrevista estructurada permite formular preguntas con un orden específico.

deseen de una manera abierta. Vale la pena entender que esta entrevista fue dirigida a los docentes del área de biología de diferentes cursos de la IEGS.

La siguiente es la *fase 2: identificar b*, consecuentemente con el objetivo 2, esta fase pretende identificar por medio de un cuestionario de preguntas abiertas⁵, qué saben los estudiantes respecto a los conceptos de biodiversidad, conservación de la biodiversidad, importancia de la conservación de la biodiversidad y primates. Esta herramienta resulta ser muy útil para la recolección de información ya que el número de estudiantes es muy grande en cada uno de los cursos donde será implementada la estrategia. De este modo, también se pretende que el estudiante al contestar las preguntas formuladas en el cuestionario de una manera clara, tenga la oportunidad de responderlas según sus ideas y concepciones y que este tenga la oportunidad de devolver dichas preguntas.

Así mismo, se realiza una lluvia de ideas donde los estudiantes expresaran cuáles son sus conceptos respecto a los temas de biodiversidad, conservación de la biodiversidad e importancia de la conservación de la biodiversidad y primates. Aquí Osborn (citado en BBC News, 2019) menciona que esta la lluvia de ideas es muy útil para reconocer diferentes problemas, aspectos, soluciones e invita a todos los miembros de un grupo a participar.

Por otro lado, para lograr el cumplimiento al segundo objetivo, se realizó una observación participante⁶, esto permitió como conocer el contexto, el comportamiento, las

⁵ Pérez (1991), alude que esta herramienta “es un instrumento muy útil para la recogida de datos, especialmente de aquellos difícilmente accesibles por la distancia o dispersión de los sujetos a los que interesa considerar, o por la dificultad para reunirlos. Permite, además, en paralelismo con la entrevista, identificar y sugerir hipótesis y validar otros métodos” (p.2).

⁶ Según Agrosino (2012). “La observación participante no es un método en sí misma, sino más bien un estilo personal adoptado por los investigadores de campo que, después de ser aceptados por la comunidad sometida a estudio, pueden

costumbres, las fortalezas y debilidades de la comunidad educativa con quienes se está implementando la estrategia, de igual manera permitió evaluar la forma en que el maestro de Ciencias Naturales maneja los contenidos de sus clases con los estudiantes de grado 8°. Para el registro de la información recolectada se utiliza el cuaderno de campo, fotografías y las preguntas del cuestionario.

Dentro de la *fase 3: contraste*, en relación con el objetivo 3, se realiza una comparación de lo logrado en las *fases 1 y 2*, analizando el grado de concordancias o diferencias entre lo planteado por el PEI, los DBA, la Malla Curricular y el PRAE institucional junto con las ideas, concepciones u opiniones que tienen los maestros y estudiantes frente a la biodiversidad, conservación de la biodiversidad y la importancia de la conservación de la biodiversidad, los primates y el pensamiento sistémico. Para el registro de la información recolectada se utilizó un análisis comparativo⁷ realizado en una matriz comparativa.

Por consiguiente, después de realizar y cumplir con los 3 objetivos mediante las *fases 1, 2 y 3*, se implementó la *fase 4: diseñar y aplicar*, en esta se procede a crear y poner en práctica la estrategia pedagógica, implementando los objetivos que cumplan con los vacíos que se encontraron en la fase 3, iniciando con el nombre de los talleres, la descripción de los talleres a implementar, lo que los estudiantes van a aprender, las

utilizar una variedad de técnicas de recogida de datos para informarse sobre las personas” (p.39). (en este caso las personas son los mismos estudiantes)

⁷ Según Grosser, Laswell, Almond (citados en Nohlen, 2003). Mencionan que, “*El análisis comparativo es un método de investigación, recolección y análisis de información que consiste en la comparación de dos o más procesos, documentos, conjuntos de datos u otros objetos.*” (p.228-229).

herramientas a utilizar, el tipo de población y los tiempos manejados. Para la recolección de los resultados se tomarán fotografías.

Para finalizar, se procede a realizar la última fase, *la fase 5: evaluar*, corresponde al diseño de indicadores de logro donde se evidencia si los objetivos propuestos en la estrategia pedagógica se lograron cumplir. La recolección de la información en la última fase se hará por medio de fotografías e imágenes asociadas.

Tabla 4. Fases y acciones de la metodología.

Fases	Acciones a implementar
Fase 1: <i>Identificar a</i>	Identificar que conceptos y conocimientos tiene la institución educativa de acuerdo al PEI, PRAE, Malla Curricular, DBA respecto a la biodiversidad, conservación y su importancia.
Fase 2: <i>identificar b</i>	Identificar qué conceptos y conocimientos tienen los estudiantes de grado 8° respecto a la biodiversidad, conservación y su importancia.
Fase 3: <i>Contrastar</i>	Analizar el grado de concordancias y diferencias con los conceptos y conocimientos de la institución educativa, los docentes con la de los estudiantes de grado 8°.
Fase 4: <i>Diseñar y aplicar</i>	Diseñar la estrategia pedagógica y aplicarla los grados 8°
Fase 5: <i>Evaluar</i>	Evaluar lo aprendido en la implementación de la estrategia pedagógica.

Capítulo 1

Planteamientos de lo biodiverso

Una prioridad que se atiende

Si se mira el transcurso de nuestras vidas, la capacidad analítica va desarrollándose desde una mirada progresiva, comprende cosas que ni siquiera la especie humana es capaz

de evidenciar en toda su totalidad como por ejemplo la complejidad del origen de la vida y lo biodiverso. En los resultados establecidos dentro de este trabajo se concluyeron los respectivos estudios que se plantearon en el primer objetivo. Era importante saber cuáles fueron las concepciones y qué era lo que pensaba la IEGS y los maestros sobre la biodiversidad la conservación de la biodiversidad y la importancia de la conservación de la biodiversidad. Así mismo, se hizo necesario saber las concepciones que se plantean respectivamente frente al pensamiento sistémico y el tema de los primates.

Mi prioridad al iniciar esta investigación era saber qué pensaba la institución y los maestros respecto a los temas anteriormente mencionados incluso para analizar estos temas se hizo necesario una recolección de datos que se pudieran interpretar con un estudio documental y una entrevista estructurada.

Las primeras sorpresas encontradas

En primer lugar, tras consultar sobre la biodiversidad se encontró varios referentes importantes para esta investigación, Víctor Crisci (2001) menciona que la biodiversidad maneja 3 niveles (Genético, especie y ecosistémico), cuatro valores (económico, estético, ético y científico) mientras que Primack (2001), menciona tres atributos (estructura, función y composición) sin embargo decidí para esta investigación analizar a Crisci (2001) ya que los atributos que plantea Primack (2001), están inmersos en los 3 niveles anteriormente mencionados. Cada una de estas forman una esencia para interpretar la variedad y la variabilidad que tienen los seres vivos, esto es importante ya que tras hacer el respectivo análisis de los documentos institucionales se encontró que existe una correlación con la Malla Curricular (2022) deduciendo que la biodiversidad “*Explica la*

forma como se expresa la información genética contenida en el ADN relacionando su expresión con los fenotipos de los organismos” (p.43), A este nivel Crisci (2001) afirma que: “los genes, que constituyen las bases moleculares de la herencia; el de las especies, que son conjuntos de organismos afines capaces de reproducirse entre sí y el de los ecosistemas” (p.107).

Lo anterior evidencia varias cosas: en primer lugar los DBA (2020) que maneja la institución educativa, hacen un énfasis desde un nivel ecosistémico y a nivel de especie afirmando desde sus objetivos que el estudiante *“Diferencia tipos de ecosistemas (terrestres y acuáticos) correspondientes a distintas ubicaciones geográficas, para establecer sus principales características” (p.18), esto tiene similitud con lo planteado por Crisci (2001) mencionando que “el nivel de ecosistemas, que son complejos funcionales formados por los organismos y el medio físico en el que habitan” (p.107).*

En segundo lugar: los DBA no manejan el nivel genético de una manera profunda solo se enseña las leyes mendelianas y de herencia en los grados novenos, mientras que los grados octavos no trabajan los tres niveles ni los tres valores.

Por otro lado, la Malla Curricular (2022) tiene en cuenta el nivel genético relacionando el ADN y la expresión fenotípica de los organismos, esto se relaciona con la parte taxonómica afirmando que el estudiante pretende *“comprender la clasificación de los organismos en grupos taxonómicos de acuerdo con el tipo de células que poseen y reconocen la diversidad de especies que constituyen nuestro planeta y sus relaciones de parentesco entre ellas” (p.34), desde el nivel ecosistémico no se encontró algo que se*

pueda relacionar con lo que Crisci (2001) plantea, y el tema de la biodiversidad no se maneja a profundidad desde este nivel.

Dentro del PEI y el PRAE (2022) existe una particularidad: el primero no plantea en ningún momento el tema de la biodiversidad ni sus valores ni sus niveles, mientras que el segundo solo hace énfasis en la biodiversidad desde la protección del agua y sus fuentes (paramos, espacios oceánicos, etc.) afirmándolo desde sus lineamientos de políticas ambientales. Es así como desde un punto de vista personal se evidencia en estos documentos que no hay una profundización en la biodiversidad, su conservación y la importancia de conservar la biodiversidad.

Tabla 5. Documentos institucionales y lo planteado por Víctor Crisci (2001).

Documentos Institucionales	Niveles de la biodiversidad mencionados por Víctor Crisci (Ecosistémico, Especies, Genético).	Observaciones
PEI (2022)	Ninguno	No lo plantean ni se mencionan
PRAE (2022)	Ninguno	No lo plantean ni se menciona
DBA (2020)	Ecosistémico y de Especies	Los plantean en otros cursos, pero de una manera no muy profunda (no lo plantean en los grados 8°)
Malla curricular (2022)	Genético y Especies	Los plantean en otros cursos, pero de una manera no muy profunda (no lo plantean en los grados 8°).

Para concluir esta fase, a pesar de que los DBA (2020) y la Malla curricular (2022) plantean dos de los tres niveles de la biodiversidad esto no resulta ser suficiente, ya que los

temas no tienen una profundidad temática y no se ven en los grados octavo, esto dificulta que los estudiantes comprendan y entiendan la biodiversidad, la conservación de la biodiversidad y la importancia de conservar la biodiversidad desde una mirada sistémica.

¿Y los aportes a la conservación de la biodiversidad?

En el análisis de la Malla Curricular (2022), cuidar la flora y fauna es uno de los elementos que el estudiante debe de empezar a reconocer dentro de su vida escolar, este documento en sus objetivos plantea que *“se reconoce la importancia de cuidar a los animales y las plantas en su medio”* (p.17). Lo anterior puede relacionarse con lo planteado por Crisci (2001) desde el valor ético. Este valor hace un énfasis en cómo el ser humano tiene la obligación de proteger la biodiversidad para así llegar a su conservación.

Desde los DBA (2020) en su eje temático conceptual, relaciona las funciones de los seres vivos y la importancia de su preservación. Sin embargo, desde un criterio personal es importante enseñar, entender e interpretar la parte sistemática. Según Crisci (2001) existe un conocimiento para disminuir la extinción de especies, reconocer sus relaciones y sus funciones ecológicas como de distribución geográfica, esto permite entender cómo se debe preservar los seres vivos que se mencionan en los DBA (2020).

Así mismo, es importante que el gobierno colombiano tenga en cuenta incentivar lo sistemático si en verdad se desea conservar lo biodiverso. Por consiguiente, el PRAE (2022) corrobora el deber que tiene el estado para proteger la biodiversidad y el ambiente. Desde mi perspectiva como maestro investigador la mejor manera de hacerlo es desde su enseñanza en el aula.

Un análisis interesante, la importancia de conservar la biodiversidad

Dentro de esta temática, Crisci (2001) menciona que el valor económico o productivo es una de las dimensiones más fáciles cuando se habla de la importancia de la conservación de la biodiversidad y el aprovechamiento de los recursos naturales, a esto Crisci (2001) referencia la importancia del valor económico en el ser humano como:

“Los principales usos que el ser humano hace de las especies animales y vegetales están relacionados con su alimentación, vestimenta, producción de energía y distintos tipos de materiales. Estos usos están tan ligados a nuestra vida diaria que resulta innecesario explayarse sobre ellos” (p.109).

Así mismo, Crisci (2001) menciona los usos medicinales que se han logrado con el aprovechamiento de las plantas, hongos y bacterias, un ejemplo de esto es la fabricación de morfina, quinina, Ácido Acetilsalicílico entre otros. Con lo anterior, la protección y el cuidado de la flora y fauna para el beneficio económico del ser humano concuerda en una parte con lo analizado en los DBA (2020) y el PRAE (2021), estos documentos mencionan que desde el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental se pretenda evidenciar la importancia de los recursos naturales que dependan de la ganancia de su explotación y su utilización para el beneficio económico en el desarrollo de los colombianos. Dicha inversión se puede asociar con el valor económico propuesto por Crisci (2001) desde la fabricación de alimentos, producción de energía, vestimenta y elementos para la industria e investigación medicinal.

Estos análisis arrojan elementos fundamentales para tener una idea sobre lo que plantea la IEGS con los temas de la biodiversidad, su conservación e importancia. Desde

un punto de vista personal, lo que concuerdan los documentos institucionales no son suficientes, ya que la biodiversidad no se maneja en la totalidad desde sus tres niveles que la conforman (genético, especies y ecosistémico), se presentan unos vacíos que pueden ser pieza clave para empezar a abordar la estrategia pedagógica que intensifique estos tres niveles. Por último, el tema de primates y pensamientos sistémico no se toma en cuenta dentro de los documentos institucionales.

Para la recolección de estos análisis se realizaron unas matrices en cartulina teniendo en cuenta el resultado del objetivo 1, los conceptos a analizar y el número de referencia que clasifica la ficha elegida (Ver *figura 9*).



Figura 9. Fichas bibliográficas para el análisis y la recolección de resultados.
(Soacha, 17 de abril de 2022)
Colección propia del autor

¡Oiga profe!, ¿Y qué es lo que usted piensa?

Planteamientos, ideas y concepciones. Después de haber analizado y encontrado puntos que concuerdan los documentos institucionales con lo que plantea Crisci (2001), se procede a hacer el respectivo análisis sobre lo que piensan los docentes respecto a la biodiversidad,

la conservación de la biodiversidad, la importancia de conservar la biodiversidad, primates y pensamiento sistémico esto con el propósito de tener un análisis más profundo para el cumplimiento del primer objetivo de esta investigación.

Para analizar lo que piensan los docentes del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la IEGS sobre los temas anteriormente mencionados, se procede a la realización e implementación de una entrevista estructurada, esta se aplicó a tres de los cuatro docentes del área de Ciencias Naturales que trabajan en la institución. Uno de los cuatro maestros expreso que no podía hacer la entrevista por motivos personales, sin embargo, los otros tres docentes expresaron que no tenían inconvenientes para ser entrevistados. La entrevista consta de 16 preguntas, entre ellas también hay contrapreguntas que fueron surgiendo en el transcurso de su implementación.

Tabla 6. Preguntas y contrapreguntas de la entrevista estructurada.

Preguntas de la entrevista realizada a los docentes del área de Naturales y Educación Ambiental .
1. Para Ud. ¿Qué es la biodiversidad
2. ¿Qué entiende por la conservación de la biodiversidad?
3. ¿Qué entiende sobre la importancia de conservar la biodiversidad?
4. ¿Plantea este tipo de temáticas dentro de sus clases? 4.1) ¿Cómo ha abordado estos temas? 4.2) ¿Ha planteado 1, 2 o las 3 temáticas?
5. ¿Desde qué referentes conceptuales se miran los temas de biodiversidad, su conservación e importancia? 5.1) ¿Cómo ha hecho metodológicamente para abordar estos temas?
6. ¿Qué logros ha alcanzado abordando este tipo de temáticas en los cursos?
7. ¿Qué dificultades se le han presentado abordando este tipo de temas?
8. ¿Considera que es importante a mediano y/o largo plazo abordar este tipo de temáticas en la institución sí o no y porque razones?
9. ¿Ha abordado el tema de los primates dentro de sus clases? 9.1) ¿Qué primates ha utilizado para sus clases?
10. ¿Qué temáticas ha abordado respecto a los primates?
11. ¿Los primates han contemplado sus expectativas propuestas para la enseñanza?

11.1) Pero, ¿estaría abierto a dar a conocer el tema de los primates si se diera la oportunidad?
12. ¿Cómo entiende usted el pensamiento sistémico?
13. ¿En qué temáticas ha utilizado el pensamiento sistémico dentro de sus clases?
14. ¿Qué referentes conceptuales ha utilizado para el pensamiento sistémico?
15. ¿Cuáles ha sido los referentes metodológicos que ha utilizado para el pensamiento sistémico?
16. ¿Considera que el pensamiento sistémico debería utilizarse dentro de las clases de ciencias naturales y educación ambiental? Si no ¿por qué razones?

Los análisis de las preguntas dieron resultados interesantes, uno de los docentes entrevistados manifestó que el tema de la biodiversidad es el término que utilizan los docentes que enseñan Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Dentro de su definición, hace un énfasis en uno de los tres niveles que plantea Crisci (2001) (especie) afirmando que:

Para mí, biodiversidad es el término que utilizamos quienes hacemos Ciencias Naturales para referirnos a todos los seres vivos sin importar en que espacio ecológico estén o pertenezcan, desde los sistemas ecológicos más altos, montañas, páramos, hasta los más profundos del mar. Se hace necesario congregarse a todas las especies que tienen vida en nuestro planeta y reconocer en ellos sus semejanzas, pero sobre todo también sus diferencias, y a eso alude el término biodiversidad. (Ávila, 2022).

Se puede observar que el docente ante su afirmación hace más énfasis respecto al nivel de especies y no a los otros dos niveles de la biodiversidad (genético y ecosistémico). Sin embargo, al momento de mencionar los referentes conceptuales que el docente maneja para enseñar la biodiversidad y la conservación de la biodiversidad el docente menciona lo siguiente:

En el caso de grado octavo, que es el que tenemos trabajando este año, tenemos la gran ventaja de que ellos en Biología del primer trimestre deben trabajar reproducción humana y genética, o sea son dos temas que hablan de los sistemas humanos pero que al mismo tiempo permiten conectar con otros seres vivos, con otras especies, entonces es allí donde trabajamos los referentes de biodiversidad genética y ecosistémica que obviamente desencadenan también al de especiación, entonces los tres aspectos más importantes de los referentes se trabajan durante el tercer periodo según el programa de estudio (Ávila, 2022).

Lo anterior se puede relacionar con los tres niveles de la biodiversidad planteados por Crisci (2001) sin embargo hay una particularidad, el docente enfatiza la importancia tanto en lo genético, de especie y ecosistémico cuando se le pregunta sobre la importancia de conservar la biodiversidad, el docente menciona que estas temáticas las ve en sus clases de acuerdo al currículo o el programa de estudios de grado octavo.

Otro de los docentes entrevistados, plantea el nivel genético y de especie al afirmar lo siguiente:

Bueno, la biodiversidad tiene que ver con toda la cantidad de especies y organismos tanto (de) plantas como animales, y de otros grupos que hay para el planeta como tal. Sí, entonces biodiversidad también tiene que ver con ese acervo genético que se puede conservar en el planeta tierra como tal (Pérez, 2022).

Crisci (2001), menciona que el nivel genético constituye las bases genéticas de la herencia, y que el nivel de especie son conjuntos de organismos capaces de reproducirse entre sí, esto puede asociarse al acervo genético y la cantidad de especies que menciona el

segundo docente entrevistado. Sin embargo, este no toma en cuenta el nivel ecosistémico y lo importante que es entender este tema para la biodiversidad.

El tercer docente entrevistado menciona el nivel genético y el nivel ecosistémico. Sin embargo, el nivel de especies no lo toma como referente:

Bueno la biodiversidad, para mi concepto es esa variedad ante todo genética que existen en las diferentes poblaciones, la diversidad, pues es un hecho muy importante a partir de la evolución porque es lo que...permite a los ecosistemas, tener diferentes adaptaciones y de esta manera (sobrevivir) en el tiempo. (Rodríguez, 2022).

Así mismo, el docente manifiesta que metodológicamente trabaja el nivel de especies solo utilizando las mariposas para la enseñanza, *“voy a trabajar un poco de la biodiversidad por decir algo de las especies de mariposas de Colombia, trato de que las vean, las aprecien, vean primero cuan diversas son, cual hermosas son estas mariposas, cuan frágiles pueden ser, y luego...los enamoro del ser mismo”* (Rodríguez, 2022).

Tras seguir analizando las entrevistas realizadas a los maestros, se encontraron aspectos importantes que se deben tener en cuenta, cuando se le pregunta al primer docente⁸ sobre si ha planteado una, dos, o las tres temáticas (biodiversidad, conservación de la biodiversidad, importancia de la conservación de la biodiversidad) el docente contesto lo siguiente:

⁸ Los docentes entrevistados no tuvieron problema al ser mencionados en este trabajo de grado y dieron su respectiva autorización.

Sí, sí las hemos planteado, en los años anteriores ha sido importante además porque...el PRAE gira en (torno a) la conservación del agua, tenemos un convenio con la CAR, y la CAR va hacer una inversión grande en los sanitarios del colegio de la General Santander colocando tanques de agua de sanitario que... reducen casi a la mitad (el consumo de agua en comparación con)...los que actualmente tenemos, además de (la) instalación de llaves reguladoras de agua, por tal razón es para nosotros muy importante la preservación del agua y la generación de reciclajes y de campañas que tengan que ver con el mantenimiento de materia renovable (Ávila, M. 2022).

La afirmación anterior, hace pensar si en la institución los conceptos de la biodiversidad, la conservación de la biodiversidad e importancia de conservar la biodiversidad se manejan con el objetivo de proteger todo lo relacionado con la vida incluyendo los “beneficios” que hacen alusión a los objetivos del PRAE (2022), estos tienen un interés primordial sobre la conservación del agua. Sin embargo, lo que llama la atención es cómo los maestros asocian los conceptos de la biodiversidad, su conservación y su importancia con los diferentes recursos que ofrece la CAR: tanques de agua para los sanitarios y las llaves reguladoras de agua.

Por otro lado, Crisci (2001) plantea el valor económico de la biodiversidad como uno de los beneficios para el humano, podríamos decir que en el párrafo anterior justifica que la IEGS está obteniendo un valor económico y de recursos, pero esto no es suficiente ya que la biodiversidad, la conservación de la biodiversidad y la importancia de conservar la biodiversidad debe ser vista para proteger la vida y también para el beneficio humano.

El segundo docente por su parte al preguntarle cómo entiende el pensamiento sistémico, este menciona lo siguiente:

Uy ahí si me corchaste con esa pregunta, como tal sistémico, me suena cuando tiene que ver con sistemática y taxonomía todo lo que tiene que ver con la forma en que los organismos están agrupados dependiendo de sus emparentamientos genéticos, como están de pronto cercanos, aunque eso es más filogenia, pero de pronto como se relacionan entre genético y a nivel de pronto taxonómico, para mí eso sería pensamiento sistémico. (Pérez, 2022).

Con lo anterior, Crisci (2001) plantea la sistemática como uno de los elementos importantes para entender la biodiversidad y de igual manera evitar su extinción. Sin duda alguna, el segundo docente entrevistado en su concepto de sistemática plantea elementos importantes para la biodiversidad al mencionar las relaciones genéticas y la filogenia, Crisci (2001) los referencia en una de las tres misiones del proyecto “Systematics Agenda 2000” afirmando lo siguiente: *“comprender la diversidad biológica. Esto conlleva la realización de revisiones sistemáticas de grupos elegidos, su análisis filogenético”* (p.110). Esto da a entender que el docente no tiene en claro lo que es el pensamiento sistémico, pero si entiende que la sistemática y la taxonomía son importantes para la entender la biodiversidad, su conservación e importancia.

Por otro lado, el tercer docente manifiesta que el pensamiento sistémico es una visión holista que todo maestro necesita para entender el entorno que nos rodea, esto concuerda con lo dicho por Liévano & Londoño (2012) afirmando que: *“las situaciones se ven de manera holística, compuestas por un conjunto de elementos diversos que*

interactúan dentro de un entorno” (p.47). Lo anterior concuerda que el tercer docente entrevistado tiene en claro aspectos importantes sobre el pensamiento sistémico y que estos son importantes para la enseñanza dentro de las clases afirmando que:

Por supuesto, la misma biología es sistémica, la misma naturaleza nos enseña a tener pensamiento holístico antes que merístico, entonces definitivamente dedicamos el tener un pensamiento, abordar y formar un pensamiento sistémico que queremos que los muchachos y quienes aprenden nuestras cuestiones, entiendan bien la múltiple gama de (biodiversidad) y de relaciones que hay entre los seres vivos y entre los seres inertes dentro de un ecosistema” (Rodríguez, 2022).

No obstante, el primer docente entrevistado manifiesta algo similar a lo anterior afirmando que el pensamiento sistémico es la integración y la correlación de los sistemas, haciendo la integración de las áreas de enseñanza gracias a este tipo de pensamiento:

Bueno partimos del hecho en que el pensamiento sistémico es la correlación de, valga la redundancia, del sistema y de todos los entes que alrededor de él se integran, entonces habrá pensamiento sistémico para la matemática, para sociales, para la vida familiar, y por ende también para Ciencias Naturales, entonces el pensamiento sistémico es cómo, sin importar qué ciencias afrontas o visualizas, un eje temático lo desarrollas a cabalidad y de manera integral (Ávila, 2022).

De todo lo mencionado anteriormente, se puede deducir varias cosas importantes: en primer lugar, el tema de la biodiversidad, la conservación de la biodiversidad y la importancia de conservar la biodiversidad los maestros reconocen el por qué y el para qué proteger lo biodiverso. Sin embargo, aunque ellos deseen aplicar estos conceptos a

profundidad, documentos como el PRAE, los DBA, la Malla Curricular y el PEI son limitantes ya que los docentes tienen que basarse en ellos. En segundo lugar, el tema de los primates no lo manejan a profundidad ya que los docentes entrevistados manifiestan que estos temas suelen plantearse rara vez o se toman desde una mirada de la evolución y los homínidos:

Primates, pues lo he abordado, principalmente desde los homínidos, pues uno ve evolución en grado 9º, se toca como parte de los grupos taxonómicos, de pronto en grado sexto, de pronto en grado octavo y se trabajan algunas temáticas, pero así intencionalmente primates no, eso ha sido un tema muy muy muy especializado, para poderlo abordar como tal en las aulas (Pérez, 2022).

En tercer lugar, los tres docentes manifiestan que la mayor dificultad que han encontrado para la enseñanza de la biodiversidad, la conservación de la biodiversidad y la importancia de conservar la biodiversidad es la falta de interés y compromiso por parte de los estudiantes esto lo expresan los tres maestros:

Desafortunadamente como maestros queremos llegar a todos los estudiantes, pero ese porcentaje no se da porque no todos llegan a comprometerse con los cambios que requiere el colegio, la casa, el municipio, el país o el mundo, no todos están conscientes que en realidad tenemos que generar cambios (Ávila, 2022).

Uy, las dificultades que se evidencian a veces para poder analizar y poder abordar la biodiversidad y la conservación es el desconocimiento, yo pienso que es como la principal barrera que hay, muchas veces uno quiere trabajar estos temas, pero el desinterés de los niños, a veces el desconocimiento (Pérez, 2022).

Bueno, la dificultad es quizás un poco el desinterés de los chicos, cada vez nos queda más difícil asombrarlos con cosas, y cada vez se asombran menos de cualquier cosa, entonces se ha perdido la capacidad de asombro, la capacidad de curiosidad y eso son factores que han jugado con nosotros los profesionales de la Biología (Rodríguez, 2022).

Lo anterior propone una idea clara sobre qué aspectos debe tener en cuenta la estrategia pedagógica. Así mismo, esta debe estar enfocada en llenar esos vacíos y tratar de mejorar esa falta de compromiso que manifiestan los maestros.

Capítulo 2

El turno de los estudiantes

Un análisis interesante, pero a la vez preocupante

Cuando éramos jóvenes, la idea de reconocer nuestro entorno era una cuestión que pasábamos desapercibida. Sin embargo, al pasar de los años esa idea de reconocer y de apropiarnos de lo que nos rodea cada vez se nos está convirtiendo en algo difícil de entender sea cual sea el factor detonante para esta situación.

Para saber las concepciones⁹, ideas u opiniones que tienen los estudiantes de los grados 8° de la IEGS, se hizo necesario realizar un cuestionario, y una lluvia de ideas con la colaboración de un cuaderno de campo registrando lo observado desde el mes de enero hasta la finalización de la implementación de la estrategia pedagógica.

⁹ Según Simarra & Cuantas (2017). Afirman que: “Al hablar de concepción se alude a una o varias ideas que se forman en la mente de un individuo. Lo que permite identificar como una persona concibe algo, y de esta manera lo lleva a su práctica diaria” (p.204).

Tabla 7. Preguntas realizadas en el cuestionario de los grados octavos en la IEGS.

Nombres y apellidos	
Fecha realización del cuestionario	
Edad	
Curso	
1	¿Cuál es la clase o clases que más te gustan?
2	¿Por qué te gusta esta clase o clases?
3	¿Cuál es la clase o clases que menos te gustan?
4	¿Por qué no te gusta esta clase o clases?
5	¿Sabes que es la biodiversidad o diversidad biológica? ¿sí o no?
6	Explica. ¿Qué es o qué crees que es la biodiversidad o diversidad biológica?
7	¿Sabes que quiere decir conservar la biodiversidad? ¿sí o no?
8	Explica. ¿Qué sabes o a que crees que hace referencia la conservación de la biodiversidad?
9	¿Crees que sería importante conservar la biodiversidad en el país y en el mundo? ¿Sí o no?
10	Explica. Porque sería importante o no conservar la biodiversidad en el país y en el mundo.
11	¿Sabes que son los primates? ¿Sí o no?
12	Explica ¿Qué son los primates, que creen que sean los primates?

Al realizar los respectivos análisis, el cuestionario deja muchos interrogantes y cosas para tomar en cuenta. En primer lugar, los estudiantes que llenaron el cuestionario tienen edades de 12 hasta los 16 años (ver *figura 10*). Por otro lado, de 201 estudiantes que llenaron el cuestionario, tan solo 2 de ellos expresaron que no les gusta la biología porque las temáticas les resulta un poco complicadas de entender, 124 estudiantes muestran un gusto por la biología mientras que el resto de estudiantes tenían más prioridad por otras materias, pero no mostraban un desinterés por la biología.

Las asignaturas que menos les gusta a los estudiantes están entre Matemáticas, español, inglés, sociales, educación física y artes, manifestando algunas incomodidades como por ejemplo que no le entendían al maestro o que se les hacía muy difícil algunas temáticas de estas áreas (ver *figura 12*).



Figura 10. Estudiantes de los grados (801, 802, 803, 804 y 805) de la IEGS.
(Soacha, 3 de mayo de 2022)
Colección propia del autor.

Ante estas instancias, era necesario saber si los maestros de las otras áreas dentro de sus clases implementan lo lúdico o alguna alternativa didáctica para explicar las diferentes temáticas de clase, esto con el objetivo de saber si el disgusto que tienen los estudiantes ante las otras materias es por la falta de la lúdica y el juego.

Con lo anterior, los maestros respondieron que ellos si implementan la lúdica y el juego; sin embargo, no pueden implementar este tipo de temáticas muy

seguido ya que el tiempo para explicar los temas no es suficiente.

Ante esta afirmación se deduce que los estudiantes no sientes gusto por ciertas materias ya que la lúdica es poca y los maestros tienen una temática de enseñanza que les resulta muy difícil de entender a los estudiantes confirmando lo que se mencionó anteriormente. Algo interesante que se resalta dentro de los análisis del cuestionario es lo siguiente: los 201 estudiantes que participaron en el cuestionario tienen una idea muy básica sobre la biodiversidad, su conservación y su importancia e incluso algunos estudiantes buscaron el significado que les pareció más correcto por internet, a pesar de que su instrucción era que no lo hicieran. Corroborando lo anterior, se encuentra la siguiente definición: *“La biodiversidad o diversidad biológica, es según el convenio internacional sobre la diversidad biológica por el que se hace referencia a la amplia*

variedad de seres vivos sobre la tierra” (Estudiante grado 803, 2022). Dicha definición se encuentra tal cual en las definiciones de Wikipedia (Ver figura 11).

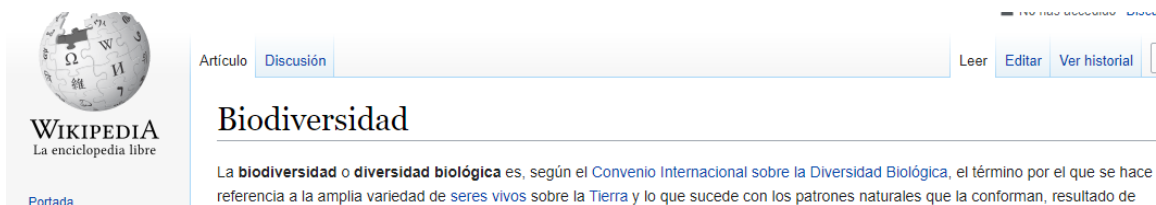


Figura 11. Definición de la biodiversidad según Wikipedia

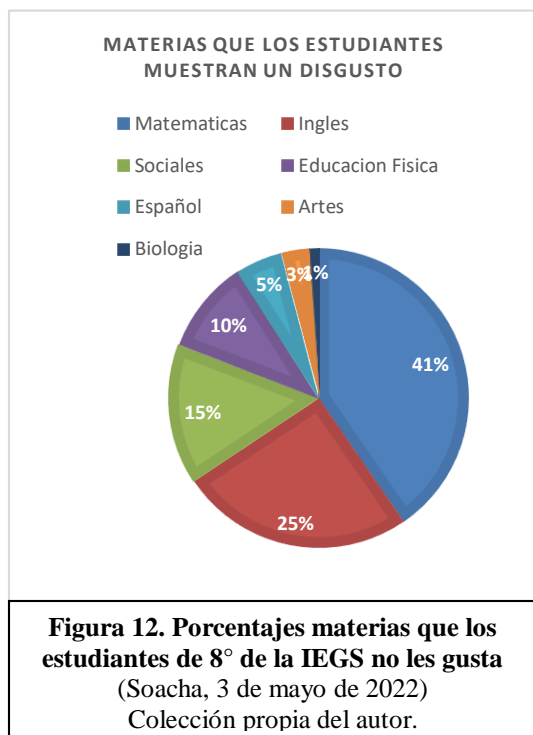
Fuente: Wikimedia Project (2022, 7 de mayo). Biodiversidad. Recuperado el 20 de julio de 2022. Wikipedia. <https://es.wikipedia.org/wiki/Biodiversidad>

Por otro lado, los estudiantes respondieron cosas básicas como por ejemplo que la biodiversidad se trata de cuidar las plantas y los animales, la fauna y la flora, otros por su parte tomaron referencia que la biodiversidad se encarga del estudio del medio ambiente, aunque esto sea una parte de la biodiversidad no son elementos suficientes para definir la importancia de la misma.

Cuando se les pregunta respecto a ¿Qué es o a que hace referencia la conservación de la biodiversidad?, algunos solo contestaban para la protección de los recursos naturales, otros hacían referencia a la conservación de plantas y animales, otros respondían para evitar futuras extinciones y también para mantener la vida y la supervivencia de los humanos. Todos estos temas también son aspectos que hacen parte del por qué se debe conservar la biodiversidad. Sin embargo, se nota que hace falta enfatizar más en lo global sobre estos temas por parte del estudiante, ya que sus respuestas eran muy simples y no se toman la molestia de explicar más a profundidad.

Así mismo, al hacerles la pregunta sobre la importancia de la conservación de la biodiversidad, los estudiantes en su mayoría respondían lo mismo de la pregunta anterior,

algunos contestaban cosas como: *“porque podemos cuidar las plantas, animales y todo alrededor”* (Estudiante curso 803, 2022), estas definiciones en la mayoría de los estudiantes fueron evidentes.



Sin embargo, algunas definiciones que tomaron los estudiantes ya sean conscientes o no mencionan los niveles de la biodiversidad que plantea Víctor Crisci (2001), estamos hablando del nivel de especie y de nivel ecosistémico. Sin embargo, al momento de mencionar estos niveles no hubo una mayor profundización de ellos, por ejemplo: al responder la pregunta, *¿Qué es, o que crees que es la biodiversidad o diversidad biológica?*, uno de los estudiantes manifestó: *“Es un conjunto*

de elementos que forman ecosistemas” y que sin eso no viviríamos” (Estudiante, 804. 2022). En el caso del termino especies, al preguntar, *¿Por qué sería importante o no conservar la biodiversidad en el país y en el mundo?*, la respuesta fue la siguiente: *“es importante conservar la biodiversidad ya que muchas especies de animales, entornos naturales, tipos de plantas, etc. Nos ayudan a sobrevivir y sin ellos no podríamos vivir”* (Estudiante, 805. 2022).

Lo anterior resalta que, de 201 estudiantes, 49 de ellos plantean de una manera superficial dos niveles de la biodiversidad, aproximadamente el 10% de esos 49

estudiantes, tratan de reconocer la importancia del nivel ecosistémico y de especies. Por otro lado, el nivel genético ningún estudiante lo toma en cuenta. Todo esto da a entender que los estudiantes quizás tengan un desconocimiento, desinterés y una falta de pertenencia respecto a la biodiversidad, la conservación de la biodiversidad y la importancia de

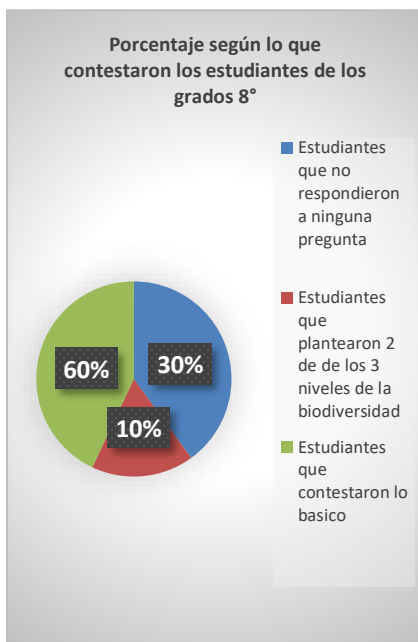


Figura 13. Porcentajes según la profundidad de las respuestas de los estudiantes en el cuestionario.

(Soacha, 3 de mayo de 2022)
Colección propia del autor.

conservar la biodiversidad.

Por otro lado, de los 201 estudiantes, aproximadamente el 30% de ellos no contestaron o sus respuestas fueron escritas sin el compromiso y el interés que se buscaba en la investigación. Realizando un cálculo de los cuestionarios analizados se afirma que el 60% de los estudiantes contestaron las preguntas con afirmaciones básicas sin especificar más a profundidad (ver *figura 13*).

Por otro lado, aparte de los cuestionarios la revisión del cuaderno de campo abre un panorama sobre por qué los estudiantes tienen este tipo de vacíos al hablar sobre la

biodiversidad ya que desde lo registrado y lo observado en mi intervención en el aula, no se trató por ningún lado estos temas. Además, los temas de la biodiversidad, la conservación de la biodiversidad y la importancia de conservar la biodiversidad no se trataron en el año 2021 ni en el presente año según lo expresado por el docente de área Mario De Ávila.

Otro aspecto para analizar dentro del cuestionario es el tema de los primates. De los 201 estudiantes, el 70% manifiestan que los primates son “micos, simios, chimpancés, monos o gorilas.” El otro 20% tienen entendido que estos hacen parte de la evolución, del humano y del pasado. Mientras que el último 10% manifiesta que no saben que son los primates y no tienen idea de estos.

Relacionando lo anterior, Según la Asociación Primatológica colombiana (2015), en su folleto “*Aprendiendo sobre primates*” expresa que: “*Los primates son un grupo de animales muy diverso*” y que “*no todos los primates son monos, pero éstos son el grupo de primates más numeroso y diverso*” (p.1-2). Esto da a entender que las afirmaciones de los estudiantes en sus cuestionarios van más enfocadas en los grupos de animales considerados más numerosos, pero no tienen en cuenta que animales como por ejemplo los lémures o los loris también son primates.

Es así, como se puede evidenciar que en los grados 8° no se trabajan a profundidad el tema de los primates, la mayoría de estudiantes reconocer el animal y que además saben que estos tienen una relación cercana a nosotros a través del pasado. Sin embargo, hace falta reforzar la importancia de estas especies para los ecosistemas y para el mundo.

Una lluvia de ideas para comprobar. Ahora bien, para analizar de una manera colectiva sobre lo que piensan los estudiantes respecto a la biodiversidad, conservación de la biodiversidad y la importancia de conservar la biodiversidad, se realizó la respectiva lluvia de ideas donde se colocó varios términos como: Diversidad, Biodiversidad, conservación y primates (ver *figura 14 y 15*).



Figura 14. Respuesta lluvia de ideas de los cursos 8°.

(Soacha, 23 de junio de 2022)
Colección propia del autor.

En los cursos 801, 802, 803, 804 y 805 tras preguntarles a los estudiantes: ¿qué es lo que ellos creen o que piensan de la diversidad?, los estudiantes daban ideas similares a los resultados que estaban en los cuestionarios, por ejemplo, mencionaban que la diversidad hace referencia a “varias cosas” o mencionaban que esto hacía referencia a “diferentes seres vivos”, otros tomaban en cuenta el “cuidado de la tierra” o a los “diferentes tipos de vida”. Por otro lado,

no todos los estudiantes tuvieron conceptos básicos, algunos afirmaron que la diversidad es: *“la variedad de especies en los ecosistemas”* (Estudiante del curso 801), esto nos da a entender que muy pocos estudiantes reconocen la importancia ecosistémica y de especies en el mundo.

El segundo concepto que se planteó en la lluvia de ideas es el de Biodiversidad, dentro de lo registrado en el tablero se encontraron datos interesantes. Los estudiantes nuevamente plantean la biodiversidad desde los dos niveles de Crisci (especies y ecosistémico), ellos tienen en cuenta la flora y fauna e incluso los estudiantes nombraron algunas especies como los microorganismos y los hongos, dando a entender que la biodiversidad para ellos es todo lo vivo que se conoce en el planeta tierra. Estos conceptos, fueron planteados en el cuestionario que se analizó anteriormente ya que las respuestas no mostraron gran cambio con la lluvia de ideas.

El siguiente concepto que se planteó en la lluvia de ideas es el de conservación, dentro de lo analizado los estudiantes mencionaron términos que resultan ser interesantes, por ejemplo: ellos mencionaron que la conservación es “no talar árboles”, “no quemar los bosques”, “cuidar el agua”. Esto que mencionaron los estudiantes se puede interpretar con las diferentes problemáticas que debemos prevenir para conservar los recursos naturales que están en nuestro planeta, pero no profundizan más a fondo.

El último término que se empleó para saber las ideas, opiniones y concepciones de los estudiantes es el de los primates, dentro de las ideas recogidas, no hay mucha diferencia con lo contestado en el cuestionario, dentro de sus definiciones reconocieron que los primates están asociados a la evolución. Así mismo, los estudiantes reconocen que los primates son animales y existen diferentes especies como los simios, los gorilas, los monos, los micos, etc. Sin embargo, no especificaron la importancia que tienen estos organismos en nuestro planeta.

A estas instancias los vacíos son evidentes en cada uno de los análisis realizados del cuestionario, sin embargo, en la lluvia de ideas los estudiantes conjuntamente dieron conceptos que son importantes y forman parte de los diferentes términos planteados, Aun así, el reto para ellos es que tengan un conocimiento apropiado sobre los temas de biodiversidad, conservación de la biodiversidad, la importancia de conservar la biodiversidad y los primates, esto es una tarea desafiante como maestro investigador y el compromiso del docente es que el estudiante construya su conocimiento de una manera más profunda.

Capítulo 3

El contraste

Concordancias y diferencias para encontrar los vacíos

La idea de llevar a cabo este capítulo, se basa en observar varias características principales: en primer lugar, establecer las concordancias y las diferencias que existen entre los planteamientos de la IEGS, los planteamientos de los maestros del área de Ciencias Naturales y las concepciones, ideas u opiniones de los estudiantes del grado 8° respecto a los temas de biodiversidad, conservación de la biodiversidad y la importancia de conservar la biodiversidad y primates. En segundo lugar, también es necesario saber qué elementos son importantes para realizar la respectiva estrategia pedagógica que se pretende implementar.

Para este capítulo, se llevó a cabo la realización de una matriz comparativa¹⁰ registrando los datos que se obtuvieron en las fases 1 y 2, la tabla se diseñó tomando en cuenta los resultados de los planteamientos de la institución, de los docentes con los resultados de los cuestionarios y la lluvia de ideas que se les realizó a los estudiantes de los grados octavos tomando en cuenta las concordancias y las diferencias de sus respuestas.

Tabla 8. Matriz concordancias y diferencias de las fases 1 y 2

Matriz concordancias y diferencias fases 1 y 2		
Resultados planteamientos objetivo 1 y 2	Concordancias	Diferencias

¹⁰ Según Ávila, (2013). *Una matriz comparativa es una tabla de doble entrada que muestra relación de una forma resumida y concentrada a través de filas y columnas.*

Según Pérez, (2013). *Una matriz comparativa es una tabla y sirve para comparar características de estudio.* En este caso, se realizará una comparación de dos informaciones que tienen relación en el estudio como la biodiversidad, conservación de la biodiversidad y la importancia de conservar la biodiversidad.

<p>Planteamientos de la institución</p> <p>Planteamientos de los docentes</p> <p>Planeamientos o concepciones de los estudiantes</p>	<p>*La asignatura que más les gusta a los estudiantes es la biología. La materia que menos se pierde es biología según el docente del área.</p> <p>*De una manera muy mínima y no muy profunda, los documentos, las entrevistas, cuestionario y lluvia de ideas plantean algunos términos de la biodiversidad, su conservación y su importancia.</p> <p>*Los docentes y los estudiantes plantean algunos aspectos sobre los niveles de la biodiversidad (Especies, ecosistémico) y algunos de los valores de la biodiversidad (ético y económico).</p> <p>*Los DBA, La Malla curricular y los docentes concuerdan que el tema de los primates no se toma a profundidad.</p> <p>*El cuestionario y la entrevista evidencia que en su mayoría no plantean el tema de los primates a profundidad.</p>	<p>*Según los cuestionarios, en las otras áreas los estudiantes en su mayoría tenían disgustos con los profesores por su forma de enseñanza y sienten más disgusto por la matemática, Inglés, Sociales y Educación física.</p> <p>Los estudiantes sienten gusto frente al docente de biología según los cuestionarios y las entrevistas.</p> <p>*Según el PRAE y la entrevista a docentes, la institución reconoce la conservación del agua como importancia de la biodiversidad. Dentro de los cuestionarios los estudiantes muy poco nombran el cuidado del agua para conservar la biodiversidad.</p> <p>*Los docentes en las entrevistas y los documentos institucionales reflejan: tres niveles de la biodiversidad como lo genético el de especies y lo ecosistémico. Los estudiantes según el cuestionario, no tienen en cuenta lo genético.</p> <p>*El PEI, PRAE, DBA, Malla Curricular y la entrevista de los docentes: no trabajan el tema de los primates a profundidad. Los estudiantes dentro del cuestionario y la lluvia de ideas reconocen los diferentes tipos de animales que pertenecen al orden primates</p>
---	--	---

Dentro de la matriz se puede evidenciar diferentes resultados entre estos están:

- 1) Las materias que más les gustan a los estudiantes es la biología esto también lo menciona el docente encargado del área.

2) Los documentos de la IEGS y los cuestionarios que respondieron los estudiantes de los grados 8°, reflejan que el término de la biodiversidad, la conservación de la biodiversidad, la importancia de conservar la biodiversidad y los primates no se plantean en las clases. Sin embargo, los estudiantes manejan conceptos importantes y que están inmersos dentro del concepto biodiversidad, por ejemplo: ellos mencionan las especies y los ecosistemas así sea de una manera no muy profunda, pero reflejan que existe algo más allá de simples animales y plantas en el mundo que deben ser protegidos.

3) La IEGS de acuerdo a los documentos institucionales y los docentes por lo expresado en las entrevistas concluyen varias cosas en común: el tema de los primates no se plantea a profundidad, sino que en ocasiones estos temas se toman de una manera espontánea. En segundo lugar, los estudiantes evidencian y corroboran que en las clases no ven el tema de los primates, sin embargo, ellos en su mayoría reconocen que se tratan de animales e incluso reconocen algunos de ellos como por ejemplo los simios, los gorilas, chimpancés entre otros. Así mismo, también reconocen que los primates forman parte de la evolución y que de alguna manera están relacionados con nosotros los humanos.

4) Los estudiantes dentro de su conocimiento y según lo expresan en el cuestionario y la lluvia de ideas no toman en cuenta la importancia del nivel genético de la biodiversidad, los mismo mencionan los documentos institucionales.

5) Los documentos institucionales de la IEGS, los docentes en la entrevista y los estudiantes en el cuestionario plantean algo en común: la biodiversidad tiene una importancia de valor económico, ético, científico y estético, pero no lo plantean de una manera explícita.

6) Aunque el PRAE institucional tenga en cuenta el cuidado del agua como la conservación de la biodiversidad, los estudiantes dentro del cuestionario y la lluvia de ideas no tienen en cuenta a profundidad la importancia del recurso hídrico en la IEGS.

Los resultados de este capítulo, dan un panorama respecto hacia dónde va enfocada la estrategia pedagógica, llenando aquellos vacíos que tienen los estudiantes empezando por los primates hasta llegar a lo más amplio de la biodiversidad.

Capítulo 4

Es el turno de conocer los primates

La preparación

Para la elaboración de la estrategia pedagógica se tomó en cuenta la fase 3 (concordancias y diferencias), los vacíos que se encontraron en esta fase dieron un panorama sobre qué partes debe contener la estrategia pedagógica que resuelvan dichos vacíos mencionados anteriormente.

En primer lugar, se realizó una matriz donde se establecieron varios objetivos que maneja la estrategia pedagógica. En el primer objetivo se pretende reconocer con los estudiantes la biodiversidad de algunos grupos de primates existentes en el mundo, con el propósito de que los estudiantes sepan que los únicos primates que existen no son simplemente los monos o simios, sino que también existen otros grupos como por ejemplo los primates del viejo y nuevo mundo que constan de características particulares, esto se basa en llenar los vacíos que se encontraron en la fase 3 sobre este tema.

El segundo objetivo se basa en exponer con los estudiantes la conservación de la biodiversidad a partir de los primates desde su valor ético, económico, estético y científico

y desde sus niveles ecosistémico de especies y genético. A partir de esto el estudiante reconocerá que para conservar la biodiversidad es necesario tener en cuenta los diferentes valores y niveles propuestos por Crisci, también reconocerán por qué los primates son importantes para entender dichos temas.

En el tercer objetivo de la estrategia pedagógica, el estudiante reconocerá el aporte que tienen los diferentes organismos en los ecosistemas, así mismo el estudiante reconocerá los efectos negativos que perjudican la importancia de conservar la biodiversidad.

Estos tres objetivos se manejan de acuerdo a los vacíos encontrados con las concordancias y diferencias de los documentos institucionales, la entrevista a los profesores de Ciencias Naturales y Educación Ambiental y el cuestionario que se les realizó a los estudiantes del grado octavo.

El diseño. Para el cumplimiento del primer objetivo de la estrategia pedagógica, se realizaron las diferentes herramientas para el primer taller llamado “Reconociendo los primates del nuevo y viejo mundo”, en esto se crearon varias diapositivas explicando cuales son esos tipos de primates y sus características que los diferencian. Por consiguiente, se creó una segunda herramienta para el segundo taller denominado “armar nuestro primate” aquí en cinco cuadros de icopor se dibujaron distintos primates del viejo y del nuevo mundo (ver *figura 15 y 16*), luego de esto se procedió a cortar el material en cuadros de 10 x 10cm formando así un rompecabezas.

Para el cumplimiento del tercer objetivo se realizó el tercer taller llamado “biodiversidad y primates. ¿Por qué hay que conservar?” se desarrolló una presentación

donde se explican los niveles que tienen los primates desde los ecosistemas, las especies y lo genético (herencia).



Figura 15. Pintando el primate (material de icopor).

(Soacha, 22 de julio de 2022)
Colección propia del autor.



Figura 16. Cortando las piezas para armar el rompecabezas.

(Soacha, 22 de julio de 2022)
Colección propia del autor

Por consiguiente, se pretende realizar un cuarto taller denominado “Dibujo, un arte del conocimiento” aquí los estudiantes realizaran una exposición de dibujo donde van a referenciar otro de los vacíos encontrados en la fase 3, procurando que ellos reconozcan los diferentes valores que conllevan a la importancia de la conservación de la biodiversidad (estético, económico, ético, científico).

Para cumplir el tercer objetivo se diseña el quinto taller llamado “Relaciones para salvar la vida, acciones que perjudican”. Aquí se pretende realizar una presentación que explique el rol que cumple los primates y los riesgos que pueden afectarlos en el medio donde viven y a los diferentes seres vivos en el planeta.

Para finalizar, se pretende hacer el sexto taller que tiene como nombre “la maqueta de la vida”, aquí los estudiantes realizaran una maqueta representando: los niveles de la biodiversidad, los valores de la biodiversidad y los roles que cumplen los organismos vivos en el planeta.

Estos talleres están diseñados con una intensidad de dos horas en cada clase, con la respectiva autorización del docente encargado del área de Ciencias Naturales de los grados octavos.

La implementación, conozcamos nuestros primos los primates. Tras haber armado el esquema sobre cómo se va a hacer la estrategia pedagógica, las herramientas a utilizar y los pasos a seguir, se procede a implementar los talleres de la estrategia.

En primer lugar, al llegar a la institución el docente Mario De Ávila encargado del área de Ciencias Naturales ofreció el espacio para empezar a ejecutar los talleres en los cursos octavos (801, 802, 803, 804 y 805). El procedimiento comenzó con la presentación de varias diapositivas donde se les enseñó a los estudiantes los grupos de primates pertenecientes del viejo y nuevo mundo, su distribución geográfica, algunas de sus características (físicas) para diferenciarlos y algunos ejemplares tanto de Sur América, Asia y África.

Los estudiantes mostraron interés por el tema y se vieron sorprendidos por la gran cantidad de especies de estos animales que se encuentran en el planeta. La presentación terminó ilustrando algunos primates del viejo mundo como los gorilas, babuinos, chimpancés, orangutanes, macacos, humanos, etc. Por parte del nuevo mundo los estudiantes observaron a los lémures, loris, titis, monos pequeños, entre otros.

Después de las presentaciones, se procede a realizar el taller 2 donde los estudiantes se organizaron en 5 grupos de 8 estudiantes aquí se les explica la temática de armar los rompecabezas. Después de esto los estudiantes en sus grupos procedieron a realizar la actividad (ver *figura 17*). Los estudiantes identificaron que algunos primates que estaban



Figura 17. Estudiantes de 8° armando el rompecabezas (actividad # 2)
(Soacha, 4 de julio de 2022)
Colección propia del autor.

ilustrados en el rompecabezas eran del nuevo mundo como el titi gris manos blancas y otros del viejo mundo como el gorila.

Mientras los estudiantes realizaban el taller se les pregunto cuáles eran las características de los primates del nuevo y del viejo mundo ellos mencionaron lo siguiente:

- 1) los primates del viejo mundo se diferencian por su tamaño.
- 2) La mayoría de los primates del viejo mundo no presentan cola en comparación a los del nuevo que poseen una cola

que les ayuda a treparse por los arboles

3) Los lémures y los loris también son primates

4) Los primates del nuevo mundo en su mayoría se encuentran en Sudamérica, los primates del viejo mundo en su mayoría se encuentran en África y en Asia.

5) Los primates del viejo mundo tienen el cerebro más grande.

Dentro de las características que mencionaron los estudiantes, algunos de ellos tuvieron dudas al contestar las preguntas. Sin embargo, todos lograron evidenciar las peculiaridades expuestas anteriormente, esto se evidencio en todos los cursos octavos. Finalmente, los estudiantes lograron armar los rompecabezas correctamente. (ver *figura 18*).

El taller 3 “biodiversidad y primates. ¿Por qué hay que conservar?”, se realizó una presentación donde los estudiantes observaron los niveles de la biodiversidad (genético,

especies, ecosistémico) y sus valores (económico, científico, estético, ético) para entender la importancia de conservar la biodiversidad. Los estudiantes al observar la presentación mostraron sorpresa y manifestaron que no conocían los niveles ni los valores de la biodiversidad, aunque si se les vio el interés por el tema.



Figura 18. Estudiantes de 8° con el rompecabezas armado
(Soacha, 4 de julio de 2022)
Colección propia del autor.

Después de haber explicado el tema de los niveles y los valores tomando como ejemplo a los primates, se procede a dar la instrucción para realizar una exposición de dibujo perteneciente al taller 4, aquí los estudiantes escogerán un organismo de su preferencia y dibujarán sus características identificando los valores mencionados anteriormente.

Cuando los estudiantes terminaron sus respectivos dibujos, un miembro de cada grupo procede a exponerlos a sus demás compañeros y

a los maestros encargados del área (ver *figura 19*).

Durante las exposiciones, los estudiantes mostraron un dominio claro del tema, ilustraron diferentes seres vivos que son considerados importantes para el planeta y sus exposiciones tuvieron definiciones interesantes como:

El valor económico de las abejas la podemos sacar de la venta de miel y cera de sus panales, el valor estético se puede evidenciar por medio de sus colores y formas que son muy llamativas, el valor ético es que como seres humanos no debemos

lastimarlas ni echarles veneno y el nivel científico podemos verlo por la forma de comunicarse de las abejas porque los científicos han descubierto como es la manera de que ellas se comunican (Estudiante del curso 802, 2022).



Figura 19. Estudiante de 802 exponiendo los valores de la biodiversidad en las abejas.
(Soacha, 4 de julio de 2022)
Colección propia del autor.

Vale la pena aclarar que los estudiantes escogieron diferentes seres vivos interesantes, por ejemplo: la planta de lavanda, bacterias, perros, gatos, vacas, pollos, serpientes entre otros. Las definiciones por su parte no cambiaron significativamente ya que los estudiantes mencionaron adecuadamente y explicaron cada uno de los valores de acuerdo al organismo que ellos escogieron. Otro ejemplo es el siguiente:

Las serpientes son organismos importantes para la biodiversidad porque (su valor económico se usa en los antídotos que se venden por su veneno, el valor ético es cuidarlas sin invadir su territorio ni molestarlas, su valor estético debemos cuidarlas porque sus colores son variados y ayudan a comerse las plagas, su valor científico es que la ciencia crea antídotos para otras mordeduras de serpientes (Estudiante del grado 801, 2022).

Al finalizar el taller, los estudiantes tienen una idea más clara sobre la biodiversidad y la conservación de la biodiversidad ya que reconocer de una manera pertinente los niveles y los valores gracias a las actividades y a las exposiciones que se realizaron con anterioridad.

Por último en la estrategia pedagógica se realizó el taller 5, en este taller lo primero que se hizo fue una presentación de los beneficios que cumplen los seres vivos en la biodiversidad (polinización, purificación de aguas, etc.), así mismo se ilustró cuáles eran



Figura 20. Algunas maquetas realizadas por los estudiantes de 8° para el taller 6.
(Soacha, 6 de julio de 2022)
Colección propia del autor.

los efectos negativos que perjudican la biodiversidad, la conservación de la biodiversidad y la importancia de conservar la biodiversidad debido a las diferentes acciones humanas.

Por consiguiente, los estudiantes realizaron una maqueta donde representaron todo lo explicado durante la estrategia pedagógica (ver *figura 20*), es así como se logró observar que: durante las sustentaciones de las maquetas, los estudiantes expusieron de una manera clara y entendible los valores de la biodiversidad, los niveles de la misma y los beneficios ecosistémicos que se deben proteger. En estas instancias tras realizar un

cálculo se pudo establecer que: de 201 estudiantes, aproximadamente el 98% de ellos entienden y comprenden los temas de la biodiversidad, la conservación de la biodiversidad, la importancia de conservar la biodiversidad y primates (ver *figura 21*), así mismo se puede deducir que se llenaron los vacíos encontrados en la primera, segunda y la recopilación de ambas en la tercera fase ya que se realizaron diferentes indicadores de logro que

comprobaron los resultados obtenidos de cada objetivo planteado en la estrategia pedagógica.

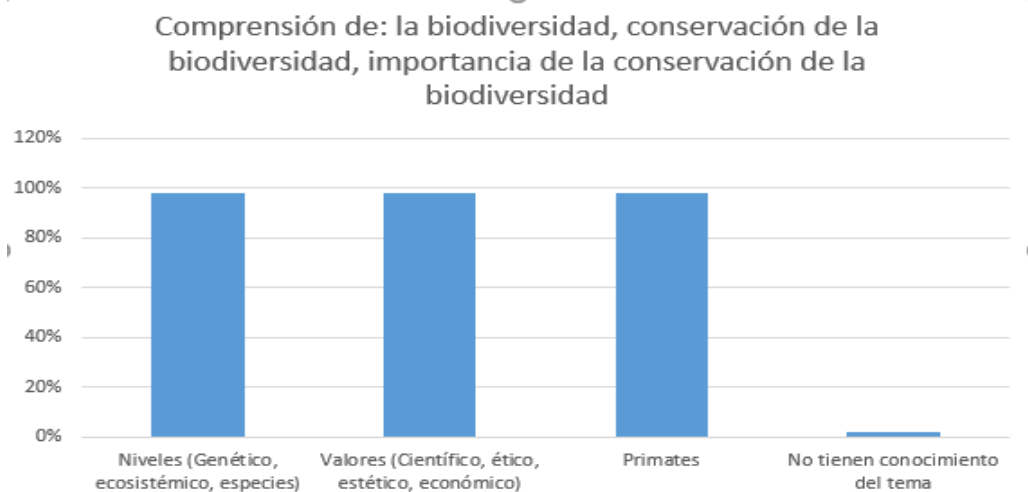


Figura 21. Grafica comprensión biodiversidad, conservación de la biodiversidad, importancia de conservar la biodiversidad.
(Soacha, 24 de julio de 2022)
Colección propia del autor

Para finalizar se aclara que el 2% sobrante hace referencia a los estudiantes que se retiraron del colegio, ya que ellos no recibieron en ningún momento los talleres de la estrategia pedagógica y por esta razón se deduce que no tienen conocimiento respecto a la biodiversidad, la conservación de la biodiversidad, la importancia de la conservación de la biodiversidad y primates.

Capítulo 5

Cerca del final.

Evaluando con indicadores de logro

Dentro de la implementación de la estrategia pedagógica se plantearon varios indicadores de logro para evidenciar si la ejecución de la misma cumplió los objetivos



Figura 22. Estudiantes ilustrando el primate del viejo y nuevo mundo en plastilina (primer indicador de logro).

(Soacha, 8 de julio de 2022)
Colección propia del autor.

propuestos de cada taller de la estrategia pedagógica. Cada indicador fue esencial para evaluar si la estrategia pedagógica cumplió con las expectativas que se desean.

Primer indicador de logro. Para el primer objetivo de la estrategia pedagógica “reconocer con los estudiantes la biodiversidad de algunos grupos de primates existentes en el mundo”, y después de haber realizado el taller 1 y el taller 2, se procedió a hacer la respectiva evaluación o indicador de logro. Los estudiantes con plastilina tuvieron que realizar una representación de los grupos de primates del nuevo y del viejo mundo con sus respectivas características (ver *figura 22*).

Dentro del procedimiento evaluativo, se les realizaron diferentes preguntas a los estudiantes cuando terminaron su representación con la plastilina entre estas preguntas están: ¿Cuál de los dos primates es del nuevo y del viejo mundo?, ¿Cuáles son las características de los primates del nuevo y del viejo mundo que representaron con la plastilina?, ¿En qué país podemos encontrar a los primates del viejo y del nuevo mundo?, y finalmente ¿cuáles son los primates que representaste con las plastilinas?.

En su mayoría los estudiantes en la primer y segunda pregunta concuerdan con algunas afirmaciones, por ejemplo: “*El primate del nuevo mundo es el más pequeño, tienen*

una cola que le ayudan a sujetarse de las ramas y tienen las fosas nasales en la parte de los lados de la nariz, sus ojos se encuentran en la parte frontal” (estudiante del curso 803, 2022). Por otro lado, otros mencionaron el tipo de nariz húmeda que poseen algunos primates del nuevo mundo y sus hábitos nocturnos. Caso contrario con los primates del viejo mundo, algunos estudiantes mencionaron que:

los primates del viejo mundo son más grandes, su mayoría no tienen cola y las fosas nasales que tienen están en la parte baja de su nariz como las de nosotros, otra característica profe es su cerebro que es mas grande como la de los chimpancés y las de nosotros (Estudiante del curso 802, 2022).

Por otro lado, los estudiantes mencionaron que los primates del nuevo mundo los podemos encontrar en *“Colombia, Ecuador, Venezuela, en el Amazonas, en México, en Sur América y los primates del viejo mundo los encontramos en África, en China, en el continente de Asia profe”* (Estudiante del curso 804, 2022). Por último, los estudiantes en sus diseños representaron a primates pequeños como monos titi, lémures, loris y entre los primates del viejo mundo representaron a gorilas chimpancés, babuinos y orangutanes.

Se aclara que las respuestas de los estudiantes no son iguales, sin embargo, en su mayoría mencionaron las mismas características y los mismos primates dando a entender que se cumplió con el objetivo propuesto ya que los estudiantes reconocieron que los primates no son solo “monos” sino que estos grupos son variados y podemos encontrar muchos de ellos en el planeta.

Segundo indicador de logro. Para el segundo indicador de logro se tomó en cuenta el objetivo de: “exponer con los estudiantes la conservación de la biodiversidad a partir de

los primates desde su valor ético, económico, estético, científico y sus diferentes niveles en lo genético, ecosistémico y de especies". Para cumplir con este objetivo los estudiantes realizaron un cuento o poesía que narre sus sentimientos sobre por qué es importante la biodiversidad, la conservación de la biodiversidad y la importancia de conservar la biodiversidad teniendo en cuenta los valores y sus niveles que la conforman (ver figura 23).

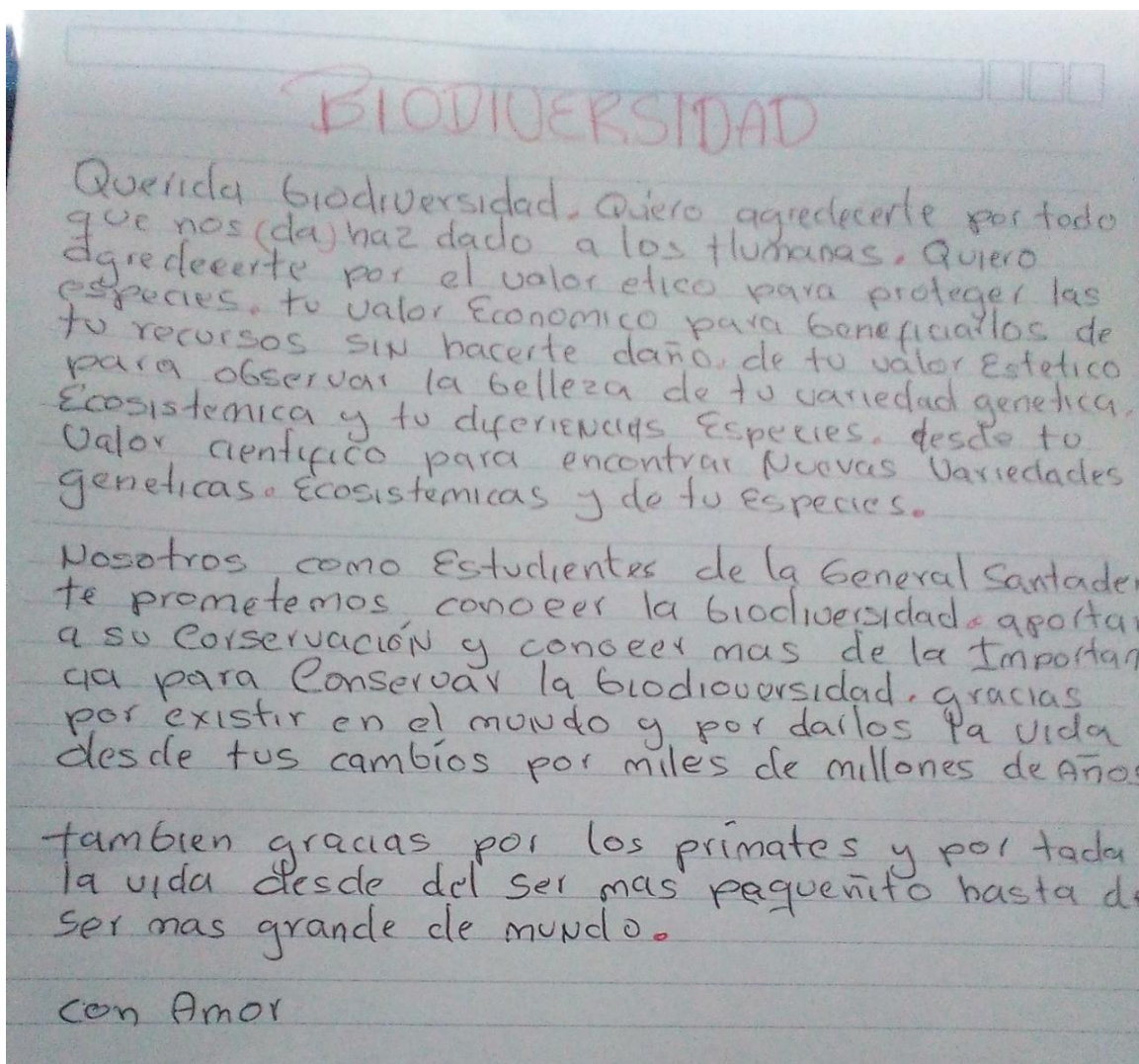


Figura 23. Carta para la biodiversidad.
(Soacha, 8 de julio de 2022)
Colección propia del autor.

En las cartas realizadas por los estudiantes de los grados octavos, se referencia los niveles y los valores de la biodiversidad de una manera entendible, esto evidencia que ellos conocen de estos temas y que lo relacionan con lo vivo y la vida en el planeta. Es así como el segundo objetivo se cumplió gracias a los talleres 3 y 4 que aportaron a la comprensión y el entendimiento de lo que se tenía propuesto (niveles y valores).

Tercer indicador de logro. Durante el tercer objetivo “reconocer con los estudiantes la importancia de conservar la biodiversidad a través de la relación con el entorno desde los niveles, valores y el riesgo de perder lo biodiverso”. Los estudiantes realizaron una red reflexionando sobre la biodiversidad, la conservación de la biodiversidad y la importancia de conservar la biodiversidad tomando en cuenta lo visto en la estrategia pedagógica (ver *figura 24,25,26,27*), primeramente, como docente empecé a mencionar la experiencia vivida con los estudiantes, lo maravilloso que es la biodiversidad en el mundo desde sus niveles y valores.

Por consiguiente, se pasó la lana a otro estudiante donde el expreso su reflexión tomando en cuenta sus puntos de vista sobre la biodiversidad y sus niveles, los estudiantes siguieron con el procedimiento hasta llegar al último participante.

Dentro de los resultados de este indicador de logro, se pudo evidenciar que los estudiantes tuvieron un conocimiento sobre los temas gracias a las siguientes respuestas: *“mi reflexión es que la biodiversidad es muy importante, porque no sabía que existían niveles que ayudan a entenderla y valores que ayudan a interpretar como cuidar nuestros seres vivos”* (estudiante del curso 805, 2022).

Profe mi reflexión es que por medio de los niveles la biodiversidad es muy grande, los árboles, las plantas, los animales todos tienen unos niveles y unos valores que nos permiten ver lo grande que es y lo importante que representa (para) los humanos (Estudiante del curso 803, 2022).

Sin embargo, otras respuestas llamaron la atención ya que algunos estudiantes se comprometieron a realizar acciones con el fin de aportar a la importancia de conservar la biodiversidad:

Profe yo más que una reflexión hago un compromiso para sembrar plantas en algunas zonas verdes cerca de mi casa ya que las que hay en ese lugar son muy pocas y muchos pajaritos viven ahí, esto para mi es importante porque ayuda a saber porque es importante conservar la biodiversidad (estudiante del curso 802, 2022).

Profe yo también pues aportaría a no arrojar basuras, a no contaminar el agua y a no matar a los animalitos ni tampoco traerlos de otros lados porque eso afecta a la biodiversidad a la conservación y a su importancia porque de eso depende nuestra vida. (estudiante del curso 804, 2022).



Figura 24. Lana utilizada para el tercer indicador de logro cursos 801 Y 802.
(Soacha, 22 de julio de 2022)
Colección propia del autor.



Figura 25. Red realizada en el curso 803.
(Soacha, 22 de julio de 2022)
Colección propia del autor



Figura 26. Fase final de la red en el curso 805.
(Soacha, 22 de julio de 2022)
Colección propia del autor.



Figura 27. Recogida de material después de finalizar el tercer indicador de logro, curso 804.
(Soacha, 22 de julio de 2022)
Colección propia del autor

Al finalizar este indicador de logro, se pudo evidenciar que el objetivo 3 de la estrategia pedagógica se cumplió ya que los estudiantes dentro de sus reflexiones reconocieron que existen diferentes niveles y valores de la biodiversidad para conocer su conservación y la importancia de conservarla. Por tal motivo la implementación de la estrategia pedagógica fue un éxito ya que los vacíos que se encontraron en los cursos octavos se llenaron de una manera significativa permitiendo la identificación de algunas especies de primates y el trabajo en equipo.

Por consiguiente, el estudiante ahora tiene una mirada más amplia del mundo, permitiendo trabajar sistémicamente desde el compañerismo dentro de la institución y cuidando lo vivo y la vida fuera de ella. Por consiguiente, el estudiante evidencio dentro de la estrategia pedagógica que la biodiversidad también se debe cuidar y reconocer desde nuestros jardines y lugares verdes se puede sembrar nuevos árboles para la vida.

El diseño de la estrategia pedagógica, logró evidenciar que los estudiantes de los grados octavo reconocieron la biodiversidad, la conservación de la biodiversidad y la importancia de conservar la biodiversidad desde las diferentes características que la

conforman (niveles y valores)¹¹. Así mismo, los estudiantes reconocieron organismos como los primates y diferentes seres vivientes que necesitan de estos animales. Dentro de las actividades, aproximadamente el 98% de los cursos octavos trabajaron de forma grupal y se colaboraron con los diferentes materiales en la implementación de los distintos talleres y los indicadores de logro, el otro 2% por situaciones adversas (situaciones familiares) no asistieron a algunos de los talleres de la estrategia pedagógica, sin embargo al final ellos respondieron de una manera acertada los indicadores de logro evidenciando una cumplimiento del objetivo general propuesto.

Reflexiones y recomendaciones

Durante el proceso de esta investigación, resalto que al momento de realizar los talleres de la estrategia pedagógica me hizo falta relacionar más los primates con las últimas dos actividades y con los últimos dos indicadores de logro. Sin embargo, esto no significa que en un futuro no se contemple la posibilidad de plantear de nuevo diferentes actividades en la institución, pero ya tomando en cuenta el tema de los primates y asociarlos de una manera completa para conocer de la biodiversidad, la conservación y la importancia de la conservación de la biodiversidad.

Por otro lado, el realizar este tipo de actividades afianzo el lazo de amistad y confianza con los estudiantes ya que no solo estuve con ellos por la estrategia pedagógica, sino que de igual manera ellos tuvieron la confianza para contarme cosas que los estaban

¹¹ Cuando se menciona niveles y valores, hace referencia a las características que menciona Crisci (2001) para comprender la biodiversidad y la importancia de conservar la biodiversidad.

afectando en su vida personal o académica buscando a alguien quien pudiera escucharlos y orientarlos

Para finalizar, dentro de esta investigación se puede concluir lo siguiente: Las estrategias pedagógicas deben considerarse una alternativa de enseñanza para dar a conocer desde el PRAE institucional de la IEGS los temas de la biodiversidad, la conservación de la biodiversidad y la importancia de conservar la biodiversidad ya que no resulta suficiente solo enseñar el tema del cuidado del agua.

El papel que cumple el estudiante debe aprovecharse para entender la biodiversidad, su conservación y la importancia de conservar la biodiversidad, ya que ellos son considerados como la generación que debe proteger lo vivo y la vida de nuestro país.

La institución educativa debe promover ideas para que los espacios verdes sean visibles dentro y fuera de la misma, así se logra que el estudiante tenga un sentido de pertenencia y amor por lo vivo y la vida.

La institución debe promover la importancia de conocer diferentes organismos no solo de los primates sino también de otros animales que aún se encuentran en el municipio y que también merecen ser reconocidos y protegidos.

Por último, la biodiversidad debería ser considerada como un elemento importante y obligatorio para la enseñanza desde la Malla curricular ya que cuenta con características importantes como sus niveles y sus valores que en su mayoría aún son desconocidos para la demás población estudiantil de la IEGS.

Lista de referencias

- Alvarado, E. (1998). La acción humana sobre el medio. Dialnet, Uniroja. Recuperado de: [file:///C:/Users/pc1/Downloads/Dialnet-LaAccionHumanaSobreElMedio-69119%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/pc1/Downloads/Dialnet-LaAccionHumanaSobreElMedio-69119%20(3).pdf)
- Agrosino, M. (2012). Etnografía y observación participante en investigación cualitativa. Madrid: Morata, 144.
- Asociación Primatológica Colombiana. (2015). Aprendiendo sobre primates. Folleto APC. Bogotá, Colombia.
- Ávila, K. (2013). Matrices comparativas. Prezi. Tomado de: <https://prezi.com/iqzsb4ka9dtf/matrices-comparativas/>
- Badillo, P. (2020). Los insectos como estrategia pedagógica para abordar temas transversales de ciencias naturales, aritmética y lengua castellana en el grado 204 del Instituto Pedagógico Nacional, Bogotá, D.C. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.
- Barrero, C., Bohórquez, L., & Mejía, M. (2011). La hermenéutica en el desarrollo de la investigación educativa en el siglo XXI. Itinerario educativo. Año XXV, N. °5 101-120.
- BBC News Mundo. (2019). Lluvia de ideas: ¿Cuál es el origen de esta técnica y por qué muchos expertos creen que está sobrevalorada? Tomado de: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-49339280>
- Bernal, J. (2016). Estrategia pedagógica para la conservación de la biodiversidad a partir de los murciélagos. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.
- Buitrago, D., Ceballos, L. (2018). Estrategia para la conservación de primates diurnos en el área urbana consolidada de Villavicencio con base en su distribución y conflictos. (Trabajo de grado). Universidad de los llanos. Villavicencio, Colombia.
- Cancillería de Colombia. (2022). Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD). Recuperado de: <https://www.cancilleria.gov.co/convenio-sobre-diversidad-biológica-cbd#:~:text=El%20Convenio%20entr%C3%B3%20en%20vigor,del%20uso%20de%20la%20biodiversidad.>
- Connor, J. (2013). Introducción al pensamiento sistémico. Universidad del Valle de México.

- Correia, M. (2007). Teoría de la conservación y su aplicación al patrimonio en tierra. APUNTES vol. 20, núm. 2 (2007): 202-219.
- Crisci, V. (2001). Espejos de nuestra época: Biodiversidad, sistemática y educación. Museo de la Plata, Argentina.
- Dorado, A. (2010). ¿Qué es la biodiversidad? Una publicación para entender su importancia, su valor y los beneficios que nos aporta. Fundación Biodiversidad Fortuny, 7. 28010 Madrid.
- Derechos Básicos de Aprendizaje. (2020). Derechos básicos de aprendizaje Ciencias Naturales. MinEducación. Todos por un nuevo país.
- Factos, M. (2011). La inserción de mecanismos de conservación de la biodiversidad en las políticas y procesos de ordenación territorial. Universidad Pontificia Católica del Ecuador.
- Galán, A. (2006). Amazonia posible y sostenible. CEPAL. Patrimonio Natural.
- Gamboa, M., García, Y., & Beltrán, M. (2013). Estrategias pedagógicas y didácticas para el desarrollo de las inteligencias múltiples y el aprendizaje autónomo. Revista de investigaciones UNAD Bogotá - Colombia No. 12, enero – junio.
- Garzón, J. (2018). El mono churuco, el eco del agua y el silencio del cazador: aportes para la construcción del currículo propio de la escuela Antonio Ricaurte desde la recuperación de la memoria biocultural y su influencia en la conservación de la biodiversidad en el resguardo de la comunidad de Mocagua (Leticia- Amazonas). Universidad Pedagógica Nacional.
- Gómez, A. (1998). La conservación de la biodiversidad en Mexico: Mitos y realidades. Boletín de la sociedad botánica de México 63: 33-44. Universidad de California. Estados Unidos.
- Gómez, L., Muriel, L., & Londoño, D. (2019). El papel del docente para el logro de un aprendizaje significativo apoyado por las TIC. Redalyc, Org. UAEM.
- Goncal, L. (2011). Que es la biodiversidad. Fundación Biodiversidad José Abascal, A 28003 Madrid.
- Gurdián, A. (2007). El paradigma cualitativo en la investigación Socio-Educativa. Colección: Investigación y Desarrollo Educativo Regional (IDER).

- Humboldt. (2017). SOS de Instituto Humboldt por especies más amenazadas en Colombia durante la cuaresma. Bogotá. D.C. Recuperado de : <http://www.humboldt.org.co/es/boletines-y-comunicados/item/1605-sos-de-instituto-humboldt-por-especies-mas-amenazadas-en-Colombia-durante-lacuaresma#:~:text=%E2%80%9CLas%20especies%20de%20fauna%20m%C3%A1s,y%20varias%20regiones%20de%20Colombia.>
- Innova & Acción. (2019). Cómo puede el pensamiento sistémico ayudarme en mi día a día. Podcast
- Institución Educativa General Santander. (2017). Manual de Convivencia de la Comunidad Educativa. Alcaldía Municipal de Soacha. Cundinamarca.
- Jiménez, C., Torres, R., & Martínez, P. (2010). Biodiversidad una alerta. Casa del Tiempo, No 36 Distrito Federal de México.
- Lázaro, R. (2021). Entrevistas estructuradas, semiestructuradas y libres. análisis de contenido. cuenca: Universidad Alcalá de Henares.
- Liévano, F., Londoño, J. (2012). El pensamiento sistémico como herramienta metodológica para la resolución de problemas. Revista Soluciones de Postgrado EIA, Número 8. p. 43-65. Medellín, Colombia.
- Lozano, D., Morales, L. (2016). Propuesta educativa para fortalecer el reconocimiento y valoración de la biodiversidad local del municipio de Tocaima-Cundinamarca. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.
- Luengo, E. (2018). Las vertientes de la complejidad: pensamiento sistémico, ciencias de la complejidad, pensamiento complejo, paradigma ecológico y enfoques holistas. Reconocimiento-No Comercial-Sin Derivadas CC BY-NC-ND Ed, ITESO, Guadalajara.
- Made for Minds. (2022). América Latina, unida para conservar la biodiversidad. Ciencia y Ecología. Recuperado de: <https://www.dw.com/es/am%C3%A9rica-latina-unida-para-conservar-la-biodiversidad/a-52055358>
- Malla Curricular Ciencias Naturales y Educación Ambiental. (2022). Proyecto de área plan de asignatura grado primero: área de ciencias naturales asignatura: biología periodo I. Institución Educativa General Santander.
- Martínez, M. (2006). La investigación cualitativa (síntesis conceptual). REVISTA IIPSI FACULTAD DE PSICOLOGÍA UN M S M. VOL, 9- N° 1.

- Martins, A. (2011). Calculan en 8.7 millones el número de especies del planeta. BBC News mundo. Recuperado de: https://www.bbc.com/mundo/noticias/2011/08/110824_especies_censo_am.
- MinAmbiente. (2019). La Biodiversidad en Colombia. Recuperado de: <https://www.minambiente.gov.co/>
- MinAmbiente. (2020). Planes y programas para la gestión de fauna y flora. Recuperado de: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/bosques-biodiversidad-y-servicios-ecosistematicos/fauna-y-flora/programas-de-conservacion>.
- MinEducación. (2005). Educar para el desarrollo sostenible. Altabero No. 36, agosto, septiembre. Recuperado de: <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-90893.html>
- Miraval, J. (2020). El pensamiento sistémico visto y vivido desde el aula, otra manera de resolver los problemas. Maestría en educación. UNAB.
- Morales, L. (2017). Leyendo a nuestros Primates Un material educativo para incentivar su conocimiento y conservación. (Tesis de maestría). Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.
- Negrete, J. (2005). Comportamiento y uso del hábitat del tití gris manos blancas (*Saguinus leocopus*) en el bosque municipal de Mariquita Tolima. Universidad de los Andes. Bogotá, Colombia.
- Nohlen, D. (2013). El método comparativo. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de investigaciones jurídicas.
- Núñez, I., Gonzales, E., & Barahona, A. (2003). La biodiversidad: historia y contexto de un concepto. Vol. 28. Num.7, PP. 387-393. Asociación Interciencia, Caracas Venezuela.
- Ochoa, Y., Beltrán, A. (2020). Diseño de un material educativo basado en el círculo de la palabra para el desarrollo de pensamiento sistémico en torno a problemáticas ambientales de la vereda el cerro. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.
- ONU. (2019). Informes de la Biodiversidad en América Latina y el Caribe. Recuperado de <https://news.un.org/es/story/2021/02/1487502>
- ONU. (2020). Primer borrador del Marco Mundial de la Biodiversidad Post- 2020. Recuperado de: <https://www.unep.org/es/resources/publicaciones/primer-borrador-del-marco-mundial-de-la-biodiversidad-post-2020>.

- ONU. (2021). Conferencia de la ONU sobre Biodiversidad (COP15). Recuperado de: <https://www.unep.org/es/events/conferencia/conferencia-de-la-onu-sobre-biodiversidad-cop15>
- Osorio, J. (2007). Introducción al pensamiento sistémico. Santiago de Cali: Universidad del Valle.
- Pedrerros, M. (2006). Pensamiento sistémico en el aula. Universidad Pedagógica Nacional. Nodos y Nudos; Vol. 2 Núm. 20 ene-jun; 28-38.
- Pereira, C. (2011). Biodiversidad. Primera Edición, Espacio Gráfico Comunicaciones S.A.
- Perera, O., Graieb, J. (2001). Enfoque sistémico de problemas ambientales restauración de equilibrios dinámicos en ecosistemas dominados por el hombre (Centro de Investigación y Desarrollo en Ingeniería Ambiental, Facultad Regional Tucumán, Universidad Tecnológica) Nacional - Rivadavia 1050 – 4000 - S. M. de Tucumán.
- Pérez, M. (1991). Matriz Comparativa de diferentes laptops en diferentes marcas. Tomado de: https://www.uaeh.edu.mx/docencia/VI_Lectura/LITE/LECT65.pdf
- Periodismo Publico. (2011). Soacha se está quedando sin zonas verdes por el gran número de viviendas, Dice Fernando Ramírez. Recuperado de: <https://periodismopublico.com/soacha-se-esta-quedando-sin-zonas>
- Pineda, R., Pinto, L. (2018). Estrategias didácticas en educación ambiental para el fortalecimiento de buenas prácticas ambientales. Universidad Pontificia Bolivariana de Leticia
- Pineda, R & Pinto, L (2018). Estrategias didácticas en educación ambiental para el fortalecimiento de buenas prácticas ambientales. (trabajo de grado). Universidad Pontificia Bolivariana, Leticia.
- Planeta Vivo. (2018). Informe planeta vivo -2018 apuntando más alto- resumen. Grooten, M. y Almond, R.E.A. (Eds). WWF, Gland, Suiza.
- Poveda, K., Sánchez, P. (2004). Uso de hábitat por el tamarin de pies blancos, *Leocopus Saguinus*; una comparación entre un grupo de vivienda forestal y grupo urbano en Mariquita, Colombia. Neotropical, primates, pp-6.
- Primack, R. (2001). fundamentos de conservación biológica perspectivas latinoamericanas. Fondo de cultura económica e México.

- Quintana, A., Montgomery, W. (2006). *Psicología: Tópicos de actualidad*. Lima, Perú, UNMSM.
- Revista Semana. (2020). Por escasez de lluvias, el 40 % de la Amazonia podría convertirse en sabana. Recuperado de: <https://www.semana.com/actualidad/articulo/un-40-de-la-selva-amazonica-podria-convertirse-en-sabana--mundo-hoy/56164/>
- Rizo, M. (2011). *PENSAMIENTO SISTÉMICO Y COMUNICACIÓN*. La Teoría de la comunicación humana de Paul Watzlawick como obra organizadora del pensamiento sobre la dimensión interpersonal de la comunicación. (Watzlawick, Paul (et. al.). *Teoría de la comunicación humana. Interacciones, patologías y paradojas*, 1ª Edición, Tiempo Contemporáneo, Buenos Aires, 1971, 258 páginas. Traducción de Noemí Rosenblatt.).
- Rodríguez, A. (2018). Una estrategia didáctica con base en los procesos ecosistémicos presentes en el *Lagothrix lagothrica* (Churuco) para su conservación y valoración en la Uribe-Meta, Colombia, Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.
- Rodríguez, J. (2001). La amenaza de las especies exóticas para la conservación de la biodiversidad suramericana, *interciencia/Vol.26, número 010*. Caracas, Venezuela, p.p 479-483.
- Romero, K. (2019). La observación científica como estrategia pedagógica para la enseñanza y el aprendizaje de la biodiversidad colombiana con estudiantes de discapacidad múltiple (visual e intelectual) del aula de apoyo pedagógico de la IED República de China. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Colombia.
- Sáez, J. (1989). El enfoque interpretativo en ciencias de la educación. Universidad de Murcia. *Anuales de pedagogía N° 7*. PAGS, 7-32.
- Salcedo, R. (2007). *La estrategia pedagógica SUS PREDICTORES DE ADECUACIÓN*". Universidad Pedagógica Enrique José. Varona, Cuba.
- Sandoval, C. (2002). *Investigación cualitativa*. Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior, ICFES. Bogotá, Colombia.
- Senge, P. (1990). *¿La Quinta Disciplina – Qué es el Pensamiento Sistémico?* Centro de Aprendizaje Organizativo.
- Simarra, R., Cuartas, L. (2017). Consideraciones sobre el concepto de concepciones y sus implicaciones en el proceso de enseñanza. Corporación Universitaria Rafael Núñez.
- Simonetti, J. (2015). *Conservación Biológica*. Programa de doctorado en Ciencias Silvoagropecuarias y Veterinarias. Universidad de Chile.

- Tóala, J., Loor, C., & Pozo, M. (2018). Estrategias pedagógicas en el desarrollo cognitivo. Facultad de Filosofía, letras y Ciencias de la Educación. Universidad de Guayaquil Unidad Educativa Fiscal. “LUIS ALFREDO NOBOA ICAZA”
- Torres, J. (2017). Efectos de la educación en biología de la conservación sobre las razones para conservar la diversidad Biológica. Bio-grafía. Escritos sobre la biología y su enseñanza. ISSN 2027-1034. Edición extraordinaria, p.p. 808-816.
- UNESCO. (2020). El programa sobre el Hombre y la Biósfera de la UNESCO nombra a los ganadores de los premios para jóvenes científicos. Recuperado de: <https://es.unesco.org/news/programa-hombre-y-biosfera-unesco-nombra-ganadores-premios-jovenes-cientificos>.
- Universidad Pedagógica Nacional. (2021). Línea de Investigación Faunística y Conservación de Artrópodos. Departamento de Biología. Bogotá, Colombia.
- UICN. (2014). Más de 40.000 especies están amenazadas de extinción. Es decir, el 28% del total de las especies evaluadas hasta hoy están amenazadas. Recuperado de: <https://www.iucnredlist.org/es/#:~:text=Nuestro%20nuevo%20objetivo%20es%20160.000,guiar%20acciones%20cr%C3%ADticas%20de%20conservaci%C3%B3n>.
- Vera, L., Ponce, R. (2010). La investigación cualitativa. Trabajo social
- WWF. (2017). Colombia cumple y supera Meta Aichi de conservación marino costera. Recuperado de: [https://www.wwf.org.co/?311392/Colombia%2Dcumple%2Dy%2Dsupera%2Dmeta%2DAichi#:~:text=Colombia%20cumple%20y%20supera%20meta%20Aichi%20de%20conservaci%C3%B3n%20marino%20costera%20%7C%20WWF&text=Con%20la%20declaratoria%20de%20casi,Biol%C3%B3gica%20\(CBD%20Meta%20Aichi\)](https://www.wwf.org.co/?311392/Colombia%2Dcumple%2Dy%2Dsupera%2Dmeta%2DAichi#:~:text=Colombia%20cumple%20y%20supera%20meta%20Aichi%20de%20conservaci%C3%B3n%20marino%20costera%20%7C%20WWF&text=Con%20la%20declaratoria%20de%20casi,Biol%C3%B3gica%20(CBD%20Meta%20Aichi)).
- WWF. (2021). ¿Qué es la biodiversidad? Recuperado de: <https://www.wwf.org.co/?328100/Glosario-ambiental-Que-es-la-biodiversidad>