



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

**Desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes de grado
quinto de dos Instituciones Educativas del Departamento de
Antioquia, a partir del tema de biodiversidad.**

Autoras

Luisa Fernanda Sanmartín Vargas

Nidia Stella Reátiga Méndez

Universidad de Antioquia

Facultad de Educación, Departamento de las Ciencias y
las Artes

Medellín, Colombia

2020



Desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes de grado quinto de dos Instituciones Educativas del Departamento de Antioquia, a partir del tema de biodiversidad.

Luisa Fernanda Sanmartín Vargas

Nidia Stella Reátiga Méndez

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:

Magister en Educación

Asesora:

Adriana María Villegas Otálvaro

Magíster en Educación en Ciencias Naturales

Línea de Investigación:

Ciencias Naturales

Universidad de Antioquia

Facultad de Educación, Departamento de las Ciencias y las Artes.

Medellín, Colombia

2020

DEDICATORIA

*Al universo, a la vida,
al buen Dios y a las estrellas
por ponernos en el camino
correcto siempre.*

¡GRACIAS!

AGRADECIMIENTOS

*La alegría que hoy invade nuestros corazones está llena de **GRACIAS**, fue una etapa maravillosa llena de un sin número de emociones, sensaciones y sobre todo aprendizajes.*

***GRACIAS** papito Dios por darnos la oportunidad de ser docentes, pero sobre todo de darnos tu mano para seguir formándonos y así dar lo mejor de nosotras a los niños y niñas que a diario nos esperan con una sonrisa. Caminamos junto a ti, te seguimos, ¡confiamos en ti!*

***GRACIAS INFINITAS** a nuestra Universidad de Antioquia, especialmente a la Facultad de Educación, por aceptarnos y permitirnos formarnos en una de las mejores universidades del país con los mejores maestros; a ellos toda **NUESTRA GRATITUD** y cariño por guiarnos, acompañarnos y sobre todo enseñarnos a aprender.*

***GRACIAS, GRACIAS, GRACIAS** a nuestra asesora Adriana María Villegas, quien acompañó nuestro camino, ella una mujer de admirar, nos enseñó que la constancia, la disciplina y la entrega son fundamentales para llegar a la meta, sus palabras, paciencia, comprensión, dedicación y sonrisas quedaron en nuestros corazones.*

***GRACIAS** a nuestras familias, por su apoyo incondicional, ustedes fueron y serán nuestra fuerza siempre. Los amamos con el alma.*

***AGRADECIMIENTO** a nuestros segundos hogares IE Madre Laura Montoya- IE Alfonso López Pumarejo, a los directivos de cada una de ellas, su comprensión y motivación fueron pilares para continuar en el camino.*

***ETERNAS GRACIAS** a la razón de ser de la educación, nuestros niños del grado quinto, ellos son la motivación de todo este trabajo, por ellos y para ellos avanzamos, nuestro corazón lo tienen.*

***GRACIAS** a nuestros amigos y compañeros, fue un viaje maravilloso, nos sentimos orgullosas de lo que hemos construido y aprendido.*

¡A TODOS GRACIAS POR ESTAR!

Al universo, a la vida, al buen Dios y a las estrellas por ponernos en el camino correcto siempre.

¡GRACIAS!

Contenido

1.	CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS.....	10
	1.1 Objetivos	24
	1.1.1 Objetivo general.	24
	1.1.2 Objetivos específicos	24
2.	CAPÍTULO 2. REVISIÓN DE LITERATURA	26
	2.1 Habilidades Científicas	27
	2.2 Biodiversidad	40
	2.3 Problemas auténticos.....	53
3.	CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO.....	62
	3.1 Habilidades Científicas	62
	3.2 Argumentación	68
	3.3 Clasificación	71
	3.4 Formulación de hipótesis	73
	3.5 Biodiversidad.....	76
	3.6 Especie	81
	3.6.1 Especies endémicas.	82
	3.6.2 Especies introducidas.	82
	3.6.3 Especies amenazadas.	83
	3.6.4 Fauna.	84
	3.6.5 Fauna silvestre.	85
	3.6.6 Conservación.	86
	3.7 Problemas auténticos.....	87
4.	CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA.....	91
	4.1 Contexto y participantes	95
	4.2 Técnicas e instrumentos para recolectar la información	96
	4.2.1 Observación Participante.	97
	4.2.2 Cuestionario KPSI.	99
	4.2.3 Taller.	100
	4.3 Recolección de la información	103
	4.4 Análisis de la información	105

4.5 Consideraciones éticas	107
5. CAPÍTULO 5. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN.....	108
5.1 Habilidades científicas.....	108
6. CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	138
6.1 Conclusiones	138
6.2 Recomendaciones	142
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	145
8. ANEXOS.....	162

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ficha de observación. Elaboración propia.	98
Tabla 2. Instrumento de valoración diagnóstica (KPSI) “Somos biodiversidad. Elaboración propia.....	100
Tabla 3. Talleres. Elaboración propia.	102
Tabla 4. Matriz metodológica. Elaboración propia.	103
Tabla 5. Etapas del proceso metodológico. Elaboración propia.	104
Tabla 6. Análisis KPSI. IE. Madre Laura Montoya- Municipio de Dabeiba. Elaboración propia.	133
Tabla 7. Análisis KPSI. IE. Alfonso López Pumarejo- Municipio de Puerto Berrio. Elaboración propia.....	134

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diseño del estudio de caso. Tomado y adaptado de Díaz, Mendoza y Porras (2011)...	94
Figura 2. Respuesta (E4, T1, IE. M. L).....	121
Figura 3. Respuesta (E10 T1, IE. M. L).....	121
Figura 4. Respuesta (E16, T1, IE. A.L.P)	121
Figura 5. Respuesta (E18, T1, IE. A.L.P)	122
Figura 6. <i>Respuesta (E16, T3, IE. A.L.P)</i>	123
Figura 7. Respuesta (E16, T3, IE. A.L.P)	123
Figura 8. <i>Respuesta (E24, T3, IE. A.L.P)</i>	124
Figura 9. <i>Respuesta (E24, T3, IE. A.L.P)</i>	124
Figura 10. <i>Respuesta (E6, T4, IE. A.L.P)</i>	125
Figura 11. Respuesta (E17, T4, IE. M.L).....	125
Figura 12. Nuevas expediciones en Colombia, Ministerio de Ambiente (2017)	127

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Taller N° 1 “El amplio mundo de la Biodiversidad”	162
Anexo 2. Taller N° 2 “Los animales también son invitados a conocer otros lugares”	166
Anexo 3. Taller N° 3 “El universo de las especies endémicas”	173
Anexo 4. Taller N° 4 “La sombra oscura que opaca a ciertas especies”	181
Anexo 5. Taller N° 5 “Fauna silvestre”	186
Anexo 6. Taller N° 6 “La vida vista a través de la conservación”	196
Anexo 7. Instrumento de valoración diagnóstica (KPSI).....	205
Anexo 8. Formato de consentimiento informado para los estudiantes	209
Anexo 9. Formato de consentimiento informado para los acudientes	211
Anexo 10. Ficha de observación	215
Anexo 11. Matriz metodológica.....	1

1. CAPÍTULO 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y OBJETIVOS

En los últimos años, se ha evidenciado la necesidad de introducir problemas reales en la enseñanza de la ciencia, particularmente en aquellos aspectos que se abordan desde el aula de clase, en las que es posible plantear problemáticas sociales susceptibles de análisis por parte de los estudiantes. Así pues, lo anterior indica que la educación, independientemente del área académica desde la que se trabaje, no debe ser ajena a esas realidades. En ese sentido, las clases deben planearse desde actividades que permitan a los estudiantes tomar decisiones responsables y razonables sobre las diferentes situaciones que suceden en su entorno (Furman y Podestá, 2009); posibilitando con ello, el desarrollo de habilidades científicas, las cuales son necesarias para la construcción del conocimiento científico.

En relación con lo anterior y con el fin de ahondar en el tema, se realizó una revisión de diferentes documentos de ámbito local, nacional e internacional, donde se encontraron investigaciones que abordan algunos asuntos relacionados con habilidades científicas, biodiversidad y problemas auténticos, conceptos a trabajar dentro de esta investigación.

En el ámbito internacional se encuentran investigaciones como la de Muñoz y Charro (2017) quienes mencionan que en la actualidad se trabajan los contenidos de ciencias naturales desde el aula de clase, lo cual, no permite a los estudiantes un acercamiento a sus contextos y realidades, además, agregan que para el desarrollo de las habilidades científicas es necesario una serie de procedimientos y contenidos de la ciencia, con los cuales el docente debe contar para la ejecución pertinente y eficaz de sus clases.

En consideración a lo anterior, Torres (2011) menciona que la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, aún contiene prácticas asociadas al paradigma positivista, en donde los estudiantes viven sus clases desde libros de texto cuya información en muchas ocasiones no corresponden al contexto que habitan, limitando así el desarrollo del pensamiento científico, la exploración, el análisis, y sobre todo la construcción de conocimiento a través de la experiencia. De igual manera, la falta de metodologías de enseñanza y espacios para la lectura de la realidad, el debate y la generación de actividades concretas en las clases de ciencias, contribuyen a que en algunos casos no se alcancen las competencias propuestas para el área por las entidades que regulan la educación.

Al respecto, en Argentina Di Mauro, Furman, y Bravo (2015) en su investigación, profundizan sobre las habilidades científicas (*diseño de experimentos e interpretación de resultados*) que desarrollan los alumnos de quinto grado, para lo cual mencionan que es necesario que se planifiquen “estrategias de enseñanza acordes al punto de partida de los niños, para promover el desarrollo de estas habilidades hacia niveles más complejos” (p. 9) puesto que los estudiantes presentan diferentes ritmos de aprendizaje; demostrando con ello, que es fundamental seguir trabajando en actividades y estrategias que fortalezcan, potencien y posibiliten el acercamiento a las ciencias.

Por su parte en México, autores como Correa, Reséndiz y Vega (2014) mencionan que los logros alcanzados por los estudiantes en el área de ciencias son mínimos e insuficientes, evidenciándose la falta de habilidades de pensamiento científico; para ello buscaron analizar dicha situación poniendo a prueba el programa de Enseñanza Vivencial de las Ciencias, con el fin

de saber cuál era el nivel de habilidad de los estudiantes de segundo grado, partiendo del tema de *suelos*, el cual les permitía explorar, enfocar, reflexionar y aplicar sus conocimientos a partir de unidades debidamente estructuradas.

Así mismo, en Chile, Ruiz, Meneses y Montenegro (2014) identifican que la falta de dominio curricular del área de ciencias por parte de los docentes, es un factor determinante a la hora de desarrollar o no las habilidades científicas y competencias en los estudiantes, reconociendo que la falta de pertinencia y coherencia en los textos escolares que se le presentan a estos, ofrecen pocas oportunidades para el aprendizaje en ciencia, retrasando los logros propuestos.

En estas investigaciones también se evidenció que la puesta en marcha de propuestas pertinentes permite que los estudiantes avancen en su aprendizaje y que a la vez reconozcan, cuiden y preserven el medio que habitan.

Así mismo, es importante resaltar que, en la actualidad, los estudiantes se encuentran cada vez más alejados del medio ambiente, pues la llegada y el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación “los aíslan de disfrutar en gran medida del entorno que les rodea” (Delgado, 2017, p. 5) llevándolos al desconocimiento de los ecosistemas y de las especies que los conforman; es por esta razón que la formación en ciencias debe partir de la realidad que viven a diario. Al respecto, varios investigadores también han encontrado diferentes problemáticas relacionadas con la enseñanza de las ciencias en lo correspondiente al tema de biodiversidad, el cual abordado desde otras posturas permite conocer y reconocer la diversidad natural con la que se cuenta.

Así pues, Corzo y Zuluaga (2014) mencionan en su investigación, que Colombia cuenta con el mayor índice de biodiversidad en el mundo, lo cual no ha sido asumido con el rigor que se merece por las personas que habitan los diversos ecosistemas debido a que no se presentan suficientes propuestas de intervención y proyectos de investigación, que permitan su conocimiento y cuidado. Por tal razón estos autores mencionan que los maestros, desempeñan un papel fundamental en el acercamiento de los estudiantes a los ecosistemas, pues esto les permite el desarrollo de “los procesos de reconocimiento, cuidado y mantenimiento de la biodiversidad del mundo” (p. 2).

Así mismo, Cardona (2014) aborda la problemática de la biodiversidad a partir de “la falta de conciencia y sentido de pertenencia hacia el medio ambiente, la cual se evidencia desde los estudiantes de básica primaria hasta los gobernantes” (p. 6) de igual manera, menciona que la educación ambiental en el aula de clase, debe orientarse de tal manera que los estudiantes muestren agrado e interés por la materia, donde se resalte la importancia de enseñar la conservación de la biodiversidad en Colombia, y se puedan utilizar diversos medios tecnológicos que “propicien un aprendizaje significativo en los estudiantes” (p. 8).

De acuerdo con lo anterior, la presente propuesta pretende describir el desarrollo de las habilidades científicas de los estudiantes del grado quinto de básica primaria de dos Instituciones Educativas del departamento de Antioquia a partir del tema de biodiversidad, mediante la estrategia de problemas auténticos; ello debido a que en ambos establecimientos educativos los estudiantes de los grados 5° (A. IE. Madre Laura y C. IE Alfonso López) vivencian las clases de ciencias naturales desde el aula de clase y las estrategias utilizadas no apuntan al desarrollo de

habilidades científicas donde se involucren problemáticas reales y concretas¹. Lo anterior busca contribuir a que los estudiantes re- conozcan lo que sucede en su entorno y a la vez generar estrategias de preservación y cuidado de este.

Teniendo en cuenta lo anterior, desde el ámbito local, se hace necesario indagar por aquellas estrategias y actividades de aula que permitan a los estudiantes alcanzar el desarrollo de habilidades científicas necesarias para su formación, no solo desde el área de ciencias naturales, sino que éstas les sirvan para aplicarlas en situaciones cotidianas u otras áreas del conocimiento.

Así pues, es necesario reconocer el contexto como una parte fundamental para la implementación pertinente de propuestas de intervención y proyectos de investigación que generen conciencia y sentido de pertenencia hacia el ambiente. En este sentido, la información que se presenta a continuación hace referencia a los dos contextos de investigación, los cuales han venido desarrollando algunas propuestas ambientales enfocadas a la preservación y cuidado de la biodiversidad.

La Institución Educativa Alfonso López Pumarejo del municipio de Puerto Berrio, en el año 2015-2017 desarrolló en el Proyecto Educativo Institucional -PEI- el Proyecto Educativo Ambiental denominado: “*Con Humelinda en comunidad, los humedales vamos a cuidar, el proyecto ambiental escolar una experiencia significativa para formar en valores ambientales*”, el cual buscaba concientizar a la comunidad educativa sobre la ciénaga la Samaria, el manejo y

¹ Nota aclaratoria: La información contenida se da con base a la experiencia como maestras del grado quinto en dichas instituciones educativas.

cuidado del agua, la preservación y conservación de humedales y las especies que allí habitan, también buscaba transformar espacios como estos en zonas verdes.

Para el año 2018 el Proyecto Ambiental Escolar -PRAE-, cambia de temática y no se da continuidad a la propuesta que ya se traía, lo que deja entrever que en múltiples ocasiones la falta de secuencia en los procesos y programas ambientales afecta la creación de conciencia para el cuidado de los ecosistemas por parte de los estudiantes y de la comunidad en general; lo mismo sucede con las diferentes propuestas que traen al municipio las corporaciones como Corantioquia, Corporación Autónoma regional e Isagen, quienes en pocas ocasiones socializan con la comunidad los proyectos ambientales que se vienen adelantando en la zona.

Por otro lado, inmersa en el municipio de Dabeiba, se encuentra ubicada la Institución Educativa Madre Laura Montoya, allí, se vienen implementando estrategias que contribuyan a alcanzar lo planteado en el PRAE, el cual busca promover una actitud positiva frente a la protección y conservación del ambiente social y natural desde los estudiantes; este, tiene como finalidad crear entornos que permitan minimizar los factores contaminantes y el deterioro del ambiente escolar, ello debido a que los educandos no tienen una organización comunitaria, y era notoria la falta de formación ambiental, por esto, se hizo necesario la puesta en marcha de un plan que permitiera involucrar estas necesidades, convirtiéndolas en compromisos escolares comunitarios.

Por ende, es importante señalar que, en los contextos mencionados anteriormente, se presentan pocas propuestas ambientales por parte de empresas de la localidad y adicional a ello, las que hay no son socializadas en su totalidad con la comunidad, lo cual hace que los temas

relacionados con el cuidado del ambiente se relacionen y direccionen más hacia las huertas y no a la preservación y cuidado de la biodiversidad de la zona. También es de resaltar, que debido a ello y al currículo tradicional colombiano, las clases de ciencia y los PRAE se han convertido en actividades que si bien logran algo de lo que se proponen aún tienen por mejorar, además, la falta de continuidad en los procesos o del personal a cargo, hace que los resultados esperados no se cumplan a cabalidad.

En este sentido, es importante mencionar que las clases de ciencias naturales de los grados quinto en ambas Instituciones Educativas durante muchos años se han venido planteando y estructurando desde situaciones y contextos aislados a los estudiantes, pues son situaciones que no están al alcance de estos, por ende, no le ven utilidad, aplicabilidad, ni importancia a la clase; esto los lleva en muchas ocasiones a cumplir con los requisitos académicos motivados solamente por el cumplimiento de esta y no por aprender; es así, como la asignatura de ciencias naturales empieza a volverse desmotivante, algo que como investigadoras y maestras en estos grados notamos hace tiempo atrás, de allí que desde nuestra práctica en el aula evidenciamos en algunas ocasiones que la falta de trabajar bajo problemas auténticos o contextualizados no conlleva a desarrollar en los estudiantes aprendizajes significativos y por ende no les gusta el área, ya que esta nos le genera curiosidad.

Por otro lado, los planes de área de ciencias naturales de ambas instituciones educativas no cuentan con actualizaciones constantes que permitan mejorar e incorporar los nuevos retos que proponen los avances tecnológicos y sociales, por el contrario, se sigue trabajando con libros adaptados a otros contextos o en muchos casos, desactualizados e incluso con saberes específicos que ya no están vigentes por la variabilidad de la ciencia, y por otro lado porque proponen la

discusión de asuntos externos al contexto inmediato, es decir se abordan realidades de otros países o de contextos incluso muy diferentes. A lo anterior se añade la falta de capacitación y formación a los docentes de ciencias naturales, por lo que se dificulta la actualización de contenidos que permiten re pensar las estrategias que se llevan al aula de clase y los retos que tiene el área en sí misma.

Así pues, como lo sostiene Delgado (2017), la escuela juega un papel fundamental en la implementación de estrategias que permitan a los estudiantes explorar y conocer el medio que habitan y la importancia de cada especie en el territorio al que pertenecen, por tanto, esta investigación hace énfasis en los municipios de Dabeiba y Puerto Berrio del departamento Antioquia y aporta un enfoque de lectura territorial, donde se proponen discusiones de temas asociados a la biodiversidad endémica, donde los estudiantes pueden apropiarse y discutir sus realidades y proponer acciones de cuidado desde el respeto de sí mismo, el otro y la naturaleza. Ya que como lo señalan Sosa y Dávila (2018)

[..] El reflexionar sobre la manera como se viene enseñando las ciencias naturales constituye una oportunidad de entender que en la medida en que el mundo exterior del estudiante sea más rico, más interesante y cercano a sus posibilidades de interacción, podrá acercarse al conocimiento, y comprender su contexto social (p.621)

De acuerdo a lo anterior, esto se puede lograr en gran parte a través de la implementación de los problemas auténticos en las clases de ciencias, ya que permiten acceder a las situaciones actuales que se viven en el espacio donde se habita, facilitando el enriquecimiento de saberes sobre de los territorios cercanos y la participación en la toma de decisiones en pro de estos

asuntos. De igual manera el hecho de abordar estas situaciones puede cambiar miradas, concepciones e inclusive prácticas arraigadas en los estudiantes y con ello mejorar las estrategias de aula para la enseñanza de las ciencias.

Así mismo, es importante mencionar las diferencias contextuales en las que se encuentran las Instituciones Educativas anteriormente mencionadas, pues ambos municipios son totalmente diferentes en su desarrollo social, administrativo, político, económico y cultural; sin embargo los une el proyecto de construcción de vías 4G -Cuarta Generación-, una situación real y concreta que viven en la actualidad en lo concerniente al tema ambiental, el cual ligado al término de desarrollo sustentable propuesto por la cumbre de Río en 1992, es excelente en su operatividad, pero en condiciones ambientales afecta notablemente a las poblaciones y especies que habitan dichos ecosistemas, situación que motivó a tratar el tema de biodiversidad dentro de este proceso de investigación.

Desde esta perspectiva se hace necesario informar a la comunidad no solo escolar sino a la comunidad en general, de los avances en procesos ambientales, permitiéndoles conocer las riquezas naturales con las que se cuenta y a la vez fomentar buenas prácticas con el medio ambiente, pues este tipo de estrategias generan que los estudiantes y comunidades formen parte activa en los procesos ambientales, y por su parte se enteren y puedan formularse preguntas sobre lo que sucede, al tiempo que buscan las posibles respuestas, posibilitando así, el uso y fortalecimiento de las habilidades científicas desde temas cotidianos.

En ese sentido, el reconocimiento de la naturaleza con la que se cuenta en el contexto habitado, permite a los seres humanos un acercamiento tangible e intangible con lo que ocurre día

a día; sin embargo, autores como Strong (1995) y Shepard (1996) citados en Páramo y Galvis (2010), señalan que “el mundo moderno ha venido perdiendo las conexiones satisfactorias con la naturaleza” (p. 113) razón por la cual resulta importante mirar la diversidad cultural como un medio, para entenderla y restablecerla, reconociendo también sus vínculos en todos los aspectos de la vida; con lo anterior, se hace referencia al fuerte enlace que existe entre los seres humanos y el medio ambiente, los cuales generan sensaciones, emociones y percepciones ligadas a una experiencia u observación.

En este sentido, desde las Instituciones Educativas se debe buscar que los estudiantes reconozcan la biodiversidad que tienen en su entorno, permitiendo incentivar en ellos el cuidado, conservación y protección de la misma, sin embargo, la falta de difusión y socialización de investigaciones sobre la conservación de la biodiversidad en los municipios y escuelas, hace que se planteen interrogantes como: ¿Qué se está haciendo para la preservación y conservación de la biodiversidad?, ¿Cómo y dónde habita la fauna del municipio? y ¿Cuáles habitan en nuestro territorio?,² ocasionando que los habitantes desconozcan las riquezas que tienen y realicen diferentes prácticas que afectan los ecosistemas.

Así pues, tomar conciencia de la realidad global por la que se está pasando es uno de los primeros pasos para la transformación social a la que los estudiantes deben llegar, y uno de estos pasos para lograrlo, es la educación. Es de resaltar, que hoy en día las escuelas se convierten en espacios de integración e interacción de saberes, no solo con la comunidad escolar, sino con el entorno que habita cada uno de ellos (Barrientos y Ryan, 2012).

² Nota aclaratoria: Estas preguntas se escuchan constantemente en algunos miembros de la comunidad.

En consideración a lo anterior, la ley 115 de educación de 1994 en su artículo 5 señala entre sus fines:

[...] El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado como prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país (p. 2)

Teniendo en cuenta lo anterior, las ciencias naturales deben ir más allá de la enseñanza como disciplina aislada y científica, pues el aula no debe convertirse en el único lugar para analizar, interpretar, valorar y experimentar; por el contrario, se deben buscar y recrear espacios donde los estudiantes puedan percibir sus realidades (Muñoz y Charro, 2017; Furman y Podestá, 2009).

Frente a esto, Correa, Reséndiz y Vega (2014) señalan que las salidas y experiencias en el medio natural de los jóvenes y escolares, constituyen una de las variables más significativas e influyentes en la forma de relacionarse posteriormente con el entorno en la vida adulta, así pues, concluyen que las experiencias cotidianas de los estudiantes, permiten la adquisición de “habilidades científicas que les ayudan, no solo para las clases de ciencias, sino para cualquier otra área de actividad de su vida” (p. 47).

En esta línea, Jiménez (2010) citado en González (2012, p.368) sugiere a los maestros diseñar unidades didácticas sobre “problemas donde sea necesario sopesar información y decidir

qué acciones tomar” pues así, se llevará a los estudiantes a la toma de decisiones que partan de procesos discursivos para contribuir a una formación en ciencias.

Con lo expuesto anteriormente, Paredes (2016) desde su trabajo investigativo menciona que la implementación de actividades, donde el estudiante pueda vivenciarlas directamente, es decir, pueda manipular y descubrir, serán más estimulantes para el aprendizaje de estos, y que a partir de estas experiencias “el alumnado desarrolla habilidades tales como: resolución de problemas, toma de decisiones, trabajo en equipo, argumentación, presentación de información, y actitudes y valores” (p. 3).

Ahora bien, según el Ministerio de Educación Nacional -MEN- (2004) las habilidades científicas están encaminadas a la exploración de hechos y fenómenos y el análisis de problemas, con estas se busca que los estudiantes observen, recojan y organicen la información relevante, y que a la vez, utilicen diferentes métodos de análisis, los evalúen y por supuesto compartan los resultados “hasta llegar a la conceptualización, la abstracción y la utilización de modelos explicativos y predictivos de los fenómenos observables y no observables del universo” (p. 9) estas intenciones conllevan a acciones transformadoras, significativas y pertinentes. En este sentido, para el desarrollo de las habilidades científicas en los estudiantes, el Ministerio de Educación Nacional a través de los estándares de competencias en Ciencias Naturales orienta hacia la creación de estrategias que integren la cotidianidad a las clases de ciencias para el desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes. Estos estándares pretenden que las generaciones que se están formando no se limiten a acumular conocimientos, sino que aprendan lo que es pertinente para la vida y puedan aplicarlo para solucionar problemas y situaciones cotidianas.

En relación con las habilidades científicas, diversos autores la definen como un proceso fundamental en la edad escolar (Furman y Podestá, 2009). Sin embargo, las evaluaciones nacionales e internacionales muestran que el objetivo de que los estudiantes desarrollen habilidades de pensamiento científico está lejos de ser alcanzado por lo cual se hace necesario replantear la enseñanza de las ciencias naturales a nivel de todo el sistema educativo (OCDE, 2010; UNESCO, 2009 citado en Di Mauro, Furman, y Bravo, 2015).

Por otro lado, Furman (2016) habla de las diversas estrategias para promover el pensamiento científico en las escuelas, y alienta a los docentes a desarrollarlas en las clases por medio de la indagación, método empleado en países como Estados Unidos, siendo esta una actividad multifacética que involucra la realización de observaciones, proponer preguntas, examinar libros y otras fuentes de información para ver qué se conoce en el momento, y así planear investigaciones que conlleven a recolectar, analizar e interpretar datos, proponer respuestas y comunicar los resultados; todas estas acciones encaminadas al desarrollo de habilidades científicas.

En concordancia, Furman (2016) está convencida que los hábitos de la mente que hacen al pensamiento científico no son innatos, sino que se aprenden; de acuerdo con esta afirmación se puede concluir que para el desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes, es necesario que los mismos pasen por una serie de actividades que ayuden a construir su aprendizaje desde sus experiencias y vivencias, donde sus percepciones sean más reales y coherentes con aquello que viven y observan a diario.

Así pues, la educación en ciencias naturales en las escuelas, debe pensarse desde metodologías que les permitan a los estudiantes aprender haciendo, de tal manera, que a través de diversas estrategias desarrollen habilidades científicas que potencien y fomenten el pensamiento científico (Furman y Podestá, 2009), orientadas a partir de problemas auténticos, es decir, situaciones reales y concretas en las que los educandos tengan una interacción directa con el entorno, donde también busquen posibles soluciones a los problemas planteados, y a la vez se fomente y preserve el ambiente en el que habitan (Reigosa y Jiménez, 2000).

Como lo sostiene Delgado (2017), la escuela juega un papel fundamental en la implementación de estrategias que permitan a los estudiantes explorar y conocer el medio que habitan y la importancia de cada especie en el territorio al que pertenecen, por tanto, esta investigación hace énfasis en los municipios de Dabeiba y Puerto Berrio del departamento Antioquia.

Finalmente, la presente investigación, también busca aportar a la línea de ciencias naturales desde el reconocimiento de estrategias que permitan el desarrollo de habilidades científicas en los educandos, que potencien el pensamiento científico y den pie al gusto e interés por aprender ciencia, además porque incluye la propuesta de integrar problemas auténticos al proceso de formación en ciencias para el desarrollo de dichas habilidades, estrategia que permite un mayor acercamiento de los estudiantes con la naturaleza.

Por lo anteriormente expuesto, la pregunta que guió el proceso investigativo fue:

¿Cuáles son las habilidades científicas que desarrollan los estudiantes del grado quinto de básica primaria de dos Instituciones Educativas del departamento de Antioquia a partir del tema de biodiversidad?

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general.

Describir el desarrollo de las habilidades científicas de los estudiantes del grado quinto de básica primaria de dos Instituciones Educativas del departamento de Antioquia, a partir del tema de biodiversidad, mediante la estrategia de problemas auténticos.

1.1.2 Objetivos específicos

Identificar las habilidades científicas de argumentación, clasificación y formulación de hipótesis que desarrollan los estudiantes del grado quinto de básica primaria de dos Instituciones Educativas del departamento de Antioquia, a partir del tema de biodiversidad.

Comprender las diferencias entre las habilidades científicas que desarrollan los estudiantes de quinto de básica primaria de dos contextos diferentes basados en el tema de biodiversidad en relación con los contextos socio ambientales y culturales.

Aportar al desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes del grado quinto de básica primaria de la Institución Educativa Madre Laura Montoya del municipio de Dabeiba y de la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo del municipio de Puerto Berrio.

2. CAPÍTULO 2. REVISIÓN DE LITERATURA

A continuación, se presenta la revisión de literatura, cuyo fin es ahondar en investigaciones relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en los estudiantes de básica primaria y media. De forma general, los estudios que se presentarán describen cómo los estudiantes valoran, respetan, conservan y preservan el ambiente que habitan mientras aprenden, por medio de acciones transformadoras, significativas y pertinentes, las cuales permiten principalmente el desarrollo de habilidades científicas en estos.

En los documentos abordados, se revisaron artículos de investigación, de reflexión y de revisión, trabajos de grado de pregrado y maestría, documentos legales e institucionales; para ello, se utilizaron diversas bases de datos bibliográficas facilitadas por la Universidad de Antioquia como lo son: Dialnet, Scielo, Redalyc y Doaj, también, se realizó una revisión de las siguientes revistas indexadas: Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencia (Universidad de Cadíz), Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias (Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires Argentina), Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades (Universidad Autónoma de Tamaulipas México), UCV-HACER. Revista de Investigación y Cultura (Universidad César Vallejo Perú), Revista Ciência & Educação (Universidade Estadual Paulista), Revista Jóvenes En La Ciencia (Universidad de Guanajuato), Revista Enseñanza de las ciencias, Revista Gestión y Ambiente (Universidad Nacional de Colombia) y Ikastorratza, e-Revista de didáctica; con publicaciones comprendidas entre los años 2010 y 2019; cabe resaltar que estos estudios fueron realizados a nivel nacional e internacional en países como Argentina, Chile. Colombia, España, México y Perú.

Es de resaltar, que esta revisión de literatura se agrupa en tres categorías a saber: *habilidades científicas*, *biodiversidad* y *problemas auténticos*. En este sentido, la categorización previa realizada, permitió tener un contexto de los avances que cada una ha tenido en distintos países y la importancia en el contexto colombiano.

2.1 Habilidades Científicas

En la primera categoría, *habilidades científicas*, se agrupan algunos estudios realizados en diferentes países relacionados con el diseño y desarrollo de estrategias y metodologías, que permiten el desarrollo de habilidades científicas en los niños, niñas y jóvenes; ello debido a que, en la actualidad, la búsqueda del desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes se ha convertido en el trampolín para la implementación de estrategias y metodologías que contribuyan a dicha meta. En relación con las habilidades científicas en el contexto latinoamericano, se destacan autores como Di Mauro, Furman y Bravo (2015) quienes resaltan la importancia del desarrollo de habilidades científicas en estudiantes de educación primaria, pues reconocen esta etapa como fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes; también mencionan que se hace necesario implementar en los currículos escolares, objetivos claros que conlleven a la construcción de conocimiento científico en el área de las ciencias naturales.

Con relación a lo anterior, los autores en su trabajo investigativo definen la ciencia como un “saber hacer que incluye el conjunto de habilidades y formas de pensar mediante las cuales este conocimiento se ha construido” (Di Mauro, Furman y Bravo, 2015, p. 3), partiendo de la concepción anterior, puntualizan las siguientes habilidades, que son desarrolladas desde la práctica científica:

[...] La identificación de problemas, la formulación de preguntas investigables, la formulación de hipótesis y predicciones, el diseño y la realización de experimentos (y con ello la observación, medición, clasificación y seriación, recolección de datos, interpretación de resultados, elaboración y comunicación de conclusiones) (Arons, 1977 citado en Di Mauro, Furman y Bravo, 2015 p. 3).

Así pues, Di Mauro, Furman y Bravo (2015) plantean dentro de su investigación, el diseño experimental como estrategia para el desarrollo de estas habilidades científicas, proceso mediante el cual los estudiantes podrán constatar y verificar los resultados obtenidos desde su práctica; para ello definen unas sub- habilidades al momento de desarrollar dicha estrategia, las cuales fortalecerán el saber científico de los educandos, estas están relacionadas con:

[...] Reconocer o formular una pregunta investigable que surge de un problema concreto - Plantear una o más hipótesis, como posibles respuestas a la pregunta investigable planteada. - Comparar grupos expuestos a distintas condiciones experimentales. - Definir la población sobre la cual se realizará el experimento, la muestra y las unidades de análisis. - Determinar la variable que se modificará entre las condiciones a fin de poder contestar la pregunta propuesta. - Definir las variables que deben ser controladas para que la comparación sea válida. - Definir los criterios utilizados para medir cuantificar y comparar los resultados, - Inferir posibles resultados, es decir hacer predicciones teniendo presente la información disponible y la posible (Di Mauro, Furman y Bravo, 2015, p.4).

Por otro lado, los investigadores enmarcan su metodología en la implementación de un diseño descriptivo- exploratorio, el cual sustentan teóricamente desde Klahr y Nigam (2004) citado en Di Mauro, Furman y Bravo (2015) quienes plantean una estrategia basada en el diseño de experimentos, los cuales le permiten a los estudiantes responder a interrogantes relacionados con el funcionamiento del mundo natural que habitan. En este sentido, para lograr su objetivo, utilizaron como instrumento una prueba, la cual contenía actividades que evaluaban los niveles de desempeño de las habilidades científicas, teniendo en cuenta los diferentes componentes previamente definidos por los autores en su marco teórico. En el estudio, se evaluaron dos habilidades científicas, la primera, relacionada con la interpretación de resultados y la segunda, la habilidad de diseñar experimentos; encontrando como hallazgo una heterogeneidad en la capacidad de interpretar mientras que, en la segunda, los participantes presentan un nivel avanzado; sin embargo, los resultados muestran que se hace necesario planificar estrategias didácticas acordes con el contexto de los estudiantes.

En ese sentido, en la investigación realizada por Sommer y González (2015) en México, las autoras realizan una revisión de varios artículos académicos realizados en la ciudad de Guanajuato; en este proceso resaltan la importancia del aprendizaje de las ciencias en los niños, desde temprana edad, al igual que recalcan que se puede esperar u obtener una mejor sociedad y un futuro mejor si se les alimenta a los estudiantes el deseo por aprender la ciencia.

Para las autoras, “el conocimiento de la ciencia es lo que nos ha permitido vivir y sobrevivir” (p. 996) pues esta es la razón principal por la que los niños deben aprender ciencia; agregan que este aprendizaje permitirá mejorar las condiciones y estilos de vida de los ciudadanos. Por su parte, las investigadoras indican que el aula de clase de ciencias no puede ser

tomada como un laboratorio de experimentos, por el contrario, se deben crear y recrear espacios que permitan a los educandos la interacción con el medio que les rodea. En cuanto a las conclusiones, Sommer y González (2015) recalcan, que en el tema apenas se está iniciando un camino por recorrer en lo concerniente a las estrategias y metodologías que se implementan en las clases de ciencias.

Seguido a esto, es importante mencionar la investigación realizada por González (2013) citado en Ruíz (2014), la cual se llevó a cabo con estudiantes de primer a quinto grado, en ésta, el autor precisa que “la investigación, en todas sus facetas, ya sea científica o tecnológica, permite conocer la realidad que vivimos; ayuda a desarrollar la curiosidad en cuanto a la solución de problemas y nos permite realizar análisis de manera más crítica y reflexiva” (p.17).

Con lo expuesto, se planteó identificar el nivel de habilidades científicas con las que cuentan los estudiantes; el método utilizado fue la investigación aplicada a través de la aplicación de la investigación formativa conformada por tipos de investigación específicos, para lo cual escogieron un grupo piloto con estudiantes de educación secundaria, allí pretendían ver su influencia en el desarrollo de habilidades científicas investigativas.

En el proceso, se evidencian “deficiencias en el desarrollo de habilidades científicas investigativas, claro está porque no está implementado un sistema de gestión de la investigación en esta institución educativa” (p. 18) lo cual fue corroborado mediante la metodología utilizada por el autor que incluyó la evaluación y valoración de docentes, padres de familia y los mismos estudiantes, arrojando que estos miembros tienen percepciones en las que consideran que la

investigación solo se da en la universidad; otro hallazgo, es el tiempo limitado de los educadores para la asesoría de proyectos, y la falta de incentivos y políticas que fomenten la investigación.

Así mismo, la investigación realizada por Correa, Reséndiz y Vega (2014) tiene por objetivo valorar en los estudiantes de segundo de educación primaria el grado de adquisición de habilidades científicas, lo anterior mediante la participación de estos en un programa denominado Enseñanza Vivencial de las Ciencias. Este estudio, se llevó a cabo en un salón con 26 alumnos (11 niñas y 15 niños), los autores mencionan que, de acuerdo con estudios estatales realizados, los índices de aprendizaje científico de los estudiantes se encontraban por debajo del rango esperado, es decir, en un nivel insuficiente y elemental. Estos resultados demostraban “la falta de que a los alumnos se les desarrolle un pensamiento crítico y habilidades científicas en las clases de ciencias” (p. 26), y que en el aula se les presenten experiencias que sean estimulantes en lo que concierne a las ciencias físicas, la vida, la tierra y la tecnología; razones que dieron paso a la implementación del *PEVC (Programa De Enseñanza Vivencial De Las Ciencias)* el cual permite a los educandos pasar por cuatro etapas las cuales muestran que los estudiantes pueden aprender de mejor manera las ciencias en ambientes donde puedan trabajar y desarrollar las actividades de manera vivencial es de resaltar que las etapas de aprendizaje de este programa fueron *enfocar, explorar, reflexionar y aplicar*.

Los instrumentos utilizados por los investigadores para la recolección de la información, buscaban que los niños desarrollaran habilidades científicas como la *observación, medición e identificación de propiedades*, en este proceso indican la importancia de la observación en el aula mencionando que esta no solamente se refiere a como “utilizar la vista” (p. 38), si no, el cómo emplear la vista, el tacto, el olfato y el oído, pues es aquí donde los estudiantes se enfrentan a

situaciones reales y coherentes al contexto que habitan por medio de sus sentidos, permitiéndoles ser parte de la construcción de aprendizajes. De forma general, el estudio encontró que las escuelas aún no cuentan con material suficiente para el desarrollo de habilidades encaminadas a la medición, también recomiendan no seguir al pie de la letra el programa descrito *PEVC (Programa De Enseñanza Vivencial De Las Ciencias)*, por el contrario, invita a los educadores a explorar y conocer el medio y así poder introducir en el mundo de las ciencias a los estudiantes, explotando todo el potencial que tienen.

En la actualidad, los educadores juegan un papel importante en el proceso de enseñanza aprendizaje y más en el desarrollo de habilidades científicas en los educandos, es por esta razón que Muñoz y Charro (2017) en su trabajo investigativo realizan una extensa revisión bibliográfica, la cual generó una base de ítems propuestos por PISA (Programa Internacional para la Evaluación de Alumnos) que fueron caracterizados y categorizados a partir de las habilidades específicas que se evalúan y los tipos de conocimientos que utilizan los docentes; este trabajo se centró en la sub competencia *evaluar y diseñar la investigación científica*.

Los autores presentan estos ítems para que sean utilizados en las aulas por los profesores, como una “herramienta de reconocimiento, autoaprendizaje y retroalimentación de los conocimientos y habilidades científicas que lo orienten a una mejor comprensión de la competencia científica y que a su vez se vean reflejados en los procesos de aprendizaje de sus estudiantes” (Muñoz y Charro, 2017 p. 2). En este sentido, dentro de los resultados, los investigadores relacionan los procedimientos de la investigación científica que se necesitan para el desarrollo de las habilidades científicas, para este caso encontraron 8 habilidades las cuales agruparon en tres bloques: “bloque 1: capacidad de identificar y proponer preguntas

científicamente investigables; bloque 2: Capacidad de proponer el diseño experimental de la investigación y bloque 3: Habilidades complementarias” (Muñoz y Charro, p. 323); estos, corresponden a la sub competencia de *evaluar y diseñar la investigación científica*; como producto final se presenta un análisis a cada una de estas habilidades, y a la vez, brindan a los educadores pautas a seguir e implementar en las clases de ciencias, a partir de situaciones en las que los estudiantes propongan, comuniquen, analicen, interpreten, diferencien y argumenten sus respuestas, aportando así, al desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes.

Es importante mencionar que los docentes aún utilizan metodologías tradicionales en las clases de ciencias naturales, abordando las temáticas desde lo teórico, y es allí donde los autores fundamentan su posición argumentando que es necesario incorporar los conocimientos procedimentales sobre la propia ciencia, centrados en los rasgos principales de la investigación científica, como el reconocimiento y control de variables, el muestreo, y la representación y comunicación de datos (Gott y Duggan, 1996, De Pro, 1998, Gott, Duggan, Roberts, y Hussain, 2008, citados en Muñoz y Charro, 2017), y los epistémicos que permiten entender por qué se requieren dichos procedimientos (Duschl 2007, citado en Muñoz y Charro, 2017).

En la investigación, los autores también señalan que hasta el año 2017 se han realizado 6 versiones de las pruebas PISA, la cual tiene como objetivo, “generar indicadores de rendimiento educativo, con el fin de definir y determinar políticas de largo alcance, a partir de las debilidades y fortalezas de los sistemas educativos de los países participantes” (Muñoz y Charro, 2017, p. 319); a partir de los resultados obtenidos se han concebido múltiples valoraciones por diversos autores, sin embargo, una de las cuales toma peso es que “los ítems PISA se convierten en una herramienta que puede aportar en múltiples dimensiones al complemento de la alfabetización

científica del docente bajo este marco teórico propuesto por la OCDE para después poder llegar de forma clara a los estudiantes” (OCDE, 2015 citado en Muñoz y Charro, 2017, p. 320).

Ahora, partiendo de la necesidad que surge desde esta investigación de contribuir al desarrollo de habilidades científicas en los educandos, se hace necesario incorporar el trabajo investigativo realizado por Ruiz, Meneses y Montenegro (2014) en el cual, se puede evidenciar que los resultados de las pruebas PISA son puntos de partida para la elaboración de propuestas que permitan mejorar y cualificar la enseñanza de las ciencias naturales, como lo muestran los autores quienes hicieron un análisis de estas pruebas en el año 2006 donde rescatan varios puntos a trabajarse dentro del proceso investigativo, entre ellos resaltan que es necesario un trabajo sistemático en el sector educativo para así alcanzar una visión más consiente y comprensiva en lo concerniente a la enseñanza de las ciencias; de igual manera, dentro del proceso se resaltan investigaciones relevantes en el campo curricular de las ciencias realizadas por Valverde y Schmidt (1998) citado en Ruiz, Meneses y Montenegro (2014), resaltando la importancia de la coherencia curricular con los textos y contenidos llevados a las aulas de clase; es por eso que los investigadores con este proceso buscaban resolver interrogantes como:

[...] ¿Qué habilidades científicas de acuerdo al currículo chileno 2009 son promovidas por el texto escolar de 5° grado para el contenido “Fuerza”?; ¿Qué habilidades científicas de acuerdo al currículo chileno 2009 son fomentadas en las actividades de clase de 5° para dicho contenido?; ¿Cuál es el grado de coherencia curricular entre el marco curricular y el texto escolar para el contenido “Fuerza” en 5° grado?; ¿Cuál es el grado de coherencia entre el texto escolar y las clases realizadas para dicho contenido? y; ¿entre el marco

curricular y las actividades de aula para ese contenido? (Ruiz, Meneses y Montenegro, 2014, p. 960).

Partiendo de lo anterior, emplearon en su metodología un estudio descriptivo-exploratorio. Según los resultados arrojados concluyeron que los textos que se le presentan a los estudiantes deben ser valorados y evaluados antes de su aplicabilidad, haciendo un análisis minucioso de las habilidades que se pretende desarrollar; también se hace necesaria la revisión y análisis curricular a los lineamientos y textos presentados por las entidades responsables de los procesos educativos, para verificar que estas sí cumplan con los parámetros propuestos, además porque su incoherencia generaría también bajos rendimientos en las pruebas internacionales aplicadas a los estudiantes ya que no se estarían apuntando a los logros estandarizados en este caso para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales (Ruiz, Meneses y Montenegro, 2014).

Otra de las investigaciones encontradas, fue el trabajo de grado de pregrado elaborado por Cardona, Gómez y Pino (2018) el cual tenía como propósito implementar estrategias didácticas que les permitieran a los niños y niñas desarrollar habilidades como la observación, clasificación, predicción y formulación de preguntas con el fin de que los mismos puedan fortalecer su pensamiento científico. En este proceso se referencian diversas investigaciones realizadas en torno al desarrollo de habilidades científicas en los niños, antecedentes que contribuyen al fortalecimiento de la categoría de *habilidades científicas*.

Ahora bien, Sanabria y Sosa (2017) en su investigación realizaron dentro del marco teórico una caracterización de Colombia en cuanto a su riqueza en biodiversidad, partiendo de

estas razones, los investigadores se plantearon como objetivo desarrollar estrategias de sensibilización ambiental, actividades de caracterización participativa de la avifauna, partiendo de las concepciones que tienen los estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Técnica de Salamanca, municipio de Samacá del departamento de Boyacá. Para alcanzarlo parten de una metodología constructivista donde los educandos a partir de la interacción y conocimiento del medio desarrollen habilidades científicas como capacidad de asombro y espíritu investigativo (Londoño, 1997 citado en Sanabria y Sosa, 2017), por lo tanto, mantuvo un corte cualitativo, utilizando como eje metodológico la investigación acción. Los autores dentro de este proceso concluyeron que es relevante que los docentes implementen estrategias que involucren el contexto real, donde se contribuya al desarrollo de habilidades científicas y sobre todo sirvan para que los mismos cuiden y preserven el medio que habitan, también hacen mención que en las instituciones educativas se deben promover valores y sentimientos que motiven a los estudiantes a involucrarse en planes, programas y proyectos de protección al medio ambiente.

Por otro lado, Liston (2013) plantean que la ciencia en primaria debe buscar que los niños exploren y respondan a interrogantes desde actividades prácticas, las cuales les permitan también extender su curiosidad y encontrar diferentes formas de llegar a las respuestas, lo anterior permite sumergir a los estudiantes en la experimentación la cual debe ser la base para fundamentar y proponer investigaciones científicas. De acuerdo a lo anterior, los autores mencionan que la ciencia en este nivel primario debe partir de la realidad de los niños, donde ellos tomen el papel de científicos, pues con ello, tomarían un papel activo en la construcción de sus aprendizajes. Por esta razón, los autores relatan que en la escuela primaria irlandesa tienen un en su plan de estudios objetivos que enfatizan en el desarrollo de procesos científicos que

motiven a los estudiantes a “al niño a explorar, desarrollar y aplicar ideas y conceptos científicos a través de diseño y realización de actividades” (Liston, 2013, p. 1)

Así pues, se resalta la importancia de adentrar a los estudiantes en situaciones reales, las cuales les permitan analizar y explorar la forma de llegar a las soluciones y con ello se fortalezca y potencien las habilidades científicas desde el aula de clase.

Finalmente, Liston (2013) hacen alusión a las habilidades de proceso científico donde mencionan que un científico es curioso, y por esta razón siempre está buscando explicaciones a cómo ocurren las situaciones, además se sabe que ya hay explicaciones para muchos fenómenos por ende en esa exploración y formulación de nuevas ideas entra la imaginación, la cual es un factor fundamental para generar otras maneras de ver o hacer las cosas, para ello mencionan que la receptividad y la inspiración hacen parte de la construcción de conocimientos y por ende del fortalecimiento al proceso científico; en este sentido se puede mencionar que esta percepción puesta en función en las aulas de clase se convierte en una estrategia pertinente para el desarrollo de habilidades científicas en los niños como la formulación de hipótesis y la argumentación, se expondrían los estudiantes a generar nuevas alternativas de concebir o ver la realidad y por supuesto a crear y a aprender.

Para los autores, las habilidades buscan identificar preguntas y de este modo buscar las respuestas, predecir, diseñar el modo de investigar para llegar a la solución, obtener e interpretar evidencias, analizar y por último generar unas conclusiones de lo aprendido, lo anterior es utilizado por los científicos para resolver las situaciones problema.

Desde esta perspectiva, en el aula de clase los maestros juegan un papel determinante en este proceso, ya que son estos quienes generan las preguntas y dudas en los estudiantes para su respectivo razonamiento, con esto los estudiantes podrán explicar lo que perciben, observando, dando pie a desarrollar habilidades científicas, un ejemplo de ello es la formulación de hipótesis.

En este sentido, encontramos a Klahr, Zimmerman y Jirout (2011) quienes en su artículo de investigación “Intervenciones educativas para avanzar pensamiento científico infantil”, resaltan la importancia de enseñar ciencias a los niños por medio de estrategias que permitan nutrir, enriquecer y mantener su naturaleza, es decir, generar alternativas que posibiliten buscar la mejor manera de enseñar ciencias desde primaria hasta secundaria.

Los autores anteriores, mencionan que el pensamiento científico se puede clasificar en dos características principales, la primera tiene que ver con el *contenido*, en esta se incluyen los temas y contenidos específicos como por ejemplo química, biología, ciencias entre otras, y la segunda son los *procesos*; esta abarcaría la formulación de hipótesis, los experimentos, las observaciones, evaluaciones y evidencias.

Partiendo de lo anterior, los investigadores identificaron tres factores que influyen en el desarrollo de habilidades de pensamiento en la ciencia, 1) los conocimientos previos tanto en su cantidad como en su veracidad, 2) el dominio que tienen los estudiantes sobre el saber específico, es decir cuando razonan sobre el mismo de forma coherente y 3) tiene que ver si los niños abordan diversas tareas y las desarrollan de tal manera que pueden percibir el objetivo de la investigación o situación a resolver.

En concordancia, los autores mencionan la importancia de despertar la curiosidad en los niños sobre el mundo real, de lo que viven y perciben en su entorno; es así como estos van formulando preguntas e ideas sobre determinados fenómenos o de cómo funcionan algunos elementos "la ciencia real comienza con curiosidad infantil" (Klahr Zimmerman y Jirout 2011, p. 972).

Seguido a esto, los autores realizan un análisis sobre intervenciones de educación en ciencias donde rescatan la importancia que tiene el mundo real y el acercamiento de este desde el aula de clase, incentivando a los estudiantes a explorar, analizar e interpretar diversas situaciones y por ende aprender; los maestros en este caso se convierten en parte fundamental del desarrollo de pensamiento científico en los niños, ya que por medio de las estrategias y actividades puesta en marcha se cumplirán los objetivos planteados.

En conclusión, desde la educación en ciencias, se deben implementar estrategias, planes y proyectos, que motiven a los estudiantes al aprendizaje de la ciencia; crear y recrear espacios de investigación, donde interactúen con el entorno que habitan, se hace necesario, además, replantear las clases de ciencias desde escenarios que fomenten la creación de interrogantes, y que estos a través de la práctica puedan darles respuestas que conlleven a la formación de conocimiento científico.

En este sentido, el desarrollo de habilidades científicas se fortalece desde la práctica e interacción con el medio, desde acciones que incentiven a pensar otras maneras de hacer las cosas, o de cómo ocurren, estas deben estar encaminadas al fortalecimiento del pensamiento

científico, y por supuesto a emprender procesos de cuidado y preservación del entorno que habitamos.

2.2 Biodiversidad

En relación con la *biodiversidad*, se mencionan los estudios relacionados con *su enseñanza, preservación y conservación*, centrándose en aquellas investigaciones donde su campo de acción fueron las escuelas, además de involucrar en este proceso el desarrollo y fortalecimiento de algunas habilidades de los educandos.

Es así como en esta categoría, se han encontrado diversas investigaciones y aportes realizadas por Delgado (2017), Cardona (2014), Rodríguez (2017), García y Martínez (2010) los cuales abordan las diferentes problemáticas presentadas en el aula de clase en cuanto al desconocimiento que tienen los estudiantes sobre la biodiversidad que se encuentra en su entorno, debido a diferentes factores como la llegada de nuevas tecnologías, la falta de estrategias en el proceso de enseñanza sobre este tema , al igual, que la poca importancia que se le está dando a esta temática en la educación obligatoria. Es por lo que dichos autores plantean la implementación de nuevas estrategias para abordar las ciencias en el aula de clase tales como: las salidas de campo, el uso de plataformas virtuales y el desarrollo de actividades prácticas que les permitan a los estudiantes desarrollar la capacidad de interpretación y toma de decisiones basadas en la conservación de la biodiversidad.

Para iniciar, se resalta la investigación realizada por Delgado (2017) en la cual se les ofrece a los estudiantes de bachillerato un conocimiento real de la biodiversidad que se encuentra cerca de sus centros educativos, para este caso se contó con el apoyo de los profesores de ciencias a través de los diferentes cursos y asignaturas que ellos orientan.

En este trabajo, se trató un tema relevante en la actualidad, como lo es el cambio ocurrido en la vida de los niños y jóvenes quienes con la llegada de las nuevas tecnologías e innovaciones que esta presenta, se han sentido atraídos y cautivados por ellas, inclusive hay personas que le dan un uso inadecuado o desproporcionado, que las ha llevado a alejarse del entorno natural que los rodea, arrojando como consecuencia, el desconocimiento de los ecosistemas que hay en su entorno, al igual que los seres vivos que los conforman (Delgado, 2017).

Para verificar estas afirmaciones, el autor realizó una prueba a noventa y dos estudiantes de una institución de Navarra, España, en la cual incluía quince imágenes de aves que se encuentran en el entorno del centro educativo e igual cantidad de imágenes de Pokémon, buscando evaluar si los estudiantes tenían un mayor conocimiento de la biodiversidad real o virtual. Como resultado encontró que los educandos conocían más especies de Pokémon que de aves, lo que permite concluir que “están poco relacionados con la biodiversidad que los rodea y a cambio tienen un mayor contacto con especies virtuales” (Delgado, 2017, p.25).

Por lo tanto, a partir del problema encontrado se plantearon algunas actividades con los estudiantes, las cuales les permitieron mejorar su conocimiento acerca de la biodiversidad que encuentran a su alrededor, entre ellas: guías para conocer los seres vivos del entorno, salidas de

campo, trabajos de investigación, salidas de observación dentro del área del colegio, visitas a centros forestales, entre otras.

Teniendo en cuenta lo anterior, cabe resaltar la importancia de planear y desarrollar actividades lúdicas en las que los estudiantes puedan estar en contacto directo con su entorno, que se les permita explorar y aprender de una manera diferente aspectos relacionados con la biodiversidad.

Por otra parte, Cardona (2014) realizó una propuesta educativa en la que planteó el diseño y la implementación de un objeto virtual de aprendizaje, con el cual pretendía propiciar aprendizajes significativos sobre la importancia de la conservación de la biodiversidad; este trabajo se desarrolló con un grupo de 21 estudiantes del grado octavo pertenecientes a un colegio del municipio de Sabaneta, Antioquia; su metodología se basó en un paradigma cuantitativo, realizando un estudio de caso a partir de una estrategia investigativa en la que se utiliza como herramienta para su abordaje la descripción, la interpretación y la evaluación para ser estudiada; mediante este proceso se buscaba que los estudiantes tomaran una posición crítica sobre la conservación de la biodiversidad.

En este sentido, la autora ejecutó dicha propuesta en tres etapas: la primera fue la revisión bibliográfica que consistió en buscar información sobre la diversidad biológica en Colombia, la conservación, la educación ambiental, el aprendizaje significativo y las Tecnologías de la información y la comunicación (TIC), a través de diferentes medios como: libros, revistas, videos, documentos legales y entrevistas; la segunda fase se trató del diseño de la propuesta, en ella se elaboró el marco teórico, antecedentes, justificación, al igual que se diseñó y planteó el

curso virtual; para finalizar, la tercera fase se desarrolló con los estudiantes mediante la aplicación de objetos virtuales de aprendizaje (OVA) por medio de la plataforma Moodle, que estaba conformada por 9 sesiones, en las cuales se expusieron los contenidos mediante estrategias didácticas como videos, presentaciones, animaciones, y se plantearon actividades evaluativas como escritos, consultas, mapas conceptuales, debates, salidas de campo, y exposiciones que permitieron a los estudiantes incorporar conceptos sobre la biodiversidad, a la vez que desarrollaron competencias argumentativas y propositivas frente a la importancia de la conservación de la biodiversidad en Colombia; y por último se evaluó el curso a través de un debate y un escrito sobre la importancia de los temas abordados en las clases.

Luego de realizar la investigación, Cardona (2014) concluye que Colombia es un país que cuenta con abundante riqueza en especies y ecosistemas, sobre los que aumentan las amenazas a causa de la falta de conocimiento y sentido de pertenencia por parte de las comunidades, para lo cual la autora propone implementar un plan de área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental que involucre la enseñanza de la conservación de la biodiversidad desde los primeros años escolares; al igual que la utilización de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje, haciendo más fácil la asimilación de conceptos y el desarrollo de actividades en zonas verdes que proporcionen un espacio de reflexión, generando en los estudiantes amor, respeto y deseo de contribuir al cuidado y preservación de la fauna y flora.

Así mismo, Rodríguez (2017) presenta en su investigación una propuesta didáctica para trabajar la diversidad de seres vivos de una manera práctica, donde se acerca la biodiversidad a las escuelas mediante la realización de un proyecto dirigido a los alumnos de la ESO (Educación Secundaria Obligatoria) del país Vasco, España. En esta investigación la “biodiversidad es

percibida por gran parte de la población como un conjunto de plantas y animales que se encuentran generalmente en áreas lejanas y con los que no tienen ninguna vinculación” (Rodríguez 2017, p. 139).

Según el investigador, en la educación obligatoria no se le está dando la importancia necesaria a este tema, ya que se está presentando una visión alterada de la misma, lo que conlleva a reducir los conocimientos en los estudiantes acerca de la biodiversidad que se encuentran a su alrededor, desconociendo así el trato y los cuidados que se le debe dar, permitiendo que el niño tenga la sensación de no poder hacer nada significativo por la conservación de esta, siendo así una de las razones que les impulsa a la inactividad por promover el cambio social necesario para frenar su pérdida.

Por otro lado, García y Martínez (2010) desde su trabajo investigativo analizan y reflexionan sobre la conservación de la diversidad biológica, a partir de la alfabetización científica y la educación ambiental. Este trabajo se desarrolló mediante la revisión y análisis de discursos teóricos, desde la práctica en la enseñanza de las ciencias, partiendo de la necesidad de “ajustar los principios y las metas que los caracterizaba, con los procesos de conservación de la enseñanza y aprendizaje significativo de los conceptos, valores, procesos y técnicas sobre conservación de la biodiversidad” (García y Martínez, 2010, p.175). De acuerdo con lo anterior, los autores mencionan que es necesario desarrollar en los estudiantes la capacidad de interpretación y toma de decisiones basadas en la conservación de la biodiversidad.

En este sentido, García y Martínez (2010) concluyen que el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias se debe enfrentar “al reto de englobar toda la gama de categorías y

conceptos relacionados con una temática tan compleja, actual y de carácter altamente tecnificado como es la conservación de la biodiversidad” (García y Martínez, 2010, p.182) y que para ello, es necesario identificar los conceptos y las estrategias a utilizarse en las aulas de clase para obtener en los estudiantes un aprendizaje significativo acerca de la biodiversidad y su conservación.

También es importante mencionar la investigación realizada por Campos, Nates y Lindemann (2013) en la cual, se revisaron tres estudios desarrollados en las provincias de Mendoza y San Juan en Argentina, buscando mostrar qué percepciones, conocimientos y apreciaciones tenían los estudiantes acerca de la biodiversidad, al igual que dar a conocer “los resultados de la evaluación de una intervención educativa orientada a mejorar conocimientos y actitudes hacia la biodiversidad” (Campos, Nates y Lindemann, 2013, p.175).

En el trabajo investigativo mencionado anteriormente, las percepciones acerca de biodiversidad son abordadas “como la identificación, interpretación y organización de las sensaciones para que se logre producir una experiencia sobre el entorno la cual sea significativa” (Schacter et al., 2011 citado en Campos, Nates y Lindemann, 2013, p. 175), para lo cual se tiene en cuenta información adquirida por medio de los sentidos, las preferencias innatas y las experiencias previas.

Los estudios analizados permiten ver que la ubicación de los niños en los diferentes contextos, tanto urbano como rural, su edad y género, influyen en las apreciaciones y las nociones sobre la biodiversidad.

Es así, como los estudiantes muchas veces demuestran interés y curiosidad por los seres vivos, pero algunos estudios analizados por los autores muestran que los niños carecen de conocimientos sobre las plantas y los animales de su entorno debido “al poco tiempo que las escuelas invierten en actividades que involucren el contacto directo de las personas con la naturaleza” (Campos, Nates y Lindemann, 2013, p. 178).

Por lo tanto, Campos, Nates y Lindemann (2013) concluyen que es importante que las escuelas, la familia y las diferentes organizaciones aporten al mejoramiento sobre el conocimiento de la biodiversidad nativa a través de diversas estrategias y actividades, las cuales, sean constantes y que conlleven a un contacto directo con la naturaleza, ya que la educación es un medio facilitador cuando “se pretende lograr cambios a largo plazo en los conocimientos, actitudes, apreciaciones y valoraciones acerca de la biodiversidad” (Campos, Nates y Lindemann, 2013, p. 180).

Para continuar, se destaca el trabajo realizado en México por Corona (2012) quien analizo las percepciones que tenían los estudiantes de primer grado de secundaria sobre biodiversidad, con el objetivo de descubrir el conocimiento que tienen acerca del tema y la toma de conciencia que le produce la problemática ambiental actual, la cual incluye el deterioro y la pérdida de la biodiversidad.

En esta investigación, las percepciones son tomadas como “la forma en que el estudiante percibe a través de sus sentidos; y con base a sus referentes sociales, emocionales y cognitivos, interpreta, significa y representa la biodiversidad, otorgándole un sentido de apreciación, valoración y conservación” (Arizpe et al. 1993; Padilla - Sotelo y Luna, 2004 y Barrasa, 2000

citados en Corona, 2012, p.95), de igual manera el término de biodiversidad es abordado desde los diferentes niveles que la conforman, como lo son los ecosistemas, las especies y los genes, los cuales varían de acuerdo con las características de las regiones donde habitan.

Partiendo de lo anterior, el desarrollo metodológico de este estudio inició consultando diversos autores para así esclarecer los conceptos que serían claves para la delimitación del objeto de estudio, para su aplicación utilizaron una metodología cualitativa, con un enfoque descriptivo – interpretativo; la aplicación de esta investigación se ejecutó en dos momentos, una prueba exploratoria que consistió en llevar a cabo un recorrido por las diferentes salas del museo Universum, centrando la atención en la sala de biodiversidad donde se hallaba información sobre diferentes actividades pro ambientales, y la segunda fase se basó en la aplicación final del taller ambiental; era un taller de dibujo ambiental sobre la biodiversidad con el cual se pretendía interpretar cuales eran las percepciones y los conocimientos de los participantes que habían realizado la fase exploratoria en el museo.

Es así, como al momento de realizar el análisis de los resultados se observaron que los estudiantes contaban con amplios conocimientos sobre biodiversidad debido a que ya habían abordado esta temática en el aula de clase. Por ser jóvenes que han habitado siempre en el área urbana plasmaron en sus dibujos elementos bióticos referentes a los ecosistemas urbanos, bosques y acuáticos; de igual manera demostraron preocupación por problemáticas que están afectando la biodiversidad como son: la erosión, la deforestación y la problemática de algunas especies en vía de extinción, dejando ver así su interés por la importancia de cuidar la fauna y la flora como parte significativa en la vida de las nuevas generaciones.

En conclusión, la autora espera que la investigación realizada aporte al enriquecimiento de las diferentes investigaciones que se hayan realizado y que se piensen realizar en cuanto a las percepciones ambientales, de igual forma que contribuya a la toma de conciencia de cuidar, proteger y mejorar el medio ambiente.

Otra investigación encontrada es la desarrollada en Finlandia por Eija Yli-Panula et al. (2018), la cual tuvo como objetivo principal determinar qué tipos de enseñanza han sido utilizados en la biología para promover la educación sobre la biodiversidad. Para ello se optó por la modalidad de investigación cualitativa ya que los autores, rastrearon y describieron los métodos publicados desde el 2000 sobre enseñanza de la biodiversidad en Finlandia.

Cabe mencionar que uno de los métodos estudiados por Eija et al. (2018) consistía en crear sensibilidad en la población para que la enseñanza de las especies gane importancia y sea un tema de gran relieve educativo. Bajo esta premisa, se ha optado por recurrir a tres grandes aspectos en biodiversidad: especies, genes y ecosistemas; además, actualmente este aspecto se amplió al agregar la diversidad cultural humana como parte esencial de la biodiversidad ya que su papel en el desarrollo de la evolución es de bastante importancia.

Teniendo en cuenta lo anterior se hace necesario que la educación enfatice en el desarrollo de habilidades básicas para la identificación de animales y plantas, pues es notable que los seres humanos y las nuevas generaciones deben comprender, de la mejor manera, la relación que existe entre la humanidad y la biodiversidad ecológica. Lindemann-Matthies (2018) citado en Eija Yli-Panula et al. (2018) advierte que el concepto de biodiversidad ambiental no está plenamente definido y ni siquiera es un conocimiento que posean los niños o jóvenes. Otros

estudios, lastimosamente, demuestran que el concepto de biodiversidad no es siempre entendido, o se entiende de manera incorrecta entre estudiantes y profesores, es así como Eija Yli-Panula et al. (2018), en esta investigación recuerdan que la biodiversidad puede ser contemplada como se declaró en 1992 en el Convenio sobre la Diversidad Biológica en el cual fue definida como:

[...] la variabilidad entre organismos vivos de todas las fuentes, incluidas entre otros, ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los cuales son parte de: esto incluye la diversidad dentro de las especies, entre especies y de ecosistemas. Esa diversidad tiene valor para fines culturales y recreativos; en las dos últimas décadas del siglo actual se ha presentado la perspectiva de conservación, así como la demanda de tener en cuenta el paisaje ya que, lamentablemente, el ser humano ha destruido las áreas y los ecosistemas que normalmente eran escenario para la vida animal y vegetal (p. 2)

Así pues, en cuanto a los resultados este estudio investigó los tipos de métodos de enseñanza que promueven la enseñanza de la biodiversidad y cómo apoyan el aprendizaje. El objetivo era determinar ideas para desarrollar currículos y la instrucción de biología en la educación básica y la educación docente. Lograron descubrir que todos los métodos de enseñanza son útiles cuando están relacionados con los contextos y objetivos de los procesos de enseñanza, estudio y aprendizaje y cuando se tienen en cuenta los conocimientos y habilidades previas de los estudiantes.

Seguidamente es importante mencionar el artículo publicado por Hiroo (2013) de la Universidad de Brasilia llamado “Educación ambiental y biodiversidad preocupación: más allá de la alfabetización ecológica”. El objetivo de este trabajo consistió en hallar la relación que existe

entre la educación ambiental, la preocupación por la biodiversidad y el surgimiento del concepto de biodiversidad en la educación. Los documentos revisados surgieron en los principales escenarios sobre biodiversidad como la Carta de Belgrado, resultado del Taller Internacional sobre Medio Ambiente y Educación, las recomendaciones de la Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental celebrada en Tbilisi y el Tratado sobre Educación Ambiental para Sociedades Sostenibles y Responsabilidad Global, en Río de Janeiro.

De igual manera otro objetivo que buscaba este documento era proponer una educación que tuviera éxito en formar individuos y colectivos que entiendan la compleja estructura de la naturaleza para que su interacción biológica, física, social, económica y cultural fuera realizada de una forma responsable y efectiva a la hora de resolver problemas ambientales de las localidades que habitan. Se argumentó, entonces que la educación ambiental debe empoderar a todos los pueblos y promover oportunidades para las bases democráticas cambio y participación. Esto significa que las comunidades deben recuperar el control de su propio destino.

Es por este motivo que una de las recomendaciones sugeridas en esta investigación es la importancia de conectar los procesos educativos con la vida real para que las personas sean capaces de enfrentar los problemas del medio ambiente haciendo uso de un conocimiento interdisciplinario y con un enfoque integral que permitirá una comprensión adecuada de dichos inconvenientes.

Por otro lado, en 1999 se publicó un estudio realizado por Amos Dreyfus et al. (1999), que se encuentra en el cuarto volumen de la revista *Canadian Journal of Environmental Education (CJEE)*. En la cual el objetivo de esta publicación consistía en aprovechar el valor

actual que presentan los discursos de biodiversidad y sostenibilidad como recurso educativo. Los autores argumentan como punto de partida que la educación ambiental en un mundo posmoderno tendrá que ser sensible a la naturaleza. También hacen mención de una visión pedagógica de la educación ambiental la cual consiste en una descripción general de la educación ambiental, que recibe el apoyo tanto de profesionales como de formuladores de políticas, que la definen como una forma disciplinaria de educación que se centra en la naturaleza, el medio ambiente y la sociedad como entidades interdependientes e inseparables.

Así mismo, estos autores hacen mención a la biodiversidad como concepto posmoderno para la educación ambiental, donde se puede hacer una distinción entre definición política o simbólica, por un lado, y definiciones científicas de biodiversidad, por el otro. El símbolo de la biodiversidad se refiere al medio ambiente. Pero para que la biodiversidad sea un símbolo o concepto no tiene por qué haber algo "por ahí" que uno pueda identificar y nombrar como "biodiversidad". En otras palabras, como concepto simbólico, la biodiversidad no tiene referencia empírica. Para saber exactamente qué se pierde y qué debe hacerse para detener las pérdidas de "biodiversidad", es necesario aclarar y corroborar los conceptos científicos en relación con la vida y la educación que se imparte. Los estudiantes se enfrentan a muchos conceptos en la vida cotidiana que comparten esta característica con la biodiversidad. Por ejemplo, conceptos como uso sostenible, la sostenibilidad o el desarrollo sostenible. Al reconocer los diferentes usos políticos, simbólicos y científicos de tales conceptos y haciendo una evaluación crítica de sus fortalezas y las debilidades se pueden transformar en un objetivo de aprendizaje importante en la educación sobre el ambiente.

En conclusión, la educación ambiental en un mundo posmoderno podría verse tentada a centrarse en el desarrollo de algo de moda, aunque de moda para buenas razones: ideas posmodernas relacionadas con cosas como el empoderamiento, respeto por el pluralismo y diversidad de pensamiento, competencia de acción, contextual de conocimiento local, toma de decisiones de base, colegiada y aprendizaje basado en problemas, etc. Un enfoque en estos componentes de la educación ambiental es útil y puede lanzar una nueva generación de educadores ambientales que son más sensibles al aprendizaje emancipatorio. Es por esto que los autores creen que todo esto es importante, pero al mismo tiempo subrayan la importancia del papel de conocimiento científico en general y la participación ciudadana en disputas socio-científicas en particular. La biodiversidad, como tema ejemplar para la educación ambiental moderna ilustra que en el ambiente tradicional los enfoques de la educación no se ajustan a la incertidumbre, ni a los aspectos fundamentales de la toma de decisiones y comprensión de la importancia de aprender en los bordes, es decir, aprender en los puntos de cruce de conflictos de las cosmovisiones arraigadas en diferentes tradiciones, normas y valores sociales. Igualmente consideran que el tema de la biodiversidad tiene un gran potencial para la educación sobre el medio ambiente cuando se considera su significado mal definido, y se apuesta por una redefinición que visualiza su capacidad de vincular ciencia, tecnología y sociedad. Su significado mal definido requiere un procedimiento para hacerlo valioso en un contexto específico.

Por otro, desde el Ministerio de Educación Nacional –MEN- (1994) a través de los lineamientos curriculares de ciencias naturales, se busca crear una nueva ética que lleve al hombre a pensar acerca de la relación que lleva con el medio y que se sienta responsable de la calidad de los mismos, esto debido a que problemas como la perforación de la capa de ozono, la lluvia ácida y el calentamiento del planeta, entre otros, son resultado del manejo que se le ha

hecho a los diferentes ecosistemas en los que se habita; por lo anterior, se deben buscar soluciones a estos problemas, al igual prevenirlos, pues como lo menciona el MEN (1994) “conservar los sistemas naturales es conservar la biodiversidad y entre mayor sea su biodiversidad, mayor es su riqueza” (p. 43).

Teniendo en cuenta los aportes brindados anteriormente por los diferentes investigadores y para concluir, es necesario mencionar la importancia de integrar en los planes de estudio de las clases de ciencias, propuestas innovadoras en las que se aborde el tema de biodiversidad, de manera minuciosa haciendo énfasis en cada uno de los elementos que la conforman, la situación en que se encuentran actualmente y la función que desarrollan los estudiantes para su conservación y preservación, permitiendo así, que ellos tomen conciencia del papel que desempeñan como futuras generaciones en el cuidado de los demás seres vivos que habitan el planeta.

Estas propuestas deben ser abordadas desde el entorno donde habita el estudiante, para que tenga un mejor conocimiento acerca de la riqueza natural que hay en su alrededor y esto le permita sentirse motivado a contribuir en el cuidado de la biodiversidad.

2.3 Problemas auténticos

Para esta categoría, se presentan investigaciones relacionadas con los *problemas auténticos*, específicamente en el contexto escolar. Es de resaltar, que este hace referencia a problemas relacionados con el contexto y la realidad en la que se encuentran inmersos los

estudiantes. Además, esta perspectiva teórica ha despertado intereses no solo en educadores del área de ciencias naturales, sino que se ha extendido a otras áreas del conocimiento.

Por su parte, autores como: Jiménez, Caamaño, Oñorbe, Pedrinaci y de Pro (2003) en su libro *Enseñar en Ciencias*, presentan una herramienta de trabajo para los docentes de ciencias naturales de secundaria, teniendo en cuenta los retos a los cuales se enfrenta la educación en la actualidad; en el ejercicio, buscan que los educandos aprendan a pensar científicamente, que puedan surgir interrogantes y problemas durante las clases y que los mismos puedan presentar las posibles soluciones. Dentro de este marco los autores opinan que:

[...] Lograr que los alumnos hablen y escriban ciencias tiene que ver con varias dimensiones, entre las cuales se encuentran: el clima del aula, de diálogo y respeto mutuo, la metodología del profesorado y el diseño de actividades de instrucción, que constituyan problemas auténticos, es decir, relevantes para la vida del alumnado y que al ser resueltos ponen en juego formas de trabajo propias de la comunidad científica. De esta forma puede llegar a constituirse una verdadera comunidad de pensamiento y de aprendizaje en clase (Jiménez, Caamaño, Oñorbe, Pedrinaci y de Pro, 2003, p. 71)

Así pues, cuando se trabaja en el aula a partir de situaciones reales los aprendizajes son significativos, y de acuerdo con lo anterior Torp y Sage (1998) citado en Díaz (2005) mencionan que las situaciones reales a las que se enfrentan los educandos se convierten en verdaderos problemas cuando la solución a los mismo promueve el razonamiento, la identificación y empleo de información relevante, a la vez que busca que los estudiantes tomen decisiones pertinentes y

que estas lleven a plantear las posibles soluciones, generando en ellos un pensamiento crítico y creativo.

En relación con la categoría mencionada, Reigosa y Jiménez (2000) en su trabajo investigativo “La cultura científica en la resolución de problemas en el laboratorio”, mencionan que un problema auténtico es aquel que parte de la vida real. En su estudio, contaron con los alumnos de una clase de horario nocturno cuyo objetivo era que los participantes vieran las distintas posibilidades para solucionar el problema planteado y que a la vez juzgaran entre ellos, esto los llevaría a construir argumentos y a discutir las diversas maneras de lograr el objetivo. De acuerdo con lo anterior, Reigosa y Jiménez (2000) plantean que “un problema de este tipo es auténtico, no es tanto porque los alumnos vayan a vivirlo como experiencia, sino porque su contexto es el de la vida real” (p. 277).

También señalan, que la manera de enseñar ciencias sigue siendo habitual, provocando desmotivación y desinterés de los estudiantes por las prácticas científicas; al respecto, autores como Gil (1982) citado en Reigosa y Jiménez (2000), proponen alternativas para modificar las actividades prácticas planteándolas como problemas a resolver, las cuales requieran de análisis y se conviertan en una forma fácil de aprender teorías.

Así pues, el trabajo de aula desde actividades cotidianas permite a los estudiantes un acercamiento al contexto que habitan, a la vez que aprenden, por lo que Reigosa y Jiménez (2000) resaltan la importancia de involucrar a los estudiantes en actividades auténticas, es decir, situaciones propias a cada área, y que, en el caso concreto de la enseñanza de las ciencias naturales, estas aproximaciones pertenezcan a situaciones que involucren su cultura científica.

Partiendo de lo anterior, mencionan que se deben crear espacios para que los estudiantes puedan explorar y aprender a partir de sus relaciones y experiencias con el medio, considerando que los aprendizajes serán el resultado obtenido de la triangulación: actividad, contexto y cultura (Brown, Collins y Duguid, 1989, citados en Díaz, 2003).

Atendiendo a lo anterior, Reigosa y Jiménez (2000) realizan la diferenciación entre las actividades escolares y actividades auténticas, con el fin de clarificar concepciones a la hora de aplicarse como estrategias de aula; también, resaltan los aportes de Roth y Roychoudhury (1993) citados en Reigosa y Jiménez (2000) quienes señalan que “el aprendizaje es más efectivo, el alumnado desarrolla destrezas de nivel más alto, llevando a cabo experiencias en contextos denominados auténticos, es decir, próximos al mundo real” (p. 276) de ahí, Jiménez (1998) citada en Reigosa y Jiménez (2000) define problemas auténticos “como aquellos que se sitúan en un contexto próximo al alumnado, son creíbles, y cuya solución no está definida de antemano, pudiendo no ser única” (p. 276). Así pues, Reigosa y Jiménez (2000) reseñan estudios llevados a cabo con problemas auténticos en los que resaltan la pertinencia y eficacia en los resultados obtenidos y sobre todo la facilidad con la que los estudiantes adquieren conocimientos ya que su experiencia y actividad práctica les ayuda a corroborar las preguntas planteadas. En el marco metodológico, estos autores parten de un problema auténtico, en donde los estudiantes a través de actividades prácticas midieran la masa de piedras pequeñas, sin necesidad de utilizar una balanza, para lo cual emplearon materiales más prácticos, donde pusieron a prueba su pensamiento científico enfocado hacia la resolución de problemas; con lo anterior se evidenció la importancia de usar materiales del medio, los cuales permitieron a su vez, explorar y experimentar diferentes formas de llegar al conocimiento.

Dentro de los hallazgos de este proceso se resalta la importancia de aprender a partir de los hechos, al igual el rol que juegan tanto los educadores como los estudiantes cuando se plantean este tipo de estrategias, ya que los docentes se convierten en orientadores y los estudiantes solo serían quienes seguirían las instrucciones para resolver el problema planteado; en este trabajo, también se hace mención a las habilidades científicas y destrezas que pueden alcanzar los estudiantes cuando se someten a estas situaciones, y que a la vez preparan para el desarrollo de actitudes frente a las mismas, como lo son el trabajo colaborativo, la curiosidad, el respeto por la palabra y la honestidad.

Por otro lado, Ramos (2014) realizó un trabajo en el cual menciona que la solución a estos problemas permite la formación en aspectos educativos, científicos, ideológicos y vocacionales, facilitando en este sentido el conocimiento, la creatividad, perseverancia, relación con el otro y con el medio, a la vez que aprenden; todo lo anterior a partir de situaciones reales.

En la propuesta, la investigadora, referencia los diferentes problemas a los cuales se pueden enfrentar los educandos y por su puesto la utilización que le daría el docente teniendo en cuenta el logro a alcanzar, con lo anterior Ramos (2014) define porqué es importante resolver problemas y para qué sirve la resolución de los mismos en el contexto educativo, esta pregunta da pie a la formulación de otros interrogantes como: “¿Por qué no usar solamente problemas cerrados?, ¿Cómo evaluar el aprendizaje a través de la resolución de problemas?” (Ramos, 2014, p.3).

En la metodología, la autora muestra estrategias para aplicar los problemas auténticos desde actividades prácticas, mencionando que las actividades experimentales se convierten en

una estrategia pedagógica pertinente cuando se logra satisfacer las necesidades de los educandos, además que los materiales como textos entre otros, deben ser acordes para mejores resultados; del mismo modo, resalta que las aulas de clase se deben de convertir en espacios de aprendizaje científico tanto para los estudiantes como para los docentes.

En esta misma línea se encuentra el trabajo de investigación realizado por Arango (2018) cuya intención fue analizar cómo las tareas auténticas promovían la “vinculación de las áreas de agricultura y de matemáticas en un proceso de optimización de producción de hortalizas” (p.84).

Este trabajo se desarrolló en una Institución Educativa de San Jerónimo, Antioquia, con la participación de cinco estudiantes, su enfoque fue el estudio de caso para describir los elementos que intervienen en las tareas auténticas. Cabe resaltar, que Arango (2018) define las tareas auténticas como actividades que los estudiantes hacen para lograr un aprendizaje auténtico, lo anterior lo sustenta en los aportes realizados a su investigación por Fremerey y Bogner (2015) quienes sostienen que las situaciones reales brindan a los estudiantes información esencial ayudándoles a comprender mejor la conceptualización de un tema. En esta misma línea, Lombardi (2007) y Villarini (1997) citados en Arango (2018) “presentan al aprendizaje auténtico como una salida para reducir de modo significativo los procesos de aprendizaje mecánicos, memorísticos, irreflexivos” (p.19).

También cabe mencionar que algunas de las características de las tareas auténticas según Herrington, (1997), Herrington y Herrington, (2006) citados en Arango (2018) “son la de favorecer las habilidades críticas y analíticas de los estudiantes, ser procedentes con sus

realidades y objeto de estudio” (p. 26). Pues al momento de la construcción de estas tareas se debe tener en cuenta que reflejen situaciones reales donde los estudiantes asumen un rol que los relaciona de modo dinámico con la situación.

Así pues, este estudio se desarrolló desde el enfoque de estudio de caso, el cual permitió mostrar “las características, debilidades y potencialidades de un proyecto” (Álvarez y San Fabián, 2012; González, 2009 citados en Arango, 2018, p.42) para la recolección de información, se utilizaron herramientas como: entrevistas, observación- participante y documentos. El trabajo de campo de la investigación estuvo conformado por dos fases: la primera fue la inmersión, allí se reconocieron los estudiantes y se caracterizó su contexto, al igual que se les aplicó una entrevista que permitió evidenciar sus experiencias y relaciones con la agricultura, y para finalizar esta etapa se aplicó una encuesta cuyo propósito era identificar las actitudes de los estudiantes acerca de la manera como se integraba la matemática con la agricultura.

Posteriormente en la etapa de desarrollo, se presentaron diferentes situaciones, las cuales fueron empleadas como soporte de las tareas auténticas, y se usaron como “estrategias que planteaban un problema asociado al contexto y realidades de los estudiantes” (Arango, 2018, p.50), para darle solución a estos problemas se aplicaron proceso algebraicos, interpretación de gráficas y análisis de datos, por medio de tablas de Excel que permitían a los estudiantes analizar los resultados que iban obteniendo en los diferentes encuentros.

El análisis de la información se llevó a cabo con la información recolectada en las entrevistas, audios, videos y documentos escritos por los estudiantes, los cuales fueron organizados de manera cronológica y secuencial, lo cual permitió agilizar este proceso.

Luego de finalizado el proceso, el autor llega a la conclusión que el trabajo basado en tareas auténticas “promueve la participación activa de los estudiantes al asumir el rol de formadores de su propio proceso, y establecer diálogos con sus pares para encontrar errores que los llevaron a reformular sus concepciones” (Arango, 2018, p.86).

Finalmente, Díaz (2003) en su investigación hace mención del aprendizaje basado en la solución de problemas auténticos, los cuales consisten en “la presentación de situaciones reales o simulaciones auténticas vinculadas a la aplicación o ejercicio de un ámbito de conocimiento en las cuales el alumno debe analizar la situación y elegir o construir una o varias alternativas viables de solución” (Díaz, 2003, p.8) y forman parte de las estrategias utilizadas en el aprendizaje significativo.

De igual manera, el autor menciona la estrategia de las simulaciones situadas, en la cual los alumnos se involucran colaborativamente en la resolución de problemas simulados o casos tomados de la vida real. Dentro de esta investigación se encuentra el aporte hecho desde Derry, Levin y Schauble (1995) quienes son citados por Díaz (2003), el cual hace referencia a la capacidad de los estudiantes para razonar a nivel estadístico en escenarios auténticos, lo cual se puede lograr por medio de dos dimensiones que son: la relevancia cultural que se enfoca en una instrucción donde se utilicen ejemplos relevantes de las culturas a las que pertenecen los estudiantes, y una segunda dimensión es la actividad social donde se trabaje sobre la participación dirigida en un contexto social y colaborativo en la solución de problemas.

Por otro lado, en esta investigación definen seis enfoques los cuales son utilizados en los proceso de enseñanza, estos son: *instrucción descontextualizada*, el cual se centra en el profesor quien es el encargado de trasmite las reglas y fórmulas, este enfoque se encuentra asociado al enfoque tradicional; *análisis colaborativo de datos inventados*, atribuye que es mejor que el estudiante desarrolle actividades prácticas, en vez de ser solamente receptor; *instrucción basada en lecturas con ejemplos relevantes*, adecúa la lectura de textos estadísticos con contenidos relevantes y significativos en los cuales los estudiantes relacionan los conceptos y procedimientos estadísticos más relevantes; *análisis colaborativo de datos relevantes*, parte de un modelo instruccional, el cual está enfocado en el estudiante y en la vida real buscando promover el razonamiento estadístico a través de la discusión crítica; *simulaciones situadas*, los estudiantes se involucran colaborativamente en la resolución de problemas simulados o casos tomados de la vida real. *Aprendizaje in situ*, se apoya en el modelo contemporáneo el cual pretende un aprendizaje cognitivo que busca desarrollar habilidades y conocimientos propios de la profesión, al igual que la participación en la solución de problemas sociales o de la comunidad.

Con respecto a todo lo anterior, se puede concluir que emplear problemas auténticos en las clases de ciencias naturales, permite que los estudiantes desarrollen habilidades científicas, desde acciones que ayuden a potenciar el pensamiento científico, acercarse al conocimiento desde situaciones reales y concretas, favorece las relaciones tanto con los demás actores sociales, como con el entorno natural y físico. La realidad que hoy perciben los estudiantes debe ser tomada como foco de estudio para la construcción de conocimientos científicos y es allí, donde habilidades como la exploración de hechos, el análisis de resultados y en gran medida la observación, conllevan a ver las ciencias de una manera divertida para aprender.

3. CAPÍTULO 3. MARCO TEÓRICO

En este apartado se relacionan las consideraciones teóricas y leyes nacionales e internacionales que orientan la presente investigación, atendiendo a las categorías planteadas en la revisión de literatura. La finalidad de este proceso es crear un cuerpo unificado de criterios que sirva para comprender y analizar los temas propuestos; también pretende relacionar las ideas y los juicios que comparten algunos autores, situando el problema de investigación dentro de un conjunto de definiciones y conocimientos.

3.1 Habilidades Científicas

En la actualidad, la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela primaria es uno de los retos que tienen los docentes de las Instituciones Educativas, por ende, se deben implementar metodologías que permitan construir ideas clave de la ciencia en los estudiantes, a través de espacios de investigación e indagación, donde puedan explorar y aprender desde situaciones reales, y a la vez fomentar el cuidado y la preservación del medio que habitan (Furman y Podestá, 2009). Esto teniendo en cuenta que los conocimientos y los requerimientos de formación cambian constantemente, lo cual lleva a las personas a desarrollar habilidades que les permitan resolver situaciones con pertinencia, enfrentando así las diversas exigencias del mundo actual.

Al respecto, Di Mauro, Furman y Bravo (2015) resaltan la importancia del desarrollo de habilidades científicas desde los primeros años escolares para la generación de conocimientos sobre ciencias, definiéndolas como “la facultad de una persona de aplicar procedimientos cognitivos específicos relacionados con las formas en las que se construye conocimiento

científico en el área de las ciencias naturales” (Di Mauro, Furman y Bravo, 2015, p. 3). Al respecto, los autores en su trabajo investigativo definen la ciencia como un “saber hacer que incluye el conjunto de habilidades y formas de pensar mediante las cuales este conocimiento se ha construido” (Di Mauro, Furman y Bravo, 2015, p. 3) y a raíz de esta concepción, mencionan las habilidades que conforman dicha práctica científica:

[...] La identificación de problemas, la formulación de preguntas investigables, la formulación de hipótesis y predicciones, el diseño y la realización de experimentos (y con ello la observación, medición, clasificación y seriación, recolección de datos, interpretación de resultados, elaboración y comunicación de conclusiones) (Arons, 1977, citado en Di Mauro, Furman y Bravo, 2015, p. 3).

Con relación a lo anterior, los autores resaltan la importancia del desarrollo de habilidades científicas en estudiantes de educación primaria, pues reconocen esta etapa como fundamental en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los educandos; también mencionan la necesidad de implementar en los currículos escolares objetivos claros que conlleven a la construcción de conocimiento científico en el área de las ciencias naturales desde contenidos que permitan explorar, analizar y debatir diversas situaciones que faciliten el desarrollo de habilidades. Lo anterior, coincide con lo expuesto por DeBoer (1991) citado en Di Mauro, Furman y Bravo (2015) para quien la inclusión de las ciencias naturales en el currículo escolar debe basarse en su potencial a la hora de fortalecer el intelecto, con el fin de que pudieran desarrollar habilidades de razonamiento del entorno.

Por lo anterior, dar respuesta a las preguntas curiosas de los estudiantes, puede ser el primer paso para potenciar en estos, algunas habilidades investigativas, llevándolos a la

exploración de hechos que culminen en la construcción de conocimientos (Furman y Podestá, 2009). En consideración con lo anterior Edward (2001) y Candela (2001) citados en Correa, Reséndiz y Vega (2014) argumentan que “la educación científica puede ser divertida e interesante, siempre y cuando la dejemos ser” (p. 26) de acuerdo con dicha postura, se puede decir que la enseñanza de las ciencias naturales, debe orientarse desde actividades prácticas en las que tanto los educadores como los estudiantes puedan disfrutar y aprender, además, estas acciones deben partir de los gustos e intereses de los alumnos.

Por su parte, Correa, Reséndiz y Vega (2014) asumen que:

[...] el aprendizaje de las ciencias no se reduce al de expresiones lingüísticas, sino que requiere que el niño desarrolle una serie de competencias como la de observación y descripción de los objetos, de conocimiento y de manejo de procedimientos e instrumentos para entrar en contacto con ellos (p. 45).

Por lo anterior, se hace necesario que a través de las clases de ciencias, los estudiantes aprendan a “reflexionar, a pensar, a ver con otros ojos el mundo que nos rodea” (Correa, Reséndiz y Vega, 2014, p. 47) partiendo de situaciones cotidianas que conlleven al desarrollo de habilidades científicas y que estas puedan aportar posteriormente a dar solución a cualquier situación; es por eso que para Muñoz y Charro (2017) “la contextualización de los conocimientos y habilidades científicas en situaciones diversas de la vida real, lleva a los estudiantes a utilizar los saberes de una manera más dinámica ligados a aspectos personales, sociales y profesionales” (p. 320).

Así pues, los autores mencionados anteriormente, conectan en ideas en cuanto se refieren a la utilización de situaciones reales para fomentar el desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes, pues de este modo sus concepciones tejen un derrotero a seguir en la planeación de metodologías que partan de temas cotidianos; entendiendo a su vez, que “las habilidades científicas son llamadas también habilidades del proceso científico, habilidades investigativas, habilidades básicas para investigar o habilidades de pensamiento científico. En general, todas se refieren a las habilidades para resolver problemas de la vida en cualquier ambiente” (Ortiz y Cervantes, 2015, p. 17).

Por su parte, Ortiz y Cervantes (2015) consideran necesarias las habilidades científicas en los niños para iniciar el abordaje de la ciencia, y que para *hacer ciencia* se requieren las siguientes habilidades: “la pregunta, la predicción, la formulación de hipótesis, la indagación, la construcción de inferencias, la búsqueda de evidencias, la experimentación, la obtención de conclusiones y la comunicación de resultados” (p.12). En este sentido Sordo (2006) citado en Ortiz y Cervantes (2015) considera que “las habilidades científicas son las cosas que hacen los científicos cuando estudian e investigan cómo observar, medir, inferir, predecir y experimentar” (p.17).

Ahora bien, para el caso colombiano, el Ministerio de Educación Nacional -MEN- (2004) propone, en los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Sociales, que los maestros y estudiantes se acerquen al estudio de las ciencias como científicos y como investigadores, donde se aproximen al conocimiento a partir de “preguntas, conjeturas o hipótesis que inicialmente surgen de su curiosidad ante la observación del entorno y de su capacidad para analizar lo que observa” (MEN, 2004, p. 8) esta propuesta busca crear las condiciones para que

los estudiantes puedan desarrollar habilidades científicas, desde el comienzo de su vida escolar como: “explorar hechos y fenómenos, analizar problemas, observar, recoger y organizar información relevante, utilizar diferentes métodos de análisis, evaluar los métodos y compartir los resultados” (MEN, 2004, p. 6) la propuesta anterior, también busca desarrollar y fomentar en los estudiantes una relación directa con el medio físico y natural, con el fin de involucrarlos en el mundo científico, para ello plantean que los alumnos, deben alcanzar una serie de actitudes como lo son:

[...] La curiosidad, la honestidad en la recolección de datos y su validación, la flexibilidad, la persistencia, la crítica y la apertura mental, la disponibilidad para tolerar la incertidumbre y aceptar la naturaleza provisional, propia de la exploración científica, la reflexión sobre el pasado, el presente y el futuro, el deseo y la voluntad de valorar críticamente las consecuencias de los descubrimientos científicos, la disposición para trabajar en equipo (MEN, 2004, p. 7).

En relación con lo expuesto anteriormente, Fensham (2002), Liu (2009) Roberts (2007) citados en Ruiz, Meneses y Montenegro (2014) señalan que es necesario entender la diferenciación entre aspectos relacionados con “el dominio de conocimientos y procesos científicos en la escuela como la naturaleza e historia del saber científico y el aprendizaje de habilidades como formulación de hipótesis, experimentación, construcción de modelos, uso de evidencias, entre otros” (Fensham, 2002, Liu, 2009, Roberts, 2007, citados en Ruiz, Meneses y Montenegro, 2014, p. 996) con lo anterior, Moreira (2003) define que la educación en ciencias naturales no se basa en poner a los estudiantes en laboratorios, por el contrario, desde las ciencias se debe buscar la producción de conocimiento, para que los estudiantes aprendan a compartir

significados a partir del contexto que habitan, interpretando y abordando problemas de razonamiento científico, y que para ello, también se hace necesario que “el docente tenga claros tanto los conocimientos como las habilidades que la componen y pueda adaptarlos a numerosos contextos, como parte del proceso que lleve a una adecuada comprensión de la naturaleza de la ciencia” (Muñoz y Charro, 2017, p. 3).

Por otro lado, en países como Chile, la educación en ciencias naturales “permite despertar en el alumno el asombro por conocer el mundo que le rodea, comprenderlo y utilizar metodologías para estudiarlo” (Ministerio de Educación: Gobierno de Chile, 2012, p. 2), donde el estudiante tenga un acercamiento científico con la naturaleza. Dentro de sus objetivos está el aprendizaje progresivo de habilidades de investigación científica. En ese sentido, el currículo de este país provee oportunidades para que los estudiantes desarrollen de forma integrada los conocimientos, las habilidades y el proceso de investigación científica; en ellas se encuentran acciones que fomentan el análisis, la observación, representación e interpretación de hechos y fenómenos; estas actividades buscan que los estudiantes experimenten y aprendan tanto del medio físico como del medio natural, a través de la utilización de sus sentidos y contacto directo con la realidad del entorno. Otra de las habilidades allí planteadas, es que los estudiantes puedan transmitir la información de diferentes maneras, utilizando una comunicación verbal o escrita donde hagan representaciones desde lo que perciben y sienten, potenciando así, su creatividad e imaginación (Ministerio de Educación: Gobierno de Chile, 2012).

Para el desarrollo de las habilidades científicas descritas anteriormente, plantean un proceso de investigación científica a saber: *1. Observar y preguntar, 2. Experimentar (1° y 2° básico) / Planificar y conducir una investigación (3° a 6° básico), 3. Analizar las evidencias y*

comunicar, constituido por “valiosas herramientas cognitivas, que permitirán a los estudiantes desarrollar un pensamiento lógico y crítico que podrá usar en todos los ámbitos de la vida” (Ministerio de Educación: Gobierno de Chile, 2012, p. 4).

Desde esta perspectiva, buscan que “los estudiantes puedan aprender contenidos y habilidades científicas, además de estar sujetos a diferentes estrategias de enseñanza” (Ministerio de Educación: Gobierno de Chile, 2013, p.5).

Así pues, Reyes y García (2014) mencionan que estudiar y hacer ciencia requiere de un proceso de lógica, el cual encierra un conjunto de habilidades como “la formulación de hipótesis, inferir, predecir y obtener conclusiones” (p. 275), en este proceso los autores retoman diversos autores quienes definen habilidades de proceso científico reportadas en la literatura reciente, en este se puede evidenciar que coinciden en habilidades como: observar, comunicar, comparar, organizar (ordenar, categorizar), relacionar, inferir, aplicar; en este sentido, Abruscato (2004), Friedl y Koontz (2005), Chiappetta y Koballa (2006), Martin et al. (2009), Kovalik y Olsen (2010), Mineduc (2012) citados en Reyes y García (2014) las clasifican en cinco categorías, tres de ellas son consideradas permanentes durante el proceso: observar, estudiar y comunicar, y las dos restantes son transitorias: problematización y codificación.

A continuación, se abordarán algunas habilidades científicas requeridas para este proceso, las cuales son definidas desde diferentes posturas con el fin de ampliar y conocer su proceder en el campo de la educación en ciencias.

3.2 Argumentación

De acuerdo con lo anterior, la presente investigación desde esta categoría propone la habilidad científica, argumentación, comprendida como “un procedimiento cognitivo lingüístico que da lugar a la producción de un texto que explica, en el que pueden reconocerse cuatro componentes: pragmática, retórica, teórica y lógica” (Revel, Meinardi y Adúriz, 2014, p.978). En este sentido, para el desarrollo de esta habilidad se hace necesario incluir en las clases de ciencias naturales procesos que requieran de estos componentes los cuales contribuyan a introducir a los estudiantes en el mundo de la ciencia (Duschl y Osborne, 2002); estas clases deben posibilitarle a los estudiantes percibir y sentir un sin número de emociones y sensaciones las cuales les permitan pensar y concebir sus realidades desde sus vivencias y experiencias para luego poder plasmarlas de forma oral o escrita. La argumentación es considerada como una parte fundamental del desarrollo humano, prueba de ello es la utilización en cuestiones políticas, cívicas, culturales y religiosas donde se realizan debates y se defienden posiciones desde argumentos que buscan por lo general el bien de un colectivo o el individual (Monzón, 2011). Desde esta perspectiva, acercar a los estudiantes a problemas auténticos es un factor clave en el desarrollo y fortalecimiento de dicha habilidad puesto que estos podrán desde sus experiencias razonar y dar sus puntos de vista sobre lo que sucede a su alrededor desde posiciones lógicas y razonables ya que como lo menciona Ramírez (2001, 2003 y 2008) citado en Monzón (2011) la argumentación implica tanto razón como lenguaje, es decir las posiciones y percepciones son tomadas desde su sentir y expresadas en igual condiciones, entendiendo que la argumentación no solo es discurso sino que también es razonamiento y lógica.

Por otro lado, Cardona y Tamayo (2009) en su proceso de investigación proponen diferentes modelos de argumentación dentro de los cuales se encuentra el de Toulmin (1958)

quien considera un argumento como todo aquello que es utilizado para justificar o refutar una proposición, desde esta posición parte este proceso de investigación en el cual los estudiantes desde sus experiencias, vivencias y percepciones dan sus puntos de vistas teniendo en cuenta el problema autentico planteado, las situaciones a las que se acercan a los estudiantes pretenden generar en los mismos posiciones y argumentos que generen a la vez el fomento y el cuidado por el medio, los mismos claro está desde sus vivencias podrán proponer y en este sentido argumentar el o los porqué de las situaciones a la vez que proponen soluciones a los diversos planteamientos. Cuando los estudiantes cuentan y comentan lo que piensan y sienten sobre lo que sucede a su alrededor toman conciencia de lo que está pasando y se puede contribuir a mejorar las prácticas nocivas con el ambiente.

Por su parte, Mac Alister (2001) citado en Monsalve (2012) define esta habilidad como un proceso que permite la construcción de discursos con los que se buscan “apoyar o refutar una posición, e identificar las debilidades en las opiniones, planteamientos propios, o del oponente” (Mac Alister, 2001, citado en Monsalve, 2012, p.3) de acuerdo a lo anterior esta habilidad le permite a los estudiantes brindar un conjunto de razones o pruebas para sustentar sus puntos de vista frente a las situaciones planteadas a través de los problemas auténticos planteados y llegar a si a dar sus propias conclusiones.

Por otro lado, Van Eemeren y Grotendorst (1992) citados en Torres (2017) sostienen que la argumentación surge cuando se encuentran diferentes tipos de vista sobre determinado asunto, y estos interlocutores buscan llegar a unos acuerdos en los que interfieren unas condiciones como lo son la parte emocional y la discusión que se desarrolla; en este sentido y atendiendo a esta posición durante esta investigación los talleres actúan como interlocutores en los que las

situaciones allí planteadas generan en los estudiantes procesos de argumentación, es decir los mismos contestarán las preguntas atendiendo a sus emociones. Generar este tipo de espacios en las clases de ciencias propicia el desarrollo de habilidades argumentativas en los estudiantes no solo al contestar las preguntas de forma escrita sino también en el momento de generar diálogos entre los mismos compañeros al encontrarse con diferentes opiniones las cuales a su vez deben ser respetadas y discutidas de manera que se puedan llegar a acuerdos sobre los argumentos coherentes y pertinentes de quienes se apersonan de sus percepciones.

En este sentido, Means y Voss (1996) citados en Torres (2017) plantean que existen tres estructuras de argumentativas sobre el razonamiento infantil: “1) Simple: una conclusión y una razón; 2) fortalecida: una conclusión y una razón y uno o más moralizadores, 3) elaborada: argumento y contra-argumento” (p. 36) , y estas se fortalecen según el nivel educativo de la persona, es decir que un niño de un grado como por ejemplo tercero de alto nivel cognitivo puede generar mejores respuestas que un estudiante de octavo grado de nivel cognitivo bajo. Con respecto a lo anterior, se hace necesario tener en cuenta el grado en el que se llevará a cabo la investigación y por supuesto que los talleres y temáticas estén acorde al nivel educativo de los estudiantes con el fin de obtener resultados más eficaces.

3.3 Clasificación

Por otro lado, se abordó la habilidad científica de Clasificación la cual es considerada como una habilidad básica para la sistematización de información. En este sentido, Pasek y Matos (2007) desde su investigación sostienen que es una habilidad que aparece desde muy temprana edad en los niños, que involucra procesos de organización de datos e información

teniendo en cuenta características iguales o comunes entre los elementos, al igual que desde el ámbito investigativo contribuye a elaborar conceptos y categorías que requieren de procesos que permitan identificar los elementos a trabajarse y las características de los mismos para con ello poder agruparlos de acuerdo con las instrucciones dadas; allí también los autores cuentan la importancia de definir o establecer las características correspondientes a clasificar con el fin de poder elaborar posteriormente conceptos y categorías, así pues, esta habilidad es definida como una habilidad básica de sistematización de información (Pasek y Matos, 2007). La clasificación por su parte incluye otro tipo de habilidades para su desarrollo como lo es observar, comparar y analizar las cuales permiten establecer diferencias entre las características de los elementos, datos o información suministrada a su vez, ayudan a registrar los hechos o fenómenos que suceden durante la ejecución de la actividad posibilitando así hacer una decodificación de la situación o información para obtener los resultados esperados.

En este sentido, Osorio (2009) define la habilidad de clasificación como la capacidad para agrupar, juntar diferentes elementos, objetos, conceptos teniendo en cuenta sus características comunes o acordes a unas orientaciones e instrucciones dadas con antelación, lo cual permite al estudiante separar, discriminar, distinguir diferencias o similitudes entre el objeto o fenómeno de estudio como lo son, textura, color, forma, tamaño, posición entre otras; es así como esta habilidad busca crear en los estudiantes la capacidad para decodificar la información o datos suministrados de manera que ellos puedan hacer una clasificación acorde a las orientaciones, y así lograr dar respuesta a las situaciones presentadas en las clases de ciencias.

Agregando a lo anterior, Restrepo (2007) retoma a Piaget (1959) quien diferencia tres conceptos básicos en relación con la clasificación que son: 1) La clasificación simple, la cual

consiste en agrupar objetos con respecto a una sola dimensión o criterio, 2) La clasificación múltiple, que consiste en clasificar objetos simultáneamente con respecto a dos o más criterios y la 3) La inclusión de clases, que es una relación binaria entre clases que puede definirse tanto por comprensión o por extensión.

Avanzando con el tema es importante indicar que Osorio (2018) hace mención sobre la clasificación como “aquella habilidad que permite organizar el mundo que nos rodea en categorías” (Osorio, 2018, p.3), lo cual desde otro punto de vista facilita la comprensión de hechos y fenómenos que ocurren, convirtiéndose en la base de la definición de conceptos y por tanto del aprendizaje de los mismos.

Así mismo la clasificación amplía la posibilidad de autoaprendizaje y eleva el nivel de abstracción de la persona, y como lo menciona Velásquez, Remolina y Calle (2013) es importante indicar algunos de los errores más comunes en la clasificación como son: “confundir las características esenciales con las accesorias; realizar la clasificación sin tener en cuenta la variable de clasificación que le dará orden” (Velásquez, Remolina y Calle, 2013, p.28). Estos errores suelen presentarse en el desarrollo de las actividades debido a la falta de concentración por parte de los estudiantes al momento de realizar dichos procesos.

En esta investigación se desarrolla la habilidad de clasificación en algunos de los puntos planteados en los diferentes talleres en los cuales los estudiantes deberán clasificar datos e información relevante de acuerdo al tema abordado.

3.4 Formulación de hipótesis

Otra de las habilidades científicas abordadas fue la formulación de hipótesis entendida como “la capacidad de elaborar suposiciones, proponer datos y desafíos en relación a un principio o concepto” (Gagne, citado en Osorio, 2009, p.50). Con esto se busca que los estudiantes puedan dar sus apreciaciones y percepciones de lo que podría ocurrir en sus contextos desde los diferentes problemas auténticos; en concordancia con esta definición, Osorio (2009) precisa la formulación de hipótesis como la capacidad que se tiene para esquematizar o elaborar propuestas o suposiciones teniendo clara la información dada y/o suministrada, permitiendo a los estudiantes darles respuesta a problemas cotidianos reales. Desde estas perceptivas encontramos otras definiciones como la de Deming (1994) citado por Osorio (2009), quienes sostienen que esta habilidad ayuda a que los niños y niñas desarrollen la capacidad para predecir hechos, recalcando que predecir no tiene que ver con adivinar, que por el contrario es encaminada la definición a la observación con detalle o en si a la formulación de una idea- hipótesis. Entendiendo que esta investigación se desarrolla en las clases de ciencias tomamos la definición de esta habilidad científica por parte del Ministerio de Educación Nacional el cual toma las hipótesis como fundamentos que posibilitan plantear explicaciones sobre diversos hechos, fenómenos o eventos que suceden en el planeta, y que estos dan origen a procedimientos científicos.

Así mismo, Ferrater (2001), citado por Restrepo (2007), afirma que las hipótesis son enunciados que se asumen sin prueba experimental, es decir, no se es necesario comprobarlo en primera instancia, esta idea o propuesta se convierte en una explicación probable ante la situación, problema o interrogante previamente planteado y para poder comprobar su veracidad se hace a través de la experimentación o de la recolección de datos. En este sentido este proceso

pretende que a través de los problemas auténticos los estudiantes puedan generar sus hipótesis sobre lo que puede suceder y que así puedan plantear soluciones pertinentes y reales a su entorno, posibilitando así el desarrollo de habilidades científicas.

Así pues, las hipótesis pueden ser aceptadas o rechazadas, el objetivo de las mismas es poder explicar la solución a un problema o situación que requiera de solución, de igual manera no tiene una sola respuesta, es decir, se pueden presentar diversas posibilidades, para ello quien las formula debe tener unos conocimientos previos que avalen y fundamenten la hipótesis formulada (Ortiz y Cervantes, 2015). Formular hipótesis estimula la imaginación y a la vez la acerca a la realidad de manera que estas conjeturas dan idea de cómo pueden funcionar o ser viables diversas situaciones o cosas, es por esta razón que se es necesario buscar estrategias y mecanismos en donde los estudiantes se atrevan a proponer y plantear hipótesis sobre hechos o fenómenos cotidianos y cercanos a sus vivencias y experiencias, permitiéndoles aprender sobre ciencia y sobre todo construir sus propios significados desde la comprensión y experiencia (Cabello, 2011 citado en Ortiz y Cervantes, 2015).

Los estudiantes desde los grados pequeños muestran curiosidad por lo que ocurre a su alrededor, razón por la cual desde la escuela se deben crear y propiciar espacios donde estos puedan desarrollar habilidades y sobre todo generar sus propias percepciones sobre lo que ocurre a su alrededor, que puedan formular hipótesis y por supuesto si existe la posibilidad comprobarlas.

Así pues, si se incorporan a las clases de ciencias naturales, estrategias basadas en la solución a problemas auténticos, las mismas permitirán que los niños desde pequeños vayan

construyendo teorías explicativas de la realidad que perciben y viven, y con ello por medio de la búsqueda constante a respuestas se incentive y motive a la curiosidad y a la vez a la indagación, llaveándolos luego a formularse hipótesis de acuerdo a las situaciones o fenómenos presentados (Tonucci, 1995, citado en Ortiz y Cervantes, 2015); de esta manera, los estudiantes no solo podrán interactuar con el medio y con materiales manipulables, sino también podrían comparar, describir y clasificar estos objetos de tal manera que el interés y gusto por la ciencia también aumente y se lleven a cabo actividades que propicien y fomenten el desarrollo de habilidades, al estar motivados los mismos responderían asertivamente de las estrategias debidamente planeadas y asignadas en las clases de ciencias, con lo anterior se puede decir que, se deben proporcionar a las clases actividades que estimulen cada etapa de crecimiento y evolución de los estudiantes.

En conclusión, las escuelas deben convertirse en espacios privilegiados para la formación en ciencias y el desarrollo de habilidades científicas, para ello, se recomienda que diseñen propuestas que permitan a los educandos explorar y aprender desde la experiencia, es decir, las clases de ciencias deben permitir a los estudiantes plantearse interrogantes sobre lo que sucede en su entorno, pero sobre todo facilitarles, estrategias que permitan llegar a respuestas científicas a partir del análisis, la observación y la experimentación (MEN, 2004; Furman y Podestá, 2009).

3.5 Biodiversidad

Con el paso del tiempo, se han desarrollado diversos estudios a nivel educativo sobre el concepto de biodiversidad, el cual ha venido tomando importancia principalmente en lo

relacionado con su enseñanza y aprendizaje. Es así, como el Ministerio de Educación (1994), a través de los Lineamientos curriculares de ciencias naturales aborda la biodiversidad como:

[...] la construcción de una nueva ética la cual está fundamentada principalmente en las nuevas relaciones hombre-naturaleza-ciencia-tecnología- sociedad. En la que se indica que la naturaleza debe considerarse como un bien y un valor ya que representa un capital natural, considerado éste en términos de recurso. Ese bien sería un valor inestimable, dada nuestra gran biodiversidad y potencial genético, lo cual implica que el hombre debe pensar y repensar la calidad de sus relaciones con el medio, lo que a su vez implica el ejercicio de un sistema de principios según el cual se rigen sus formas de vivir socialmente y de actuar culturalmente en la naturaleza (Ministerio de Educación, 1994, p. 25).

Respecto a esto, López, Montenegro y Liévano (2014) indican que el concepto de biodiversidad tiene su origen desde mediados de la década de los ochenta, término que hace referencia a la diversidad biológica. El uso de este concepto ha tomado fuerza en diferentes ámbitos académicos, políticos, educativos y administrativos.

Por otro lado, según Paz (2017) “la biodiversidad puede ser entendida desde varios aspectos: lo social, evolutivo, variedad y variabilidad (ecológico)” (Paz, 2017, p.666); en el aspecto social, se hace mención a las diferencias que existen entre cada individuo que conforma un ecosistema; en lo evolutivo hace referencia al desarrollo y a los cambios que ha tenido la biodiversidad con el transcurrir del tiempo y en cuanto a la variabilidad, trata de la diversidad de especies en el ecosistema.

A propósito, Rangel (2015) señala que “la variabilidad al interior del mundo viviente se expresa según niveles de organización biológica: genes, especies, poblaciones, comunidades o ecosistemas que se encuentran en una porción geográfica del territorio” (Rangel 2015, p. 177), desde otra perspectiva, Caurin y Martínez (2013) toma este aspecto como:

[...] La amplia variedad de seres vivos sobre la tierra y a los patrones naturales que la conforman. Es el resultado de miles de millones de años de evolución según procesos naturales y también de la influencia creciente de las actividades del ser humano (Caurin y Martínez, 2013, p. 102).

De lo anterior, se puede inferir por qué el mundo está conformado por un sin número de especies bióticas, las cuales varían de acuerdo con su lugar de hábitat, donde influye notablemente las diferentes características ambientales como: el clima, la temperatura y la ubicación. Cabe resaltar que el surgimiento de la biodiversidad se dio a partir de la unidad estructural y fundamental denominada la célula, convirtiéndola en el punto de origen de la vida en el planeta, que ha sido sorprendentemente influenciada y ligada a los cambios atmosféricos, climáticos, hereditarios y de supervivencia ante las inusuales condiciones ambientales (Rudas, Marcelo, Armenteras, Rodríguez, Morales, Delgado y Sarmiento, 2007).

Otro aspecto desde el cual se puede comprender el concepto de biodiversidad es a partir de la relación e importancia que tiene ésta en la vida del hombre como lo menciona Ferreira y Fandiño (1998) citados en Rudas, Marcelo, Armenteras, Rodríguez, Morales, Delgado y Sarmiento (2007), quienes consideran la biodiversidad como:

[...] El fundamento de la vida humana en el sentido en que la supervivencia del ser humano y de todas las demás especies depende de ella. Actividades productivas como la agricultura, la ganadería, la pesca y la acuicultura, la producción marina, la madera, la producción de medicinas y el turismo son algunos ejemplos de la importancia de la biodiversidad en la vida del ser humano. Sumado a los incontables beneficios directos que de ella emanan, la biodiversidad genera una gran cantidad de beneficios indirectos al manifestarse, por ejemplo, en la actividad biológica de hongos y microorganismos del suelo, procesos esenciales para el desarrollo de plantas y los ciclos de vida que sustentan (p. 17).

Por lo anterior, se podría decir que la biodiversidad es el eje fundamental para el desarrollo de la vida, pues esta permite el equilibrio de las especies, entre ésta la humana, donde cada ser vivo sin importar su especie, es básico para el funcionamiento de la naturaleza debido a los procesos que desempeñan dentro de los ecosistemas y la permanencia del equilibrio natural.

En Colombia desde 1991 según la Política Nacional de Educación Ambiental (2002) se viene “desarrollando una propuesta nacional de Educación Ambiental, cuyos esfuerzos fundamentales han estado orientados a la inclusión de la temática, tanto en el sector ambiental como en el sector educativo específicamente” (p. 7). Esta inclusión de la Educación Ambiental se logró en La Ley general de Educación (1994), en el artículo 5, donde se busca en los estudiantes:

[...] La adquisición de una conciencia para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, de la calidad de la vida, del uso racional de los recursos naturales, de la prevención de desastres, dentro de una cultura ecológica y del riesgo y la defensa del patrimonio cultural de la Nación (p. 2).

Por lo tanto, el ser humano como huésped y administrador de los recursos naturales, tiene la responsabilidad y el compromiso de asumir la convivencia, protección y preservación junto con los demás seres vivos que también habitan el planeta, estableciendo un equilibrio natural, como lo menciona la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo (1992), en sus principios 1 y 2, donde se

[...] Reconoce el derecho de los seres humanos a una vida saludable y productiva en armonía con la naturaleza (Principio 1), así como el derecho soberano de los Estados para aprovechar sus recursos naturales y haciendo explícita la responsabilidad de los mismos de velar por la conservación del medio ambiente, en el sentido de evitar que las actividades que se realizan bajo su jurisdicción o control causen daño al medio ambiente de otros Estados o en áreas fuera de cualquier jurisdicción nacional (Principio 2) (p.1).

Hay que mencionar además, que hoy en día la biodiversidad se ha visto afectada por diferentes actividades desarrolladas por los seres humanos, como son: la sobreexplotación del suelo que ha llegado al punto de dejarla sin nutrientes, la contaminación química producida por las industrias, los desechos de fertilizantes arrojados a las fuentes hídricas, los desechos plásticos, la cacería, la tala de árboles, la pesca de alevinos, el comercio ilegal de especies, lo que conlleva a que estos seres vivos vayan desapareciendo y es por esta razón que hay muchas especies que ni siquiera alcanzan a ser conocidas por el hombre debido a que entran en proceso de extinción.

Así mismo, son necesarias especies de bacterias, hongos e invertebrados para reciclar los desechos y devolver la fertilidad al suelo y, otras tantas especies para que controlen a las primeras; también, miles de insectos, murciélagos y aves que polinicen los árboles para que

produzcan frutos, muchos animales que se coman las plantas para que estas no acaben con todos los recursos del suelo, bosques que regulen el clima y mantengan controlada la composición química de la atmósfera.

En este sentido, la educación entra a jugar un papel fundamental dentro de la preservación y conservación de la biodiversidad, debido a que en la aulas se debe fomentar y crear conciencia sobre el cuidado y manejo de los recursos naturales que conforman los diferentes ecosistemas, por lo tanto, desde el Ministerio de Educación Nacional se busca generar estrategias de preservación y protección con el medio ambiente, donde por medio de la educación se formen personas responsables en cuanto al manejo de la biodiversidad y los demás recursos que la conforman.

Es de resaltar, que cuando se habla de biodiversidad se hace referencia a todas las especies de seres vivos que habitan en el planeta, llámense árboles, animales, hongos o microorganismos, los cuales son parte fundamental de la vida del ser humano.

A continuación, para profundizar y entender mejor el término de biodiversidad, se han clasificado algunas subcategorías las cuales permitirán ampliar los conocimientos en relación con esta categoría.

3.6 Especie

De acuerdo con Valencia (1991) las especies “son importantes porque representan un nivel de integración básico en la naturaleza viviente” (p.13), además proporcionan “las bases para

describir la diversidad natural y los procesos que operan en la naturaleza” (p.13), de igual manera, la autora también afirma que son “la unidad básica de las clasificaciones taxonómicas (Levin, 1979, citado en Valencia, 1991, p.13).

De acuerdo con lo anterior en este caso las especies están conformadas por diversos animales los cuales poseen características taxonómicas y de hábitat similares, que permiten dar paso a unas subcategorías las cuales serán mencionadas a continuación:

3.6.1 Especies endémicas.

Son aquellas especies que pertenecen a un lugar determinado, las cuales son muy difícil o casi imposible de encontrar en otras zonas, a más de que hayan sido llevadas por el hombre, como es el caso del caimán aguja el cual tiene su hábitat en el municipio de Puerto Berrio en el humedal la Mórela.

Así mismo Franco (1999), pasa a reafirmar que las especies endémicas son aquellas [...] cuya área de distribución es restringida dentro del territorio nacional. Sin embargo, muchas especies no tienen una distribución localizada dentro de los límites políticos del país y su rango de distribución es restringido y localizado en la frontera de Colombia con algún país vecino (p. 2)

3.6.2 Especies introducidas.

Este tipo de especies hace mención a todos aquellos animales o plantas que no son propias del lugar donde se encuentran, ellas han llegado hasta hay debido a que el hombre las ha transportado con el fin de que se habiten en este lugar. Es así como, desde hace muchos años se presenta este fenómeno, un ejemplo de ello es el caso de las ratas las cuales son provenientes de Asia y llegaron a América por medio de las embarcaciones donde estas eran transportadas de manera accidental. El Ministerio de Ambiente de Chile, las define como aquellas especies foráneas que han sido introducidas fuera de su distribución natural, es decir, corresponden a las especies cuyo origen natural ha tenido lugar en otra parte del mundo y que por razones principalmente antrópicas han sido llevadas a otro sitio (voluntaria o involuntariamente).

Igualmente, en el contexto Colombiano Restrepo y Álvarez (2013), definen las especies introducidas como “cualquier especie ajena (especie no nativa) al sitio que ha llegado, la cual es procedente de otro sitio de origen, la cual es liberada intencional o accidentalmente por el hombre” (p.2), como es el caso de la rana toro la cual es procedente de Norteamérica y ahora es posible encontrar esta especie en Colombia. Cabe mencionar que este tipo de organismos introducidos de manera accidental o deliberadamente, en ocasiones se instalan exitosamente en ecosistemas autóctonos provocando efectos, tales como la alteración del hábitat o la perturbación de los procesos ecosistémicos, constituyendo así una amenaza grave para las especies nativas y para la estabilidad de los sistemas ambientales afectados (Delariva y Agostinho, 1999; Rodríguez, 2001; Vilá et al., 2008 citado en Galván y De La Ossa ,2010).

3.6.3 Especies amenazadas.

La Secretaria Distrital de Ambiente de Bogotá, hace mención a las especies amenazadas como aquellas poblaciones naturales que se encuentran en riesgo de desaparecer, dado que su hábitat, área de distribución, ecosistemas que los sustentan, o tamaño poblacional han sido afectados por factores naturales y/o de intervención por parte del hombre. Bajo esta connotación las especies amenazadas son categorizadas como: En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN) y Vulnerable (VU), indicadas de mayor a menor jerarquía de amenaza (Resolución 584).

Es importante mencionar que hoy en día un factor relevante en el proceso de amenaza a las diferentes especies que conforman la biodiversidad está relacionado con el hombre quien en ocasiones por diversos factores sean de índole económicos, recreativos o por simple gusto causa daño a estos animales o plantas llevándolos al deterioro o desaparición total, en Colombia podemos algunas especies en peligro de extinción como es el caso del oso de anteojos, la palma africana, el cóndor, entre otros.

3.6.4 Fauna.

De acuerdo con Pérez y Gardey (2013), este término proviene del latín *fauna*, que significa: diosa de la fecundidad, denominado como el conjunto de todas las especies animales que se encuentran dentro de una región geográfica; la supervivencia y desarrollo de estas depende de factores bióticos y abióticos.

Por otro lado, dentro del amplio mundo de la fauna, sus especies han sido clasificadas de acuerdo con diversas características que están acordes a su comportamiento, presencia o llegada en un lugar determinado e inclusive riesgo de amenaza presentado por parte de las personas.

3.6.5 Fauna silvestre.

El Decreto 1608 de 1978, artículo 4. De acuerdo con el artículo 249 del Decreto-ley 2811 de 1974. Definen la fauna silvestre como:

[...] el conjunto de animales que no han sido objeto de domesticación, mejoramiento genético o cría y levante regular, o que han regresado a su estado salvaje, excluidos los peces y todas las demás especies que tienen su ciclo total de vida dentro del medio acuático (p.2).

Esta definición contempla a todos los anfibios, reptiles, aves y mamíferos colombianos con excepción del Curí, que es la única especie de origen colombiano considerada Doméstica.

Al igual, el presente decreto, en sus 254 artículos hace mención de las diversas actividades en relación a la fauna silvestre, su preservación y manejo desde la utilidad pública e interés social; de igual forma señala las sanciones a las que serán sometidas las personas que infrinjan las normas establecidas.

Así como la Ley 611 de 2000 (agosto 17) se establecen las normas para el manejo sostenible de especies de fauna silvestre; en su artículo 2, hace mención a “la utilización de este componente de la biodiversidad, de un modo y a un ritmo que no ocasione su disminución en el largo plazo y se mantengan las posibilidades para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones actuales y futuras” (p. 1).

3.6.6 Conservación.

De acuerdo Bernard Feilden (2004) citado en Correira (2007), la conservación es “la acción realizada para prevenir el deterioro y la gestión dinámica de la variación, comprendiendo todos los actos que prolongan la vida del patrimonio cultural y natural” (, p.3).

Así mismo, el diccionario ambiental, Moscarella (2003) manifiesta que hablar de conservación es hacer referencia a la protección, preservación y administración de los recursos naturales (suelo, agua, vida silvestre) de forma continua, con el fin de asegurar la obtención de óptimos beneficios tanto sociales como económicos.

Así pues, teniendo en cuenta lo anterior es importante conservar los ecosistemas no solo por los servicios que estos proveen a los humanos los cuales son esenciales para la vida, sino porque son muchas especies en el planeta las que tras millones de años han evolucionado y merecen vivir en armonía, la conservación no es solamente proteger las especies de flora y fauna importantes para el medio ambiente, sino para nuestro propio bienestar. Los ecosistemas pueden ser considerados como la cama de la biodiversidad, pues son albergue de muchas especies y suministradores primarios de recursos para el diario vivir del ser humano. Estos espacios, denominados hábitats, permiten a las poblaciones biológicas residir y reproducirse, de tal forma que puedan perpetuar su presencia en el planeta. La importancia de la conservación radica en mantener intactas las condiciones de esos hábitats, que pueden encontrarse en los lugares geográficos más distantes y tener las características más diversas; así como una bacteria puede tener su hogar en una pequeña laguna dentro de una gran ciudad, un mamífero como el tigrillo requiere de un entorno mucho más amplio y con otras características para vivir.

En conclusión, el hombre y la educación juegan un papel importante en la necesidad de crear conciencia, en las nuevas generaciones sobre el cuidado y la preservación de los ecosistemas, para así mantener un equilibrio natural, que beneficie a todos los seres vivos permitiéndoles su reproducción y aumento de las especies. Es por esto que se requiere implementar en el aula de clase la temática sobre biodiversidad por medio de estrategias que le faciliten al estudiante reconocer la riqueza que hay en su entorno.

3.7 Problemas auténticos

En los últimos años, se ha evidenciado la necesidad de introducir problemas reales en la enseñanza de la ciencia, particularmente en aquellos aspectos que se abordan desde el aula de clase; encontrando con ello problemáticas sociales susceptibles de análisis por parte de los estudiantes. Indicando así que la educación no debe ser ajena a esas realidades independiente del área académica que se trabaje; en ese sentido, las clases deben planearse desde actividades que les permitan a los estudiantes pensar científicamente, para que puedan tomar decisiones responsables y razonables sobre diferentes situaciones que suceden en su entorno, posibilitando con ello el desarrollo de habilidades científicas, las cuales son necesarias para la construcción del conocimiento científico.

Desde el MEN (2004), se plantea que la enseñanza de las ciencias naturales en las escuelas busque que “los estudiantes desarrollen las habilidades científicas y las actitudes requeridas para explorar fenómenos y para resolver problemas” (MEN, 2004, p.4) dándoles la

posibilidad de aplicar una mirada científica a su aproximación con la naturaleza, es decir, despertar en ellos interés y asombro del mundo que los rodea.

Aportando a estas ideas, Devés y Reyes (2007) consideran que “la ciencia es esencialmente un método para descubrir y aprender y una excelente escuela para adquirir competencias que preparen a los niños y jóvenes para desenvolverse en una sociedad que cambia constantemente y que posee una sobreabundancia de información” (p. 116). Atendiendo a lo anterior, la educación en ciencias debe plantearse a partir de las realidades que viven los estudiantes; estas vivencias y experiencias enriquecerán sus aprendizajes en la medida en que fortalecen las habilidades científicas, es decir, se hace necesario que en las clases se incorporen actividades donde los educandos analicen y apliquen conceptos científicos en sus experiencias cotidianas, en las cuales están presentes las actuales tecnologías, y así mismo puedan entender el vínculo entre ciencia, tecnología y sociedad (Ministerio de Educación: Gobierno de Chile, 2012).

Por lo anterior, las estrategias a utilizarse en las aulas de clase para el aprendizaje de las ciencias naturales han ido evolucionando con el transcurrir de los años, para lo cual Gil (1982) citado en Reigosa y Jiménez (2000) propone que una de “las alternativas propuestas para modificar las actividades prácticas es plantearlas como problemas a resolver” (p. 275) convirtiendo estos problemas en ejercicios para darles solución.

Al respecto, Reigosa y Jiménez (2000) mencionan que los aprendizajes en los estudiantes son más significativos si se parte de la realidad, es decir, denominan estas situaciones como contextos auténticos, para lo cual Jiménez, (1998) citada en Reigosa y Jiménez (2000)

define *problemas auténticos* como “aquellos que se sitúan en un contexto próximo al alumnado, son creíbles, y cuya solución no está definida de antemano, pudiendo no ser única” (p.18).

Teniendo en cuenta lo anterior, para Jiménez, Caamaño, Oñorbe, Pedrinaci y de Pro (2003) el diseño de las clases de ciencias que estén orientadas a problemas auténticos, es decir, situaciones cotidianas importantes para los estudiantes, deben contener una serie de dimensiones (el clima del aula, de diálogo y respeto mutuo, la metodología del profesorado y el diseño metodológico) las cuales conversen entre sí, y contribuyan al aprendizaje en clase.

Por otro lado, Díaz (2003) hace mención a que “el aprendizaje situado propone la solución de problemas que consiste en la presentación de una situación real en la que el aprendiz debe analizar, elegir, y/o construir alternativas variables de solución”(p. 9), igualmente Arango (2018) habla sobre “la necesidad de acudir a un modelo educativo más comprometido con la sociedad, que propicie articulaciones entre diferentes áreas y permita aplicar los conocimientos de forma frecuente en la resolución de problemas asociados a situaciones de la vida real” (p. 11).

Teniendo en cuenta lo mencionado por estos autores, los problemas auténticos o situaciones reales como también son conocidos, permiten al estudiante acercarse al contexto donde habitan y tomar como herramienta de aprendizaje todas estas experiencias vividas, las cuales contribuyen a su formación como persona, facilitándole así la comprensión de las diferentes temáticas que se enseñan desde la escuela, para que posteriormente utilicen la capacidad para dar solución a problemas auténticos que se presentan en los lugares que habitan.

En este sentido, la solución a problemas auténticos posibilita que los educandos desarrollen habilidades científicas, a medida que se enfrentan a preguntas y situaciones reales, las cuales les permiten acercarse a las posibles respuestas y soluciones por medio de sus experiencias, vivencias, observaciones y análisis, fortaleciendo de esta forma el pensamiento científico y sus conocimientos sobre ciencia.

Dado lo anterior, la educación en ciencias naturales debe pensarse desde estrategias que permitan a los educandos desarrollar las habilidades científicas y las actitudes requeridas para la solución de problemas, con el fin de que puedan expresar y llegar a posibles soluciones desde su percepciones, vivencias y experiencias, en ese sentido, los problemas auténticos serían el camino para que los estudiantes se acerquen y fortalezcan su conocimiento científico a partir de situaciones reales.

4. CAPÍTULO 4. METODOLOGÍA

En este capítulo se detalla la metodología empleada para el desarrollo del proceso investigativo; así mismo, se describen las técnicas e instrumentos utilizados y el proceso de codificación y categorización de la información recolectada.

El estudio se inscribe en el paradigma cualitativo, el cual es definido por Galeano (2004) como aquel estudio que tiende a comprender la realidad social, la diversidad y heterogeneidad de cada uno de los actores que intervienen en el proceso.

Así mismo, Sandoval (2002) menciona que este paradigma, requiere necesariamente de actores en quienes influye de manera directa “una cultura y unas relaciones sociales particulares” (p. 28), aspectos fundamentales y de los cuales parte la “definición, comprensión y análisis, del conocimiento de las formas de percibir, pensar, sentir y actuar” (p. 28) de los participantes y su realidad. Así pues, se debe tener en cuenta que la investigación cualitativa tiene como interés el significado de las acciones humanas, y está orientada a descubrir y comprender el complejo mundo de la experiencia vivida desde el punto de vista de las personas que la viven (Taylor y Bogdan, 1984).

En este sentido, la investigación cualitativa, para el caso de esta investigación, ayudó a que los participantes fueran actores activos del proceso de enseñanza y aprendizaje, pues la búsqueda de respuestas a problemas auténticos permitió en ellos un contacto directo con diversas

situaciones cotidianas, llevándolos a observar, analizar, evaluar, y por supuesto aprender ciencia, todo encaminado a la identificación, fortalecimiento y desarrollo de habilidades científicas.

Es importante mencionar que la investigación cualitativa permite analizar las experiencias, interacciones y relaciones de los participantes, posibilitando a los investigadores acercarse a sus realidades y percepciones, todo a través de la recolección de información que estos suministran, convirtiéndose en el objeto de estudio, dando paso a la resolución de problemas y/o situaciones y a la vez generar actitudes o actividades de mejora (Gibbs, 2007).

En este sentido, se utilizó como enfoque el estudio de caso instrumental, el cual es determinado por Stake (2010) como “aquel que busca investigar una situación de interés o un caso en particular, algo específico y complejo que se encuentra en funcionamiento y de lo cual se pretende lograr una mayor comprensión y profundización” (p,17).

De igual manera, según Cebreiro y Fernández (2004) citados en Álvarez y San Fabián (2012) este método “permite analizar aquellos problemas o situaciones que presentan múltiples variables y que están estrechamente vinculados al contexto en el que se desarrollan” (p, 4), también estos autores manifiestan que este método permite abarcar una variedad de técnicas para la recolección de la información; es así como Cebreiro y Fernández (2004) citados en Álvarez y San Fabián (2012) destacan este argumento cuando afirman que:

[...] mediante este método se recogen de forma descriptiva distintos tipos de informaciones cualitativas, que no aparecen reflejadas en números si no en

palabras. Lo esencial en esta metodología es poner de relieve incidentes clave, en términos descriptivos, mediante el uso de entrevistas, notas de campo, observaciones, grabaciones de vídeo, documentos (p. 666).

Teniendo en cuenta lo anterior, el presente trabajo pretendía que desde la formulación de problemas auténticos en las clases de ciencias los estudiantes pudieran “a) explorar hechos y fenómenos, b) analizar problemas, c) observar, recoger y organizar información relevante, d) utilizar diferentes métodos de análisis, c) evaluar los métodos y d) compartir los resultados” (MEN,2004, p. 6).

Para llevar a cabo la investigación, se utilizaron los problemas auténticos en el diseño de talleres para el área de ciencias naturales y cuyo tema principal fue la biodiversidad; el fin de estos talleres fue identificar algunas habilidades científicas que desarrollan los estudiantes y de igual manera conocer cuáles eran las concepciones que estos estudiantes tenían acerca de la temática planteada. Al respecto, Yin (2009) sostiene que las preguntas de investigación que se enfoquen en responder el “cómo” y el “por qué” de un fenómeno social es un indicador para elegir el estudio de caso como método de investigación. Es así, como esta afirmación destaca la importancia en la elección del estudio de caso para esta investigación, porque logra hacer un análisis de las concepciones que tiene los estudiantes sobre la biodiversidad desde los problemas auténticos relacionados con su entorno.

A continuación, en la figura N°1 se representan los pasos que se tuvieron en cuenta para el desarrollo de la investigación, teniendo como base lo afirmado por Díaz, Mendoza y Porras (2011):



Figura 1. *Diseño del estudio de caso. Tomado y adaptado de Díaz, Mendoza y Porras (2011)*

- **Diseño del caso:** en esta primera etapa de la investigación se seleccionó la población de cada una de las instituciones educativas participantes, en este caso la Institución Educativa Madrea Laura Montoya del municipio de Dabeiba y la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo del municipio de Puerto Berrio, teniendo en cuenta que se desarrolló en dos contextos regionales diferentes lo más acorde fue realizar en el análisis una comparación entre ambos contextos.

- **Preparación del estudio de caso:** para continuar con el desarrollo de este proyecto se llevó a cabo el proceso de revisión documental y posterior construcción de la revisión de literatura y el marco teórico que dio soporte a esta investigación.

- **Recolección de la información:** este proceso se desarrolló durante varias jornadas de clase con los estudiantes, donde se aplicaron los diferentes instrumentos diseñados como: la observación participante, los cuestionarios KPSI que fueron realizados al inicio y al final de la investigación y los talleres; lo anteriormente mencionado facilitó la obtención de información y permitió el posterior análisis.

- **Análisis de la información y elaboración de los resultados:** para llevar a cabo este análisis se realizó la codificación y categorización de la información recolectada teniendo en cuenta las dos categorías planteadas en la investigación: *habilidades científicas* y *biodiversidad*; para este proceso se elaboraron cuadros de forma manual en los que se organizaron las diferentes subcategorías de las habilidades científicas asignándoles a cada una un color, facilitando con ello el análisis de las respuestas brindadas por los estudiantes. Luego de finalizado este proceso, se procedió a la construcción del informe donde se deja constancia de las respuestas y opiniones brindadas por los estudiantes y a la vez permitió a las investigadoras elaborar algunas conclusiones a partir de lo vivido durante el desarrollo de la propuesta investigativa, al igual que plantear algunas recomendaciones para futuras investigaciones.

4.1 Contexto y participantes

La investigación se llevó a cabo en la Institución Educativa Madre Laura Montoya del municipio de Dabeiba y la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo del municipio de

Puerto Berrio, los participantes fueron los estudiantes del grado quinto tal como se describe a continuación:

El grado 5B de la Institución Educativa Madre Laura Montoya del municipio de Dabeiba, estaba conformado por 25 estudiantes, de los cuales 17 eran niñas y 8 eran niños; dentro de esta población se encontraban caracterizados 5 estudiantes con discapacidad, cada una de ellas diagnosticadas y debidamente registradas en el Sistema de Matricula Nacional (SIMAT), con el fin de plantear los logros y objetivos a alcanzar con cada uno de ellos. Las edades de los estudiantes oscilaban entre los 9 y los 14 años.

El grado 5D de la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo, sede la Milla, del municipio de Puerto Berrio, estaba conformado por 47 estudiantes, de los cuales 19 eran niños y 28 eran niñas, dentro de esta población no se encontró estudiantes con discapacidad, sus edades oscilaban entre los 10 y 13 años.

4.2 Técnicas e instrumentos para recolectar la información

Es importante mencionar que las técnicas e instrumentos utilizados fueron diseñados a partir de problemas auténticos que llevaron tanto al desarrollo de algunas habilidades científicas como a la reflexión sobre las acciones y situaciones sociales vividas por parte de los participantes teniendo presente los contextos en los que estos habitan. Así pues, luego de revisar algunos asuntos relacionados con temáticas propias de las ciencias naturales, se eligió el tema biodiversidad como eje transversal de los talleres y la excusa para la elaboración de los

problemas auténticos, pues es un tema que en ambos contextos cobra relevancia por su ubicación geográfica y las diferentes especies de flora y fauna que allí habitan.

Teniendo en cuenta lo anterior, esta investigación utilizó las siguientes técnicas e instrumentos para la recolección de información:

4.2.1 Observación Participante.

La observación participante, es una técnica desarrollada por medio de los sentidos, la cual pretende describir, explicar y comprender los acontecimientos percibidos dentro del entorno que rodea el proceso de investigación, se caracteriza por las interacciones entre el investigador y el investigado, favoreciendo así, la recolección de información de una manera sistematizada (Lima, de Almeida, dos Santos, García, Ribeiro, y Mendes, 2014).

Por su parte, Latorre (2005), presenta la observación como una técnica para la recolección de información en la cual se supervisa la acción de los participantes, en este apartado, se define la observación participante como una estrategia metodológica que implica la observación y la participación directa, la cual posibilita al investigador acercarse de una forma profunda a las personas y a los problemas que le inquietan.

Así pues, la observación participante, permitió acercarse a las percepciones y vivencias de los estudiantes, recopilando información necesaria para la investigación, la cual, fue sistematizada por medio de los diarios de campo como se evidencia en la tabla 1 presentada a continuación:

Tabla 1. *Ficha de observación. Elaboración propia.*

FICHA DE OBSERVACION N° _____	
Código:	FO__ (Ficha de observación)
Fecha:	
Institución educativa:	
Municipio:	
Situación observada y contexto:	
Tiempo de observación:	Hora de inicio: _____ Hora final: _____
Observadora:	
Descripción (Observación directa)	Interpretación
	Interpretación personal:
	Interpretación Teórica:
	Análisis:
	Habilidad(es) Observad(as):

El instrumento anterior, posibilitó llevar un registro diario de los acontecimientos y aspectos ocurridos durante la investigación, con base en las experiencias vividas y observadas por las investigadoras.

La observación realizada permitió, además, identificar algunas habilidades que desarrollaron los estudiantes del grado quinto a partir del tema de biodiversidad. Es de aclarar que estas observaciones se realizaron durante el desarrollo de los talleres; en ellos se observó el comportamiento de los estudiantes y sus diferentes expresiones, lo cual permitió comprender

cómo los participantes se comunican entre ellos, sus relaciones y diversas reacciones que tuvieron con respecto a las situaciones planteadas.

4.2.2 Cuestionario KPSI.

En este sentido, los cuestionarios son entendidos como instrumentos que permiten aplicarle a los estudiantes una serie de interrogantes o ítems sobre un tema determinado con el fin de conocer o averiguar algo (Sierra, 1994, p. 194). Este cuestionario posibilitó que los estudiantes dieran respuesta a una serie de preguntas a partir de problemáticas reales relacionadas con el tema de biodiversidad. Es importante mencionar que éste fue aplicado tanto al inicio como al final del proceso con el fin de observar algunos cambios en los estudiantes. La aplicación inicial, permitió hacer un diagnóstico de los estudiantes en relación al tema, información que sirvió de insumo para diseñar los talleres cuyo fin era identificar algunas habilidades científicas que desarrollan los estudiantes por medio de la resolución de problemas auténticos.

El segundo momento de aplicación fue finalizando la investigación, es decir, cuando los estudiantes habían desarrollado la totalidad de los talleres propuestos, esto se hizo con el fin de que estos pusieran en práctica los conocimientos adquiridos durante el proceso, y contrastaran sus propios aprendizajes antes y después del desarrollo de los talleres. Es de resaltar, que estos cuestionarios fueron elaborados mediante el instrumento de evaluación KPSI (Knowledge and Prior Study Inventory). A continuación, en la tabla 2 se presenta el instrumento utilizado:

Tabla 2. *Instrumento de valoración diagnóstica (KPSI) “Somos biodiversidad. Elaboración propia.*

	Enunciado	1. Lo sé bien. Se lo podría explicar a mis compañeros	2. Creo que lo sé.	3. No lo entiendo.	4. No lo sé.
1	Sabes ¿qué es la biodiversidad?				
2	¿Sabes cuál es el valor de la biodiversidad para el planeta o para los diferentes ecosistemas?				
3	¿Conoces o has escuchado sobre cuáles son los impactos y amenazas que ha generado el ser humano a la biodiversidad de la tierra?				
4	¿Sabías, que la biodiversidad nos rodea, nos incluye, sostiene y que, además, somos parte de ella?				
5	Consideras que el término biodiversidad podría ser útil para describir una cualidad de los ecosistemas, permitiendo su medición o comparación según la diversidad que presenten.				
6	Los seres humanos afectamos y somos afectados por el ambiente.				

4.2.3 Taller.

El taller es definido por Sandoval (2002) no solo como una “estrategia para la recolección de información, sino también, de análisis y planeación” (p. 147); esta técnica permite abordar situaciones sociales que requieran un desarrollo o cambio y requiere de un gran compromiso de los actores que participan de ellos. En este sentido, los talleres se convierten en espacios de trabajo en los cuales los participantes pasan por cuatro etapas “encuadre, diagnóstico, identificación - valoración y formulación de las líneas de acción requeridas y estructuración -

concertación del plan de trabajo” (Quintana, 2006, p. 72) las cuales les permiten identificar, orientar, examinar y ejecutar la agenda de trabajo para la realización efectiva del proceso de recolección de datos.

En relación con lo anterior, el taller buscó aportar a los estudiantes conocimientos relacionados a partir del tema de biodiversidad, al tiempo que desarrollaban habilidades científicas por medio de los problemas auténticos propuestos en cada una de las actividades.

De acuerdo con lo anterior, estos fueron estructurados a partir de problemas auténticos en torno al tema de biodiversidad, es decir, en estos se plantearon situaciones que permitieron indagar, argumentar, formular hipótesis, organizar datos, y explorar fenómenos partiendo de las realidades y vivencias de los educandos. La estructura de cada uno de ellos buscaba que los estudiantes pudiesen dar respuestas reales, es decir, presentaran sus puntos de vista desde lo que perciben y viven cotidianamente, esto con el fin de que pudiesen partir de hipótesis posibles y tangibles, desde lo que se puede y no se debe hacer en contexto y con ello posibilitar que estos problemas auténticos fueran tan cercanos a ellos como las posibles soluciones, para que así pudieran aproximarse a respuestas pertinentes y coherentes y por ende, desarrollar las habilidades científicas necesarias para dar sus respuestas tales como argumentar, formular hipótesis y clasificar.

Cada uno de los talleres estaba conformado por cinco puntos en los cuales se planteaban lecturas, imágenes, gráficos de barras y tablas relacionadas con problemas auténticos de los contextos donde habitan los estudiantes; con base en estos aspectos se plantearon las preguntas que en ocasiones eran de selección múltiple o preguntas abiertas en las que el estudiante debía

argumentar su respuesta, clasificar o formular hipótesis. A continuación, en la tabla 3 se hace mención de los talleres desarrollados y en el anexo (1, 2, 3, 4 ,5 y 6) se encuentra cada uno de ellos.

Tabla 3. *Talleres. Elaboración propia.*

<i>Taller N°</i>	<i>Título</i>
1	EL AMPLIO MUNDO DE LA BIODIVERSIDAD
2	LOS ANIMALES TAMBIEN SON INVITADOS A CONOCER OTROS LUGARES
3	EL UNIVERSO DE LAS ESPECIES ENDÉMICAS
4	LA SOMBRA OSCURA QUE OPACA A CIERTAS ESPECIES
5	FAUNA SILVESTRE
6	LA VIDA VISTA A TRAVÉS DE LA CONSERVACIÓN

Teniendo en cuenta lo anterior, es importante señalar que ambas investigadoras son las docentes de los grados anteriormente mencionados, situación que posibilitó la aplicación de los talleres en las clases de ciencias, además, de conocer de primera mano la problemática a analizar.

Es importante mencionar que durante este proceso se diseñó una matriz metodológica la cual permitió validar la correspondencia entre los instrumentos y las técnicas seleccionadas; esta matriz fue revisada por dos docentes de la Universidad de Antioquia quienes la validaron e hicieron algunas recomendaciones. Así mismo, esta matriz posibilitó hacerle un seguimiento a la investigación desde su fase inicial, con el fin de que la misma tuviese un horizonte de coherencia con cada uno de los planteamientos plasmados. A continuación, se presenta el formato de matriz metodológica:

Tabla 4. *Matriz metodológica. Elaboración propia.*

MATRIZ METODOLÓGICA					
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN					
TÍTULO					
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN					
OBJETIVO GENERAL					
Preguntas Orientadoras	Objetivos de la Investigación	Categorías de análisis y definiciones	Subcategorías	Técnicas e instrumentos a utilizar	Preguntas
	Objetivos específicos				

4.3 Recolección de la información

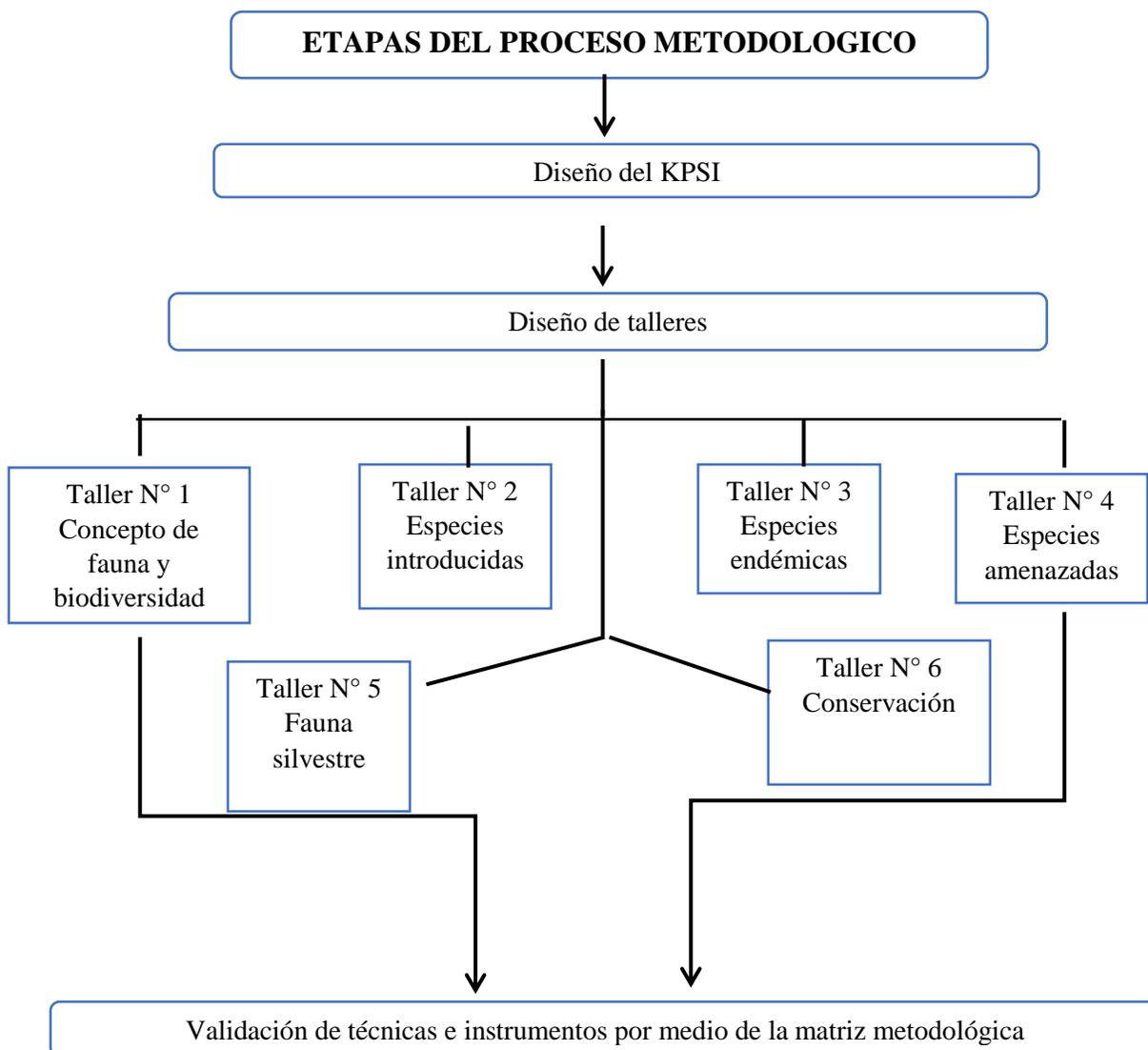
Luego de realizada la socialización con los padres de familia sobre el trabajo a desarrollar con los estudiantes, se firmaron los consentimientos informados de ambas partes y se dio inicio con la recolección de información. Es importante aclarar que los instrumentos fueron aplicados en el marco de las clases de ciencias naturales.

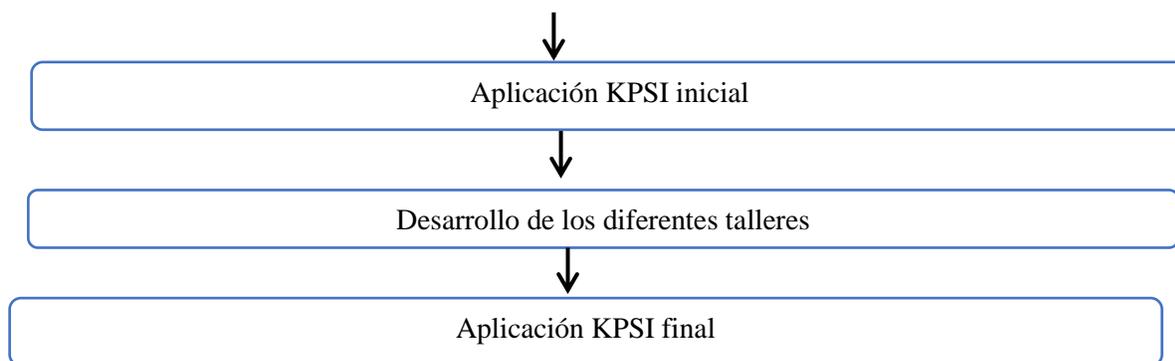
A continuación, se describirán cada uno de los instrumentos utilizados para la recolección de la información, los cuales aportaron a cada uno de los objetivos específicos, y estos a su vez ayudaron al cumplimiento del objetivo general.

En primer lugar, se inició con el cuestionario (KPSI) el cual permitió que los estudiantes dieran respuesta a una serie de preguntas a partir de problemáticas reales relacionadas con el tema de biodiversidad, las cuales permitieron identificar algunas habilidades científicas de los

estudiantes, posterior a ello se desarrollaron 6 talleres investigativos, los cuales abordaban las categorías y subcategorías propuestas en la investigación, y tenían como finalidad identificar cuáles son las habilidades científicas que desarrollan los estudiantes mediante la solución a estos talleres, para finalizar se aplicó nuevamente el cuestionario de evaluación (KPSI) el cual permitió validar el nivel de conceptualización y aprendizaje de los estudiantes con respecto al tema de biodiversidad y por supuesto analizar las habilidades científicas desarrolladas en el proceso investigativo. En el siguiente esquema se resume el proceso metodológico:

Tabla 5. *Etapas del proceso metodológico. Elaboración propia.*





4.4 Análisis de la información

Para realizar el análisis de la información, se realizó un proceso de codificación, tomando como base del análisis la categoría sobre *habilidades científicas*.

En este sentido, para la codificación y categorización de la información recolectada en los seis talleres, se estructuraron formatos de valoración a cada uno de ellos, donde se le asignaba a cada punto o situación planteada un color de acuerdo a la habilidad que se pretendía desarrollar, quedando de la siguiente manera: para argumentación se seleccionó el color amarillo, para clasificación azul y para formulación de hipótesis el color rosado, con este proceso se pudo analizar cuál era el nivel de desarrollo de las habilidades científicas en cada estudiante, permitiendo así, realizar un análisis cualitativo a cada uno de los resultados obtenidos, los cuales finalmente se triangularon con los demás instrumentos, con la teoría planteada y la visión de las investigadoras del proceso.

Teniendo en cuenta lo anterior, la triangulación para este proceso de investigación se abordó desde Benavides y Gómez (2005) quienes mencionan que en el marco de una investigación cualitativa, la triangulación integra diversas estrategias que permiten recolectar la

información necesaria para responder al mismo fenómeno o problema de investigación, el cual puede ser observado desde diferentes ángulos; de acuerdo con lo anterior, no solo se realizó un análisis de los contextos donde se desarrolló la propuesta, sino que también, se analizó la pertinencia de las técnicas utilizadas.

Así pues, el análisis de la información se realizó mediante la técnica de triangulación, la cual según Galeano (2015) “permite evaluar la consistencia de los hallazgos” (p. 54) mediante la información obtenida a través de la aplicación de otras técnicas; en este sentido, la triangulación permitió la comparación de resultados de los dos contextos donde se llevó a cabo el proceso investigativo, confrontando así, los resultados hallados en ambas instituciones educativas y por supuesto la posición de las investigadoras.

Así mismo, para este proceso se utilizaron dos tipos de triangulación basados en Denzin (2000) citado en Benavides y Gómez (2005, p. 121) que son: *la triangulación de datos* la cual consiste en verificar y comparar la información recolectada durante el proceso de investigación por medio de los diferentes métodos y *la triangulación de investigadores* la cual se llevó a cabo por las docentes investigadoras, quienes fueron las encargadas del proceso de observación y análisis en el transcurso de la investigación de manera individual para luego proceder hacer la comparación de los resultados obtenidos en las dos Instituciones Educativas; es importante mencionar que para este proceso de triangulación no se utilizaron herramienta digitales ya que se llevó a cabo de manera manual.

En conclusión, la triangulación permitió al proceso de investigación adquirir un mayor grado de precisión y profundidad, al igual que diferentes niveles de consistencia a la información

hallada (Benavides y Gómez, 2005), lo cual facilitó una comprensión más amplia del fenómeno estudiado, posibilitando a quien investiga comparar lo hallado desde diferentes perspectivas, métodos, tiempos y espacios (Vallejo y Mineira, 2009).

4.5 Consideraciones éticas

Según Galeano (2004) los investigadores y los participantes deben partir de la verdad, para que así los resultados obtengan la validez y veracidad que se desea alcanzar desde el objetivo propuesto y por supuesto desde la pregunta planteada; por lo tanto, dentro del proceso investigativo, se mantuvo la confidencialidad y anonimato de cada uno de los participantes, entendiendo además la edad de los alumnos, se diligenciaron los respectivos consentimientos informados para efectos de socialización y estos consentimientos fueron firmados por los padres de familia y por el estudiante.

Teniendo en cuenta la responsabilidad ética que debe ser asumida por parte de las investigadoras, estas fueron imparciales y objetivas en el análisis de la información recolectada.

Respecto a lo anterior, respetar la privacidad de los participantes, permitió que los mismos pudieran expresar sus opiniones libremente desde su sentir y pensar. Para respetar la privacidad de la que se habla anteriormente, le fue asignado a cada estudiante un pseudónimo el cual consistía en reemplazar su nombre por la letra E mayúscula y el número que le corresponde en la lista de estudiantes que genera el sistema de matrícula de la IE a la que pertenece.

5. CAPÍTULO 5. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

De acuerdo con la metodología planteada, este apartado tiene como finalidad describir los resultados obtenidos durante el proceso de investigación; aquí se encontrará un análisis de las habilidades científicas establecidas en el marco teórico (argumentación, clasificación y formulación de hipótesis) tomando como base la información recolectada mediante los instrumentos y la codificación de estos. De acuerdo con el análisis realizado, se resaltan las diferentes percepciones de los participantes en cuanto a la responsabilidad con su entorno, especialmente con el cuidado y preservación de la biodiversidad que se encuentra en el municipio que habitan.

5.1 Habilidades científicas

En la actualidad, generar estrategias que permitan el desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes se vuelve un reto para los educadores de básica primaria (Furman y Podestá, 2009), por ende, el Ministerio de Educación Nacional -MEN- (2004) propone estructurar y diseñar metodologías en donde los estudiantes puedan observar, analizar problemas, explorar hechos y fenómenos, utilizar diferentes métodos de análisis, recopilar datos entre otras.

Por lo anteriormente mencionado, esta investigación buscó que en las clases de ciencias naturales de ambas instituciones educativas (Institución Educativa Madre Laura Montoya del municipio de Dabeiba- Institución Educativa Alfonso López Pumarejo del municipio de Puerto Berrio) se crearan espacios en los cuales los estudiantes disfrutaran de actividades relacionadas con la biodiversidad y a la vez pudieran desarrollar algunas habilidades científicas tales como la

argumentación, la clasificación y formulación de hipótesis, desde la solución a problemas auténticos, es decir, situaciones reales cercanas a su contexto (Jiménez, Caamaño, Oñorbe, Pedrinaci y de Pro, 2003).

En este apartado se muestran algunos resultados tomando como base la información recolectada, específicamente en lo concerniente a la introducción de problemas auténticos en la enseñanza de la ciencia, especialmente aquellas situaciones susceptibles de análisis por parte de los estudiantes, convirtiendo de este modo, las aulas de clase en espacios de interacción y construcción de saberes, y que desde allí se potencien, desarrollen y fortalezcan algunas habilidades científicas.

En este sentido, el desarrollo de los talleres en el marco de las clases de ciencias permitió que los estudiantes pudiesen disfrutar de lecturas relacionadas con sus realidades y que, a su vez, estas los llevaran a pensar y plantear posibles soluciones a las situaciones planteadas para lo cual algunos al inicio de los talleres, manifestaban: “ojalá esta solución la aplicaran en verdad” (E4, IE, M.L), “que bonito el tema que vamos a tratar a mí me gusta mucho aprender de la naturaleza, el medio ambiente y de los animalitos” (E4, IE. A.L.P), así mismo un grupo de estudiantes coincidió en un punto de vista que surgió en un diálogo que se presentó entre ellos donde decían “la naturaleza es muy bonita y más los animales, lástima que las personas los maten, yo quiero aprender a cuidarlos para decirles a los demás que no les hagan daño” (E3, E5, E7, IE. A.L.P), otros agregaban “los animales no están lo suficientemente protegidos por las personas” (E1, IE, M.L); ante estas afirmaciones cabe mencionar, que hoy en día la biodiversidad se ha visto afectada por diferentes actividades desarrolladas por los seres humanos, como son: la sobreexplotación del suelo, la contaminación química producida por las industrias, los desechos

de fertilizantes arrojados a las fuentes hídricas, los desechos plásticos, la cacería, la tala de árboles, el comercio ilegal de especies, entre otros, lo que conlleva a que estos seres vivos vayan desapareciendo.

Es así, como lo manifestado por los estudiantes permitió evidenciar el interés y agrado por lo que estaban aprendiendo. Partiendo de esto, los estudiantes construyeron sus propias respuestas, posibilitando así, el planteamiento de situaciones concretas en las que fundamentaban su punto de vista desde su conocimiento. Algo por resaltar frente a la solución a estos problemas presentados, es que algunos tuvieron la oportunidad de hablar y manifestar sus percepciones desde la propia experiencia; sin embargo, para otros estudiantes los planteamientos eran totalmente nuevos y novedosos y daban respuestas desde lo que para ellos era obvio.

Así pues, la intervención en las aulas de clases por medio de talleres planteados desde problemas auténticos permitió que los estudiantes también tomaran decisiones responsables y razonables sobre las acciones que ejercen en su entorno, los estudiantes del grado quinto de ambas Instituciones Educativas, buscaban en su mayoría la protección, preservación y cuidado de los animales mencionados en los diferentes talleres; los problemas auténticos planteados los llevaron a formular preguntas sobre cómo estaban cuidando el entorno que habitan (E4, E7, E6, T3), pero sobre todo cuáles son las medidas que utilizaban para generar buenas prácticas de cuidado en la población en general (E1, E2, T4, IE. A. L. P y E10, T4, IE. M.L); las situaciones presentadas fueron tan cercanas a los estudiantes que sus respuestas se fundamentaron en la lógica y en lo que realmente se podría hacer con dicho problema, así pues, se puede decir que algunos estudiantes poseen una conciencia de cuidado de la biodiversidad que habita en su entorno (E5, E7, E1, T6, IE. A.L.P y E11, E12, T6, IE. M.L); es necesario aclarar que los talleres

fueron diseñados teniendo como tema central la biodiversidad y haciendo especial énfasis en la fauna con el fin de generar situaciones problema más cercanas a estos lo cual nació desde su gusto y amor por los animales.

Así pues, propiciar un espacio para que los estudiantes tuvieran la oportunidad de poner en práctica los conocimientos adquiridos en la clase de ciencias -desde escenarios reales y tangibles-, ayudó a que fortalecieran sus aprendizajes de manera significativa.

Por otro lado, el compromiso y la actitud de los estudiantes al iniciar la clase de ciencias era notable, pues estos reaccionaban positivamente en el momento en que esta iniciaba y preguntaban entre sí “¿de qué se tratará el taller de hoy?” (E9, IE. M.L) y a la vez se escuchaban diálogos sobre sus respuestas a situaciones pasadas.

Además, en los talleres desarrollados, se pudo analizar cómo los estudiantes desarrollan habilidades científicas desde la solución a problemas auténticos, entendiendo habilidades científicas como las situaciones que permiten al individuo observar, medir, inferir, predecir y experimentar (Sordo, 2006 citado en Ortiz y Cervantes, 2015).

En este sentido, es importante mencionar que la riqueza de los resultados obtenidos en la aplicación de cada taller permite afirmar que la mayoría de los niños poseen habilidades científicas en diferentes niveles de desarrollo.

En cuanto a la habilidad de *formulación de hipótesis*, los estudiantes plantearon diferentes soluciones a las situaciones presentadas, siendo estas cercanas a su cotidianidad; estrategia que les ayudó a buscar e identificar respuestas a problemas previamente planteados,

como en el caso del taller número 4 “*La sombra oscura que opaca ciertas especies*”, en el cual, los estudiantes debían plantear una posible solución para evitar que una construcción causara daño a la ciénaga y a las especies que viven en ella. Allí, se pudo evidenciar que los estudiantes en su mayoría optan porque se trasladen a un lugar seguro los animales que allí habitan mientras construyen el puente (E9, E13, E15, T4, IE. M.L) claro ejemplo de ello es lo que menciona el estudiante 5 “Que los transporta para otra selva mientras que organizan todo y después que los vuelvan a su territorio la ciénaga chinita” (T4, IE. M.L), situación que a otros les incomoda porque sugieren que no se debe hacer ya que este lugar es el hábitat de estos animales y que no se puede invadir su espacio: “Mi opinión es que no sigan haciendo el puente porque le están haciendo daño a los animales y no es como para mi dañándole su casa a la ciénaga y no quiero que sigan haciendo el puente” (E17, T4, IE. M.L), así pues, se puede observar cómo los estudiantes sustentan sus puntos de vista con base a sus conocimientos previos y lecturas de contexto; sin embargo, otros (E1, E,17, E7, T4, IE. M.L) van más allá de la construcción del puente y sustentan que los animales son más necesarios que las construcciones para la existencia del ser humano, por lo tanto, el puente no se debe de construir en ese lugar, esto se puede evidenciar también cuando un estudiante indica: “Yo mandaría a hacer el puente en otra parte porque sería muy peligroso porque nosotros los humanos no podemos vivir sin algunos animales” (E1, T4, IE. M.L), así mismo los estudiantes de la IE. A.L.P manifestaron su inconformidad con esta situación lo cual se evidenció en sus respuestas y la vez plantearon posibles soluciones para evitar causar daño a la ciénaga y a las especies que allí habitan, es el caso del E18 quien afirmó “me parece una irresponsabilidad de la empresa que está construyendo el puente, porque no investigaron acerca de la ciénaga, así hubieran podido hacer el trazo por otro lugar” (E18, T4, IE. A.L.P); el E5 plantea “deben utilizar un puente metálico como el que hacen los militares, que ya vienen listos para armar y así evitan hacer tanto ruido, y que lo coloquen en otro lado que no sea

encima de la ciénaga” (E5, T4, IE. A.L.P), así mismo el E24 expresó “si yo fuera el ingeniero primero pensaría en los animales que viven en la ciénaga a donde los podríamos trasladar mientras construyo el puente y luego haría el trabajo” (E24, T4, IE. A.L.P); en este sentido se puede evidenciar cómo los estudiantes plantean explicaciones a fenómenos o eventos que suceden en el mundo, los cuales posteriormente dan origen a procedimientos científicos (MEN, 2004) como lo plantea el estudiante 7 en el taller 4, para quien la solución es:

[...] “Crear un sistema tecnológico lo cual hará que la maquinaria no haga daño en el medio ambiente o crear un tipo de llanta y uno de silencio y que no cause tanto daño al humedal para que no traiga como consecuencia la mortandad de especies acuáticas” (IE. M.L).

Con relación a lo anterior, Puche, Colinvaux y Dibar (2001) definen la formulación de hipótesis como la competencia para identificar o buscar soluciones a problemas previamente planteados, definición con la cual se diseñaron y desarrollaron dichos talleres; teniendo en cuenta esto, los estudiantes compartieron sus puntos de vista sobre situaciones comunes a sus contextos, lo cual también llevó a la reflexión de cómo estos enfrentan no solo situaciones reales, sino que además proponen hipótesis y a la vez las contrastan con las de sus compañeros, lo cual supone observar, escuchar, leer y documentarse, con el fin de que esta formulación que realizan pueda ser sometida a experimentación y que además puedan ser aceptadas o rechazadas al interior del aula. Es por esto que Ordoñez (2003) citado en Ortiz y Cervantes (2015) afirma que la relación experimentación-hipótesis no solo es de los científicos o profesionales, sino que es una habilidad natural de los seres humanos, la cual les permite a los individuos generar conceptos de su entorno y a la vez construir relaciones sobre lo que ocurre a su alrededor.

Así pues, los estudiantes generaron alternativas de solución a casos concretos de sus contextos. Es de resaltar, que los estudiantes plantearon propuestas encaminadas al cuidado y preservación de las especies que se nombraban en los talleres, tales como: “Mi opinión es que si alguna persona ve uno es mejor alejarse y llamar a la policía porque ellos saben tratar con estas especies” (E1, T2, IE. M.L), pero a su vez reconocieron el peligro de algunas de ellas y que su contacto con el ser humano puede generar enfermedades, lo cual no era impedimento para que los estudiantes siguieran manifestando que se debían proteger: “Le diría a mi comunidad que tenga cuidado con este animal ya que es un caracol gigante y nos puede provocar enfermedades como meningitis, bronquitis y nos puede llevar a la muerte” (E17, T2, IE. M.L), “yo sé que estos caracoles le pueden causar daño a los habitantes de Puerto Berrio, pero lastima matarlos porque ellos también sienten, lo mejor es recogerlos y llevarlos a un lugar alejado del pueblo y que no hagan daño” (E10, T2, IE. A.L.P), hipótesis que son sustentadas desde sus conocimientos, y posteriormente son fortalecidas en el desarrollo de los talleres a través de diferentes lecturas y gráficos, los cuales a su vez van fortaleciendo el aprendizaje, como se aprecia en lo que escribe la estudiante 7: “Mi solución sería crear un hábitat para todos ellos y no dejarlos salir” (T2, IE. M.L).

De esta forma, abordar los talleres desde las clases de ciencias permitió que los estudiantes pudieran dar explicación a un problema que ocurre, lo cual infunde en los niños una actitud investigativa sobre lo que pudiese suceder, dando paso a las hipótesis y sustentando con explicaciones basadas no solo en su conocimiento, sino también en su experiencia, además de considerar posibles soluciones tales como: “Si aparecen en nuestras casas es mejor consultarlo con un veterinario, para no hacernos daño” (E16, T2, IE. M.L); de esta manera es como los estudiantes basan sus fundamentos desde los conocimientos previos que tienen sobre el

planteamiento dado, esto también lo podemos evidenciar en el taller número 1 “*El amplio mundo de la biodiversidad*” en el cual, los estudiantes manifiestan desde su realidad que un cocodrilo no es una mascota y que tenerlo cerca de las casas puede ocasionar peligro para las personas: “No, porque puede ser peligroso para los habitantes del municipio y tener pocas posibilidades de que se quede como mascota domesticada” (E7, T1, IE. M.L), o como lo escribe el estudiante 19: “para mí no es adecuado ya que puede ser muy peligroso para las personas, prefiero que este en otro hábitat natural no en un lago ya que puede causar graves accidentes” (T1, IE. A.L.P).

En relación con lo anterior, se puede precisar que el desarrollo de talleres planteados desde problemas auténticos, permite a los estudiantes tener fluidez en cuanto a su percepción y opinión sobre lo que consideran una posible solución, como lo relata la estudiante 16, en el taller 1: “No porque un caimán no puede estar en una casa porque puede causar muchas lesiones a las personas o a otros animales” (IE. M.L). Esta estrategia también permitió que los participantes tuvieran un contacto más directo con la naturaleza y elementos cercanos a ellos (Tonucci, 2006 citado en Ortiz y Cervantes, 2015), pues partiendo de estas experiencias vividas, los niños pudieron observar, pensar, analizar y formular las primeras hipótesis; cabe resaltar que para muchos la respuesta ya está interiorizada porque fue un asunto real, el cual hoy ya tiene una solución en contexto, es decir, plasman en sus textos respuestas reales, con respecto a lo que sucede o puede suceder en realidad. En este sentido, las hipótesis que los participantes plantearon constituyen sus representaciones, es decir cómo ellos entienden lo que sucede a su alrededor.

Por otro lado, se encontró que cuando se presentaban a los estudiantes, hipótesis sobre las cuales debían responder si era correcto o incorrecto lo planteado se notaban confundidos, pero, además, la sustentación brindada a la respuesta no era fundamentada, siendo así hipótesis

cercanas al grado de escolaridad en el cual se encuentran. Por ejemplo, en el taller número 5 sobre fauna silvestre, se les brindó a los estudiantes el siguiente relato: *“Alejandra leyó que en la época de los dinosaurios una gran nube de polvo cubrió el cielo e impidió la entrada de la luz al planeta. La mayoría de plantas murió con el paso del tiempo, al no recibir la luz del Sol. En los meses siguientes desaparecieron animales herbívoros y posteriormente desaparecieron los carnívoros. De esta información, ¿cuál conclusión puede sacar Alejandra?”* para dar respuesta, se les presentaron cuatro opciones, de las cuales debían señalar la hipótesis que fundamentara el fenómeno ocurrido en el texto, la mayoría de estudiantes no dedujo la correcta, es decir, no tuvieron claridad en la importancia de las plantas como base de la cadena alimenticia, y que es gracias a la luz que ellas realizan su proceso de fotosíntesis (E4, E6, E7, E9, E10, E11; T5, IE.ML), algo similar sucedió en la IE. A.L.P donde 13 de los 24 estudiantes que realizaron el T5 no respondieron de manera acertada el punto planteado sobre la situación de Alejandra (E2, E5, E6, E10, E12, E13, E5, E16, E19, E21, E22, E23 y E24); también puede deberse a una baja comprensión de lectura. Lo anterior pone a reflexionar el nivel de conceptualización en el cual se encuentran los estudiantes del grado quinto, ya que el fenómeno puesto en valoración corresponde a una competencia básica del grado tercero de básica de primaria, por lo cual se podría inferir que es necesario una interiorización de conceptos y saberes por parte de los estudiantes con el fin de que estos puedan desarrollar habilidades científicas tales como la formulación de hipótesis.

En este sentido, se evidencia también que las bases conceptuales de los estudiantes del grado quinto en cuanto a temas relacionados con cadenas alimenticias no son lo suficientemente fuertes para que estos reconozcan fenómenos que ocurren en dichos procesos y así poder dar pie

a la formulación de hipótesis con argumentos concretos; lo que dificulta el proceso de fortalecimiento y desarrollo de algunas habilidades científicas.

Por otro lado, Gagne (1970) citado en Osorio (2009) define la formulación de hipótesis como “la capacidad de elaborar suposiciones, proponer retos y desafíos en relación con un principio o concepto, permite dar respuesta a problemas planteados anteriormente” (p. 50); en este sentido, algunas de las respuestas dadas por los estudiantes dejaron ver un nivel de formulación de hipótesis coherente con la situación enunciada; es el caso del taller 2, pregunta 2 la cual consistía en una situación planteada por Ana y un grupo de amigos, los cuales han decidido hacer un trabajo de observación para verificar cuantos huevos pone un caracol por año, para esto, ellos tienen 7 cajas marcadas con las letras A, B, C, D, E, F y G y cada una posee 1 caracol, al cabo de 3 meses deciden representar en una tabla y con un gráfico de barras los datos recolectados para mostrárselos a su profesor; la información representada es la siguiente: A= 45 , B = 69, C = 27, D = 18, E = 85, F = 46 y G = 56; teniendo en cuenta lo anterior, los estudiantes debían encontrar en cual caja había el menor número de huevos y plantear un posible hipótesis sobre cuál hubiese sido la causa de este suceso; es así como al realizar el análisis de las respuestas brindadas, se pudo observar que el total de los participantes acertaron en que la respuesta correcta era la D = 18 y en cuanto a las posibles causas de por qué este caracol había puesto la menor cantidad de huevos, algunos mencionaban que se podían haber presentado problemas como: estrés por estar encerrado, falta de alimento, tristeza por el cambio de hábitat, o que posiblemente estaba siendo afectado por una enfermedad o bacteria (E5, E7, E10, E14, E15 y E19, T2, IE. A.L.P y E8, E11, E13, E14, T2, IE. M.L); otras hipótesis encontradas fueron “Yo creo que lo que paso fue que al no recibir sol porque la caja donde vivía estaba muy cerrada y no pudo reproducirse bien como los demás caracoles” (E35, T2, IE. M.L), así mismo el estudiante

16 manifiesta: “yo creo que ese caracol no pone tantos huevos como los otros porque apenas está empezando a poner sus huevos para que nazcan sus crías y los otros de seguro llevan más tiempo poniendo” (T2, IE. A.L.P), o el otro estudiante quien menciona: “lo que pudo haber sucedido es que de pronto el caracol no le haiga caído bien el periodo de gestación, o porque se sentía atrapado y el stress no lo dejaba poner más huevos” (E26, T2, IE. M.L).

De la misma forma, se presentó el caso de algunos estudiantes cuyas respuestas no fueron coherentes en relación con lo planteado, como es el caso de un estudiante en el taller 6, en el cual se hacía la siguiente pregunta *¿Cuándo tratas con la naturaleza, ¿qué puedes hacer para tener en cuenta que estás tratando con la casa y el hogar de muchos seres vivos?* Responde: “cuidarla, alimentarla, limpiarla, darle de beber, ayudar a los animales, curarlos, etc.” (E5, T6, IE. A.L.P) a este mismo punto el estudiante 3 indica: “para mi tratar en mi casa es como ayudar a mis hermanos, a mi mamá y a mi papá y tratando bien mi hogar” (T6, IE. A.L.P); frente a esta situación algunos de los estudiantes la IE. M.L manifestaron frente a la situación planteada que a ellos les gustaba que en su casa los trataran con cariño y respeto, que la casa estuviera bien cuidada y bonita, por lo tanto, lo mismo sucedía con los animales, ellos también merecen los cuidemos y no les hagamos daño (E2, E4, E17, E 19, IE. M.L); cabe resaltar que luego haber realizado una codificación de los diferentes instrumentos se pudo observar que son más las respuestas acertadas y coherentes que se han encontrado en los talleres desarrollados y muy pocas las repuestas que se consideran fuera de contexto, lo cual permite evidenciar que los estudiantes lograron desarrollar una serie de acciones para la solución de problemas y han empezado a apropiarse de tal destreza a medida que transcurre el trabajo de investigación.

Para finalizar esta categoría, se puede concluir que la mayoría de los estudiantes de ambas instituciones educativas, poseen habilidades para proponer y formular hipótesis fundamentadas en sus vivencias y acciones, evidenciándose así que los problemas auténticos llevados a las clases de ciencia permiten que los estudiantes puedan definir, proponer y formular soluciones a las situaciones que son cercanas a su entorno, de allí que sus respuestas sean coherentes y pertinentes al contexto, donde siempre prima el cuidado y la preservación del medio; en este sentido, se puede decir que los estudiantes van desarrollando habilidades científicas en la medida en que va dando soluciones a los problemas auténticos presentados.

Por otro lado, la *clasificación*, es una habilidad básica de sistematización de información, es decir, consiste en organizar información y datos en diferentes grupos los cuales tienen unas características afines o comunes, esta también conlleva a la elaboración de conceptos y categorías (Pasek y Matos, 2007).

Como muestra de lo anterior, desde la habilidad científica de clasificación se encontró que los estudiantes del grado quinto intentan dar solución a los diferentes talleres desarrollados desde la información que se encuentra en el texto, pues en su mayoría buscan información relevante que allí se les suministra. Es de resaltar, que los talleres en su estructura cuentan con información suficiente para dar solución a la pregunta, por ende, los estudiantes debían leer con atención para recolectar, organizar, categorizar y dar respuesta. En este sentido, se evidenció que algunos estudiantes leen con atención los textos y vuelven a ellos para dar una respuesta acertada.

En evidencia de lo anterior se encontró en el taller número 1 “*El amplio mundo de la biodiversidad*” específicamente en la lectura n° 1 que hablaba de las nuevas expediciones

realizadas en diferentes departamentos de Colombia y se presentaba una infografía con la información de los lugares, cantidades y especies encontradas, se les pedía a los estudiantes ordenar de mayor a menor las zonas en las que se encontraron nuevos registros de especies; sin embargo y a pesar de la información brindada algunos estudiantes se mostraron confundidos con la información suministrada, de allí que se les dificultara responder. En este caso a los estudiantes de la institución Educativa Madre Laura Montoya, se les hizo difícil descifrar y organizar la información suministrada, contrario a lo ocurrido con otras preguntas de clasificación en la que los datos se encontraban de manera textual y no en una imagen.

Por su parte, los estudiantes de la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo, en su mayoría respondieron de manera acertada la habilidad de clasificación en lo concerniente a la extracción y organización de los datos, evidenciándose que los talleres que contienen imágenes le generan mayor interés a la hora de analizar y clasificar la información que se les presenta.

Como se puede observar en la figura N°2, la respuesta dada por el estudiante 4 es correcta, pues está acompañada tanto de la información solicitada para dar respuesta a la pregunta como de las cifras que sustentan su respuesta; en este sentido los estudiantes que organizan los datos suministrados de manera coherente y extraen la información pertinente dan lógica al planteamiento solicitado, mientras que otros estudiantes (figura N°3) responden sin hacer un análisis y decodificación de la información suministrada, de esta manera, se puede inferir que los estudiantes que no lograron brindar una respuesta correcta no se tomaron el tiempo para hacer un análisis de la información presentada, por lo tanto sus respuestas no son coherentes con la pregunta que se les hace.

- 1- Transición Andina Amazonica = 190
- 2- Sistemas Subterrneos = 35
- 3- Reserva Biosfera Seaflower = 28
- 4- Sierra de Chiribiquete = 19
- 5- Cerro Tacarcuna = 16

Figura 2. Respuesta (E4, T1, IE. M. L)

- 1- Transición andina, Amazonia
- 2- Rio, tomo, caño
- 3- Sistemas subterrneos, ambientes
- 4- Reserva foresta, proyectora
- 5- cerro, Tacarcuna.

Figura 3. Respuesta (E10 T1, IE. M. L)

De igual manera, sucedió en la IE. A.L.P donde se encontraron estudiantes que contestaron de manera correcta la pregunta planteada, como es el caso del E16 quien organizó las 5 regiones y adjuntó la cantidad correspondiente a cada una, esto se puede observar en la figura N° 4; otro aspecto que se pudo observar es que hay estudiantes que presentaron dificultades y esto se puede evidenciar en la figura N° 5 donde el E18 no logró organizar la información y consignó datos equivocados.

- 1- Transición Andina Amazonica 190
- 2- Sistemas subterrneos y ambientales 35
- 3- Reserva Biosfera seaflower 28
- 4- Sierra de Chiribiquete 19
- 5- Cerro Tacarcuna serrano 16
- 6- Rio tomo y caño

Figura 4. Respuesta (E16, T1, IE. A.L.P)

- 1- Rio Tomo
- 2- cerro Tacarcuna
- 3- PNN Sierra de Chiribiquete
- 4- Reserva biosfera
- 5- sistemas subterrneos

Figura 5. *Respuesta (E18, T1, IE. A.L.P)*

Teniendo en cuenta los casos presentados en ambas instituciones educativas se puede evidenciar que a algunos estudiantes se les dificulta decodificar y clasificar datos cuando se presentan varias variables, ejemplo de ello son las imágenes anteriores, pues los estudiantes debían hacer un análisis minucioso del texto, pues allí se presentaban las respuestas de manera precisa y concreta.

Así pues, el desarrollo de esta habilidad según Piaget e Inhelder (1959) citado en Restrepo (2007) está determinada por un proceso de tres etapas 1) etapa pre operacional, 2) etapa de transición de pre operacional a operacional concreta y 3) etapa de operaciones lógico-concretas u operacional concreta; en la primera, los niños no organizan el material que se les presenta, por el contrario, se fijan en las figuras; en la segunda etapa logran clasificar los elementos u objetos con pocos errores, lográndose una clasificación donde se obtiene un criterio más claro, y en la tercera ya los niños logran clasificar teniendo en cuenta varios criterios de selección, entendiendo sus características afines y jerarquías.

En este sentido, los estudiantes de ambas IE según la clasificación anterior se encuentran en su mayoría en una tercera etapa, esto se evidencia cuando los estudiantes lograron responder acertadamente a los interrogantes planteados en los problemas auténticos, evidenciando que esta habilidad se desarrolla a medida que los mismos hacen una interiorización y decodificación de la información clasificándola luego según las características que solicitan y poder responder acertadamente la pregunta.

En demostración de ello, en el taller número 3 “*El universo de las especies endémicas*” se les pide extraer del texto, la información necesaria para elaborar una tabla que revelen los datos de: mamíferos, mariposas, aves y anfibios; en relación a esto se muestra que lograron de manera acertada responder la pregunta (figura N° 6), de la cual dependía también la veracidad y validez de la siguiente (figura N°7), es decir, si brindaban la información correcta se les facilitaba responder la siguiente pregunta en la cual debían seleccionar el gráfico correspondiente a la información suministrada. En evidencia de ello se encontró que en ambas instituciones educativas los estudiantes extraen de forma correcta los porcentajes que corresponden a los animales citados en el texto, organizándolos de manera correcta y según las indicaciones dadas en el enunciado (E3, E6, E7, E15, T3, IE. M.L y E1, E12, E13, E16, T3, IE. A.L.P), por el contrario, son pocos los que no responden acertadamente al problema auténtico encontrado (E8, E12, T3, IE. M.L y E32, E35, T3, IE. A.L.P), en algunos casos la clasificación es correcta pero la selección de la imagen es incoherente a los datos extraídos (E1, E2, T3, IE. M.L y E11, E24, T3, IE. A.L.P) y otros no hacen ni la extracción de la información correcta ni la elección del gráfico (Figura N° 8 y 9)

GRUPO	PORCENTAJE DE ESPECIES ES
Anfibios	30,6%
Aves	52%
Mamíferos	51%
Mariposas	49%

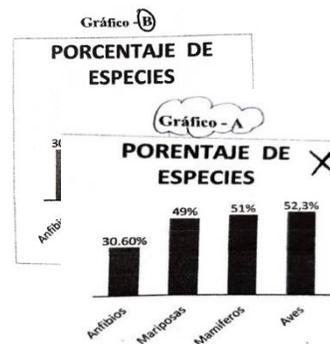


Figura 6. Respuesta (E16, T3, IE. A.L.P) Figura 7. Respuesta (E16, T3, IE. A.L.P)

Figura 8. *Respuesta (E24, T3, IE. A.L.P)* Figura 9. *Respuesta (E24, T3, IE. A.L.P)*

Para finalizar, Osorio (2009) considera la clasificación “como el proceso de juntar o agrupar objetos o conceptos en clases o categorías de acuerdo a un cierto esquema o principio previamente establecido” (p.35); en cuanto a lo anterior se puede afirmar que esta habilidad científica es una de las desarrolladas por los estudiantes, los cuales han demostrado que pueden clasificar datos e información de acuerdo a lo planteado en las diferentes respuestas brindadas en los talleres; como evidencia de ello se puede mencionar el taller 2, punto 5 donde se planteó un ejercicio similar al mencionado anteriormente, abordando la temática de las especies invasoras que se encuentran en los diferentes departamentos que conforman a Colombia, esta vez los estudiantes contaban con una tabla organizada con las respectivas cantidades de especies invasoras que hay en cada sitio de la geografía colombiana. Por su parte, los estudiantes debían observar tres gráficos de barras identificados con las letras A, B y C, para luego señalar aquella que representara la información brindada de una forma adecuada; es así como la mayoría de los estudiantes de ambas instituciones educativas logran identificar la respuesta adecuada que en este caso corresponde a la letra C, es el caso de los (E9, E13, E14, T2, IE. A.L y E2, E10, E13, T2, IE. M.L) quienes afirman “Escogí la gráfica C porque tiene los mismos datos de la tabla anterior”, (E1, E5, E12, E14, E20 y E24T2, IE. A.L.P), “porque es de manera organizada de mayor a menor” (E1, T2, IE. M.L) es importante resaltar que los enunciados presentados en los talleres deben ser claros y brindar las instrucciones necesarias para que los estudiantes puedan extraer la información y llegar a la respuesta correcta.

Esto mismo se evidencia en el taller 4, donde los estudiantes respondieron de manera acertada a la situación planteada en el punto 1, allí de acuerdo con la información brindada en la

lectura “*Nuestra fauna se encuentra en peligro*” debían organizar en una tabla de menor a mayor la cantidad de especies de animales en peligro de extinción y realizar un gráfico de barras para representar la información; es así como estos ordenan los datos de la siguiente manera: peces = 8, reptiles = 20, mamíferos = 89 y aves 133; al igual que elaboraron el grafico de barras correspondiente.

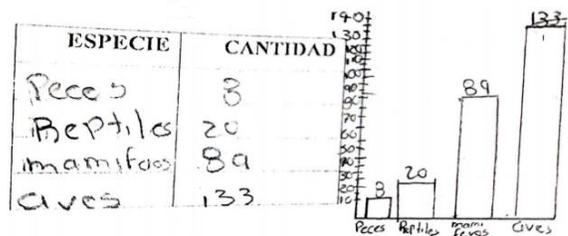
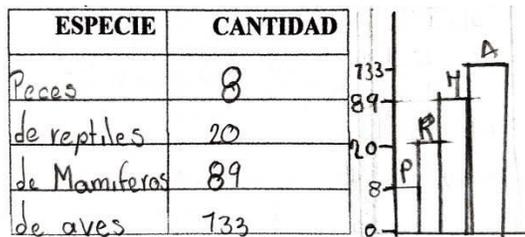


Figura 10. Respuesta (E6, T4, IE. A.L.P) Figura 11. Respuesta (E17, T4, IE. M.L)

De acuerdo con lo anterior, se puede concluir que a través de la enseñanza de las ciencias se contribuye a formar individuos críticos, reflexivos y responsables, capaces de dar a conocer su punto de vista frente a las diferentes situaciones que se les plantean, a la vez que les permite dar posibles soluciones ante las problemáticas mencionadas. Así como lo afirma Veglia (2007) al hacer alusión que “la educación en ciencias fomenta un rol activo de los alumnos y les brinda herramientas para resolver en forma responsable las diferentes situaciones que se les pudieran presentar” (p. 97).

Por otro lado, encontramos la habilidad científica de *argumentación*, la cual es definida por Canals (2007) como “una habilidad del pensamiento que trata de dar razones para probar o demostrar una proposición con la intención de convencer a alguien de aquello que se afirma o se

niega” (p. 50); en concordancia con la definición, esta habilidad fue abordada en los talleres, mediante el planteamiento de situaciones y preguntas abiertas a los estudiantes con el fin de observar las respuestas que brindaban y el grado de argumentación que daban para cada una.

En este sentido, Giere (1992) citada en Cardona y Tamayo (2009) plantea la argumentación en ciencias como un proceso de elección entre “modelos y teorías para explicar los fenómenos de la realidad” (p. 1548) y basándonos en el modelo de Toulmin (1958) citado en Cardona y Tamayo (2009) el cual considera como argumento todo aquello que se utiliza para refutar o justificar una situación, se puede evidenciar cómo en los talleres desarrollados por los estudiantes del grado quinto de básica primaria la mayoría leen el texto y plantean sus argumentos en relación con lo que pueden inferir de la lectura; en su mayoría, estos textos presentan en su estructura problemas auténticos los cuales ayudan a que los estudiantes puedan brindar argumentos detallados y opiniones diferentes de acuerdo con las preguntas presentadas. Un ejemplo claro es el ocurrido en el taller N° 1 el cual, en la primera pregunta pide a los estudiantes que, de acuerdo con la información presentada en la figura N° 12, respondieran marcando con una X sí en la Sierra de Chibiriteque se encontraba la menor cantidad de posibles nuevas especies, posterior a ese señalamiento debían argumentar su respuesta.



Figura 12. *Nuevas expediciones en Colombia, Ministerio de Ambiente (2017)*

Con esta actividad se pudo evidenciar la dificultad que tienen algunos estudiantes al responder correctamente la afirmación presentada, ya que la decodificación de la información presentada les resultó difícil y aún más brindar un argumento; sin embargo, gran parte de los estudiantes lograron llegar al argumento esperado que sustentara la respuesta que habían señalado, a continuación se citan algunos ejemplos: “No, porque la menor cantidad de posibles nuevas especies se encuentran en el santuario de fauna y flora malpelo” (E1, T1, IE. M.L) “No, porque no es la menor cantidad de nuevas especies” (E2, T1, IE. M.L) “No, no porque en chiribiquete hay 13 de posibles nuevas especies y en el santuario de fauna y flora y puerto Carreño hay 2 posibles n...” (E8, T1, IE. M.L), otros simplemente escribían argumentos que no tenían relación alguna con la pregunta planteada “No, es muy buena para demás es muy bueno nuevas especies porque uno puede hacer muchas cosas con nuevas especies” (E12, T1, IE. M.L), así mismo en la IE. A.L.P se evidenciaron repuestas como “no, porque existen otras zonas como Río Tomo y Santuario de Fauna que tienen menor cantidad” (E31, T1, IE. A.L.P), “No, ya que hay zonas que tienen menores cantidades” (E11, T1, IE. A.L.P), “No, porque la ciénaga de

Chibiriquete tiene 13 y en Rio Tomo hay 2” (E2, T1, IE. A.L.P), es importante hacer mención que algunos estudiantes dejaron en blanco el espacio donde debían argumentar su respuesta (E1, E,6, E10, E14; T1, IE. M.L y E1, E15, E16, E22, T1, IE. A.L.P) para otros con solo decir que no era el lugar con menor cantidad de especies bastaba para su argumento; todo esto permite percibir la carencia de fluidez por parte de los estudiantes al momento de organizar y argumentar sus opiniones para hacer de ellas un discurso con más credibilidad y poder de convencimiento.

En el desarrollo de los talleres, también se encontraron algunas respuestas simplistas o sin argumentar, tales como las del taller 2, específicamente en el punto 4, en el cual, luego de haber realizado la lectura de las palomas como especies invasoras, debían seleccionar una de las tres posibles soluciones que se planteaban para evitar que los habitantes de los pueblos que están invadidos por esta especie se enfermaran a causa de ellas, y luego debían justificar porqué elegían esa respuesta. De las tres opciones la más señalada fue la 4.2, que hacía referencia a que la Alcaldía realizara la construcción de unas palomeras afuera del municipio, para que pudieran habitar allí sin causarle daños a las personas y de igual manera contratar una persona que se encargue de proporcionarles la comida; a lo cual, la estudiante 26 justifica que eligió esta respuesta porque “si construyen palomeras allí las aves van a estar libres” (IE. A.L.P), al igual que el estudiante 9 quien manifiesta “porque no las lastimaríamos” (IE. A.L.P), también la estudiante 8 manifiesta que “se les daría comer y no irían a buscar comida” (IE. A.L.P), es de resaltar que algunos de los estudiantes manifiestan que los animales y su vida es responsabilidad de las personas (E9, T2, IE. M.L), pensando también en que las mismas no afecten a los seres humanos proponen crear y buscar estrategias que permitan su cuidado y protección (E5, T2, IE. M.L), es así como a medida que transcurrió el desarrollo de los diferentes talleres, los estudiantes de las dos instituciones educativas iban adquiriendo conocimientos sobre los distintos tipos de

especies que podían encontrar en su entorno y los peligros que los acechaban cada día; pero lo más interesante era ver cómo a medida que este proceso avanzaba ellos iban brindando sus puntos de vista en pro del cuidado de los animales y el rechazo por los actos que les causaban daño.

En este sentido, no solamente en este taller se evidenciaron este tipo de argumentos los cuales carecen de fundamentos para que se consideren más convincentes; en el taller 4 se planteó la situación ocurrida en el municipio de Dabeiba, donde fue asesinado un jaguar para quitarle su piel y exhibirla como un trofeo en las redes sociales; luego de haber leído la noticia los estudiantes debían dar su punto de vista frente a este suceso y argumentar su respuesta, a lo que manifiestan: “es muy malo quitarle el pelaje a los animales y más al jaguar” (E1, T4, IE. A.L.P), así mismo la estudiante 26 afirma: “que no tenían que haberlo matado por que no” (IE. A.L.P), otro por su parte menciona que “el gobierno tiene que hacer algo porque esos animales están en vía de extinción” (E1, T4, IE. M.L) respuesta que hace reflexionar sobre el nivel contextual e informativo en el que se encuentra el estudiante, pues estos hacen un argumento desde sus conocimientos y experiencias propias, evidenciándose conocimiento e interiorización de algunos conceptos e información sobre la fauna silvestre, así pues, cuando un estudiante tiene este tipo de información su respuesta va a estar fundamentada en la lógica y en lo que en realidad pasa en contexto; en su gran mayoría en ambas instituciones los estudiantes dan respuestas encaminadas al cuidado y la preservación de la vida de los animales, los cuales son vitales para la existencia del planeta afirman unos (E5, E16, T4, IE. M.L y E4, E20, T4, IE. A.L.P) otros inclusive hacen alusión a años de condena, como lo hizo la estudiante 8 quien dijo: “muy mal hecho y que le pongan 10 años de prisión” (IE. A.L.P); es así como ellos dejan fluir sus sentimientos frente a este acto manifestando que “es muy triste el jaguar no le hizo nada a ellos para que le hicieran

eso, dejemos a todas las especies animales en su hábitat quietos, no les hagamos daño” (E28, T4, IE. A.L.P), en este sentido otros estudiantes también revelaron su inconformidad con esta acción que causa indignación en la población del municipio de Dabeiba y en el resto del país.

Es de resaltar, que en este mismo taller (T4) se encontraron algunas respuestas con un nivel de argumentación coherente y una apropiación del tema, tal es el caso de la estudiante 7 quien manifestó:

[...] “Mi opinión es que es muy cruel lo que hacen los seres humanos, ya que son animales inocentes, además, este animal no es un trofeo para que hayan hecho eso, si seguimos así podemos llevar al borde de extinción a estos animales” (T4, IE. A.L.P).

En esta misma estructura de respuestas también encontramos algunas planteadas en el taller 6 donde debían hacer una lectura corta titulada “*Puerto Berrio, Antioquia, cuenta con una nueva área protegida*” y responder cuál era su opinión frente a esto, si era importante o no para la biodiversidad, a lo cual el estudiante 19 respondió:

[...] “Si, ya que nosotros estamos matando los animales para arrancarles la piel y hacer objetos y venderlos lo que me parece muy mal hecho, por eso me parece muy bien que pongan los animales en habitas donde puedan vivir sin que los lastimen para que vivan mucho mejor” (T6 IE. A.L.P).

Así mismo el E20 da un punto de vista muy acorde a la situación planteada cuando manifiesta “si porque en ese lugar viven una amplia diversidad biológica, además por así no se van acabar estas especies” (IE. A.L.P), “me parece muy bien que pongan a los animales en hábitats donde puedan vivir tranquilos, sin que los lastimen para que estén mejor y a salvo” (E19, T6, IE. A.L.P), otros compañeros coincidieron en respuestas donde manifestaban estar de acuerdo con lo sucedido en el municipio, porque así todas las especies que allí habitaban tendrían un hogar seguro, alejado de la mano destructora del hombre y así evitarían que estas especies entraran en proceso de extinción. (E2, E7, E15, E18 y E23, T6, IE. A.L.P); “si estoy de acuerdo porque es importante cuidar la biodiversidad y en la ciénaga hay mucha” (E3, T6, IE. M.L), “si, porque me gusta mucha la naturaleza, el medio ambiente y allí nadie no les van hacer daño” (E12, T6, IE. M.L), “si, por que van a proteger los animalitos que viven allí con las familias” (E5, T6, IE. M.L) este tipo de opiniones dejan ver que en el aula de clase hay estudiantes que tienen capacidades para argumentar sus respuestas, los cuales tienen en cuenta la lectura e información brindada para poder construir su propio argumento y dejar ver su punto de vista frente a las situaciones planteadas, de manera que crean un ambiente de discusión con fundamentos.

Así pues, para complementar los talleres sobre biodiversidad, se aplicó un cuestionario KPSI (Knowledge and Prior Study Inventory) en dos momentos, uno en la fase inicial del trabajo de campo para detectar saberes previos y el otro al finalizar esta etapa para dar cuenta de los aprendizajes adquiridos en el desarrollo de los talleres investigativos; estos cuestionarios permitían que los estudiantes dieran respuestas como: lo sé bien, se lo podría explicar a mis compañeros; creo que lo sé; no lo entiendo; no lo sé; a una serie de preguntas a partir de problemáticas reales relacionadas con el tema de biodiversidad, las cuales permitieron identificar algunas habilidades científicas que desarrollan los estudiantes mediante la autorregulación.

Así pues, es importante resaltar que en la aplicación de los cuestionarios se puede evidenciar la acogida que tuvo por parte de los estudiantes el tema abordado, pues estos dejaron ver su interés y alegría al saber que iban a desarrollar contenidos relacionados con la naturaleza como es el caso de la estudiante 4 quien manifestó: “qué bonito el tema que vamos a tratar a mí me gusta mucho aprender de la naturaleza, el medio ambiente y de los animalitos” (E4, KPSI 1, IE. A.L.P), así mismo un grupo de estudiantes coincidió en un punto de vista que surgió en un diálogo que se presentó entre ellos donde decían “la naturaleza es muy bonita y más los animales lástima que las personas los maten, yo quiero aprender a cuidarlos para decirles a los demás que no les hagan daño” (E3, E5, E7, KPSI 1, IE. A.L.P), esto sucedió en el desarrollo del KPSI N° 1 donde se generaron una serie de opiniones a raíz de la solución dada a la actividad realizada, al igual algunos estudiantes se sentían un poco inquietos debido a que manifestaban que no tenían conocimiento acerca de lo que era la biodiversidad pero que si les gustaría aprender acerca de ella “profe usted me puede decir que es ese tema que vamos a tratar, porque yo sé nada de eso” (E9, E18, E24, E33, IE. A.L.P), otras frases que se escucharon fue “hay profe yo no entiendo eso, ni lo he escuchado” (E E4, E10, IE. M.L), otros por su parte, buscaban con su respuesta explicarles a los compañeros lo que significaba el término de biodiversidad (E9, E8, E7, E4 KPSI 1, IE. A.L.P) y (E17, E9, E13 IE. M.L). Se puede concluir en esta primera fase que la mayoría de estudiantes responden al segundo ítem el cual hace referencia a la afirmación: *Creo que lo sé*, lo cual evidencia que tienen una concepción inicial de algunos términos relacionados con la biodiversidad, cuidado y preservación.

Tabla 6. Análisis KPSI. IE. Madre Laura Montoya- Municipio de Dabeiba. Elaboración propia.

ANALISIS KPSI-IE MADRE LAURA MONTOYA

RESPUESTAS	I.E MADRE LAURA MONTOYA							
	1. Lo sé bien. Se lo podría explicar a mis compañeros		2. Creo que lo sé.		3. No lo entiendo.		4. No lo sé.	
ITEMS	KPSI INICIAL	KPSI FINAL	KPSI INICIAL	KPSI FINAL	KPSI INICIAL	KPSI FINAL	KPSI INICIAL	KPSI FINAL
Sabes ¿qué es la biodiversidad?	3	14	12	2	1	1	4	1
¿Sabes cuál es el valor de la biodiversidad para el planeta o para los diferentes ecosistemas?	3	6	10	10	5	2	2	0
¿Conoces o has escuchado sobre cuáles son los impactos y amenazas que ha generado el ser humano a la biodiversidad de la tierra?	4	17	12	1	2	0	2	0
¿Sabías, que la biodiversidad nos rodea, nos incluye, sostiene y que, además, somos parte de ella?	6	15	10	3	2	0	2	0
Consideras que el término biodiversidad podría ser útil para describir una cualidad de los ecosistemas, permitiendo su medición o comparación según la diversidad que presenten.	1	10	9	4	4	2	6	2
Los seres humanos afectamos y somos afectados por el ambiente.	12	15	5	3	1	0	2	0

Tabla 7. Análisis KPSI. IE. Alfonso López Pumarejo- Municipio de Puerto Berrio. Elaboración

propia.

ANALISIS KPSI-IE ALFONSO LÓPEZ PUMAREJO

RESPUESTAS	I.E ALFONSO LOPEZ PUMAREJO							
	1. Lo sé bien. Se lo podría explicar a mis compañeros		2. Creo que lo sé.		3. No lo entiendo.		4. No lo sé.	
ITEMS	KPSI INICIAL	KPSI FINAL	KPSI INICIAL	KPSI FINAL	KPSI INICIAL	KPSI FINAL	KPSI INICIAL	KPSI FINAL
Sabes ¿qué es la biodiversidad?	6	30	5	7	9	0	25	0
¿Sabes cuál es el valor de la biodiversidad para el planeta o para los diferentes ecosistemas?	6	32	5	4	18	1	16	0
¿Conoces o has escuchado sobre cuáles son los impactos y amenazas que ha generado el ser humano a la biodiversidad de la tierra?	15	37	15	0	7	0	8	0
¿Sabías, que la biodiversidad nos rodea, nos incluye, sostiene y que, además, somos parte de ella?	2	33	4	3	6	1	33	0
Consideras que el término biodiversidad podría ser útil para describir una cualidad de los ecosistemas, permitiendo su medición o comparación según la diversidad que presenten.	1	20	4	16	10	0	30	1
Los seres humanos afectamos y somos afectados por el ambiente.	3	18	7	17	10	1	25	0

Una vez finalizada la etapa del desarrollo de los talleres, se procedió a aplicar nuevamente el instrumento del KPSI, donde esta vez se obtuvieron resultados positivos los cuales se lograron evidenciar en las respuestas brindadas por los varios estudiantes como es el caso de los E4, E7, E12, E18, E33 IE. A.L.P, quienes esta vez aseguraron que “sabían bien los conceptos

abordados en el KPSI y se los podían explicar a los compañeros”, así mismo lo manifestaron los E1, E3, E5, E6 y E18 de la IE. M.L, conceptos que al iniciar esta investigación los estudiantes no tenían claros o eran confusos para ellos; lo cual muestra que los talleres desarrollados en las clases de ciencias potenciaron y fortalecieron sus concepciones y percepciones frente al tema de biodiversidad.

Así pues, se puede decir que la aplicación de este instrumento permitió identificar algunas habilidades científicas que tenían los estudiantes de la dos instituciones educativas; a la vez permitió hacer una comparación de lo desarrollado desde dos contextos diferentes donde los pensamientos e ideas de estos estudiantes varían de acuerdo a sus costumbres y tradiciones; es así como en el análisis de este KPSI final se pudo evidenciar que en la institución educativa Madre Laura Montoya un 95 % de los estudiantes del grado 5 mejoraron sus conocimientos acerca del tema de biodiversidad y en cuanto a la institución educativa Alfonso López Pumarejo un 92 % de los estudiantes del grado 5-C mostraron avances positivos frente a la comprensión de la temática abordada.

De forma general y para concluir con el análisis se puede decir que los resultados encontrados en ambas instituciones educativas presentan diferentes niveles de argumentación, en los cuales se puede evidenciar que algunos de ellos aún pueden mejorar su nivel de análisis, comprensión y redacción de textos para poder brindar un argumento más coherente acerca de lo que se les plantea.

Así pues, es de resaltar que durante la observación realizada en el desarrollo de cada uno de los talleres algunos estudiantes demostraron agrado e interés por cada uno de los talleres

resueltos, dejándolo al descubierto en las respuestas brindadas, y un número mínimo presentaba argumentos desfasados en cuanto a lo que se pedía que abordaran, en este sentido se escuchaban preguntas y expresiones como: ¿qué debemos hacer acá? (E20, IE. A.L.P), “no entendí la pregunta” (E3, IE, M. L permite evidenciar que los estudiantes no han comprendido la actividad planteada, quizás es porque carece de comprensión lectora; otras expresiones como ¿usted que escribió? (E29, IE. A.L.P) deja ver como este estudiante no está seguro de sus respuestas y desea compararlas con las de su compañero, y otras como “aaa yo voy a escribir poquito, que pereza leer” (E20, IE. A.L.P); de lo anterior se puede decir que algunas de las causas pueden ser falta de concentración al momento de leer lo planteado, el afán por terminar de primero, el poco interés que le produjo la temática abordada o simplemente no entendió lo que se preguntaba y la falta de motivación al no comprender lo que están desarrollando.

De igual manera, se puede concluir que el hombre y la educación entran a jugar un papel fundamental dentro de la preservación y conservación de la biodiversidad, debido a que en las aulas se debe de fomentar y crear conciencia sobre el cuidado y manejo de los recursos naturales que conforman los diferentes ecosistemas, que por medio de la educación se formen personas responsables en cuanto al manejo de la biodiversidad y los demás recursos que la conforman. Es por esto que se requiere implementar en al aula de clase la temática sobre biodiversidad por medio de estrategias que faciliten al estudiante reconocer la riqueza que hay en su entorno.

Así pues, cabe resaltar la importancia de abordar las clases en el aula a partir del desarrollo de talleres los cuales facilitan a los estudiantes el autoaprendizaje y la exploración de los conocimientos previos sobre la temática abordada; otro aspecto relevante en el diseño de estos talleres es hacerlo a partir de los problemas auténticos ya que permiten que los estudiantes

obtengan conocimientos sobre las situaciones relacionadas con su entorno o el contexto de las regiones cercanas, a la vez que planteen sus puntos de vista sobre estos sucesos y formulen posibles soluciones si los requieren, convirtiéndolos así en personas críticas.

6. CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

En este apartado, se presentan algunas conclusiones y recomendaciones con respecto a los resultados obtenidos en la investigación realizada.

En este sentido, y de acuerdo al análisis realizado se evidencia que implementar en las clases de ciencias naturales estrategias que involucren problemas auténticos, es decir, situaciones reales y cotidianas que hacen parte de la vida de los estudiante permite el desarrollo de habilidades científicas tales como argumentación, clasificación y formulación de hipótesis posibilitan en los estudiantes espacios de enriquecimiento y aprendizaje de las mismas, pues sus respuestas se hacen más fluidas y las sustentan desde la experiencia, sus percepciones y vivencias.

De esta forma, crear e implementar estrategias que integren la cotidianidad a las clases de ciencias naturales que contribuyan al desarrollo y fortalecimiento de habilidades científicas en los estudiantes, permite que las futuras generaciones no se limiten a acumular conocimientos, sino que puedan aprender desde sus vivencias y aplicar soluciones a problemas cotidianos que se les presenten.

Así pues, es necesario resaltar que en la investigación se realizó en dos contextos diferentes IE Madre Laura del municipio de Dabeiba y IE Alfonso López Pumarejo del municipio

de Puerto Berrio, ambas pertenecen al departamento de Antioquia, por lo cual también permitió realizar una comparación en la aplicación de los instrumentos, evidenciándose que aunque ambos municipios son muy diferentes en su parte económica y administrativa los unió el tema de biodiversidad, en este sentido, los temas relacionados con el cuidado, preservación y sostenibilidad de la biodiversidad se convirtieron en una situación real o problema auténtico para darle solución y a la vez en estrategia para desarrollar habilidades científicas desde el área de ciencias.

Ahora bien, los talleres basados en problemas auténticos, permiten un acercamiento e interacción desde las clases de ciencias entre los estudiantes y el medio que habitan, por esta razón, las estrategias, planes y proyectos que se integren al aula deben tener un fundamento educativo para así generar aprendizajes y potenciar el desarrollo y fortalecimiento de habilidades científicas, así pues, los educadores deben valorar y evaluar los talleres o textos que presentan a sus estudiantes, con el fin de que cumplan con los objetivos y fines debidamente planteados y por supuesto estos estén ajustados a las realidades y contextos de los estudiantes.; de ahí la importancia en el dominio curricular de los educadores, la formación y capacitación constante en ciencias.

En concordancia, la educación en ciencias en el país, debe pensarse desde estrategias que potencien y fortalezcan las habilidades científicas, donde se acerque a los estudiantes a la ciencia por medio de actividades que les permitan comprender, comunicar y compartir experiencias y hallazgos cercanos a su vida cotidiana y de este modo que desde las clases de ciencias se construya y mejore el entorno.

Con lo expuesto anteriormente, las clases de ciencias naturales deben trabajarse desde estrategias aplicadas a la realidad de los estudiantes, es decir, si se desea obtener resultados más eficaces y pertinentes en el desarrollo de habilidades científicas, los textos, libros y materiales implementados deben estar adaptados a las realidades y necesidades de los estudiantes, con el fin de que estos partan de su realidad para aprender.

De forma general, con respecto a los estudiantes, es necesario resaltar la participación activa de la mayoría de ellos durante la realización de la investigación, la motivación, entrega y disponibilidad para desarrollar los talleres planteados durante las clases de ciencias, incluir estas estrategias posibilitan captar su atención y disposición para solucionar los talleres propuestos, ya que son situaciones cercanas a ellos, de las cuales pueden y tienen como argumentar, contar, proponer y dar información al respecto, es importante recalcar que el nivel cognoscitivo de los estudiantes permite un mejor resultado en la investigación. Los estudiantes en general son la base de esta investigación por tanto los intereses y gustos son fundamentales para el diseño de los talleres, en este caso el tema de biodiversidad desde las clases de ciencias ayudó a que los mismos mantuvieran en su mayoría la participación en el proceso.

Por otro lado, es necesario hacer énfasis en que la disposición de algunos estudiantes a la hora de responder los talleres es fundamental, no solo para su formación, sino también para el desarrollo de habilidades científicas, ya que la disciplina, el respeto y la responsabilidad en clase son fundamentales para la realización eficaz y pertinente de las actividades asignadas durante esta.

En virtud de lo anterior, es importante hacer una valoración de la actitud de los estudiantes frente a las clases, la disposición con la que asumen sus tareas y deberes escolares,

pues en algunos casos la motivación no está presente por diferentes motivos bien sea personales o sociales.

Respecto a la biodiversidad, a lo largo de este trabajo se logró comprender algunos fundamentos teóricos de las concepciones básicas de la investigación, tales como: fauna y biodiversidad, fauna silvestre, especies introducidas, especies endémicas, especies amenazadas, fauna silvestre y conservación; para lo cual, los estudiantes dejaron ver sus opiniones sobre lo aprendido durante cada una de las actividades desarrolladas en clase, manifestando agrado por los conocimientos adquiridos que para la mayoría de ellos hasta el momento eran desconocidos o no los recordaban muy bien.

De igual manera, este tipo de investigaciones permiten que los estudiantes planteen y expresen libremente sus puntos de vista o posibles soluciones frente a las situaciones que evidencian a diario en relación con la biodiversidad y los problemas que la afectan de manera directa o indirecta, llevándolos a tomar posturas que busquen convencer con sus argumentos a los interlocutores, a la vez que crean conciencia de la importancia de contribuir al cuidado y a la preservación de la biodiversidad.

Así mismo, este proceso de investigación permitió reconocer lo importante que es desarrollar talleres estructurados desde la realidad de los estudiantes en las clases de ciencias, ya que se convierte en algo novedoso en el aula de clase, los mismos puedan ser trabajados de manera individual o grupal permitiéndoles a ellos realizar un aprendizaje cooperativo y eficiente.

Finalmente, participar en una investigación tan significativa en el contexto del desarrollo humano, se convirtió para las investigadoras en una experiencia que trasciende las posibilidades de desarrollo profesional y personal. El desarrollo de este trabajo permitió reflexionar acerca de la importancia de tomar los problemas auténticos como una metodología a la hora de diseñar y elaborar las clases de ciencias, en este caso estos estaban relacionados con la biodiversidad, lo cual permitió fomentar valores como el respeto, protección y cuidado del entorno, formando así estudiantes con sentido de pertenencia y responsabilidad frente a las decisiones en pro de la biodiversidad; al mismo tiempo que les posibilita desarrollar habilidades científicas como: clasificación, argumentación y formulación de hipótesis, convirtiéndolos en estudiantes capaces de plantear posibles soluciones con argumentos coherentes y pertinentes que hacen que sus aportes cuenten con fundamentos necesarios para ser aceptados por los demás compañeros.

6.2 Recomendaciones

Durante todo el proceso investigativo, se pudo evidenciar que las estrategias llevadas al aula de clase para la enseñanza de las ciencias naturales y estructuradas desde contextos y situaciones reales a los estudiantes permiten que estos puedan generar respuestas y argumentos desde sus vivencias, a la vez que las clases se vuelven motivantes y cobran sentido, con ello se logran aprendizajes significativos, con lo anterior se puede decir que se cumple con uno de los fines de la educación, el cual es brindar una enseñanza que se acerque a su realidad y que aprenda desde la experimentación, es decir, desde lo que el estudiante ha vivenciado. En este sentido, formular planes, programas y proyectos desde problemas auténticos contextualizados conlleva a desarrollar aprendizajes significativos, genera curiosidad en los estudiantes y motivación a aprender.

Por otro lado, es evidente que los planes de área de ciencias naturales requieren de una transformación y actualización permanente y constante, en la que primen las condiciones contextuales en las que habitan y se desenvuelven los estudiantes, estas estrategias pedagógicas y académicas deben ajustarse a los cambios y avances sociales y tecnológicos que se presentan continuamente, los textos, talleres y guías que se les presenten deben incorporar situaciones reales, es decir, problemas auténticos, los cuales a través de espacios de interacción y de discusión conlleven al desarrollo de habilidades científicas, tales como; argumentar, clasificar y por supuesto que estos estudiantes puedan formular hipótesis partiendo de sus conocimientos y de la construcción del mismo.

En concordancia con lo anterior, la capacitación y formación docente para la reformulación de planes, programas y proyectos es fundamental para que estos procesos arrojen resultados fructíferos en torno a educación. De esta manera, desde la investigación, se recomienda que en futuras investigaciones este trabajo pueda ampliarse con respecto a temas como la aplicación de los problemas auténticos como una estrategia que permita potencializar el desarrollo de las habilidades científicas en los estudiantes de básica primaria.

Así mismo, se sugiere a las instituciones de Educación Superior, fomentar la investigación en el campo de desarrollo de habilidades científicas que conduzcan a la formación de estudiantes capaces de argumentar, clasificar y formular hipótesis desde situaciones reales. En esta misma línea, para las Instituciones Educativas se recomienda articular los problemas auténticos a las clases de ciencias como una estrategia metodológica la cual le permita fortalecer en los participantes la efectividad en el desarrollo de las tareas y fortalecer el uso de las

experiencias como insumo para desarrollar y dar solución a las problemáticas del entorno donde habitan.

De igual forma, se sugiere abordar en las clases de ciencias naturales el tema de biodiversidad con el fin de contribuir a potenciar y fortalecer el conocimiento y a la toma de consciencia sobre la importancia de cuidar y mejorar el medio ambiente; el cual es un bien natural que le corresponde a los seres humanos que habitan el planeta Tierra, por lo tanto, generar la responsabilidad de dejarlo en mejores condiciones de cómo lo encontramos es tarea de todos.

Para finalizar, se recomienda el uso de talleres en las clases de ciencias como estrategia para el desarrollo de habilidades científicas, los cuales trabajados desde problemas auténticos despiertan en los estudiantes interés por trabajar en el aula, facilitando así un aprendizaje autónomo y flexible.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alfonso López Pumarejo. (2013). *Proyecto Educativo Institucional [PE]*. Puerto Berrio. Antioquia.

Amos, Dreyfus, et al. (1999) *La biodiversidad como tema posmoderno para la educación ambiental*. Canadian Journal of Environmental Education, 4.

Arango, J. (2018). *Tareas auténticas en la articulación entre agricultura y matemática escolar: una experiencia con modelación*. (Tesis de maestría). Disponible en:
<http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/handle/123456789/3311>

Álvarez, C., y San Fabián, J. (2012). *La elección del estudio de caso en investigación educativa*. Gazeta de Antropología, 28(1), 1–12 Recuperado de:
https://www.ugr.es/~pwlac/G28_14Carmen_Alvarez-JoseLuis_SanFabian.html

Barrientos, M., y Ryan, S. (2012). *Relación entre extensión, educación y comunicación*. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Disponible en: <http://agro.unc.edu.ar/~extrural/Educacion.pdf>

Benavides, M., y Gómez, C. (2005). *Métodos en investigación cualitativa: triangulación*. Revista Colombiana de Psiquiatría, XXXIV (1), 118-124. Disponible en:
<http://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=80628403009>

Campos, C., Nates, J., y Lindemann, M. (2013). *Percepción y conocimiento de la biodiversidad por estudiantes urbanos y rurales de las tierras áridas del centro-oeste de Argentina*. 174.

Recuperado de:

https://www.researchgate.net/publication/259009216_Percepcion_y_conocimiento_de_la_biodiversidad_por_estudiantes_urbanos_y_rurales_de_las_tierras_aridas_del_centro-oeste_de_Argentina.

Canals, R. (2007). *La argumentación en el aprendizaje del conocimiento social*. Enseñanza de las ciencias sociales, 2007, 6 Disponible en:[file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet_La_Argumentación_En_El_Aprendizaje_Del_Conocimiento_Socia-2313290%20\(4\).pdf](file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Dialnet_La_Argumentación_En_El_Aprendizaje_Del_Conocimiento_Socia-2313290%20(4).pdf)

Cardona, D. (2014). *Enseñanza de la importancia de la diversidad biológica de Colombia mediante un objeto virtual de aprendizaje que propicie un aprendizaje significativo en los estudiantes del grado octavo del colegio Londres de Sabaneta*. (Tesis de maestría).

Recuperado de <http://bdigital.unal.edu.co/46543/1/43877773.2015.pdf>

Cardona, D., Gómez, Y. y Pino., C. (2018). “Acuaciencia” Promoviendo el desarrollo de habilidades científicas en los niños (as) dentro del museo de ciencias de la Salle.

Repositorio Digital. *Universidad de Antioquia*. Disponible en

<http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/handle/123456789/3292>

Cardona, D. y Tamayo, O. (2009). *Modelos de argumentación en ciencias: una aplicación a la genética*. Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud. Vol. 7, N° 2,

p. 1545-1571. Disponible en: <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/alianza-cinde-umz/20130710071412/ArtDoraCardonaRivas.pdf>

Caurín, A. y Martínez, M. (2013). *Análisis del concepto de biodiversidad en los libros de texto de segundo ciclo de primaria en la Comunidad Valenciana (España)*. Vol. XXXV, núm. 141, 2013, pp. 97-114. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/132/13228259007.pdf>.

Corona, V. (2012). *Las percepciones sobre la biodiversidad de los estudiantes de primer grado de secundaria. A partir de sus experiencias en el universum, museo de ciencias de la UNAM*. (Tesis de maestría). Recuperado de: <http://200.23.113.51/pdf/29025.pdf>.

Correa, S., Reséndiz, E. y Vega, A. (2014). *La adquisición de habilidades científicas en niños de segundo grado de primaria a través del programa de enseñanza vivencial de las ciencias. Revista Internacional de Ciencias Sociales y Humanidades, SOCIOTAM*. Vol. XXIV, N° 1, p. 25-50. Disponible en: <https://www.redalyc.org/html/654/65452570003/>

Correia, M. (2007). *Teoría de la conservación y su aplicación al patrimonio en tierra*. Apuntes Vol. 20, N.º 3, p. 202-219. Disponible en: <http://C:/Users/USUARIO/Desktop/textos%20para%20bibliografia/correira%20v20n2a03.pdf>

Corzo, M. y Zuluaga, J. (2014). *Las posibilidades de enseñanza- aprendizaje de la biodiversidad a través de las prácticas de campo en el eje curricular diversidad departamento de*

biología de la universidad pedagógica nacional. (Tesis de pregrado). Disponible en:

<http://repositorio.pedagogica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12209/1818/TE-17023.pdf>

Delgado, S. (2017). *Pokemon, la biodiversidad de los estudiantes. Pero... ¿qué pasa con nuestra fauna?* Disponible en:

<https://academicae.unavarra.es/bitstream/handle/2454/25139/TFM17-MPES-BG-DELGADO-114631.pdf>.

Devés, R. y Reyes, P. (2007). Principios y Estrategias del Programa de Educación en Ciencias basada en la Indagación (ECBI). *Revista Pensamiento Educativo*. Vol. 41, N.º 2, p. 115-131. Disponible en:

<http://pensamientoeducativo.uc.cl/files/journals/2/articles/419/public/419-936-1-PB.pdf>

Díaz, A (2003). *Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo*. REDIE.

Revista Electrónica de Investigación Educativa, 5 (2), 105-117. Disponible en:

<http://www.redalyc.org/pdf/155/15550207.pdf>

Díaz, F. (2005). *Enseñanza situada: Vínculo entre la escuela y la vida*. México: McGraw Hill.

Disponible en:

http://caps.educacion.navarra.es/infantil/attachments/article/15/El_aprendizaje_basado_en_problemas_y_el_metodo_de_casos%5b1%5d.pdf

Díaz, S., Mendoza, V. y Porras, C. (2011) *Una guía para la elaboración de estudios de caso. Primera Revista Electrónica en América Latina Especializada en Comunicación.*
Recuperado de http://www.razonypalabra.org.mx/N/N75/varia_75/01_Diaz_V75.pdf

Di Mauro, M., Furman, M., y Bravo, B. (2015). *Las habilidades científicas en la escuela primaria: un estudio del nivel de desempeño en los niños de 4to año.* Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias, Vol, 10, N° 2, p. 1-11. Disponible en:
<http://educacion.udesa.edu.ar/ciencias/wp-content/uploads/2014/04/Di-Mauro-Furman-Bravo-REIEC.pdf>

Duschl, R. y Osborne, J. (2002). *Supporting and Promoting Argumentation Discourse in Science Education. Studies in Science Education.* 38, p, 39-72. Disponible en:
<file:///C:/Users/ALUMN%20O/Downloads/SupportingandPromotingArgumentationDiscourseinScienceEducation.pdf>

Franco, A. (1999). *Hacia la Conservación de las Especies Amenazadas de Colombia.* Biosíntesis, (11), p 1-4. Recuperado de:
http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/32628/biosintesis_11.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Furman, M. y Podestá, M. (2009). *La Aventura de Enseñar Ciencias Naturales.* Aique Grupo editorial.

Furman, M. (2016). *Educación de mentes curiosas: la formación del pensamiento científico y tecnológico en la infancia: documento básico, XI Foro Latinoamericano de Educación*. ISBN 978-950-46-5036-2, Fundación Santillana, 2016. República Argentina. Disponible en: [file:///C:/Users/ALUMN%20O/Downloads/web-1%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/ALUMN%20O/Downloads/web-1%20(1).pdf)

Galeano, M. (2004). *Diseño de proyectos en la investigación cualitativa*. Medellín: Fondo editorial Universidad Eafit.

Galeano, M (2015). *Estrategias de investigación social cualitativa. El giro en la mirada*. Medellín, Colombia: La carreta editores E.U.

Galván, S. y De La Ossa, J. (2010). *Fauna exótica y fauna trasplantada con mayor representatividad en Colombia*. Revista Dialnet 3691441 (3). Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3691441.pdf>

García, J. y Martínez, F. (2010). *Cómo y qué enseñar de la biodiversidad en la alfabetización científica*. Disponible en: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/199611/353385>

Gibbs, G. (2007). *El análisis de datos cualitativos en investigación cualitativa*. Madrid: EDICIONES Morata.

González, H. (2012) *Controversias sociocientíficas para fomentar el pensamiento crítico en docentes*. Disponible en: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/32231>

Hiroo, C. (2013) *Educación ambiental y biodiversidad preocupación: más allá de la alfabetización ecológica*. American Journal of Agricultural and Biological Sciences, 2013, 8 (1), 12-27. DOI: 10.3844/ajabssp.2013.12.27-

Jiménez, M., Caamaño, A., Oñorbe, A., Pedrinaci, E. y de Pro, A. (2003). *Enseñar Ciencias*. Santiago de Compostela: Grao

Klahr, D., Zimmerman, C., y Jirout, J. (2011). *Educational Interventions to Advance Children's Scientific Thinking*. *Science*, 333(6045), p. 971-975. Avalaible in: www.jstor.org/stable/27978481

Latorre, A. (2005): *La investigación- acción*. Editorial Grao. Recuperado de: <https://www.studocu.com/es/document/universidad-de-costarica/investigacion-cualitativa/otros/la-torre-la-investigacion-accion-conocer-y-cambiar-la-practica-educativa/3375492/view>

López, H., Montenegro O. y Liévano, L. (2014). *ABC de la Biodiversidad*. Disponible en: [file:///E:/material%20nuevo%20maestria/ABC de la biodiversidad Lopez Arevalo H.F. O. Montengro L. F- Lievano-Latorre2014.pdf](file:///E:/material%20nuevo%20maestria/ABC%20de%20la%20biodiversidad%20Lopez%20Arevalo%20H.F.%20O.%20Montengro%20L.%20F.-%20Lievano-Latorre2014.pdf)

Lima, K., de Almeida, A., dos Santos, C., García, C., Ribeiro, P. y Mendes, M. (2014). *Hablando de la Observación Participante en la investigación cualitativa en el proceso salud-*

enfermedad. Index de Enfermería. Vol. 23, N° 1-2, p. 75-79. Disponible en:

<https://dx.doi.org/10.4321/S1132-12962014000100016>

Liston, M. (2013). *Scientific Process Skills in Primary Science. Resource & Research Guides*.

Vol. 4, N° 10, p. 1-4. Available in: [http://epistem.ie/wp-](http://epistem.ie/wp-content/uploads/2015/04/Scientific-process-skills-Maeve-Liston-RRG-10.pdf)

[content/uploads/2015/04/Scientific-process-skills-Maeve-Liston-RRG-10.pdf](http://epistem.ie/wp-content/uploads/2015/04/Scientific-process-skills-Maeve-Liston-RRG-10.pdf)

Ministerio de Ambiente. (1974). *Decreto 2811, Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente*. Bogotá.D.C.:

Presidente de la república de Colombia. Recuperado:

https://www.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/normativa/Decreto_2811_de_1974.pdf

Ministerio de Ambiente. (1992). *Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*.

Rio de Janeiro. Brasil. Recuperado de [http://www.minambiente.gov.co/images/asuntos-](http://www.minambiente.gov.co/images/asuntos-internacionales/pdf/marco-internacional-de-la-cooperacion/Declaraci%C3%B3n%20de%20Río.doc)

[internacionales/pdf/marco-internacional-de-la-](http://www.minambiente.gov.co/images/asuntos-internacionales/pdf/marco-internacional-de-la-cooperacion/Declaraci%C3%B3n%20de%20Río.doc)

[cooperacion/Declaraci%C3%B3n%20de%20Río.doc](http://www.minambiente.gov.co/images/asuntos-internacionales/pdf/marco-internacional-de-la-cooperacion/Declaraci%C3%B3n%20de%20Río.doc)

Ministerio de Educación Nacional (2004). *Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y ciencias sociales*. Bogotá: MEN. Disponible en:

http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-86313_archivo_pdf.pdf

Ministerio de Educación Nacional (1994). *Ley 115 de 1994*. Santa Fe de Bogotá. Colombia.

Ministerio de Ambiente. (2000). *Ley 611 de. Por la cual se dictan normas para el manejo sostenible de especies de Fauna Silvestre y Acuática* Bogotá. D.C. Colombia. Disponible en:

http://www.minambiente.gov.co/images/BosquesBiodiversidadyServiciosEcosistemicos/pdf/permiso_sites/LEY_611_DE_2000.docx

Ministerio de Ambiente y Ministerio de Educación (2002). *Política Nacional de Educación Ambiental. SINA*. Bogotá. D.C. Colombia. Disponible en:

http://cmap.upb.edu.co/rid=1195259861703_152904399_919/politica_educacion_amb.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2012). *Ciencias Naturales Educación Básica, Bases curriculares 2012*. Gobierno de Chile. Disponible en:

file:///C:/Users/ALUMN%20O/Desktop/universidad/semestre%202/asesora%20proyecto/articulos/REVISION/CATEGORIAS%20PROYECTO/habilidades%20cientificas/bases_ciencias_2012%20chile.pdf

Monsalve, M. (2012). *Habilidades argumentativas en la producción de textos con características discursivas multimodales*. Congreso Iberoamericano de las Lenguas en la Educación y en la Cultura / IV Congreso Leer.es. Salamanca, España. Recuperado de:

file:///C:/Users/ALUMN%20O/Downloads/Monsalve_MariaElicenia.pdf

Monzón, L. (2011). *Argumentación: objeto olvidado para la investigación en México*. *Revista electrónica de investigación educativa*. Vol. 13, N° 2, p. 41-54. Disponible en:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4398043>

Moreira, M. A. (2003) *Investigación básica en educación en ciencias: una visión personal*.

Revista Chilena de Educación Científica, Santiago, 3(1), p. 10-17. Disponible en:

[file:///C:/Users/ALUMN%20O/Desktop/luisa%20sanmartin/universidad/semestre%202/Especifico%202/Investigacion%20MORELIA%20\(2004\).pdf](file:///C:/Users/ALUMN%20O/Desktop/luisa%20sanmartin/universidad/semestre%202/Especifico%202/Investigacion%20MORELIA%20(2004).pdf)

Moscarella, L. (2003). *Diccionario ambiental*. Barranquilla. Colombia

Muñoz, J. y Charro, E. (2017). Los ítems PISA como herramienta para el docente en la

identificación de los conocimientos y habilidades científicas. *Revista Eureka Sobre*

Enseñanza Y Divulgación De Las Ciencias. Vol. 14, N° 2, p. 317-338. Disponible en:

<https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3366>

Osorio, A. (2009). *Habilidades científicas de los niños y niñas participantes en el programa de*

pequeños científicos de Manizales. (Tesis de maestría). Disponible en:

http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/1526/401_370.152_O83h.pdf?sequence=1

Osorio, L. (2018). *Desarrollo de habilidades de pensamiento (observación, clasificación, descripción) a partir de la implementación de una propuesta pedagógica*

PENSANDHOTE dirigida a población con trastorno del espectro autista. Universidad de

Antioquia. Medellín-Colombia. Recuperado de: http://bibliotecadigital.udea.edu.co/dspace/bitstream/10495/9479/1/OsorioLuisa_2018_HabilidadesPedagogicaTrastornoAutista.pdf.

Ortiz, G. y Cervantes, M. (2015). *La formación científica en los primeros años de escolaridad. Panorama*. Vol. 9, N° 17, p. 10-23. Disponible en: <https://journal.poligran.edu.co/index.php/panorama/article/view/788/578>

Páramo, P. y Galvis, C. (2010). *Conceptualizaciones acerca de los animales en niños de la sociedad mayoritaria y de la comunidad indígena Uitoto en Colombia. Folios*. N° 32, p. 111-124. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-48702010000200007&lng=en&tlng=es

Paredes, C. (2016). *Aprendizaje basado en problemas (ABP) Una estrategia de enseñanza de la educación ambiental, en estudiantes de un liceo municipal de Cañete*. ISSN-e 1409-4258, *Revista Electrónica Educare*, Vol. 20, N°. 1, 2016, p. 1-26. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5280065>

Pasek de Pinto, E. y Matos de R, Y. (2007). *Habilidades cognitivas básicas de investigación presentes en el desarrollo de los proyectos pedagógicos de aula. Educere*, Vol. 11 N° 37, p. 349-356. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=356/35603722>

Paz, V. (2017). *Cómo entienden la biodiversidad los alumnos de quinto grado de primaria*. *Bio-Grafía Escritos Sobre La Biología Y Su Enseñanza*, 10(19), 665-671. Disponible en:
<https://doi.org/10.17227/bio-grafia.extra2017-7163>

Pérez, J. y Gardey, A. (2013). *Definición de fauna*. Recuperado de: <https://definicion.de/fauna/>

Puche, Colinvaux y Dibar, (2001). *El niño que piensa*. Santiago de Cali: Universidad del Valle.
Ministerio Educación Nacional. Convenio con la OEA. Bogotá - Colombia

Quintana, A. (2006). *Metodología de Investigación Científica Cualitativa*. Disponible en:
https://cienciassociales.webcindario.com/PDF/Cualitativa/Inv_quintana.pdf

Ramos, E. (2014). *Una propuesta de trabajo en el aula: “resolución de problemas abiertos*.
Disponible en:
<https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/basicamente/article/view/1360/1646>

Rangel, J. (2015). *La biodiversidad de Colombia: significado y distribución regional*. *Rev. Acad. Colomb. Cienc. Ex. Fis. Nat.* 39(151). Pag.176-200. Recuperado de:
<http://dx.doi.org/10.18257/raccefyn.136>.

Reigosa, C. y Jiménez, M. (2000). *La cultura científica en la resolución de problemas en el laboratorio*. *Enseñanza de las Ciencias*. Vol. 18, N° 2, p. 275-284. Disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/28052063_La_cultura_cientifica_en_la_resolucion_de_problemas_en_el_laboratorio

- Restrepo, F. (2007). Habilidades investigativas en niños y niñas de 5 a 7 años de instituciones oficiales y privada de la ciudad de Manizales. (Tesis doctoral). Disponible en:
[file:///C:/Users/ALUMN%20O/Desktop/semestre%204/investigacion/TESIS_FRANCIA RESTREPO_DE_MEJIA%20habilidades%20investigativas.pdf](file:///C:/Users/ALUMN%20O/Desktop/semestre%204/investigacion/TESIS_FRANCIA_RESTREPO_DE_MEJIA%20habilidades%20investigativas.pdf)
- Restrepo, D. y Álvarez, R. (2013). Algunos aspectos sobre la introducción de especies, y estado del conocimiento sobre los peces introducidos en el departamento de caldas, Colombia. Universidad de Caldas, Revista.luna.azúl. 2013; 37: 268-281. Recuperado de
<file:///C:/Users/USUARIO/Desktop/textos%20para%20bibliografia/Alvares%202013%20n37a16.pdf>
- Revel, A., Meinardi, E. y Adúriz, A. (2014) La argumentación científica escolar: contribución a la comprensión de un modelo complejo de salud y enfermedad. *Ciência & Educação (Bauru)*, V. 20, N. 4, p. 987-1001. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1590/1516-73132014000400014>
- Reyes, D. y García, Y. (2014). *Desarrollo de habilidades científicas en la formación inicial de profesores de ciencias y matemática*. Educ. Educ. 17 (2), 271-285. Doi. 10.5294/edu.2014.17.2.4
- Rodríguez, G. (2017). *La biodiversidad de nuestra escuela: proyecto didáctico para trabajar la diversidad biológica*. Revista Dialnet N°.18. PP. 138-163. Disponible en:
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=12746>

Rudas. G, Marcelo. D, Armanteras. D, Rodríguez. N, Delgado. L y Sarmiento. A. (2007)

Biodiversidad y actividad humana: relaciones en ecosistemas de bosques Subandino en Colombia. Disponible en: http://www.quimica.unal.edu.co/unciencias/data-file/user_26/bosque_subandino.pdf

Ruiz, A. (2014). Habilidades científico – investigativas a través de la investigación formativa en estudiantes de educación secundaria. *Revista de investigación y cultura.* Vol. 3, N° 1, p. 16 -30. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=521751975002>

Ruiz, M., Meneses, A. y Montenegro, M. (2014). Coherencia curricular y oportunidades para aprender ciencias. *Ciencia y Educación (Bauru).* Vol. 20, N° 4, p. 955-970. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.1590/1516-73132014000400012>

Sanabria, I. y Sosa, P. (2017). "Habilidades científicas a través del conocimiento de las aves colombianas." *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas.* Núm. Extra, p. 1071-1076. Disponible en:

<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/335145>

Sandoval, C. (2002). *Módulo cuatro. Investigación Cualitativa.* Bogotá: ARFO Editores e Impresores Ltda, p. 68-71.

Stake, R. (2010). *Investigación con estudio de casos (5a).* Madrid: Morata. Recuperado de <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Investigacion-con-estudios-de-caso.pdf>

Taylor, S. y Bogdan, R. (1984). *Introducción a los Métodos Cualitativos de Investigación. La búsqueda de significados*. Barcelona: Editorial Paidós.

Secretaria de ambiente. Bogotá, Colombia (2018). *Términos asociados a la fauna silvestre*.
Disponible en: <http://ambientebogota.gov.co/web/fauna-silvestre/terminos>

Sierra, R. (1994). *Técnicas de investigación social*. Madrid: Paraninfo

Sommer, M. y González, A. (2015). *La Importancia del Desarrollo de Habilidades Científicas en los Niños*. *Revista Jóvenes de la Ciencia*. Vol. 1, N° 2, p. 995-998. Disponible en:
<file:///C:/Users/ALUMN%20O/Desktop/universidad/semestre%202/asesora%20proyecto/articulos/REVISION/CATEGORIAS%20PROYECTO/habilidades%20cientificas/8-%202018%20sommer.pdf>

Torres, N. (2011). *Enfoque CTSA desde una perspectiva Freireana: contribuciones a una educación para el desenvolvimiento sustentable*. *Revista educación y ciencia*. Núm. 14. PP. 181-192. Disponible en:
https://revistas.uptc.edu.co/index.php/educacion_y_ciencia/article/download/2185/2151/

Torres, R. (2017). *Análisis de las características de las competencias argumentativas en estudiantes universitarios de Quito*. (Tesis doctoral). Disponible en:
<file:///C:/Users/ALUMN%20O/Desktop/semesrre%204/investigacion/argumentacion%203.pdf>

Valencia, S. (1991). El problema de la especie. Ciencias, p, 13 – 22. Recuperado de

<http://www.ejournal.unam.mx/cns/no24/CNS02404.pdf>

Vallejo, R. y Mineira, F (2009). *La triangulación como procedimiento de análisis para*

investigaciones educativas. ISSN-e 1856-9331, Revista electrónica de Humanidades,

Educación y Comunicación Social [Año 4, N°. 7, 2009](#), págs. 117-133. Disponible en:

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=12276>

Veglia, S. (2007). Ciencias Naturales y Aprendizaje Significativo: Claves para la reflexión

didáctica y la planificación. Buenos Aires: Novedades Educativas

Velázquez, B., Remolina, N. y Calle, N. (2013). Habilidades de pensamiento como estrategia de

aprendizaje para los estudiantes universitarios. Revista de investigaciones UNAD,

Volumen 12. Número 2. Diciembre 2013. Recuperada de :

https://academia.unad.edu.co/images/investigacion/hemeroteca/revistainvestigaciones/Volumen12numero2_2013/002_v12n2_art2.pdf

Yli-Panula, Eija et al. (2018) *Métodos de enseñanza en la promoción de la biología Educación*

sobre biodiversidad. Universidad de Oulu. Doi: 10.3844 / ajabssp.2013.12.27 PubEn línea

8 (1) 2013 (<http://www.thescipub.com/ajabs.toc>).

Yin, R K. (2009), Case Study Research. London: Sage. Recuperado de
<https://doi.org/10.33524/cjar.v14i1.73>

8. ANEXOS

Anexo 1. Taller N° 1 “El amplio mundo de la Biodiversidad”

TALLER N° 1	
EL AMPLIO MUNDO DE LA BIODIVERSIDAD	
Fecha:	
Nombre del estudiante:	
Institución educativa:	
Objetivo:	Brindar y afianzar los conocimientos que tienen los alumnos acerca del tema de biodiversidad, a la vez que desarrollan diferentes habilidades científicas.
Habilidades a desarrollar:	Argumentación, indagación, analizar problemas, recoger y organizar información relevante.

El presente taller está conformado por 5 puntos, dentro de los cuales encontrarás: lecturas y gráficos que te permitirán responder cada una de las preguntas que se presentan. Además, esta actividad te va a permitir adquirir conocimientos sobre el tema de biodiversidad. Así mismo podrás dar tus aportes con respecto a la temática abordada.

A continuación, hallarás una lectura, te invitamos a leerla de manera detenida, para luego desarrollar los enunciados propuestos.

Lectura N° 1

Las nueve expediciones realizadas en Colombia

Hablar de biodiversidad, es hablar de las diversas especies de animales, plantas y microorganismos que encontramos en el planeta tierra; teniendo en cuenta la información brindada por el Ministerio de Ambiente de Colombia (2017), a la fecha se han realizado 9 expediciones en zonas como Malpelo, Cayo Serrana y departamentos como Antioquia, Santander, Vichada, Caquetá, Choco y Guaviare, las cuales han arrojado los siguientes resultados:



Ministerio de Ambiente (2017)

Ministerio de Ambiente de Colombia (2017). Recuperado de

<http://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias-minambiente/3196-colombia-celebra-su-biodiversidad>

Luego de haber realizado la lectura anterior y observada la imagen (infografía) de una manera detenida, responde los puntos 1 y 2.

1. ¿En la sierra de Chiribiquete se encuentra la menor cantidad de posibles nuevas especies?

Si ___ NO ___ Argumenta tu respuesta:

2. Ordena las zonas en las que realizaron las expediciones de mayor a menor, teniendo en cuenta la cantidad observada de nuevos registros de especies: (Puedes utilizar las primeras tres palabras del nombre de cada zona para mencionarlas).

1. _____

2. _____

3. _____

4. _____

5. _____

6. _____

A continuación, deberás hacer la siguiente lectura y con base en esta, responder los puntos 3, 4 y 5.

Lectura n° 2

“Coco” la mascota de Puerto Berrio

Según el diccionario de la Real Academia Española (REA), la fauna hace referencia a todas las especies animales que se encuentran viviendo dentro de una determinada zona geográfica, algunos de estos animales son domesticados por los hombres y aprenden a convivir con ellos, otros, solo forman parte de los ecosistemas que se encuentran en el lugar. Es el caso de “Coco” la mascota de Puerto Berrio, se trata de un caimán aguja que llegó a vivir en un lago, cerca al humedal la Mórela; allí los habitantes admiraban su presencia y arribaban al lugar para contemplarlo; este reptil según los datos brindados por el veterinario de Corantioquia, mide 3,41 metros y pesa 200 kilos; cuando llegó a este sitio se alimentaba de los animales (gatos, perros, pollos) algunos vivos, otros muertos que las personas le arrojaban, por esta razón fue considerado como un peligro y decidieron trasladarlo a la ciénaga chiqueros que está ubicada más o menos a 30 km del municipio.

Pero para sorpresa del grupo de veterinarios, investigadores, habitantes del municipio y demás personal, que participó en su traslado “Coco” regresó nuevamente al sitio de donde fue sacado. Es de resaltar, que una de las características que permitió identificar que era el mismo caimán, es un defecto que tiene en la mandíbula inferior debido a que le falta una parte de su labio.

A partir de su regreso, se inició una campaña de educación y concientización con los habitantes para que contemplen la belleza de “Coco”, pero sin arrojarle ninguna clase de alimentos u objetos al lugar que habita este reptil.

Teniendo en cuenta lo anterior, responde:

3. ¿Cuál crees que fue el motivo por el cual “coco” regresó al lago?

4. ¿Crees que un caimán, es una mascota adecuada para tener en un hábitat cerca al casco urbano de un municipio? ¿Por qué?

5. A partir de la lectura anterior, ¿podrías mencionar otras especies de animales que habiten en tu municipio? si _____ no _____ ¿Cuáles?

Anexo 2. Taller N° 2 “Los animales también son invitados a conocer otros lugares”

TALLER N° 2	
LOS ANIMALES TAMBIÉN SON INVITADOS A CONOCER OTROS LUGARES.	
Fecha:	
Nombre del estudiante:	
Institución educativa:	
Objetivo:	Fortalecer los conocimientos sobre las especies invasoras y que a partir de este trabajo los estudiantes demuestren sus habilidades científicas.
Habilidades a desarrollar:	Analizar problemas, observar, recoger y organizar información relevante, utilizar diferentes métodos de análisis, argumentación, indagación.

El presente taller está conformado por 5 puntos en los cuales encontrarás información relacionada con las especies introducidas; aquí podrás organizar datos, elaborar gráficos y conocer algunas enfermedades producidas por estos animales. Te invitamos a desarrollar el taller y colocar en práctica tus conocimientos y habilidades.

En este apartado deberás realizar la propuesta, la cual te brindará información importante acerca de la temática a tratar.

Lectura N° 1

Cuando llegan las visitas a tu casa

En ocasiones, a tu casa, llegan amigos a visitarte y esos amigos llevan a otros amigos que tú no conoces, lo mismo sucede con la fauna, en ella encontramos las especies introducidas, las cuales están compuestas por aquellos animales que han sido llevados por las personas a regiones o áreas diferentes a su lugar de origen. Es el caso del retamo espinoso, el caracol gigante africano, la rana toro y el pez león las cuales son algunas de las especies que han sido introducidas a nuestro país y que se han convertido en una amenaza para especies nativas ya que ellas carecen de estrategias para protegerse de la depredación, al igual que son en un riesgo para la salud de los humanos.

“Hay más de 300 especies invasoras en Colombia”. (27 de enero de 2015). *Semana Sostenible*. Recuperado de <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/especies-invasoras-calcula-colombia-mas-300/32486>

El caracol gigante africano



Es una especie que se reproduce rápidamente debido a que es hermafrodita es decir que cada animal posee los dos sexos, lo que le permite llegar a poner hasta 1.200 huevos por año; se alimenta de plantas, pero también de desperdicios, por lo que genera parásitos y bacterias los cuales afectan la salud de los seres humanos además puede ocasionar enfermedades como meningitis, bronquitis, trastornos intestinales y encefalitis.

“La plaga que amenaza a Barranquilla”. (noviembre 14 de 2013). *Las 2 orillas*.

Recuperado de: <https://www.las2orillas.co/la-plaga-de-los-caracoles-africanos-amenaza-los-barranquilleros/>

1. Teniendo en cuenta la información anterior y sabiendo que en nuestro municipio se encuentra esta especie, ¿qué posibles soluciones plantearías para erradicar o evitar que esta especie siga aumentando y que no se presenten enfermedades en la comunidad?

A continuación, encontrarás una pequeña lectura de la cual debes extraer algunos datos, para que así puedas ayudar a Ana y a sus compañeros a completar la tabla presentada en el punto

Lectura N° 2

Ana y los huevos de caracol

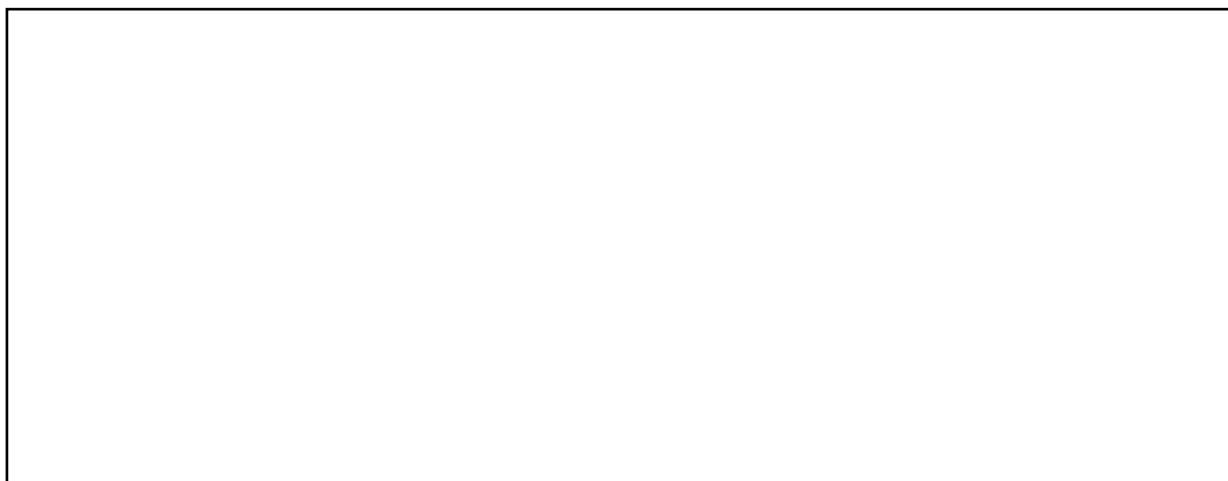
Ana y un grupo de amigos, han decidido hacer un trabajo de observación para verificar cuantos huevos pone un caracol por año, para esto ellos tienen 7 cajas marcadas con las letras A, B, C, D, E, F y G y cada una posee 1 caracol, al cabo de 3 meses deciden representar en una tabla y con un gráfico de barras los datos recolectados para mostrárselos a su profesor, pero lo cual hacen la siguiente tabla:

CAJA	N° DE HUEVOS
5-A	45
2-B	69
6-C	27
7-D	18
1-E	85
4-F	46
3-G	56

2. De acuerdo con la tabla anterior responde:

¿En cuál de las cajas hay menos huevos? _____ ¿Qué pudo haber sucedido con este caracol? Argumenta tu respuesta.

3. Ana y sus amigos no conformes con la tabla presentada, quieren realizar el gráfico de



barras ordenando de mayor a menor la información recolectada, ayúdalos a elaborarla.

4. Otra especie invasora son las palomas, las cuales se consideran inofensivas pero que en realidad transmiten agentes infecciosos como virus u hongos al convivir directamente con ellas o al tener contacto directo con sus excrementos. A continuación, se presentarán tres posibles soluciones para evitar que los habitantes de los pueblos que están invadidos por las palomas se enfermen a causa de ellas, tú debes seleccionar la que crees conveniente y justifica tu selección.

4.1 Una posible solución ante la invasión de palomas y para evitar que estas sigan construyendo sus nidos en los techos de las casas se debe promover una campaña de erradicación total de ellas a través de una fumigación que conlleve a que no quede ninguna con vida.

4.2 Otra posible solución ante la invasión de palomas en el municipio es que la alcaldía construya a las afueras del pueblo una serie de palomeras en las cuales estas puedan habitar sin causar daño a la población y que de igual manera se contrate a una persona para que les distribuya la alimentación.

4.3 La ultima posible solución ante la invasión de las palomas es construir jaulas grandes para poderlas encerrar y así evitar que sigan visitando el pueblo y darles de comer cada 5 días.

¿Cuál opción escogerías tú? ¿Por qué?

5. Sara necesita representar una información sobre las especies invasoras que se encuentran en diferentes departamentos de Colombia, los datos que ella tiene son los siguientes:
- Santander 254, Antioquia 356, Cauca 86, Amazonas 674, Risaralda 256, Pereira 548 y Pasto 79, ella elabora tres gráficos y tú debes ayudarle a seleccionar el correcto.

DEPARTAMENTO	CANTIDAD
SANTANDER	254
ANTIOQUIA	356
CAUCA	86
AMAZONAS	674
RISARALDA	256
PEREIRA	548
PASTO	79

Grafico A

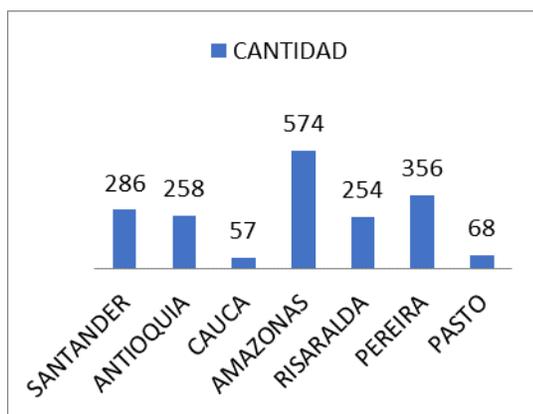


Grafico B

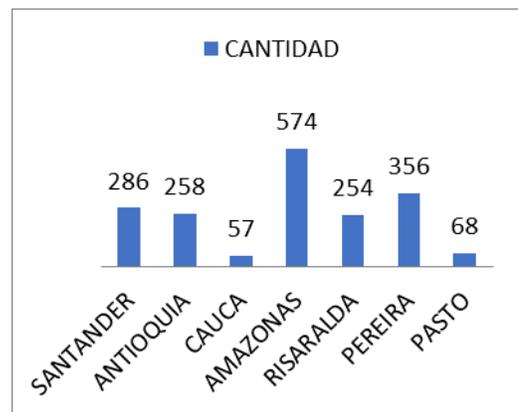
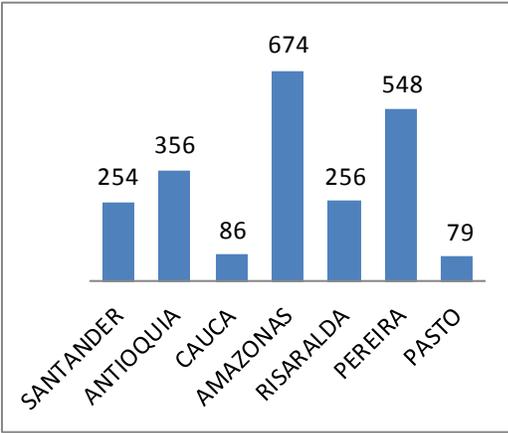


Grafico C



¿Cuál grafico escogiste? _____ ¿Por qué?

Anexo 3. Taller N° 3 “El universo de las especies endémicas”

TALLER N° 3	
EL UNIVERSO DE LAS ESPECIES ENDÉMICAS	
Fecha:	
Nombre del estudiante:	
Institución educativa:	
Objetivo:	Brindar conocimientos a los estudiantes y lectores sobre las especies endémicas del departamento de Antioquia, a la vez que busca el desarrollo de algunas habilidades científicas.
Habilidades a desarrollar:	Argumentación, indagación, analizar problemas, recoger y organizar información relevante.

E

1

presente taller está conformado por 4 puntos dentro de los cuales encontraras: lecturas y gráficos que te van permitir responder cada una de las preguntas que se presentan. Además, esta actividad te va a permitir adquirir más conocimientos sobre el tema de las especies endémicas en el departamento de Antioquia, al igual que podrás dar tus aportes con respecto a la temática abordada.

A continuación, hallarás una lectura, te invitamos a leerla de manera detenida, para luego desarrollar los enunciados propuestos.

LECTURA N° 1

Los animales que habitan nuestro municipio.

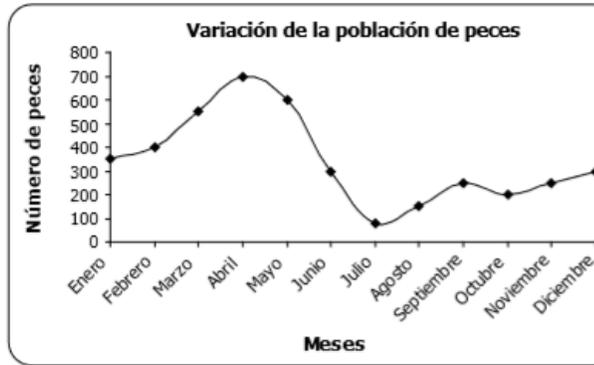
En cada lugar de nuestro país nos encontramos con diferentes especies de animales que habitan en un lugar determinado, las cuales muy difícilmente encontramos en otros lugares; estas especies son conocidas con el nombre de especies endémicas (Moscarella L. 2003, diccionario ambiental). En tu municipio, se encuentran diversas especies endémicas que quizás no encontremos en otras regiones, escribe el nombre de tres animales que consideres únicos de tu región.

- _____
- _____
- _____

1. Cuéntanos, ¿cómo contribuyes al cuidado y protección de las especies que mencionaste anteriormente?

Para dar a respuesta a la siguiente pregunta debes leer el enunciado y luego observar el gráfico que se presenta.

2. El río Magdalena que atraviesa el municipio de Puerto Berrio, mantiene una población de peces que varía de acuerdo con la temporada del año, como se muestra en el gráfico



Tomado de: *Cartilla prueba Saber, segunda edición (2016)*

De acuerdo con el gráfico, la mejor temporada para pescar es entre:

- a) Enero y febrero.
- b) Abril y mayo.
- c) Julio y agosto.
- d) Septiembre y octubre

Realiza la siguiente lectura y luego responde los numerales 3 y 4.

Lectura N° 2

Colombia un país rico en diversidad de animales.

En el periódico el colombiano, hacen mención a Colombia como el segundo país más biodiverso del mundo con 56.343 especies registradas entre flora y fauna; Antioquia es el hábitat de muchas de ellas. Esa riqueza y diversidad natural del departamento es escasa en países de América y de Europa. A lo largo de la geografía y pisos térmicos de la región habitan animales y plantas que difícilmente imaginaríamos que se encuentran tan cerca nuestro.

Según Zambrano. D. (2017), Antioquia alberga el 30 % de las especies de plantas de Colombia, el 30,6 % de los anfibios, el 49 % de las mariposas, el 51 % de los mamíferos, y el 52 % de las aves conocidas.

El ajetreo de la vida en la ciudad o en los pueblos, ha ocasionado que tanta belleza pase desapercibida ante nuestros ojos.

Especies fantásticas

“Especies de animales como el tití gris, o los pájaros Cacique Candela y Paujil de Pico Azul, solo están en Colombia y son endémicas, están restringidas a un área específica del país”, afirma *David Echeverri*, biólogo de la Corporación Autónoma Regional (CAR) de las cuencas de los ríos Rionegro y Nare, Cornare.

Igual sucede con la palma Mararay, exclusiva del municipio antioqueño de San Carlos, porque hasta ahora no existe registro de que se haya encontrado en otra región del país o del mundo.

Echeverri destaca que al interior de la jurisdicción de Cornare se encuentran casi todas las especies de flora y fauna del departamento, a excepción de las que hacen parte de ecosistemas marinos. Además, resalta que, a pesar de contar con una extensión tan pequeña, tienen 18 áreas protegidas declaradas.

Es así como, en abril, las costas de Necoclí, municipio del golfo de Urabá, reciben visitantes del norte del continente. Tortugas marinas que viajan a través el océano Atlántico hasta llegar a las playas antioqueñas a poner sus huevos.

Por lo tanto, en la ensenada de Rionegro, en 12 kilómetros de extensión de las playas de Necoclí que se conocen como Bobalito, nosotros tenemos un sistema de control para monitorear las cinco especies de tortugas que llegan a desovar”, afirma *Vanessa Paredes*, directora de la Corporación para el Desarrollo Sostenible de Urabá, Corpourabá.

Por ser una zona costera, en el Urabá se hallan muchos ecosistemas de manglar y catival, dentro de los cuales se pueden encontrar árboles como el arracacho o el mangle rojo.

Al igual en los municipios de Santa Fe de Antioquia y Caicedo, dentro del parque Corredor de Las Alegrías, y en municipios como Jardín, Jericó y Támesis, la Corporación Autónoma Regional del Centro de Antioquia, Corantioquia, ha podido registrar los Magnolios, árboles que por sus características parecen haberse quedado en el periodo evolutivo del cuaternario.

“Junto con las Lauráceas, los Magnolios son árboles que se han transformado muy poco en cientos de años y son representativas de una etapa de evolución de las plantas”, afirma *Luz Adriana Molina*, subdirectora de ecosistemas de Corantioquia.

En el Alto de San Miguel, hay 49 especies de mamíferos, dentro de los cuales se destacan el puma, el ñeque y la guagua. También está el ave emblemática Cacique Candela, un pájaro bicolor de plumaje negro en casi la totalidad de su cuerpo, a excepción de un vistoso rojo escarlata que resalta en su pecho y lo dota de una belleza digna de admirar.

“Gracias al trabajo de conservación entre el Alto de San Miguel, el parque ecológico La Romera de Sabaneta, Parque Arví y el municipio de Envigado, ya podemos decir que el Cacique Candela aumentó su distribución en toda la zona”, sostiene Molina.

El área protegida más reciente es el Distrito de Manejo Integrado (DMI) Cacica Noría, entre los municipios de Amalfi y Anorí. Fue declarada por Corantioquia en diciembre del año pasado, y tiene una extensión de 5.201 hectáreas.

En Cacica Noría se pueden encontrar 400 especies de aves dentro de las que se destaca el Arriero Antioqueño, las tángaras y algunas aves migratorias que pasan por allí.

Todas estas especies de fauna y flora, hacen parte de la riqueza natural de nuestra región. Sin embargo, la mano del hombre es devastadora. La deforestación tiene en el departamento una

cifra histórica del 70 %, la caza y el descuidado contacto con la naturaleza de las personas han obligado a las autoridades ambientales a limitar el acceso a ciertas áreas del territorio.

Referencia Bibliográfica: Zambrano Diego (02 de enero de 2017). Plantas y animales fantásticos: dónde encontrarlos en Antioquia. *El colombiano*. Recuperado de <https://www.elcolombiano.com/antioquia/plantas-y-animales-fantasticos-donde-encontrarlos-en-antioquia-DG5686072>

3. Teniendo en cuenta la información de la lectura n° 2, extrae los datos necesarios para elaborar una tabla que revelen los datos de: Mamíferos, mariposas, aves y anfibios.

GRUPO	PORCENTAJE DE ESPECIES
Anfibios	
Aves	
Mamiferos	
Mariposas	

4. Observe cada una de los gráficos y seleccione el que represente de manera correcta la información anterior:

Gráfico- A

Gráfico - B

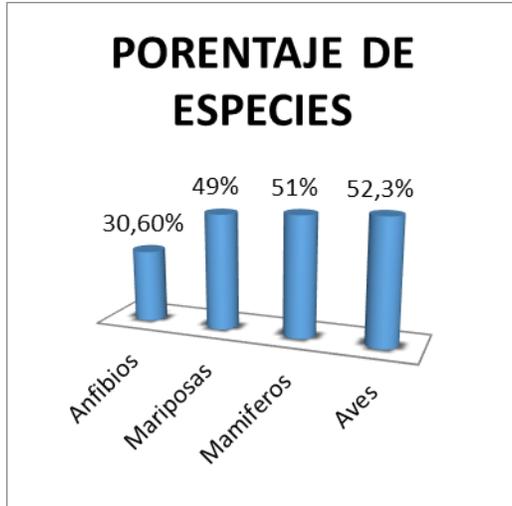


Gráfico – C

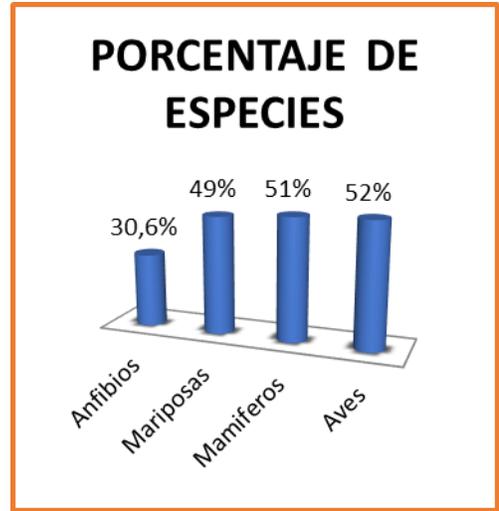
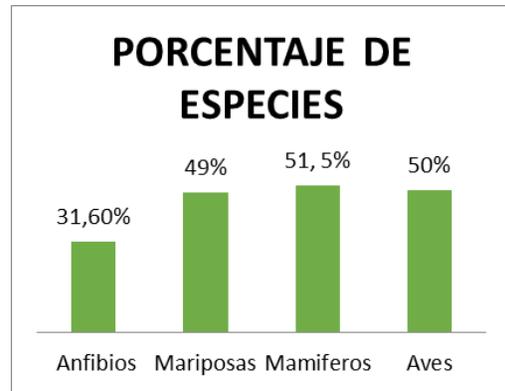
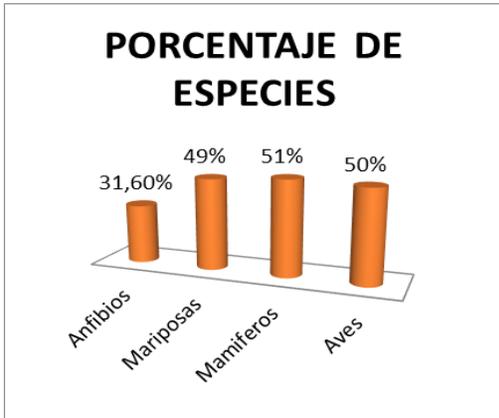


Gráfico - D



Anexo 4. Taller N° 4 “La sombra oscura que opaca a ciertas especies”

TALLER N° 4	
LA SOMBRA OSCURA QUE OPACA A CIERTAS ESPECIES	
Fecha:	
Nombre del estudiante:	
Institución educativa:	
Objetivo:	Brindar información a los estudiantes y lectores acerca de diferentes aspectos relacionados con las diversas especies en vía de extinción, a la vez que busca desarrollar diferentes habilidades científicas.
Habilidades a desarrollar	Argumentación, indagación, analizar problemas, recoger y organizar información relevante.

E

1

presente taller está conformado por 4 puntos, dentro de los cuales encontrarás: lecturas y gráficos que te permitirán responder cada una de las preguntas que se presentan. Además, esta actividad te va a permitir adquirir conocimientos sobre las especies que se encuentran amenazadas. Así mismo podrás dar tus aportes con respecto a la temática abordada.

A continuación, hallarás una lectura, te invitamos a leerla de manera detenida, para luego desarrollar los enunciados propuestos.

Lectura N° 1

Nuestra fauna se encuentra en peligro.

Colombia posee una alta diversidad, también presenta una enorme vulnerabilidad; pues presenta riesgo de sufrir extinciones masivas, producidas por la destrucción de los hábitantes, la deforestación y la contaminación. Es así como, la lista de plantas amenazadas en Colombia alcanzó a 1.000 especies y uno de los grupos más amenazados es el de las orquídeas. Al igual, que se encuentran en peligro de extinción 89 especies de mamíferos, 133 especies de aves, 20 especies de reptiles y 8 especies de peces. Existe, además un gran número de especies vegetales y animales, que se encuentran al borde de la extinción, y que aún no han sido reportadas a la ciencia.

Referencia bibliográfica: Texto adaptado de Guía del estudiante – grado séptimo, Colombia Aprende, s.f, (p.71).

1. Teniendo en cuenta la información anterior, organiza en la siguiente tabla de menor a mayor las especies de animales en peligro de extinción y realiza una gráfica de barras para representar la información.

ESPECIE	CANTIDAD
8	especies de peces
20	especies de reptiles
89	especies de mamíferos
133	especies de aves

2. Responde: ¿Qué acciones realizarías para evitar la extinción anticipada de especies en la región? Menciona dos aspectos o estrategias que se pueden implementar en tu colegio para contribuir con su conservación.

3. Lee la siguiente noticia y danos tu opinión acerca de lo que sucedió con el jaguar.

Investigan muerte de jaguar en Dabeiba, Antioquia.



Exhibido como un trofeo. La majestuosa piel arrancada del animal, el cuerpo sin vida, ensangrentado y sin pelaje. Así se muestra a un jaguar al que desollaron y cuyas imágenes que circulan por redes sociales han despertado indignación en la comunidad. El hecho, según las denuncias, ocurrió en Dabeiba (Occidente de Antioquia). La alcaldía municipal al igual que Corpourabá, emitieron un comunicado en el que aseguran que están al tanto de la situación e iniciaron la respectiva investigación para esclarecer los hechos de este delito contra la supervivencia de especies tan importantes como estos grandes felinos.

Especies como el jaguar mariposa (*Panthera onca*) hace parte de las denominadas especies ‘sombrija’, es decir, que el efecto de su protección genera impactos positivos en la conservación del ecosistema y de sus especies asociadas.

De igual forma, la corporación informó que la especie asesinada se encuentra entre las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana, por lo que su muerte resulta una afectación mucho más grave.



Noticia tomada de: *Investigan muerte de jaguar en Dabeiba, Antioquia* (Medellín 03 de marzo 2018). El Tiempo. Recuperado de <https://www.eltiempo.com/colombia/medellin/investigacion-muerte-de-jaguar-en-dabeiba-antioquia-189400>

¿Cuál es tu opinión acerca de lo sucedido con el Jaguar?

4. En el municipio de Puerto Berrio, están construyendo un puente muy largo el cual servirá para disminuir el tráfico de vehículos de carga pesada por el centro poblado, esta construcción pasa por la ciénaga la Chinita, la cual es un sitio donde habitan diferentes especies de aves y animales como el mono araña, cocodrilos entre otros. La maquinaria con que se realiza este trabajo produce mucho ruido, al igual que le causa daño al humedal, provocando así épocas de sequía, que traen como consecuencia la mortandad de peces y otras especies acuáticas.

Luego de hacer la lectura, plantea una posible solución para evitar que esta construcción cause daño a la Ciénaga y a las especies que allí habitan:

Anexo 5. Taller N° 5 “Fauna silvestre”

TALLER N° 5	
FAUNA SILVESTRE	
Fecha:	
Nombre del estudiante:	
Institución educativa:	
Objetivo:	Brindar y afianzar los conocimientos que tienen los alumnos acerca del tema de biodiversidad, a la vez que desarrollan diferentes habilidades científicas.
Habilidades a desarrollar:	Argumentación, indagación, analizar problemas, recoger y organizar información relevante.

El presente taller está conformado por 5 puntos, dentro de los cuales encontrarás: lecturas y gráficos que te permitirán responder cada una de las preguntas que se presentan. Además, esta actividad te va a permitir adquirir conocimientos sobre el tema de fauna silvestre. Así mismo podrás dar tus aportes con respecto a la temática abordada.

A continuación, hallarás una lectura, te invitamos a leerla de manera detenida, para luego desarrollar los enunciados propuestos.

Lectura n° 1

TRÁFICO DE FAUNA SILVESTRE

Leonora Esquivel Frías

La fauna silvestre es ya, en ganancias, la tercera mercancía con la que se trafica, después de las drogas y las armas. El Worlwide Fund for Nature calcula que las bandas podrían estar ganando la asombrosa cantidad de 20.000 millones de dolares al año por llevar de contrabando animales vivos y plantas exóticas a coleccionistas sin escrúpulos. Y los criminales no les preocupa provocar la extinción de especies, ni que éstas sufran terriblemente durante el traslado. Hasta 11 millones de animales se trafican cada año en América del Sur, sobre todo a Estados Unidos, donde se venden ilegalmente a coleccionistas por internet o a través de intermediarios corruptos. Muchos animales silvestres se ven amenazados por los traficantes, como monos, loros y serpientes. Se calcula que solo 1 de cada 10 mil animales capturados para ser contrabandeados sobrevive en el viaje y se convierte en exótica mascota.

Los animales raros que sobreviven al contrabando hacen ganar más a los criminales que el tráfico de drogas. Una guacamaya azul del Amazonas se vende por 25.000 dolares, y un mono tití, en peligro de extinción, por 20.000. Hay bandas que combinan ambos tráfico y esconden droga en el cuerpo de los animales. Una vez, a serpientes colombianas se les hizo ingerir bolsas de cocaína. Y los aduaneros les parecieron raros los bultos en las serpientes. Lamentablemente muchas murieron por la ingestión.

La rara y hermosa cacatua negra de cola roja es un tipo de loro que por ley está protegida en Australia, pero hay coleccionistas que pagan hasta 25.000 dolares por un ejemplar.

Algunos animales salen por mar de puertos muy activos donde las autoridades no pueden revisar toda la carga. La policía vigila a los contrabandistas mediante contactos locales y registrando mercados callejeros donde se venden animales ilegalmente capturados. También investigan a vendedores de mascotas y sitios web para descubrir a los compradores de animales.

Los contrabandistas modernos venden todo tipo de mercancía: las orquídeas exóticas son arrancadas y sacadas de Nueva Zelanda y Perú; el carísimo caviar se saca de Rusia; los tigres se matan ilegalmente y parte de su cuerpo se vende en Asia como ingrediente de remedios tradicionales; se matan elefantes y rinocerontes por el marfil de sus colmillos y para hacer medicinas.

Recuperado el 18 de febrero de 2010, de <http://elmercuriodigital.es>

1. De acuerdo con la información de la lectura anterior, responde las preguntas del 1.1 al 1.6.

1.1 ¿Cuál es el problema central que plantea el texto?

- A. La extinción de la fauna silvestre por el tráfico de animales.
- B. Los delitos por narcotráfico.
- C. Las dificultades aduanales para vender animales.

1.2 - Lugares que utiliza la policía para localizar a los traficantes de animales.

- A. Los puertos marítimos.
- B. Mercados callejeros y vendedores de mascotas.
- C. Los zoológicos.

1.3 ¿Cuántos animales capturados y transportados ilegalmente sobreviven para convertirse en mascotas exóticas?

- A. 1 de cada 10 mil animales.
- B. 10 de cada 10 mil animales.
- C. 1 de cada 100 mil animales.

1.4 ¿Qué país es el principal comprador de especies exóticas?

- A. Nueva Selandia
- B. Estados Unidos
- C. Peru.

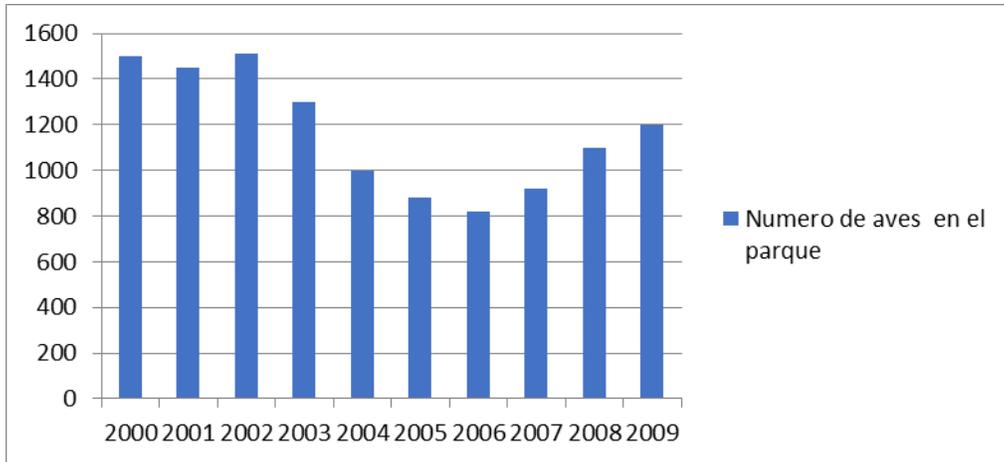
1.5 Según el texto, ¿qué animales son cazados para extraer el marfil de sus colmillos?

- A. Los leones y los rinocerontes.
- B. Los elefantes y tigres.
- C. Los elefantes y rinocerontes.

1.6 Fenómeno que provoca el tráfico de especies:

- A. El gusto por las especies exóticas.
- B. La extinción de algunas especies en el mundo.
- C. Que se legalice el tráfico de plantas y animales exóticos.

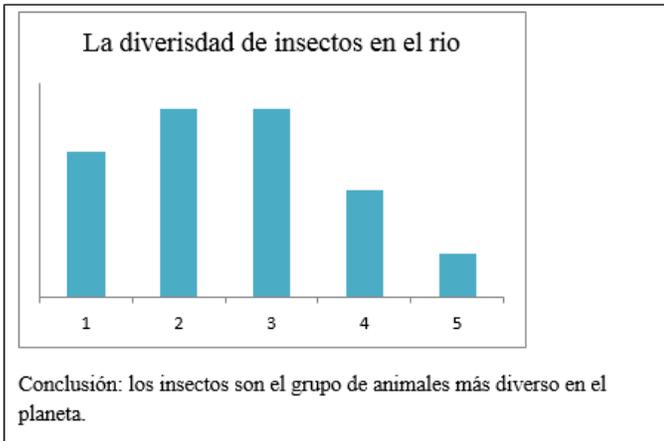
2. En el año 2002, un grupo de familias llegó a un parque natural y se quedó a vivir llevando gatos como mascotas. En el 2006, una enfermedad redujo el número de gatos. La siguiente gráfica muestra el número de aves dentro del parque durante diez años.



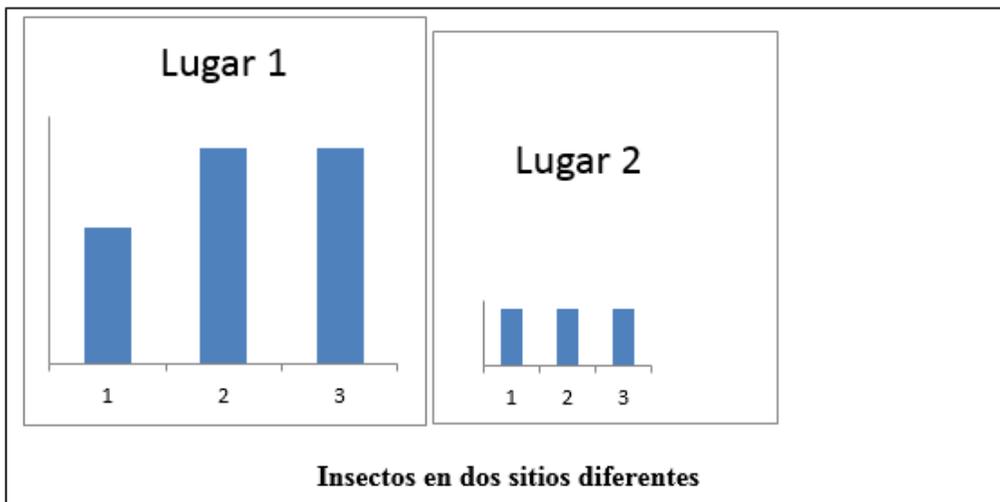
Si por una ley se impidiera tener gatos como mascotas en esta zona, ¿qué pasaría con la población de aves?

- A. Aumentaría hasta llegar al valor que tenía antes de que llegaran los gatos.
 - B. Se reduciría hasta llegar a la extinción.
 - C. Aumentaría el doble porque ahora tendrían más espacio.
 - D. Se reduciría porque no tendrían alimento.
3. María y Carlos hicieron una investigación en la que compararon la cantidad y el tipo de insectos que había en dos lugares diferentes. Encontraron que cerca del río había diferentes tipos de insectos y en mayor cantidad que en un pastizal. ¿Cuál de las siguientes carteleras deberían presentar María y Carlos para mostrar su investigación?

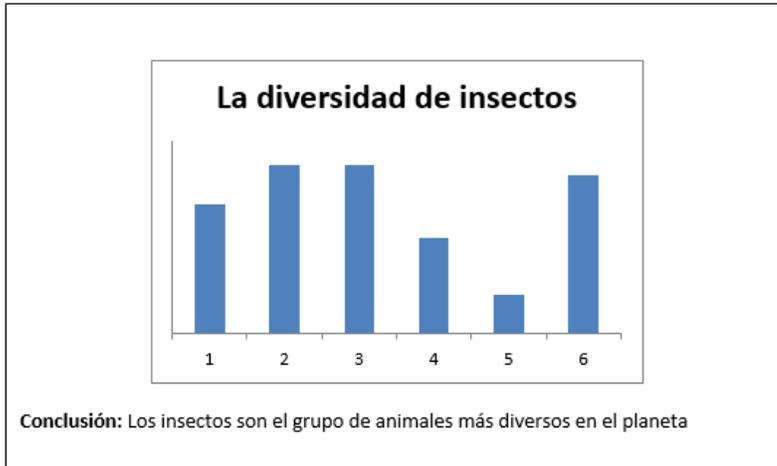
A).



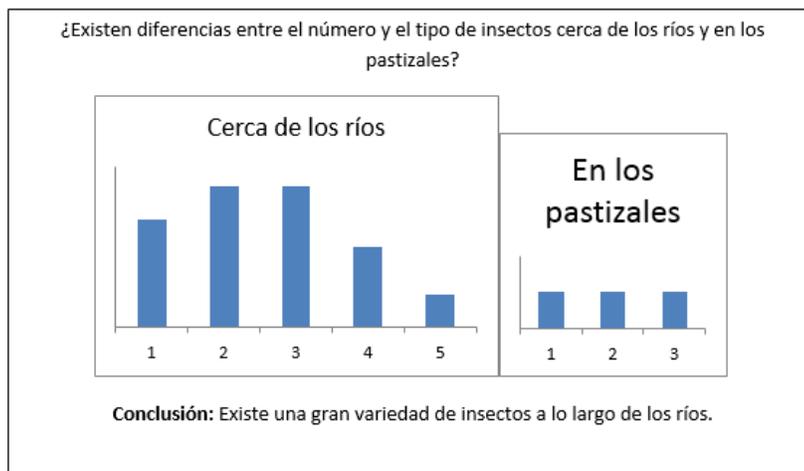
B).



C)



D)

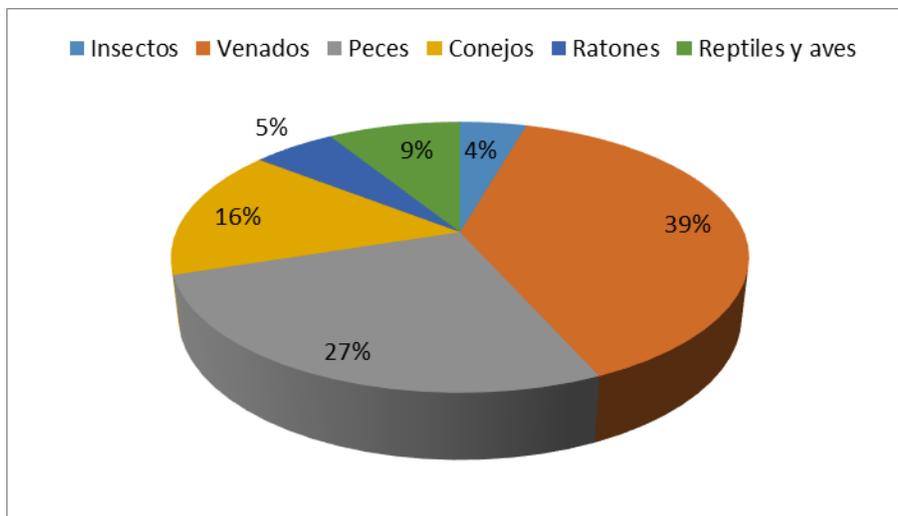


4. Alejandra leyó que en la época de los dinosaurios una gran nube de polvo cubrió el cielo e impidió la entrada de la luz al planeta. La mayoría de plantas murió con el paso del tiempo, al no recibir la luz del Sol. En los meses siguientes desaparecieron animales herbívoros y

posteriormente desaparecieron los carnívoros. De esta información, ¿cuál conclusión puede sacar Alejandra?

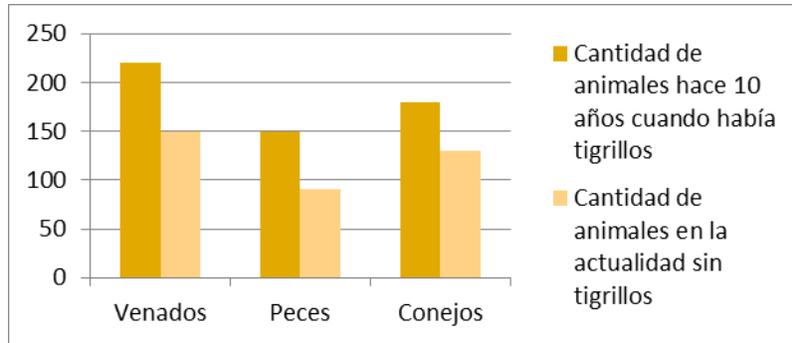
- A) Los carnívoros necesitan recibir la luz directa del Sol para sobrevivir más que las plantas.
- B) Las plantas son la base de la cadena alimentaria y sin ellas los animales carnívoros también mueren.
- C) Los animales son la base de la cadena alimentaria y sin ellos las plantas desaparecen.
- D) Los animales herbívoros, no se vieron afectados por la ausencia de luz.

4. A continuación, se muestra el porcentaje de animales que normalmente son devorados por los tigrillos:

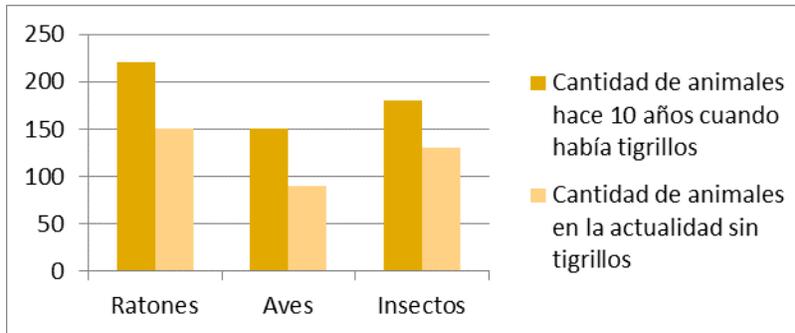


En la actualidad el tigrillo está siendo cazado en la región. ¿Cuál de las siguientes graficas muestra que pasaría con las presas del tigrillo cuando el tigrillo desaparezca de la región?

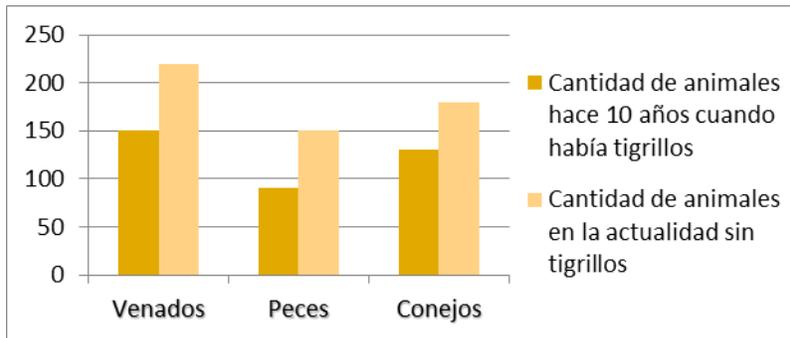
A)



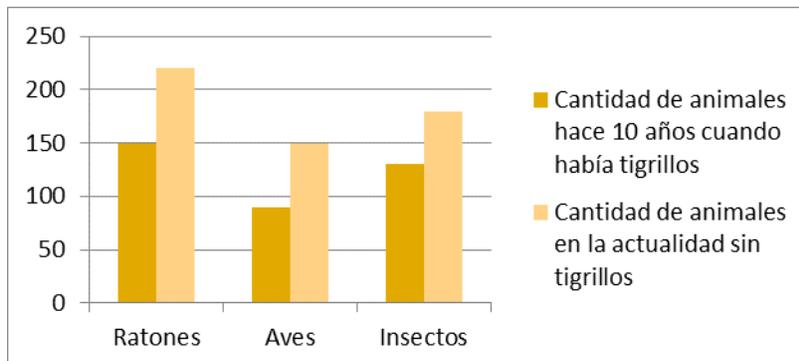
B)



C)



D)



Anexo 6. Taller N° 6 “La vida vista a través de la conservación”

TALLER N° 6	
LA VIDA VISTA A TRAVÉS DE LA CONSERVACIÓN	
Fecha:	
Nombre del estudiante:	
Institución educativa:	
Objetivo:	Incentivar la <i>conservación</i> y apropiación del conocimiento <i>de</i> sobre biodiversidad y que a partir de este trabajo los estudiantes demuestren sus habilidades científicas.
Habilidades a desarrollar	Analizar problemas, observar, recoger y organizar información relevante, utilizar diferentes métodos de análisis, argumentación, indagación.

El presente taller está conformado por 5 puntos en los cuales encontrarás información relacionada con la conservación de la biodiversidad. Te invitamos a desarrollar el taller y colocar en práctica tus conocimientos y habilidades.

En este apartado deberás realizar la propuesta, la cual te brindará información importante acerca de: la temática a tratar.

Lectura n° 1

PUERTO BERRIO, ANTIOQUIA, CUENTA CON UNA NUEVA ÁREA PROTEGIDA

6.764 hectáreas de la ciénaga Chiqueros, declarada por Corantioquia y la Gobernación como reserva natural.

Para llegar a la ciénaga Chiqueros, ecosistema estratégico de Puerto Berrío, en el Magdalena Medio antioqueño, se debe tomar el transporte artesanal conocido como motomesa (esta consta de un armazón de madera y balineras adaptadas a una moto, que le da la potencia para desplazarse por la vía del tren).

Posteriormente, se aborda una canoa que navega por las desembocaduras del río Magdalena hasta finalizar en la ciénaga chiqueros. No importan los 40 grados centígrados de temperatura y las tropas de mosquitos que atacan sin piedad el cuerpo. La belleza del lugar, con su enorme espejo de agua de 40 hectáreas, bien vale la pena de ser apreciada.

En ese lugar converge una amplia diversidad biológica, además de ser el hábitat de especies de fauna como el bagre rayado, el bocachico, el titi gris, los monos araña y los caimanes aguja.

También es un importante corredor biológico del manatí y el jaguar. Todos ellos, fundamentales para el equilibrio natural de los ecosistemas. Otro de los valores más relevantes dentro del área protegida es la amplia red de caños y quebradas que confluyen allí, pues gracias a esto es generada una primordial conectividad con la red de humedales de la región. Esto garantiza una gran diversidad de servicios ecosistémicos como la pesca artesanal que abastece a las comunidades ribereñas.

Chiqueros es hoy una reserva natural protegida. Para lograr esta declaratoria, de la conservación y uso sostenible de la biodiversidad del río Magdalena, Corantioquia tuvo como aliados a la Gobernación de Antioquia, pero sobre todo a la Fundación Natura, más los recursos del Fondo Mundial para el Medio Ambiente y del Banco Interamericano de Desarrollo

(BID). Acciones integradas como limpieza de caños, proyectos piscícolas, tortugarios y viveros para reforestación con especies nativas son actividades que se llevan a cabo de manera conjunta con las comunidades de pescadores y campesinos. Ellos, igualmente, hacen parte de la estrategia de gestión integral de los ecosistemas cenagosos de Corantioquia denominada Humedales de Vida.

La directora Elsa Matilde Escobar, directora de la Fundación Natura agregó que esta declaratoria es un llamado a todos los países a conservar los humedales. “Si no se conservan los humedales nos vamos a quedar sin biodiversidad”, dijo haciendo alusión a una de las conclusiones de la sexta plenaria de la Plataforma Intergubernamental de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos (Ipbes), por sus siglas en inglés, que se realizó en Medellín el pasado 18 de marzo.

Para Edgar Iván Maldonado, presidente de la Asociación de Ambientalistas y Pescadores de Puerto Berrio, la importancia de haber declarado a la ciénaga como área protegida es la conservación de los humedales. Maldonado explicó que los humedales son origen de vida y los pescadores de la zona también se ven beneficiados porque en ellos consiguen su sustento diario.

Pero Chiqueros no será, en el corto plazo, el único cuerpo cenagoso protegido. En aproximadamente dos meses el humedal Corrales, en el municipio de Nechí, y La India, en Puerto Nare, serán también declaradas áreas protegidas, según anuncio que fue hecho por el director de Corantioquia, Alejandro González.

Ahora, especies como el caimán aguja, monos y el bagre rayado, entre otras, tienen un nuevo lugar donde realizar su ciclo natural y que no está amenazado por la mano del hombre.

GUILLERMO OSSA RIAÑO

EL TIEMPO

Recuperado de: <https://www.eltiempo.com/colombia/medellin/puerto-berrio-antioquia-cuenta-con-una-nueva-area-protegida-291540>

De acuerdo con la lectura anterior responde las siguientes preguntas.

1. ¿Cuál es tu opinión acerca de la decisión tomada por Corantioquia y la Gobernación en cuanto a declarar esta área como reserva natural, crees que es importante para la biodiversidad, sí o no? ¿Por qué?

Lee detenidamente la siguiente lectura.

EL JARDÍN NATURAL

Hubo una vez un rey que tenía un gran palacio cuyos jardines eran realmente maravillosos. Allí vivían miles de animales de cientos de especies distintas, de gran variedad y colorido, que convertían aquel lugar en una especie de paraíso del que todos disfrutaban.

Sólo una cosa en aquellos jardines disgustaba al rey: prácticamente en el centro del lugar se veían los restos de lo que siglos atrás había sido un inmenso árbol, pero que ahora lucía apagado y casi seco, restando brillantez y color al conjunto. Tanto le molestaba, que finalmente ordenó cortarlo y sustituirlo por un precioso juego de fuentes.

Algún tiempo después, un astuto noble estuvo visitando al rey en su palacio. Y en un momento le dijo disimuladamente al oído:

Majestad, sois el más astuto de los hombres. En todas partes se oye hablar de la belleza de estos jardines y la multitud de animales que los recorren. Pero en el tiempo que llevo aquí, apenas he podido ver otra cosa que no fuera esta fuente y unos pocos pajarillos... ¡Qué gran engaño!

El rey, que nunca pretendió engañar a nadie, descubrió con horror que era verdad lo que decía el noble. Llevaban tantos meses admirando las fuentes, que no se habían dado cuenta de que apenas quedaban unos pocos animales. Sin perder un segundo, mandó llamar a los expertos y sabios de la corte. El rey tuvo que escuchar muchas mentiras, inventos y suposiciones, pero nada que pudiera explicar lo sucedido. Ni siquiera la gran recompensa que ofreció el rey permitió recuperar el esplendor de los jardines reales.

Muchos años después, una joven se presentó ante el rey asegurando que podría explicar lo sucedido y recuperar los animales.

Lo que pasó con su jardín es que no tenía suficientes excrementos, majestad. Sobre todo, de polilla.

Todos los presentes rieron el chiste de la joven. Los guardias se disponían a expulsarla cuando el rey se lo impidió.

Quiero escuchar la historia. De las mil mentiras que he oído, ninguna había empezado así.

La joven siguió muy seria, y comenzó a explicar cómo los grandes animales de aquellos jardines se alimentaban principalmente de pequeños pájaros de vivos colores, que debían su aspecto a su comida, compuesta por unos coloridos gusanos a su vez se alimentaban de varias especies rarísimas de plantas y flores que sólo podían crecer en aquel lugar del mundo, siempre

que hubiera suficiente excremento de polillas... y así siguió contando cómo las polillas también eran la base de la comida de muchos otros pájaros, cuyos excrementos hacían surgir nuevas especies de plantas que alimentaban otros insectos y animales, que a su vez eran vitales para la existencia de otras especies... Y hubiera seguido hablando sin parar, si el rey no hubiera gritado.

¡Basta! ¿Y se puede saber cómo sabes tú todas esas cosas, siendo tan joven? - preguntó.

Pues porque ahora todo ese jardín ahora está en mi casa. Antes de haber nacido yo, mi padre recuperó aquel viejo árbol arrancado del centro de los jardines reales y lo plantó en su jardín. Desde entonces, cada primavera, de aquel árbol surgen miles y miles de polillas. Con el tiempo, las polillas atraieron los pájaros, y surgieron nuevas plantas y árboles, que fueron comida de otros animales, que a su vez lo fueron de otros... Y ahora, la antigua casa de mi padre está llena de vida y color. Todo fue por las polillas del gran árbol.

¡Excelente! -exclamó el rey-. Ahora podré recuperar mis jardines. Y a tí, te haré rica. Asegúrate de que dentro de una semana todo esté listo. Utiliza tantos hombres como necesites.

Me temo que no podrá ser majestad- dijo la joven-. Si queréis, puedo intentar volver a recrear los jardines, pero no viviréis para verlo. Hacen falta muchísimos años para recuperar el equilibrio natural. Con mucha suerte, cuando yo sea anciana podría estar listo. Esas cosas no dependen de cuántos hombres trabajen en ellas.

El rostro del anciano rey se quedó triste y pensativo, comprendiendo lo delicado que es el equilibrio de la naturaleza, y lo imprudente que fue al romperlo tan alegremente. Pero amaba tanto aquellos jardines y aquellos animales, que decidió construir un inmenso palacio junto a las tierras de la joven. Y con miles de hombres trabajando en la obra, pudo verla terminada en muchísimo menos tiempo del que hubiera sido necesario para restablecer el equilibrio natural de aquellos jardines en cualquier otro lugar.

2. Teniendo en cuenta la lectura anterior responde las siguientes preguntas:

Muchas de las cosas que hacemos afectan al entorno y a otras personas sin darnos cuenta ¿qué cosas haces a menudo que podrían estar afectando a alguien?

¿Cuándo tratas con la naturaleza, qué puedes hacer para tener en cuenta que estás tratando con la casa y el hogar de muchos seres vivos?

Imagina que fueras muchísimo más pequeño de lo que eres ¿cómo te gustaría que trataran tu casa los demás animales?

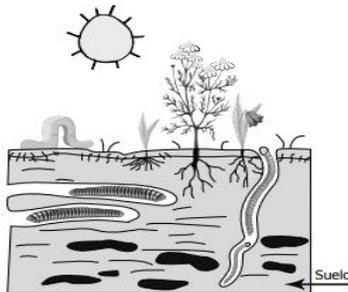
3. Diego contó el número de peces hembras se seis lagos de tamaño similar, tres contaminados con desechos tóxicos y tres no contaminados. Los resultados se presentan en la siguiente tabla.

	Lago	Número de peces hembras
Lagos contaminados con desechos tóxicos	1	10
	2	0
	3	14
Lagos no contaminados	1	48
	2	86
	3	57

¿Cuál de las siguientes preguntas puede contestarse con los resultados que muestra la tabla?

- a) ¿Por qué hay pocos peces machos en los seis lagos?
- b) ¿Qué efecto tiene la contaminación sobre el número de peces hembras en los lagos?
- c) ¿Cómo los peces hembras sobreviven a la contaminación de los lagos?
- d) ¿En cual de los tres lagos contaminados hay más peces machos?

4. Las lombrices en la tierra hacen túneles en el suelo, como lo muestra en la siguiente figura:



Cuando hacen los túneles desintegran el material vegetal y animal muerto depositado en la tierra, con lo que enriquecen y airean el suelo. Por eso algunos las llaman “ingenieros del ecosistema”.

Un agricultor ve lombrices en el terreno donde se va a sembrar y no se sabe qué hacer con ellas. La recomendación que tú le darías al agricultor es que

- a) Elimine las lombrices porque se comen las hojas de los árboles que va a sembrar.
- b) Deje las lombrices porque ayudan a distribuir los nutrientes en el suelo.
- c) Elimine las lombrices por que se comen todos los nutrientes y no ayudan a los árboles.
- d) Deje las lombrices porque pueden ayudar a eliminar los microorganismos del suelo.

5. Colombia es el quinto país del mundo con más especies amenazadas, con un total de 540 especies en peligro, el país solo es superado por México, Indonesia, Madagascar e India, de acuerdo con el más reciente estudio estadístico de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

Recuperado de : <https://sostenibilidad.semana.com/medio-ambiente/articulo/colombia-es-el-quinto-pais-del-mundo-con-mas-especies-amenazadas/44416>

6. Los seres humanos tenemos el deber de cuidar y contribuir a que se preserven las diferentes especies de animales, para lo cual se proponen diferentes campañas y entre ellas carteleras. Tu eres invitado especial al colegio para que expongas una cartelera invitando al cuidado de la fauna, realiza un bosquejo de como harías tu cartel.

Anexo 7. Instrumento de valoración diagnóstica (KPSI)

Instrumento de valoración diagnóstica (KPSI) “SOMOS BIODIVERSIDAD”	
Fecha	
Nombre del estudiante	
Institución Educativa	
Objetivo	Identificar los conocimientos que tienen los estudiantes del grado quinto ____ de la Institución Educativa _____ en relación con el tema de biodiversidad.

[...] El KPSI es un instrumento para la regulación del proceso de aprendizaje y representa a su vez un cuestionario de autoevaluación para los estudiantes que permite de una forma fácil y rápida conocer las ideas que el estudiante presenta al inicio de un proceso de enseñanza aprendizaje (Martínez y Laurido, 2012, p.93).

Así pues, el siguiente cuestionario (KPSI) “**somos biodiversidad**” tiene por objetivo levantar una línea base y con ello poder plantear elementos diferenciadores en el aula de clase para la enseñanza de las ciencias naturales. Es de resaltar, que con este cuestionario no se pretende evaluar los conocimientos de los estudiantes.

Indicaciones:

Para cada uno de los enunciados y/o preguntas que se realizan a continuación, el estudiante debe indicar con honestidad cuál es el grado de conocimiento que tiene sobre el tema, basándose en las siguientes categorías:

1. Lo sé bien. Se lo podría explicar a mis compañeros
2. Creo que lo sé.
3. No lo entiendo.
4. No lo sé.

En este sentido, haciendo uso de las categorías anteriores, marca con una X en el recuadro que corresponda, según tu apreciación personal de acuerdo con la situación planteada.

Enunciado	1. Lo sé bien. Se lo podría explicar a mis compañeros	2. Creo que lo sé.	3. No lo entiendo.	4. No lo sé.
1 Sabes ¿qué es la biodiversidad?				
2 ¿Sabes cuál es el valor de la biodiversidad para el planeta o para los diferentes ecosistemas?				

3	<p>¿Conoces o has escuchado sobre cuáles son los impactos y amenazas que ha generado el ser humano a la biodiversidad de la tierra?</p>				
4	<p>¿Sabías, que la biodiversidad nos rodea, nos incluye, sostiene y que, además, somos parte de ella?</p>				
5	<p>Consideras que el término biodiversidad podría ser útil para describir una cualidad de los ecosistemas, permitiendo su medición o comparación según la diversidad que presenten.</p>				
6	<p>Los seres humanos afectamos y somos afectados por el ambiente.</p>				

Proyecto de investigación

DESARROLLO DE HABILIDADES CIENTÍFICAS EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO QUINTO DE DOS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA, A PARTIR DEL TEMA DE BIODIVERSIDAD

Pregunta de investigación
¿Cuáles son las habilidades científicas que desarrollan los estudiantes del grado quinto de básica primaria de dos Instituciones Educativas del departamento de Antioquia a partir del tema de biodiversidad?
Investigadoras principales
Nidia Stella Reátiga Méndez Luisa Fernanda Sanmartín Licenciadas en educación básica con énfasis en Ciencias Naturales y educación Ambiental Estudiantes de Maestría en Educación Línea: Ciencias Naturales Universidad de Antioquia
Asesora
Adriana María Villegas Otálvaro Mag. En Educación en Ciencias Naturales. Universidad Antioquia

Formato de consentimiento informado para los estudiantes

Cordial saludo:

El presente proyecto de investigación, denominado “desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes de grado quinto de dos instituciones educativas del departamento de Antioquia, a partir del tema de biodiversidad”, tiene como objetivo principal, analizar el desarrollo de las habilidades científicas de los estudiantes del grado quinto de básica primaria de dos Instituciones Educativas del departamento de Antioquia a partir del tema de biodiversidad.

Es por esto, que, para lograr cumplir ese propósito, consideramos muy importante contar con tu colaboración y participación de los talleres y grupos focales a los que haya lugar, ya que la información que brindes, permitirá avanzar en el proyecto, a la vez que aporta al desarrollo de las habilidades científicas de los estudiantes.

Selección de los participantes

Para el desarrollo de este proyecto de investigación han sido seleccionados los estudiantes del grado 5- C de la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo, del municipio de puerto Berrio y el grado 5-B de la Institución Educativa Madre Laura Montoya del municipio de Dabeiba; esto, debido a que allí se trabajan temas relacionados con la investigación, que permiten el desarrollo de algunas habilidades científicas que podrán ser útiles durante el proceso de formación del estudiante.

Confidencialidad

La información obtenida será confidencial y se reserva la identidad de él/la participante. Es decir, la información se manejará de manera anónima o bajo seudónimos que te asignes. Durante el análisis de información, solo las investigadoras tendrán acceso a ella y se hará devolución de la misma al finalizar el proceso.

Como parte del protocolo ético que se debe seguir en todas las investigaciones, se garantiza total confidencialidad a la información proporcionada, ésta será utilizada únicamente con fines académicos por parte de las investigadoras del proyecto. Así mismo, se aclara que la información suministrada, no afectará ningún aspecto académico y/o personal pues lo que busca es permitir la adquisición de herramientas y la realización de reflexiones que contribuyan tanto a docentes como estudiantes.

Aceptación de la participación.

Con la firma del presente consentimiento, manifiesto mi interés en participar de las diferentes actividades que se propongan y autorizo el uso de la información o fragmentos de ella que se recojan en este estudio, para la publicación en los productos académicos que haya lugar.

Para constancia de lo anterior, se firma en _____, a los _____

días del mes de _____ del año 2019.

Nombre del participante - Seudónimo:

Firma del participante

Luisa Fernanda Sanmartin Vargas

Investigador.

Nidia Stella Reátiga Méndez

Investigador.

Anexo 9. Formato de consentimiento informado para los acudientes



Universidad de Antioquia.

Facultad de Educación.

Consentimiento Informado - Acudiente

“Desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes de grado quinto de dos instituciones educativas del departamento de Antioquia, a partir del tema de biodiversidad”

Dabeiba, Colombia.

Fecha: _____

Apreciado acudiente,

Yo **Luisa Fernanda Sanmartín Vargas**, identificada con cédula de ciudadanía **1.048.018.016 de Urrao** (profesora en la Institución Educativa Madre Laura Montoya, Municipio Dabeiba - Antioquia) y **Nidia Stella Reátiga Méndez**, identificada con cédula de ciudadanía **28.359,943 de San Andrés, Santander** (profesora en la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo, Municipio Puerto Berrio - Antioquia), actualmente somos estudiantes de la Maestría en Educación, en la línea de Educación en Ciencias Naturales de la Universidad de Antioquia. En el marco de esta, nos encontramos desarrollando una investigación, cuyo objetivo es: *analizar el desarrollo de las habilidades científicas de los estudiantes del grado quinto de básica primaria de dos Instituciones Educativas del departamento de Antioquia a partir del tema de biodiversidad.*

Esta investigación, está siendo asesorada por la docente Adriana María Villegas Otálvaro, perteneciente a la Facultad de Educación, de la Universidad de Antioquia. En este sentido, y en caso, de tener inquietudes al respecto, podrá contactarla mediante el correo electrónico:

adrianam.villegas@udea.edu.co.

En esta misma línea, mediante la presente carta, queremos invitarlos a que permitan la participación de sus hijos en este proyecto, el cual tendrá algunos espacios de discusión, desarrollo de talleres y cuestionarios. Es importante aclarar que no se divulgará ninguna información brindada durante el proceso de recolección de información, ya que esta será utilizada únicamente con fines académicos.

Así mismo, y con el fin de dar cumplimiento al protocolo ético de la investigación, es importante mencionar que el estudiante podrá retirarse en cualquier momento del estudio, previa información a las docentes y que esto, no acarreará consecuencia alguna para su proceso de formación.

En este sentido, y conociendo el propósito del estudio, lo invitamos a leer y firmar (en caso de que esté de acuerdo) el consentimiento informado; es de resaltar, que con la firma de este se admite la participación del estudiante en el proceso. Para mayor confiabilidad en el proceso, le informamos que este consentimiento se escaneará y se le brindará una copia.

Durante todo el proceso, podrás realizar preguntas comunicándote con las investigadoras a los siguientes correos: nidia.reatiga@udea.edu.co y luisa.sanmartin@udea.edu.co

Te recordamos, que la participación en este trabajo es voluntaria y no involucra una remuneración económica.

AUTORIZACIÓN ACUDIENTE

Yo: _____ identificado(a) con cédula de ciudadanía _____ de _____, acepto que el estudiante

_____ participe de la investigación que tiene como título “Desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes de grado quinto de dos instituciones educativas del departamento de Antioquia, a partir del tema de biodiversidad”, de acuerdo con los términos de consentimiento, informados anteriormente.

Deseo que el estudiante _____ sea llamado por su nombre en los informes investigativos SI (___) NO (___), En caso negativo puedes optar por un seudónimo: _____

Atentamente,

Luisa Fernanda Sanmartin Vargas

Investigador.

Nidia Stella Reátiga Méndez

Investigador.

C.C.

Firma Acudiente participante

Anexo 10. *Ficha de observación*

FICHA DE OBSERVACION N° _____	
Código:	FO ____ (Ficha de observación)
Fecha:	
Institución educativa:	
Municipio:	
Situación observada y contexto:	
Tiempo de observación:	Hora de inicio: _____ Hora final: _____
Observadora:	
Descripción (Observación directa)	Interpretación
	Interpretación personal:
	Interpretación Teórica:
	Análisis:
	Habilidad(es) Observad(as):

Anexo 11. *Matriz metodológica*

<p>MATRIZ METODOLÓGICA</p> <p>PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>DESARROLLO DE HABILIDADES CIENTÍFICAS EN LOS ESTUDIANTES DE GRADO QUINTO DE DOS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DEL DEPARTAMENTO DE ANTIOQUIA, A PARTIR DEL TEMA DE BIODIVERSIDAD.</p>					
<p>¿Cuáles son las habilidades científicas que desarrollan los estudiantes del grado quinto de básica primaria de dos Instituciones Educativas del departamento de Antioquia a partir del tema de biodiversidad?</p>					
<p>OBJETIVO GENERAL</p>					
<p>Analizar el desarrollo de las habilidades científicas de los estudiantes del grado quinto de básica primaria de dos Instituciones Educativas del departamento de Antioquia a partir del tema de biodiversidad.</p>					
<p>Preguntas Orientadoras</p>	<p>Objetivos de la Investigación</p>	<p>Categorías de análisis y definiciones</p>	<p>Subcategorías</p>	<p>Técnicas e instrumentos a utilizar</p>	<p>Preguntas</p>

<p>1. ¿Cuáles habilidades científicas desarrollan los estudiantes a partir del tema de biodiversidad en dos contextos diferentes?</p>	<p>Objetivos específicos</p> <p>1. Identificar las habilidades científicas que desarrollan los estudiantes del grado quinto de básica primaria de Instituciones educativas del departamento de Antioquia, a partir del tema de biodiversidad.</p>	<p>Habilidades científicas:</p> <p>Facultad de una persona de aplicar procedimientos cognitivos específicos relacionados con las formas en las que se construye conocimiento científico en el área de las ciencias naturales (Di Mauro, Furman y Bravo, 2015, p. 3).</p>	<p>Habilidades científicas</p> <p>Argumentación: es un procedimiento cognitivo lingüístico que da lugar a la producción de un texto que explica, en el que pueden reconocerse cuatro componentes: pragmática, retórica, teórica y lógica (Revel, Meinardi y Adúriz, 2014, p.978).</p> <p>Clasificación: Osorio (2009) define clasificación como la capacidad para agrupar, juntar diferentes elementos, objetos, conceptos teniendo en cuenta sus características comunes o acordes a unas orientaciones e instrucciones dadas con antelación</p> <p>Formulación de hipótesis: es la capacidad de elaborar suposiciones, proponer datos y desafíos en relación a un principio o concepto (Gagne, citado</p>	<p>Cuestionarios:</p> <p>Este instrumento consiste en aplicarle a los participantes una serie de preguntas o ítems sobre un determinado problema de investigación del que deseamos conocer algo (Sierra, 1994, p. 194)</p>	<p>Cuestionarios: Esta técnica permitirá que los estudiantes den respuesta a una serie de preguntas a partir de problemáticas reales relacionadas con el tema de biodiversidad, las cuales permitan identificar cuáles son las habilidades científicas que desarrollan los estudiantes. Los cuestionarios se elaboraron mediante el instrumento de evaluación KPSI (Knowledge and Prior Study Inventory) el cual permite a los estudiantes desarrollar habilidades científicas mediante la auto regulación, el mismo será aplicado en dos momentos del proceso investigativo, al inicio para detectar saberes previos y al final para que den cuenta de los</p>
<p>2. ¿Cuáles</p>	<p>2. Comprender</p>				

<p>son las diferencias entre las habilidades científicas que desarrollan los estudiantes de quinto de básica primaria de la IE Alfons López Pumarejo del municipio de Puerto Berrío y los de la I.E</p>	<p>las diferencias entre las habilidades científicas que desarrollan los estudiantes de quinto de básica primaria basadas en el tema de biodiversidad en relación con los contextos socio ambientales y culturales.</p>	<p>Biodiversidad: “Por biodiversidad o diversidad biológica se entiende la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otras, los ecosistemas terrestres, y marinos y otros ecosistemas acuáticos y los complejos ecológicos de los que forman parte,</p>	<p>en Osorio, 2009, p.50).</p> <p>Biodiversidad: El siguiente eje temático será abordado desde problemas auténticos, para su desarrollo se utilizarán secuencias didácticas conformadas por una serie de talleres en los que se hace énfasis de las diferentes subcategorías relacionadas con el tema de biodiversidad.</p> <p>Especies: De acuerdo con Valencia (1991) las especies “son importantes porque representan un nivel de integración básico en la naturaleza</p>		<p>aprendizajes adquiridos en el desarrollo de los talleres investigativos.</p> <p>Para el desarrollo del mismo se utilizan las siguientes categorías:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lo sé bien. Se lo podría explicar a mis compañeros 2. Creo que lo sé. 3. No lo entiendo. 4. No lo sé. <p>Los estudiantes marcaran con una X en el recuadro que corresponda, según su apreciación personal y de acuerdo a lo afirmado en cada enunciado</p>
---	---	---	--	--	---

<p>Madre Laura Montoya del municipio de Dabeiba en relación con los contextos socio ambientales y culturales?</p>		<p>comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas” (Convenio de Diversidad Biológica, CDB, 1992).</p>	<p>viviente” (p.13) Especies endémicas: Franco (1999), pasa a reafirmar que las especies endémicas son aquellas “cuya área de distribución es restringida dentro del territorio nacional. Sin embargo, muchas especies no tienen una distribución localizada dentro de los límites políticos del país y su rango de distribución es restringido y localizado en la frontera de Colombia con algún país vecino” (p. 2)</p>		
<p>3. Cuáles son los aportes que se realizan desde las clases de ciencias naturales a partir de la implementa</p>	<p>3. Aportar al desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes del grado quinto de básica primaria de la Institución</p>		<p>Especies introducidas: En el contexto Colombiano Restrepo y Álvarez (2013), definen las especies introducidas como “cualquier especie ajena (especie no nativa) al sitio que ha llegado, la cual es procedente de otro sitio de origen, la cual es liberada intencional o accidentalmente por el</p>	<p>Taller investigativo Los talleres se convierten en espacios de trabajo en los cuales los participantes pasan por cuatro etapas “encuadre, diagnóstico, identificación - valoración y formulación de las líneas de acción requeridas y estructuración -</p>	<p>Taller investigativo Los talleres posibilitarán el análisis de las habilidades científicas que desarrollan los estudiantes del grado quinto de básica primaria de dos Instituciones Educativas del departamento de Antioquia a partir del tema de biodiversidad. Los talleres serán estructurados a partir de problemas auténticos en</p>

<p>ción de talleres para el desarrollo de habilidades científicas en los estudiantes de quinto grado de dos instituciones educativas del departamento de Antioquia?</p>	<p>Educativa Madre Laura Montoya del municipio de Dabeiba y de la Institución Educativa Alfonso López Pumarejo del municipio de Puerto Berrio.</p>	<p>Problemas</p>	<p>hombre” (p.2) Especies amenazadas: La Secretaria Distrital de Ambiente de Bogotá, hace mención a las especies amenazadas como aquellas poblaciones naturales que se encuentran en riesgo de desaparecer, dado que su hábitat, área de distribución, ecosistemas que los sustentan, o tamaño poblacional han sido afectados por factores naturales y/o de intervención por parte del hombre. Fauna: De acuerdo con Pérez y Gardey (2013), este término proviene del latín <i>fauna</i>, que significa: diosa de la fecundidad, denominado como el conjunto de todas las especies animales que se encuentran dentro de una región geográfica; la supervivencia y desarrollo de estas depende de factores</p>	<p>concertación del plan de trabajo” (Quintana, 2006, p. 72) las cuales les permiten identificar, orientar, examinar y ejecutar la agenda de trabajo para la realización efectiva del proceso de recolección de datos.</p>	<p>torno al tema de biodiversidad, es decir, en estos se plantearán secuencias didácticas que permitan indagar, argumentar, formular hipótesis, organizar datos, y a explorar fenómenos partiendo de las realidades y vivencias de los educandos. Esta técnica está constituida por 6 talleres los cuales abordan las categorías y subcategorías propuestas en la investigación, los mismos buscan identificar cuáles son las habilidades científicas que poseen los estudiantes mediante la solución a los mismos.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Taller N° 1- El amplio mundo de la biodiversidad - Taller N° 2 – Los animales
---	--	-------------------------	---	--	--

		<p>Auténticos:</p> <p>Son aquéllos que se sitúan en un contexto próximo al alumnado, son creíbles, y cuya solución no está definida de antemano, pudiendo no ser única (Jiménez, 1998, citada en Reigosa y Jiménez, 2000, p.18).</p>	<p>bióticos y abióticos.</p> <p>Fauna silvestre: El Decreto 1608 de 1978, artículo 4. De acuerdo con el artículo 249 del Decreto-ley 2811 de 1974. Definen la fauna silvestre como: “el conjunto de animales que no han sido objeto de domesticación, mejoramiento genético o cría y levante regular, o que han regresado a su estado salvaje, excluidos los peces y todas las demás especies que tienen su ciclo total de vida dentro del medio acuático” (p.2).</p> <p>Conservación: De acuerdo Bernard Feilden (2004) citado en Correira (2007), la conservación es “la acción realizada para prevenir el deterioro y la gestión dinámica de la variación, comprendiendo todos los actos que prolongan la vida del patrimonio</p>	<p>Observación Participante:</p> <p>Es una técnica desarrollada por medio de los sentidos, la cual pretende describir, explicar y comprender los acontecimientos percibidos dentro del entorno que rodea el proceso de investigación, la misma, se caracteriza por las interacciones entre el</p>	<p>también son invitados a conocer otros lugares.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Taller N° 3 – El universo de las especies endémicas. - Taller N° 4 –La sombra oscura que opaca a ciertas especies. <ol style="list-style-type: none"> 1. Taller N° 5– Fauna silvestre. 2. Taller N° 6 – La vida vista a través de la conservación. <p>Observación Participante: La observación participante permitirá identificar cuáles son las habilidades que desarrollan los estudiantes del grado quinto a partir del tema de biodiversidad. Estas se realizarán durante el desarrollo de</p>
--	--	---	--	--	--

			<p>cultural y natural” (p.3).</p>	<p>investigador y el investigado, favoreciendo así, la recolección de información de una manera sistematizada (Lima, de Almeida, dos Santos, García, Ribeiro, y Mendes, 2014).</p>	<p>los talleres investigativos (Grupos de discusión), en ellos se observará el comportamiento de los estudiantes, sus expresiones no verbales de sentimientos, este proceso también permitirá comprender cómo los participantes se comunican entre ellos, sus relaciones y diversas reacciones que puedan tener con respecto a las situaciones planteadas.</p> <p>Teniendo en cuenta lo anterior se realizará una ficha de observación, la cual relaciona aspectos como:</p> <p>Fecha:</p> <p>Institución educativa:</p> <p>Ubicación:</p> <p>Situación observada y contexto:</p> <p>Tiempo de observación:</p>
--	--	--	-----------------------------------	--	--

					<p>Objetivo de la observación:</p> <p>Objetivo de la clase:</p> <p>Observadora:</p> <p>En esta se hará una descripción e interpretación de lo que pienso, siento, conjeturo, me pregunto sobre la observación realidad.</p> <p>En este apartado también se incluirán las impresiones de los niños, sus explicaciones científicas (textuales) y los aportes que realicen al campo de estudio.</p>
--	--	--	--	--	---