



Universidad De Córdoba

Fortalecimiento de las competencias científicas en ciencias naturales a partir de unidades didácticas basadas en la biodiversidad

Lizeth Paola De La Cruz González

**Universidad de Córdoba
Facultad de Educación y Ciencias Humanas
Maestría en Didáctica de las Ciencias Naturales
Montería, Colombia
2020**

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

**Fortalecimiento De Las Competencias Científicas En Ciencias Naturales A Partir De
Unidades Didácticas Basada En La Biodiversidad**

Línea De Investigación: Educación Ambiental Y Diversidad.

Lizeth Paola De La Cruz González

**Trabajo de grado de maestría presentado como requisito para optar
al título de Magíster en Didáctica de las Ciencias Naturales**

Director (a):

PhD. Nabi Del Socorro Pérez Vásquez

**Universidad de Córdoba
Facultad de Educación y Ciencias Humanas
Maestría en Didáctica de las Ciencias Naturales
Montería, Colombia
2020**

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Dedicatoria

A Dios, mi creador, proveedor y mi guía por darme fortaleza, sabiduría y entendimiento para afrontar este gran reto.

A mi madre Miriam Regino, por su apoyo incondicional, esfuerzo y sacrificio por avivar en mí el espíritu de superación que me ha permitido vencer todos los obstáculos; a mi hermana Wendy, mi ángel en el cielo y Julio por ser mi inspiración y mi motivación. Los amo muchos, mis logros se los debo a ustedes, gracias por estar conmigo siempre.

A mi compañero de vida Cetty Carlos Benjumea Loaiza, quien me animó y motivó para iniciar esta maestría, por brindarme estabilidad emocional, seguridad, apoyo incondicional, una voz de aliento, confiar en mí y en mis capacidades, aun cuando yo misma dudaba, por su comprensión, esfuerzo, sacrificio y colaboración durante la realización de este trabajo.

A mis amigos y compañeros de la I cohorte de maestría quienes emprendieron este viaje conmigo y que siempre estuvieron allí para motivarme, por su gran compañía, experiencias vividas en este escalón más hacia la realización y cualificación profesional.

Y a todas las personas que de una u otra forma hicieron parte de este proceso, a todas ellas dedico este triunfo muestra de que la Fe y el espíritu de superación permiten tu desarrollo como persona y el cumplimiento de tus metas y anhelos.

*“No temas, porque yo estoy contigo;
no desmayes, porque yo soy tu Dios que te esfuerzo;
siempre te ayudaré, siempre te sustentaré con la diestra de mi justicia”.*

Isaías 41:10

Lizeth Paola De la Cruz González

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Agradecimientos

A mi alma mater, mi querida Universidad de Córdoba, por brindarme la oportunidad de continuar mi proceso de formación profesional.

A los docentes del programa de Maestría en Didáctica de las Ciencias Naturales quienes contribuyeron a mi formación académica, compartiendo su experiencia, sabiduría, conocimientos y acertados aportes al fortalecimiento de mi trabajo.

A la coordinadora de la maestría, PhD. Elvira Patricia Flórez Nisperuza, por su esfuerzo para que este programa se hiciera una realidad, su compañía incondicional durante todo este recorrido, su dedicación y amor a su vocación en la formación de maestros.

A mi querida maestra Nabi Pérez Vásquez, por la dirección e invaluable apoyo, confianza y orientación durante el desarrollo del trabajo, sobre todo por creer en mí e impulsarme a seguir creciendo como profesional. Exalto en esta ocasión su trabajo, dedicación, entrega y su amor por enseñar.

A la profesora Ibeth Morales Escobar por su valiosa colaboración, observaciones y sugerencias, amistad, apoyo e instrucción en el fortalecimiento de mi habilidad escritora.

Al Colegio La Salle Montería por ser el espacio en el que he crecido personal y profesionalmente, permitiéndome indagar en torno a las realidades educativas y aportar soluciones significativas a ello. A los directivos Jorge Yepes Robles, Katherine Toscano Villegas y Paola Romero Pico por su apoyo incondicional en este enriquecedor proceso que me ha permitido seguir cualificándome para seguir fortaleciendo mi quehacer docente.

A mis queridos estudiantes por su disposición, esfuerzo y colaboración. Ustedes me hacen amar cada vez más esta profesión.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Resumen

Se presenta los resultados de una investigación realizada con el propósito de fortalecer las competencias científicas en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales en los estudiantes de grado 9° mediante el diseño e implementación de una unidad didáctica sobre biodiversidad. En la educación básica secundaria es fundamental desarrollar las capacidades como la curiosidad, el deseo de conocer, plantearse preguntas, observar, criticar, reflexionar y solucionar problemas, acciones propias del acto científico. Inicialmente se realizó una evaluación centrada en el desempeño de la competencia científicas para lo cual se aplicó un cuestionario diagnóstico que contiene la contextualización de conceptos y problemáticas relacionadas con la biodiversidad, desde el reconocimiento de esta como patrimonio y la promoción de acciones para el cuidado y la conservación del entorno y sus recursos naturales. Con una metodología cualitativa y el método estudio de casos único, se emplearon técnicas como cuestionario diagnóstico, entrevistas semiestructuradas, observación participante y análisis de organizadores gráficos. Los resultados evidencian el dominio de habilidades por parte de los estudiantes como el establecimiento de relaciones entre conceptos, leyes y teorías, interpretación de gráficas y planteamiento de hipótesis, así como un dominio básico de los contenidos relacionados con biodiversidad, limitado a la variedad de organismos; demostrando que se requiere fortalecer, en los estudiantes, la competencia de uso comprensivo del conocimiento científico. Así mismo, se presentan resultados en cuanto a la sistematización, estructuración, diseño y aplicación de algunas de las actividades de las unidades didácticas que evidencio el fortalecimiento de las competencias científicas, especialmente del uso comprensivo del conocimiento científico, y la apropiación de la Biodiversidad, incentivando actitudes enfocadas al reconocimiento y su conservación.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Palabras claves: competencias científicas, niveles de desempeño, unidades didácticas, biodiversidad.

Abstract

The results of an investigation carried out with the purpose of strengthening scientific competences in the teaching and learning of Natural Sciences in 9th grade students are presented through the design and implementation of a didactic unit on biodiversity. In basic secondary education it is essential to develop skills such as curiosity, the desire to know, ask questions, observe, criticize, reflect and solve problems, actions typical of the scientific act. Initially, an evaluation focused on the performance of scientific competence was carried out, for which a diagnostic questionnaire was applied that contains the contextualization of concepts and problems related to biodiversity, from the recognition of this as heritage and the promotion of actions for the care and the conservation of the environment and its natural resources. With a qualitative methodology and the unique case study method, techniques such as a diagnostic questionnaire, semi-structured interviews, participant observation and analysis of graphic organizers were used. The results show the mastery of skills by the students such as the establishment of relationships between concepts, laws and theories, interpretation of graphs and hypothesis statement, as well as a basic mastery of the contents related to biodiversity, limited to the variety of organisms ; demonstrating that it is necessary to strengthen, in students, the competence of comprehensive use of scientific knowledge. Likewise, results are presented regarding the systematization, structuring, design and application of some of the activities of the didactic units that evidence the strengthening of

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

scientific competencies, especially the comprehensive use of scientific knowledge, and the appropriation of Biodiversity, encouraging attitudes focused on recognition and its conservation.

Keywords: scientific competences, performance levels, didactics units, biodiversity.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Contenido	
Capítulo I. Aspectos preliminares	18
1.1 Planteamiento del problema	18
1.1.1 Descripción del problema	18
1.1.2 Formulación del problema	22
1.2 Objetivos	22
1.2.1 Objetivo general	22
1.2.2 Objetivos específicos	22
1.3 Justificación	23
2.1 Estado del arte	28
2.1.1 Contexto internacional	28
2.1.2 Contexto nacional	36
2.1.3 Contexto local	44
2.2 Marco espacial	47
2.3 Marco teórico-conceptual	47
2.3.1 Competencias científicas	47
2.3.2 La didáctica	53
2.3.3 Epistemología de la didáctica	56
2.3.4 Didáctica de las ciencias naturales	58
2.3.5 Unidades didácticas.	59
2.3.6 Biodiversidad o diversidad biológica.	63
2.4 Marco legal	65
Capítulo III. Marco metodológico	70
3.1 Enfoque	70
3.2 Método	72
3.3 Fases de la investigación	73
3.2.1 Diseño del caso.	73
3.2.1.1 Diagnóstico de la problemática	73
3.2.1.2 Definición de instrumentos:	74
3.2.2 Diseño e implementación de las unidades didácticas	75
3.3 Población y muestra.	76

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

3.4 Instrumentos para la recolección de información	76
3.4.1 Revisión Documental	76
3.4.2 Validación por expertos	76
3.4.3 Cuestionario diagnóstico	77
3.4.4 Organizadores gráficos	78
3.4.5 Entrevistas a grupos focales	79
3.5 Análisis de la información	80
3.6 Delimitaciones y alcances	81
3.7 Consideraciones éticas.	81
Capitulo IV. Resultados y discusión	83
4.1 Diagnóstico sobre competencias científicas	83
4.2 Caracterización sobre biodiversidad y percepciones sobre las problemáticas de la biodiversidad	88
4.2.1 Saberes sobre biodiversidad	88
4.2.2 Percepciones sobre las problemáticas de la biodiversidad	103
4.3 Diseño de unidades didácticas sobre biodiversidad	110
4.4 Valoración y alcances de la implementación de actividades asociadas a las unidades didácticas.	123
4.4.1 Vida y biodiversidad	123
Identificar las ideas previas y percepciones de los estudiantes sobre el concepto de biodiversidad.	124
4.4.2 La biodiversidad como expresión genética y resultado de la evolución.	132
Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones	145
5.1 Conclusiones	145
5.2 Recomendaciones	149
6. Referencias bibliográficas	152
Anexos	162

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Lista de tabla

Tabla 1 <i>Dimensiones de las competencias científicas</i>	50
Tabla 2 <i>Competencias científicas evaluadas por ICFES propias del componente Entorno vivo</i>	52
Tabla 3 <i>Niveles de desempeño tenidos en cuenta en el cuestionario diagnóstico</i>	83
Tabla 4 <i>Resultados cuestionario diagnóstico sobre Biodiversidad</i>	88
Tabla 5 <i>Tipologías de saberes sobre Biodiversidad</i>	90
Tabla 6 <i>Percepciones sobre Problemáticas de la Biodiversidad</i> ¡Error! Marcador no definido.	
Tabla 7 <i>Planeación y fundamentación UD</i>	111
Tabla 8 <i>Sistematización y estructura de la UD 1 y 2 sobre Biodiversidad</i>	115
Tabla 9 <i>Actividad de Exploración UD Vida y Biodiversidad</i>	123
Tabla 10 <i>Actividad de Introducción a los nuevos conceptos UD Vida y Biodiversidad</i> ...	126
Tabla 11 <i>Actividad de Aplicación UD Vida y Biodiversidad</i>	130
Tabla 12 <i>Actividad de Exploración UD Biodiversidad como expresión genética y resultado de la evolución</i>	133
Tabla 13 <i>Actividad de Introducción a los nuevos conceptos UD Biodiversidad como expresión genética y resultado de la evolución</i>	135
Tabla 14 <i>Actividad de Sistematización UD Biodiversidad como expresión genética y resultado de la evolución</i>	138
Tabla 15 <i>Actividad de Aplicación UD Biodiversidad como expresión genética y resultado de la evolución</i>	141

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Lista de figuras

Figura 1 Estructura de las unidades didácticas propuestas por Quintanilla, Daza y Merino (2010).	63
Figura 2 Ruta metodológica.....	71
Figura 3 Niveles de desempeño de la competencia Indagación.....	85
Figura 4 Niveles de desempeño de la competencia Explicación de fenómenos	86
Figura 5 Niveles de desempeño de la competencia Uso comprensivo del conocimiento científico	87
Figura 6 Representaciones del saber básico de los estudiantes sobre Biodiversidad	91
Figura 7 Representaciones del saber complejo de los estudiantes sobre Biodiversidad	92
Figura 8 Representaciones del Conocimiento desfasado y difuso de los estudiantes sobre Biodiversidad.....	94
Figura 9 Representaciones del saber contextual y cultural de los estudiantes sobre Biodiversidad	96
Figura 10 Tipologías del saber sobre Biodiversidad.....	97
Figura 11 Red semántica saberes sobre Biodiversidad.....	98
Figura 12 Red semántica percepciones sobre problemáticas de la Biodiversidad.	109
Figura 13 Respuestas de los estudiantes a la actividad de ideas previas	124
Figura 14 Representaciones de las respuestas obtenidas en las entrevistas a la comunidad educativa y su socialización	126
Figura 15 Mapas mentales realizados por los estudiantes sobre el concepto de Biodiversidad	131

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Figura 16 Evidencia actividad exploración. Foro virtual sobre ideas evolucionistas vs. Creacionistas como explicaciones al origen de la biodiversidad	134
Figura 17 Feria Expoterra (Escala biológica de la Tierra).....	137
Figura 18 Evidencia actividad de Sistematización. Cuadros comparativos elaborados por los estudiantes.....	140
Figura 19 Identificación de especies, elaboración de infografías y códigos QR, presentación de resultados del proyecto en Feria de la Ciencia.....	143

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Lista de anexos.

Anexo A Consentimientos informados.....	1622
Anexo B Cuestionario diagnóstico para evaluar las competencias científicas en los estudiantes de grado 9°	17066
Anexo C Guion de entrevistas a grupos focales.....	17170
Anexo D Validación del cuestionario diagnóstico por pares académicos. ¡Error! Marcador no definido.1	
Anexo E Actividades Unidad didáctica sobre Biodiversidad.....	17575
Anexo F Sistematización de Unidades didácticas 3 y 4 (Relación vida, ecosistemas y biodiversidad, Pérdida de la biodiversidad).....	199

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Introducción

La educación es un proceso eminentemente cultural (Avendaño y Parada, 2011, p. 400; Dewey, 2004, p. 121 y Freire, 2001, p.104) en esta, los sujetos de aprendizaje pueden a partir de su formación hacer cambios significativos en sus entornos escolares y comunitarios. Dentro de la educación del Siglo XXI, las competencias ocupan un lugar importante, siendo un tema actual de análisis y discusión en diversos ámbitos educativos, su enfoque epistemológico parte de una posición empírico-analítica y neopositivista, apoyada en la aplicación de instrumentos para controlar la observación sistemática, realizar registros significativos de conductas tipo y en el análisis de casos (García, 2016, p.63).

La imparable globalización, desarrollo acelerado y la tan mencionada revolución científica, son fenómenos que tienen una influencia directa sobre los procesos y finalidades educativas, es aquí, cuando aparece la necesidad de educar, especialmente en el campo de las ciencias, al comprender su importancia en el desarrollo político, social, cultural, económico y ambiental; en tanto que, brinda a los sujetos herramientas necesarias para enfrentar y resolver situaciones problemas de su contexto.

De acuerdo a un proceso de seguimiento y análisis a partir de pruebas internas implementadas en la institución educativa objeto de investigación, se ha observado en los estudiantes de grado noveno poco desarrollo de las competencias científicas, lo cual puede estar relacionado con las estrategias utilizadas por los docentes desde enfoques tradicionales, centradas en la planeación y la puesta en marcha de contenidos, además, no se desarrollan acciones formativas fuera del aula que permitan integrar el contexto y en este caso la biodiversidad que existe en la institución a partir de una práctica reflexiva, crítica y analítica, asimismo, en sus apuestas formativas favorecen poco la motivación, la curiosidad, la capacidad de asombro y la investigación, lo que no les permite a los alumnos,

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

resolver situaciones problémicas asociadas a esta, se puede afirmar que los procesos formativos desarrollados en el área de ciencias naturales, no se articulan en su totalidad a la formación de ciudadanos competentes, sobre todo en correspondencia con el campo de conocimientos en biodiversidad.

La investigación desarrollada se enmarca en la línea de Biodiversidad y Educación ambiental; en el campo de la educación básica, en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en su componente biológico, con el propósito de fortalecer las competencias científicas en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales en los estudiantes de grado 9º mediante el diseño e implementación de unidades didácticas sobre biodiversidad; orientadas a la enseñanza de la Biodiversidad que lleven a fortalecer las competencias científicas y el aprendizaje de los estudiantes, su proceso de formación para el desarrollo de habilidades sociales y ambientales, además estimula y potencia el interés por cuidar y mejorar el ambiente, adquirir comportamientos que permitan la conservación y mejora del patrimonio natural, así como el artístico y cultural, y, en definitiva, desarrollar actitudes que permitan convivir armónicamente con el entorno.

En la investigación se plantean unidades didácticas no solo como herramientas para estructurar los contenidos sobre Biodiversidad y sus elementos, las problemáticas que la afectan y un enfoque conservacionista, sino como una guía en el aula en tanto, las actividades propuestas mejoran, facilitan y potencian el aprendizaje de las Ciencias Naturales en la institución y contribuyan al fortalecimiento de las competencias científicas propuestas para el área haciendo uso de estrategias didácticas flexibles e integradoras.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

El documento que se despliega a continuación se divide cinco capítulos en él se hace uso de la cursiva y de las comillas para destacar las voces de los protagonistas que dan cuenta de aspectos relevantes en la investigación.

El *capítulo I, denominado aspectos preliminares*, contiene cuatro apartes ampliamente descritos, primero el planteamiento del problema que describe la situación problemática abordada en la investigación, segundo, la formulación de la pregunta, que además fue el camino que fundamentó las unidades didácticas propuestas, tercero, los objetivos, que abrieron el horizonte y dibujaron las líneas y los propósitos de la investigación, relacionados lógicamente y coherentemente con el problema y, un cuarto elemento muestra la importancia y la pertinencia del trabajo desarrollado

En el *capítulo II, marco referencial*, organizado en cuatro grandes líneas, el estado del arte, el marco espacial donde se destaca la institución educativa en la que se desarrolló la investigación y el marco teórico apoyada en la revisión documental de trabajos de maestría, artículos y documentos de investigación. Su construcción implicó la definición de constructos teóricos, análisis de las competencias científicas, la didáctica y la biodiversidad como campo educativo y finalmente el marco legal.

El *capítulo III*, comprendió el *marco metodológico*, mediante el reconocimiento de las cualidades del enfoque cualitativo, se presenta la gramática del estudio de caso, las fases, las técnicas de recolección de información y el análisis de la información a través del Software Atlas ti, donde se definieron las categorías y los elementos constitutivos de las redes semánticas, así como la delimitación, los alcances y las consideraciones éticas

En el *capítulo IV, resultados y discusión* en este se describieron y analizaron los resultados obtenidos en cada fase a través de la aplicación de los instrumentos. Inicialmente

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

se muestran los resultados de la fase diagnóstica en cuanto a los niveles de desempeño de las competencias de los estudiantes y las representaciones de biodiversidad, de igual forma el diseño de las unidades didácticas con su fundamentación teórica y su aplicación; finalmente las evidencias del desarrollo de las actividades con sus respectivos análisis valorativos.

El *capítulo V*, en este se precisan las conclusiones a las que se llegó una vez se analizaron los resultados a la luz de los objetivos, igualmente se plantean las recomendaciones. Finalmente se consignan las referencias bibliográficas base para la construcción teórica y los fundamentos que permitieron desarrollar la investigación y los anexos.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Capítulo I. Aspectos preliminares

1.1 Planteamiento del problema

1.1.1 Descripción del problema

En Colombia desde hace más de una década el Ministerio de Educación Nacional (MEN) ha apostado por una educación basada en competencias, en el caso de las Ciencias Naturales, se destacan los Estándares Básicos de Competencias que tienen el propósito de “contribuir a la formación del pensamiento científico y pensamiento crítico en los y las estudiantes colombianos” (MEN, 2009, p.112) y en el año 2016 se establecen los Derechos Básicos de Aprendizaje (DBA), diseñados como un apoyo y complemento para la construcción y actualización de propuestas curriculares teniendo en cuenta algunos elementos fundamentales del componente cognitivo en las diferentes áreas del conocimiento donde el ejercicio de reflexión y construcción del docente es esencial para desarrollar los demás componentes de la formación integral de los estudiantes (MEN, 2016, p. 7); en consecuencia, las instituciones educativas tienen la gran responsabilidad de formar y preparar a sus estudiantes en ciencia, centradas en el desarrollo de habilidades, capacidades y destrezas que permitan la formación de un sujeto crítico, reflexivo, analítico, con conocimientos sociales, ambientales, académicos, científicos, técnicos y tecnológicos; capacidad para crear, formular y plantear hipótesis que conlleven a investigar, para dar respuesta a situaciones del contexto social y ambiental actual, relacionadas con la conservación: propositivos y conscientes de su entorno.

Las exigencias del sistema educativo actual, producto de la dinámica y características de la sociedad, obligan a mantener una adaptación al cambio constante, interés en el aprendizaje toda la vida, moverse con seguridad en niveles interdisciplinarios,

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

trabajar en equipo, planear y la capacidad de decidir, conducen a proponer un modelo vinculado al desarrollo de competencias que implica modificaciones profundas, no solo de carácter curricular, sino todo el engranaje de los procesos de enseñanza; las competencias pasan de ser solo adquisición de conocimientos y se convierten en logros de aprendizaje que afectan los objetivos educativos, papel del profesorado, actividades de enseñanza y a la evaluación (Bolívar, 2008, p. 2).

De acuerdo con un proceso de seguimiento y análisis a partir de pruebas internas se ha observado en los estudiantes de grado noveno de la institución educativa objeto de investigación, poco desarrollo de las competencias científicas, lo cual puede estar relacionado con las estrategias utilizadas por los docentes en tanto, sus desarrollos han sido desde enfoques tradicionales, centradas en la planeación y la puesta en marcha de contenidos, privilegiando a su vez la acumulación de conocimientos más que el fortalecimiento de las competencias científicas en general, no se desarrollan acciones fuera del aula que permitan integrar el contexto y en este caso la biodiversidad que existe en la institución a partir de una comprensión reflexiva, crítica y analítica, además, en sus apuestas formativas favorecen poco la motivación, la curiosidad, la capacidad de asombro y la investigación, lo que no les permite a los alumnos, resolver situaciones problemáticas asociadas a esta, se puede afirmar que los procesos formativos desarrollados en el área de ciencias naturales, no se articulan al propósito de formar ciudadanos competentes, sobre todo en correspondencia con el campo de conocimientos en biodiversidad.

La situación de enseñanza descrita alude a la necesidad del replanteamiento de estrategias y métodos de enseñanza que sumados a la generación de ambientes de aprendizaje posibiliten el acercamiento con el pensamiento científico. En la educación

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

básica secundaria es obligatorio fomentar procesos investigativos que faciliten el desarrollo de capacidades como la curiosidad, el deseo de conocer, plantearse preguntas, observar, criticar, reflexionar y solucionar problemas, que son propias del acto científico. Esto continúa dificultando el desarrollo y fortalecimiento de competencias científicas en los estudiantes y, por lo tanto, una aproximación cultural a la ciencia y la tecnología propiciada desde la escuela. De igual forma, existen debilidades en los estudiantes frente al desarrollo de capacidades como re-construir teorías, formulación y planteamiento de hipótesis, diseño de experiencias de contrastación, argumentación, creatividad, y la proposición de alternativas de solución a problemas de su entorno, objetivos reiterados en los lineamientos curriculares y estándares de competencias (Castro y Ramírez, 2011, p. 4).

Sin embargo, en el desarrollo del proceso didáctico y de enseñanza predominan las prácticas tradicionales, conservando una visión reduccionista y fragmentada de las ciencias, trabajando desde acciones y estrategias de transmisión de conocimientos unidireccionales, donde “el estudiante figura como un recipiente “vacío”, que el profesor sigue llenando con contenidos” (Sánchez-Vergara, 2016, p. 5), limitadas a la enseñanza de contenidos programáticos donde solo se menciona la biodiversidad, las especies y los ecosistemas, como un concepto más y de manera aislada, desconociendo que hace parte del contexto, además se convierte en un tema de escaso interés o motivación para los estudiantes, con dificultad en su aprendizaje de tal forma que no conciben la aplicación o importancia de esta. Es por lo anterior que se evidencia la creciente necesidad de ajustar los procesos de enseñanza y aprendizaje significativo de los conceptos, valores, procesos y técnicas; indispensables para el desarrollo, por parte de los sujetos sociales en este caso, los estudiantes, de su capacidad de interpretación crítica y de toma de decisiones

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

fundamentadas sobre conservación de la biodiversidad (García-Gómez y Martínez-Bernat, 2010 p.1). Como lo menciona Perrenoud (2008), la escuela ha deseado siempre que los aprendizajes que proporciona sean útiles, desarrollando competencias al unir los saberes y su puesta en práctica en situaciones complejas, pero continuamente pierde de vista esta ambición global.

En algunos estudios “se reflexiona sobre la complejidad e indefinición del concepto de biodiversidad y se aboga por una enseñanza basada en contextos reales” (Montero, Brown y García, 2013, p. 2369), pero, como lo hace ver Valladares (2011), la temática suele aparecer de forma incompleta y poco precisa en los libros de texto; donde no se aborda desde una perspectiva integral, que incluya las dimensiones: sistémica, sistemática, ecológica, ambiental, evolutiva, ética y socio-económica. Además, en dichos textos aún predomina “el carácter sistemático basado en la clasificación taxonómica de animales y plantas según su utilidad dejando de lado su función, valor o importancia y dinámica en el ecosistema”. Por otro lado, se presentan carencias en las actividades didácticas destinadas a “fomentar cambios de actitudes en torno al respeto por la biodiversidad; teniendo en cuenta que los conocimientos deben ser útiles en la medida en que se cometan acciones para resolver eficientemente una situación concreta” (Alonso y Martínez, 2013, p. 98).

Es importante reconocer que la formación centrada en competencias no es solo una técnica didáctica para el desarrollo de habilidades sino, un enfoque que involucra aprendizajes necesarios para que el estudiante sea activo, responsable y creativo en la construcción de su proyecto de vida personal y social, contribuyendo al desarrollo de una cultura ambiental que reconozca la importancia y la relación social que se debe establecer

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

con las otras formas de vida y el cuidado de los recursos naturales y los ecosistemas de Colombia y el mundo (Aguilar, González y Ponce, 2009; Ia francesco, 2005; Torres, 2007;).

1.1.2 Formulación del problema

Una vez planteada la problemática, sus características y las particularidades del contexto y en la búsqueda de alternativas para fortalecer el desarrollo de las competencias científicas de los estudiantes en el área de Ciencias Naturales y mejorar los procesos de aprendizaje, se plantea la siguiente pregunta: ¿Cómo fortalecer el desarrollo de competencias científicas en el área de Ciencias Naturales en los estudiantes de grado 9° mediante el diseño e implementación de unidades didácticas sobre Biodiversidad?

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Fortalecer las competencias científicas en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales en los estudiantes de grado 9° mediante el diseño e implementación de unidades didácticas basadas en la Biodiversidad.

1.2.2 Objetivos específicos

- Evaluar el nivel de desempeño de las competencias científicas del área de Ciencias Naturales en los estudiantes de grado 9°.
- Caracterizar saberes, percepciones y conocimientos sobre biodiversidad y sus problemáticas en los estudiantes de grado 9°.
- Diseñar unidades didácticas basadas en la biodiversidad para el fortalecimiento de las competencias científicas del área de Ciencias Naturales.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

- Valorar la implementación de actividades asociadas a las unidades didácticas evidenciar para el alcance y el fortalecimiento de las competencias científicas del área de Ciencias Naturales.

1.3 Justificación

El desarrollo de habilidades básicas en los estudiantes como identificación, análisis e interpretación, proposición, solución de problemas y el fortalecimiento de las competencias científicas en cualquiera de los grados de la educación básica escolar, se convierte en un desafío para los docentes; por lo cual el planteamiento de distintas estrategias y métodos sumado a la generación de ambientes de aprendizaje que posibiliten el acercamiento con el pensamiento científico y los procesos de investigación son una misión importante teniendo en cuenta que cuando se habla de competencias científicas se alude a la “capacidad y la voluntad de utilizar el conjunto de conocimientos y la investigación científica para explicar la naturaleza y actuar en contextos de la vida real” (Vasco, 2002, p.3). En este sentido, es indispensable que el quehacer pedagógico y didáctico de los docentes facilite y propicie la evidencia del “saber hacer” de cada estudiante con el conocimiento adquirido (Hernández, 2005, p.45). Es aquí donde la investigación escolar se convierte en un factor clave para el desarrollo de las competencias científicas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La concepción del proceso enseñanza- aprendizaje ha sufrido cambios bastante significativos en las últimas décadas, reflejándose principalmente en la forma de comprender cómo aprenden los estudiantes y, por lo tanto, en el planteamiento de metodologías a desarrollar en las aulas. Estas transformaciones especialmente en el área de

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

ciencias naturales están íntimamente ligadas a las nuevas concepciones de ciencia, así como, de educación científica. La creciente relevancia de los asuntos científicos aplicados a la cotidianidad demanda estudiantes tengan dominio suficiente de conocimientos y su comprensión para participar de los debates científicos con interés, y comprometidos con temas relativos a la ciencia, la tecnología, mirados desde lo individual hasta lo social (Leymonié, 2009).

Es necesario educar para la conservación de la biodiversidad; y esto requiere de habilidades que van más allá de los métodos tradicionales de enseñanza y además estrategias didácticas de aprendizajes activos, contextualizadas y vivenciales que impliquen actividades en entornos naturales próximos y cercanos a los estudiantes. La intención ya no es explicar las ideas científicas y teóricas vinculadas al concepto de biodiversidad o diversidad biológica en todos sus niveles, o dar definiciones, ahora la pretensión se centra en diseñar e implementar actividades y experiencias que permitan el desarrollo y fomenten valores, actitudes y comportamientos donde se activen conceptos vinculados al término de biodiversidad, y den la oportunidad de generar conceptos y de utilizarlos para una mejor gestión del entorno, del cuidado y la conservación de los recursos naturales, así como del mundo natural en general (Montero, Brown, y García, 2013, p. 2369)

En este sentido, es importante tener en cuenta que en las Pruebas Saber 9^a y Saber 11^a, pruebas de evaluación del estado del Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), e incluso las PISA (Programme for international Student Assessment) que introduce las competencias científicas como eje central del marco para la evaluación de la alfabetización científica a partir de la evaluación del año 2006 (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), 2009, p. 137);

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

estas pruebas evalúan la apropiación del reconocimiento de la biodiversidad, las especies, la variación genética y los ecosistemas, dentro de la prueba de Ciencias Naturales, en el componente de Entorno vivo, como se evidencia en el informe titulado Colombia en PISA 2015. Informe de resultados Manizales. Documento publicado por el ministerio de Educación Nacional en el año 2017, por lo que es de suma importancia la preparación conceptual, metodológica y experiencial para el desarrollo de competencias que les permitan a los estudiantes afrontar dichas pruebas.

Además, los contenidos de enseñanza de la biología pueden distinguirse de acuerdo con ciertos ámbitos de influencia del aprendizaje conceptual, entre ellos la diversidad y unidad de los seres vivos; (...) lo conductual relacionado con el comportamiento respetuoso con los seres vivos y, por último, lo social, que implica valorar la importancia de los seres vivos en el progreso tecnológico y social (Guarnizo, Puentes, y Amórtegui, 2015, p. 33).

El conocimiento de la biodiversidad es una herramienta para orientar la enseñanza de las ciencias en tanto, brinda un acercamiento y reconocimiento del entorno y el ambiente facilitando la consolidación y fortalecimiento de las habilidades y competencias propias del área (Vilches y Gil, 2010, p. 17), además permite que el estudiante se reconozca como parte de la naturaleza y el entendimiento del contexto social y cultural de uso de esta.

Las competencias ofrecen una nueva oportunidad para extender y renovar las prácticas educativas actuales, y reflexionar sobre el modo de desarrollar el proceso de enseñanza (Sanmartí, 2010, p. 58). Es necesario y urgente buscar escenarios y estrategias que permitan el desarrollo de competencias científicas básicas en los estudiantes donde el trabajo de campo permita identificar la diversidad de seres vivos a través de la aplicación de temáticas como taxonomía, biogeografía y problemática ambiental, acompañado del

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

desarrollo de habilidades experimentales, la organización y sistematización de la información y el fomento del trabajo en equipo hacia un aprendizaje cooperativo y colaborativo.

En la búsqueda de estrategias didácticas que permitan el desarrollo de las competencias, aparecen las Unidades didácticas y sus múltiples actividades propuestas que permiten eliminar desde distintas perspectivas los conflictos conceptuales de los estudiantes demostrando interés por parte del estudiante, una evolución y cambio conceptual y el desarrollo de aprendizajes significativos.

En este sentido cabe resaltar que se establece la integración del conocimiento científico y el conocimiento cotidiano, aterrizando la ciencia a una actividad cotidiana y descartando el pensamiento de esta como una doctrina idealizada y lejana (Álvarez, 2016, p.17).

La investigación está orientada al desarrollo de unidades didácticas para la enseñanza de la Biodiversidad que permitan fortalecer las competencias científicas y el aprendizaje de los estudiantes, su proceso de formación para el desarrollo de habilidades sociales y ambientales, además estimula y potencia el interés por cuidar y mejorar el medio ambiente, adquirir comportamientos que lleven a la conservación y mejora del patrimonio natural, así como el artístico y cultural, y, en definitiva, desarrollar actitudes de convivencia armónica con el entorno.

Las unidades didácticas se plantean como recursos para ordenar, sistematizar y regular el contenido del aprendizaje sobre la diversidad biológica del planeta, problemáticas, con proyección hacia la conservación, sino como material de apoyo funcional en el aula donde las experiencias de aprendizaje busquen el mejoramiento

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

continuo, facilitando la enseñanza de las Ciencias Naturales en la institución objeto de estudio y contribuyan al fortalecimiento de las competencias científicas en los estudiantes.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Capítulo II. Marco referencial

2.1 Estado del arte

Se presenta una revisión bibliográfica de algunos trabajos de grado concluidos, artículos de investigación y documentos que soportan la construcción del trabajo investigativo:

2.1.1 Contexto internacional

En el ámbito internacional y teniendo en cuenta las categorías de estudio encontramos algunos trabajos de países como Venezuela, Argentina, Costa Rica y España, a continuación, se despliegan algunos de los trabajos usados como referentes en esta investigación.

García Márquez (2005) propone “El jardín botánico como recurso didáctico”, una experiencia realizada por un centro escolar dentro de la actividad Educación Ambiental en la Red Jardines Botánicos (Programa ALDEA) donde se muestra las posibilidades de los jardines botánicos como espacios e instrumentos de sensibilización medioambiental del alumnado, animando a los docentes interesados a hacer un uso didáctico de los mismos, como medio de afianzar muchos de los objetivos propuestos en la asignatura de Ecología, no solo objetivos actitudinales (sensibilización básicamente), sino a conceptuales y procedimentales, en los alumnos de los niveles de educación primaria y bachillerato. Este trabajo deja ver la construcción de una interesante experiencia en la cual los estudiantes entran en contacto, en campo, con los ecosistemas que los rodean y hacen una valoración de estos con miras a generar conciencia de la importancia y cuidado que se debe ejercer en los mismos. Sin embargo, cabe anotar que, a pesar de lo atrayente de esta nueva experiencia queda el desafío de reflexionar, como el mismo autor también lo propone, el andamiaje

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

conceptual que sustenta a la misma y desde ahí estructurar una propuesta que incluya, los elementos conceptuales y procedimentales que los estudiantes ponen en práctica y no sólo los actitudinales, dado que la experiencia nace en el marco de únicamente generar sensibilización y no mira más allá.

García y Ladino (2008) discriminan dos tipos de competencias científicas en el aprendizaje escolar: competencias básicas e investigativas. Las competencias científicas básicas incluyen desempeños relacionados con procesos iniciales de reconocimiento de un lenguaje científico, desarrollo de habilidades experimentales, organización de la información y trabajo en grupo. Las competencias científicas básicas incluyen desempeños relacionados con procesos iniciales de reconocimiento de un lenguaje científico, desarrollo de habilidades experimentales, organización de la información y trabajo en grupo. En el caso de las competencias científicas investigativas, abarcan procesos cognitivos y sociales más allá de la selección y el procesamiento y comprensión de la información o del saber disciplinar o específico, y tiene un carácter más procedimental al permitir que el estudiante integre de manera creativa y propositiva los conocimientos en su interacción crítica con nuevas situaciones y que resuelva problemas construyendo significados contextualizados; además proponen distintos niveles de complejidad para poder evaluar cada una de estas competencias científicas. Se plantea el ABP como metodología para el alcance de las competencias pues, en esta metodología no necesariamente se investigan problemas que nadie ha resuelto, sino situaciones en las cuales el maestro conoce las posibles respuestas y cuerpos teóricos que fundamentan los proyectos para orientar a los estudiantes en el proceso investigativo. Es interesante constatar como los autores dejan ver el desarrollo de las competencias científicas en la medida que los estudiantes, no sólo las interrelacionan al

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

seguir instrucciones, sino que actúan en contexto mostrando un desarrollo autónomo a través de los procesos investigativos sin embargo, queda como desafío la formación del maestro en las diversas dimensiones del área específica y en didáctica para el acompañamiento de metodologías relacionadas con el ABP y así alcanzar realmente el desarrollo de estas competencias.

García y Martínez (2010) en su trabajo “Cómo y qué enseñar de la biodiversidad” abordan el tratamiento didáctico de la problemática sobre la conservación de la diversidad biológica desde la doble perspectiva de la alfabetización científica y la educación ambiental, proponiendo acciones y estrategias para el desarrollo de ciudadanos críticos, interpretativos, reflexivos, con capacidad de tomar decisiones fundamentadas y guiadas hacia la conservación de la biodiversidad, teniendo claro que hablar de esto, para los autores, no sólo implica el hecho de que los estudiantes reconozcan la riqueza biológica de un determinado paisaje si no que los debe instar a percibir también todas las variantes ideológicas, económicas, sociales y políticas inmersas y cómo estas aportan a la formación de los sujetos críticos que están al interior del aula.

Surge la necesidad de construir mediaciones didácticas que fomenten en los estudiantes la apropiación de la biodiversidad como elemento significativo que les permite situarse en el entorno como parte de ella, como sujetos que asumen el cuidado de sí mismo y el cuidado de lo otro para el mantenimiento y la protección de los ecosistemas como espacios vitales para la preservación de la vida, pero también como escenarios de desarrollo personal y social que invitan a la sostenibilidad a través del abordaje de la biodiversidad. El maestro no debe concentrarse únicamente en desarrollar la indagación, explicación de fenómenos y uso comprensivo del conocimiento en torno a la biodiversidad circundante.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Esto debe trascender hasta el punto en que haya una transformación interior del sujeto hacia la valoración y cuidado de lo otro y del entorno donde habita.

Pedrinaci, et al. (2012) se ocupan de la dimensión metodológica de la competencia científica haciendo énfasis en la capacidad del estudiante para identificar problemas científicos y diseñar o proponer estrategias para su investigación, la capacidad para obtener información relevante para la investigación, la capacidad para procesar la información obtenida y la capacidad para formular conclusiones y soluciones fundamentadas a partir de lo aprendido. En este trabajo se insiste en que no hay investigaciones generalizadas que puedan ser concluyentes en torno a la dimensión evaluativa de las competencias científicas a partir de las nuevas estrategias didácticas pues, se hacen unas puestas en escena de las cuales no se tiene conocimiento riguroso de los resultados que ello conlleva por la debilidad de las investigaciones en la dimensión evaluativa de esta.

La Rosa, D (2013) en su investigación “El trabajo de campo como estrategia pedagógica integradora” desarrollada con los estudiantes de los cursos Metodología de la Educación Integral I y II de la especialidad de Educación Integral en el Instituto Pedagógico de Miranda José Manuel Siso Martínez (Venezuela); integrando los contenidos disciplinares y científicos, los ejes transversales y los contenidos sociales y contextuales; además se identificaron algunas dimensiones caracterizadoras del trabajo de campo, como: social - comunitaria; didáctico – pedagógica; cognitiva - constructiva; ecológica – ambiental; científico – académica y exploratoria – investigativa. Se logra superar la concepción positivista del trabajo de campo como la actividad empleada para la obtención de datos e información especialmente en las Ciencias Naturales, por el contrario se analiza prestando especial atención a sus momentos didácticos, métodos, actividades, técnicas y

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

procedimientos que se ponen en práctica, en función del conocimiento científico, así como a las implicaciones contextuales, socioeducativas y curriculares, que se muestran con el quehacer en el trabajo de campo, se puede inferir que la acción didáctica y de aprendizaje supera esta condición positivista al presentarse como una estrategia de integración interdisciplinar, creativo, innovador, productiva y significativa que favorece la identificación, el entendimiento y el abordaje de la complejidad de los problemas socioambientales para la formulación de posibles soluciones bajo la perspectiva de mejorar la calidad de vida.

Galetto, et al. (2013) evaluaron la implementación de una nueva propuesta didáctica en la enfocada en la enseñanza de la Diversidad Vegetal a nivel del pregrado de Ciencias Biológicas de la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina; donde se modificó la metodología de enseñanza, la selección y organización de los contenidos, aplicando un sistema de problematización, que favoreció la discusión y afianzamiento de conceptos y el análisis reflexivo de la información e ideas teóricas y metodológicas, la búsqueda, selección y síntesis de la información, y adquirir mayor juicio crítico ante las situaciones planteadas. Luego de la puesta en práctica del nuevo modelo planteado se aplicó una encuesta comparativa en la que se evidenció la mejoría de los estudiantes a nivel conceptual y procedimental. Se concluye que los estudiantes desarrollaron mejor su análisis crítico y capacidad de síntesis, mejor capacitación en el campo específico (identificación de plantas) y la autonomía, así como la autorregulación del aprendizaje, sin embargo, queda el reto de armonizar la base teórica y las experiencias prácticas de la metodología propuesta para que así haya un mejor aprovechamiento del aprendizaje mediante la problematización del conocimiento.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Fuentes-Silveira (2015) en su tesis doctoral la diversidad en el marco de las Ciencias Naturales: una experiencia en el aula de educación secundaria obligatoria una investigación en la que construye, desde lo pre-saberes de los mismos estudiantes, el concepto de biodiversidad a partir de los currículos, libros de textos escolares y desde ahí construir una propuesta didáctica en la que a partir de la investigación participación los estudiantes junto con la profesora-investigadora hacen un camino conjunto en torno a la biodiversidad e identifican problemáticas emergentes de la diversidad biológica como concepto articulador del desarrollo de las competencias científicas.

El hecho de construir junto con los estudiantes las ideas claves en torno a la biodiversidad hace que ellos mismos tomen estas ideas y desarrollen las competencias tal como se deja ver en dicha investigación, sin embargo, se siguen presentando dificultades, así como se dejó ver en el antecedente anterior, que aún les cuesta establecer la relación entre los componentes biológicos y las implicaciones socio-político-económicas que esto tiene en el desarrollo social de los estudiantes.

Calvo (2015), analizó el conocimiento sobre biodiversidad de estudiantes de primaria y secundaria en comunidades rurales de Costa Rica, basándose en las concepciones de estos quienes en su discurso reconocen las especies animales y vegetales con mayor frecuencia, en especial, los que carácter exótico. El carácter taxonómico fue el más general, clasificaciones jerárquicas de animales (vertebrados) hasta llegar a género y familia. Se encontraron diferencias marcadas entre los géneros: las mujeres conocen más especies de plantas exóticas que los hombres, quienes conocen mayor cantidad de especies animales. El autor sugiere el fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje de

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

estos temas, en los dos niveles educativos estudiados, desde un enfoque ambientalista, a partir de los usos de la biodiversidad local.

Teniendo en cuenta lo planteado por el autor, y reconociendo la importancia de profundizar en el conocimiento de la biodiversidad, es necesario que los procesos de enseñanza no se limiten al estudio de este tema desde su componente taxonómico o sistemático, generando vacíos conceptuales en los estudiantes, que no permitan visionar la diversidad biológica desde una perspectiva integral y compleja. De igual forma, se resalta la intención de orientar estos procesos de enseñanza en todos los niveles escolares desde el reconocimiento de lo nativo y local, que propicie identidad, sentido de pertenencia y una cultura en pro de la conservación de los recursos naturales y la diversidad.

Franco-Mariscal, et al. (2017) analizan el concepto de competencias científicas y resaltan la creciente necesidad de diseñar de manera muy cuidadosa las actividades de enseñanza-aprendizaje que se planteen con la finalidad de promover y potenciar el desarrollo de este tipo de competencias por parte de los estudiantes; basándose en el marco y estructura de la evaluación en ciencias planteada por PISA, identifican los aspectos que pueden ser útiles y ayudar al diseño de las actividades de aprendizaje y utilizándolos en el contexto de una unidad didáctica sobre la salud bucodental. Se resalta también que relacionar las actividades de aprendizaje con el desarrollo de las competencias científicas es una responsabilidad directa del quehacer de los docentes, quienes también, deben cualificarse en el trabajo por competencias. Este trabajo aplicó el esquema de evaluación en ciencias de PISA se desde el contexto de un problema de salud, pero puede hacerse extensivo, y ser aplicado en otros contextos y situaciones propios de las ciencias naturales y

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

problemas cotidianos, en los que para la toma de esas decisiones es necesario desarrollar y movilizar competencias científicas.

Es de aclarar que este trabajo no afirma o se posiciona en que con la aplicación de este enfoque se pretenda abarcar todos los contenidos presentados en el currículo, además, se debe tener en cuenta que hay que ser objetivos en cuanto a la selección, planeación y organización de los contenidos y los contextos que sean coherentes y adecuados, con una finalidad clara en cada una de las actividades de aprendizaje al momento de desarrollar la enseñanza a partir de la implementación de las unidades didácticas.

Santos-Ellakuria (2019) propone desde un enfoque constructivista una experiencia grupal de aprendizaje basado en problemas (ABP) a través de una salida de campo como estrategia didáctica para mejorar la enseñanza de la Biodiversidad en las asignaturas de biología y geología de 4° de educación secundaria obligatoria (ESO) contribuyendo también al desarrollo de las competencias científicas, donde se involucra a los estudiantes como actores principales del proceso, dejando que solucionen de forma autónoma una situación tomada de su contexto, acercando a los estudiantes al medio natural permitiéndoles reconocer el perjuicio ambiental, económico y social que implica la pérdida de la biodiversidad.

Las experiencias de aprendizaje fuera del aula resultan motivadoras e interesantes para los estudiantes, despertando la curiosidad, en tanto que, rompen con la dinámica tradicional y convencional de las clases, en asignaturas que tienen como centro la naturaleza y todos sus procesos como escenario propicio y contextual para aprender, en los que se puedan desarrollar o fortalecer las dimensiones éticas y sociales de los estudiantes. En el trabajo no se muestran puntos de partida sobre el conocimiento de los estudiantes del

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

tema, no se tiene en cuenta el nivel de complejidad o desarrollo del conocimiento previo de los estudiantes sobre biodiversidad, que permita sentar bases para el posterior diseño, estructuración y evaluación de la estrategia didáctica y su eficacia.

2.1.2 Contexto nacional

En el contexto nacional encontramos diversos trabajos e investigaciones centrados en el diseño de unidades didácticas, intervenciones de aula para el desarrollo de alguna competencia o tratamiento de contenidos propios de la Biología, como se muestra a continuación:

Herrera (2011) realizó una investigación denominada “La conservación de la biodiversidad para grado octavo de la Institución Educativa Distrital Los Pinos de la ciudad de Bogotá, una unidad didáctica”, encontrando que el grado de conciencia sobre la importancia de la biodiversidad es bajo debido a que son pocos los alumnos que reconocen los beneficios para las especies, los ecosistemas y personas, las apreciaciones del paisaje del Cerro de La Cruz y las actitudes hacia este son respectivamente altas y con respecto a la conservación de la biodiversidad son altas; encontrándose una subvaloración de la biota del ecosistema por el desconocimiento ambiental del mismo. Todo esto se evidencia en la en el bajo desempeño que obtienen los estudiantes en las pruebas Saber y la poca valoración de su ambiente natural circundante.

A partir de este diagnóstico el autor propone el diseño de una unidad didáctica que genere una mejor comprensión de la organización de la diversidad biológica y su importancia en el entorno desde actividades que articulan los conocimientos adquiridos con los elementos que los estudiantes asimilan desde su acervo personal. Este diseño muestra actividades puntuales que apuntan a objetivos precisos mas no es claro el proceso que se

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

debe llevar para alcanzar dichos objetivos, aunque cabe resaltar lo preciso de la propuesta en su puesta en escena.

Ballesteros (2011) propuso una estrategia metodológica basada en la lúdica para fomentar competencias científicas a través de la comprensión de la naturaleza de la materia por parte de estudiantes del grado 6° del Colegio Las Américas I.E.D. de Bogotá; concluyendo que la comprensión de la naturaleza de la materia, generó curiosidad e interés por su conocimiento, creándose las condiciones para la asimilación significativa de las ideas principales de la teoría corpuscular, en especial de discontinuidad y vacío, fortaleciéndose así competencias científicas.

Cabe mencionar que dicha comprensión requirió de un esfuerzo adicional al trabajar como profundizaciones con los estudiantes en tónica recreativa para que desarrollaran la capacidad de socializar y reflexionar sobre aquellas ideas que no habían quedado claras a la hora de expresarse en torno al uso de las competencias científicas al interior del aula.

Pérez-Mesa (2013) en su investigación sobre las concepciones de biodiversidad desde una mirada cultural, resalta este tema como de interés especial para la sociedad actual, los procesos de educación en ciencias y la formación del profesorado. La biodiversidad puede ser vista como eje central de debates y discusiones científicas, económicas, educativas, sociales, políticas y culturales. Sin embargo, en el contexto cultural colombiano es evidente una desconexión entre hombre-naturaleza, de manera que la biodiversidad aparece como un concepto incipiente y poco relevante, limitado como una fuente de recursos. En cuanto a las visiones étnicas y sociales, predominan las miradas clásicas fundamentadas en la clasificación taxonómica de los seres vivos, por lo tanto, el

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

contexto cultural y la diversidad de las culturas resultan excluidas, provocando la pérdida de los conocimientos ancestrales y el desconocimiento de la biodiversidad local.

La formación en biodiversidad exige reflexiones profundas denotándose como un concepto estructurante para la enseñanza de las ciencias y la alfabetización científica desde perspectivas emergentes que contemplen la complejidad y diversidad de formas de representar la biodiversidad, que podrían tener grandes implicaciones en los procesos de formación inicial de estudiantes y profesores, principalmente en la recuperación de las relaciones entre los seres humanos con el entorno, desde lo individual hasta lo colectivo. Se recalca la necesidad de construir propuestas educativas en relación con los contextos y situaciones locales y nacionales, que permitan conectar las realidades culturales con los debates al interior de la escuela respecto a los conocimientos sobre la biodiversidad.

Castro y Ramírez (2013) analizaron los aspectos que subyacen a la problemática de la enseñanza de las ciencias naturales para proponer orientaciones didácticas que contribuyan al desarrollo de competencias científicas en estudiantes de Básica Secundaria, resaltando que existen rupturas filosóficas, epistemológicas y didácticas entre la propuesta nacional (Lineamientos curriculares y estándares de competencias) y la Institucional (Proyecto Educativo Institucional PEI y planes de estudio). Es importante mencionar que parte de estas falencias se reflejan también en las concepciones y visiones de los profesores sobre las competencias científicas donde se constató que éstos entienden las competencias como el logro para llegar a la formación integral del sujeto al abarcar los conocimientos, procedimientos y actitudes en el proceso de formación; acercándose por lo establecido por el MEN, lo que dificulta de forma significativa su empleo en la enseñanza de las ciencias naturales, sumado la pérdida de espacios que permiten desarrollar los procesos de

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

investigación, el poco uso de laboratorios de experimentación o la limitación al trabajo empírico a este espacio y la mínima oportunidad de interactuar, relacionar, conocer y explorar en un entorno natural reduce de manera considerable el desarrollo de competencias científicas. En este trabajo se presenta una propuesta de investigación en el aula a partir de la resolución de problemas que contempla la planificación, ejecución, diseño y solución de situaciones problemas, reconocimiento del problema, diseño de estrategias de resolución, monitoreo y evaluación.

Álvarez (2013) en su trabajo “Las unidades didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales, Educación Ambiental y Pensamiento Lógico Matemático” hace énfasis en los componentes esenciales que debe contener una unidad didáctica (ideas previas, historia y epistemología, múltiples modos semióticos y TIC, reflexión metacognitiva y evolución conceptual); además centra la atención en la evolución conceptual partiendo de los pre-saberes e ideas previas de los estudiantes y cómo éstos van madurando en el estudiante a partir de la implementación de la unidad didáctica, y resalta el enfoque en el componente histórico y/o epistemológico de un concepto en un área específica del saber para que los estudiantes puedan gradualmente construir su propio conocimiento y donde se pueda notar la interdisciplinariedad de las diferentes áreas.

Narváez-Burgos (2014) aplicó la indagación como estrategia en el desarrollo de competencias científicas, mediante la aplicación de una secuencia didáctica en el área de ciencias naturales permitiendo que los niños desarrollen habilidades propias de la indagación científica como la observación, el planteamiento de preguntas de investigación, de hipótesis y predicciones, interpretación de datos, consulta, registro de la información, entre otras. Además, al estar inmersos dentro de los desempeños propios de la ciencia, los

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

estudiantes interiorizaron la ética y la forma de pensamiento de la ciencia; así como el significado de hacer ciencias, logrando avanzar en el desarrollo del pensamiento científico. el docente que tenga a su cargo la enseñanza de las ciencias naturales realice un cambio en la manera de hacerlo, y empiece a mirar la enseñanza de las ciencias como un proceso. Se debe tener en cuenta que la enseñanza por indagación no vista como una de las competencias a desarrollar en el área de Ciencias Naturales, para el autor es vista como una estrategia didáctica necesaria de implementar en las aulas, en un contexto actual que sin duda exige sujetos competentes para enfrentar los avances de la ciencia y la tecnología, sujetos con la capacidad de proponer soluciones a las situaciones problema que se planteen. Los maestros en este mismo sentido son mediadores del proceso en el que los estudiantes presentan sus ideas a través de cuestionamientos, y desarrollan su capacidad de asombro ante los fenómenos de la naturaleza circundante, y finalmente obtener y construir un conocimiento, que pueda ser analizado y comprendido.

Palacio (2014) elaboró una estrategia para la enseñanza del ecosistema de bosque tropical que contribuya al desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de grado 4° de la Institución educativa Federico Carrasquilla planteando que en el marco de las estrategias de enseñanza es relevante mencionar aquellas que promueven el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes, lo cual se puede posibilitar con la aplicación de una unidad didáctica, que mediante actividades intencionadas permiten mejorar el uso comprensivo del conocimiento científico, la explicación de fenómenos y la indagación, entre otras competencias que no solo serán útiles para su vida escolar, sino también para en la vida diaria. Se evidencia las implicaciones de la planeación, diseño y aplicación de las UD fundamentadas en el desarrollo o fortalecimiento de las competencias

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

científicas, donde pueden tenerse en cuenta o incluir otras estrategias, herramientas o recursos que permitan profundizar en dichas competencias, como son el ABP, la implementación de proyectos de investigación escolar y de aula, que propongan actividades con mayor enfoque investigativo desde competencias específicas como la indagación, la recolección de información, el análisis y la capacidad de síntesis por parte de los estudiantes.

González Fernández (2016) diseñó un proyecto de aula enfocado al desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de grado décimo a partir de la temática propiedades físicas de la materia comparando la metodología tradicional, con la metodología activa fundamentada en la aplicación de herramientas con ambientes virtuales (TIC), con el fin de observar cuál de las dos metodologías daban resultados más óptimos concluyendo que los ambientes virtuales ayudan a fomentar más eficientemente las competencias que deseadas en los estudiantes; además del desarrollo de las competencias indagar, identificar y explicar, evidenciado a partir de la utilización de los conceptos trabajados en la aplicación y explicación de situaciones concretas. La motivación y el interés que despiertan los entornos virtuales y el uso de las estrategias y herramientas TIC, facilita la consolidación del aprendizaje en los estudiantes, así como se les involucra como responsables de su proceso. Es aquí donde inicialmente se debe capacitar e instruir a los estudiantes previamente a la implementación del proyecto de aula sobre el manejo básico de herramientas tecnológicas, y espacios virtuales de aprendizaje lo que posibilite un mejor aprovechamiento de los recursos digitales disponibles a utilizar.

Agudelo (2017) desarrolló una unidad didáctica en el área de Ciencias Naturales sobre “El Guayacán como flora nativa de mi entorno escolar”, del paisaje cultural cafetero;

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

para fomentar el desarrollo de la capacidad argumentativa de los estudiantes de grado 6° de la Institución Educativa Combia de Pereira, donde los estudiantes presentaron un nivel alto y medio de argumentación, indicando que la unidad didáctica aplicada influyó de manera satisfactoria los procesos cognitivos, pensamiento lógico y científico y su capacidad de expresar un discurso justificado, con conocimientos básicos sobre la flora, generando conclusiones válidas que trascendieron los conocimientos comunes en la adquisición de posturas de pensamiento reflexivo y propositivo, además al contrastar con modelo de enseñanza tradicional se evidencio en los estudiantes la evolución en su manera de asumir el conocimiento desde un punto de vista complejo, crítico y dialógico. Según lo presentado en este estudio, no es posible establecer los niveles de argumentación desarrollados en los estudiantes, más allá del paso de no argumenta al escalón de sí argumenta, sin evaluar o establecer la profundidad con la que se desarrolla esta habilidad de pensamiento, es por este que el investigador recomienda que la realización de futuras investigaciones deben tener el rigor suficiente en el análisis de dichos niveles y en la búsqueda de nuevas estrategias que permitan alcanzar logros en el estudio de las ciencias naturales desde el enfoque de las ciencias naturales en especial en el campo de las ciencias ambientales.

Caro-Román (2017) implementó una unidad didáctica en Ciencias Naturales sobre “El jardín de plantas medicinales” para favorecer la argumentación de los estudiantes del grado cuarto de la institución educativa Combia “Sede El Placer” donde se evidenciaron mayores habilidades en el desarrollo de las capacidades argumentativas, los estudiantes generaron conclusiones, y estas fueron coherentes y pertinentes con relación a las pruebas generadas o las diversas situaciones presentadas, así mismo justificaron sus respuestas para dar cuenta de lo que sabían con argumentos más sólidos. Resalta la importancia y

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

relevancia de las intervenciones didácticas que permiten facilitar el aprendizaje de los estudiantes y que de manera sistemática y organizada muestran una productiva ruta de aprendizaje para orientar la enseñanza mediante la presencia y relevancia de los saberes previos, el contexto y la motivación de los sujetos que aprenden, sin embargo, esta habilidad de argumentar debería ser evaluada de manera oral y escrita durante el desarrollo e implementación de la UD.

Hernández-Suárez (2017) propone en su trabajo los procesos investigativos como estrategia pedagógica como una práctica transformadora, aplicada en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de química con estudiantes de media académica de la Institución Educativa Marcos García Carrillo de Bochalema, comparando el nivel de las competencias: uso comprensivo del conocimiento científico, indagación y explicación de fenómenos, antes y después de la aplicación de la intervención de aula resaltando que se producen avances en el fortalecimiento de dichas competencias, en tanto que, la investigación en el aula proporciona al estudiante el espacio de analizar situaciones problema, identificar variables y factores, establecer relaciones, proponer hipótesis y posibles soluciones, así como, experimentar y concluir contrastando los resultados obtenidos con teorías y conceptos, ofreciendo así, un escenario propicio para la verificación de los saberes, despertando interés y motivación, aspectos claves para que estos alcancen un aprendizaje significativo.

Para el autor es de gran relevancia la implementación de las prácticas de laboratorio como escenario principal para la implementación de la estrategia pedagógica, sin embargo, se descuidan ambientes abiertos de aprendizaje que no estén enmarcados en la realización de métodos experimentales muy amarrados a los aspectos teóricos propios de la química,

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

que permitan el planteamiento de situaciones más contextuales, en la búsqueda de enfatizar en habilidades como comprender y usar conceptos, teorías y modelos de las ciencias en la solución de problemas de su entorno, realidad o contexto social o educativo.

García Flórez, et al. (2018) presentan una propuesta didáctica utilizando los textos descriptivos como medio para el fortalecimiento de la competencia científica uso comprensivo del conocimiento científico en la enseñanza y el aprendizaje del concepto máquinas simples, en la que se evidenció la conexión y progresión de los aprendizajes y la construcción de modelos mentales en los que sea posible identificar, describir, explicar y argumentar conocimientos. En el trabajo con el personal docente se concluyó que es posible que los estudiantes desarrollen simultáneamente los contenidos curriculares y las habilidades de pensamiento científico, teniendo en cuenta sus contextos, realidades y condiciones cognitivas favoreciendo de esta manera sus aprendizajes y el fortalecimiento la competencia uso comprensivo del conocimiento científico. Sin embargo, no se puede asegurar en su totalidad que a partir de la implementación de la estrategia didáctica se logró la consolidación de la competencia, al utilizar solo los textos descriptivos, puede que se potenciarán las habilidades relacionadas con la argumentación de dicha competencia en los estudiantes, por lo que es necesario evaluar qué otras estrategias pueden implementarse en el desarrollo de las unidades o secuencias didácticas que se encaminan al desarrollo integral de las competencias científicas del área de ciencias naturales.

2.1.3 Contexto local

A nivel local son pocos los estudios encontrados sobre las categorías del presente estudio, las investigaciones en desarrollo de competencias científicas y temáticas específicas del componente Entorno vivo en el área de Ciencias Naturales como la

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Biodiversidad y la aplicación de las Unidades didácticas para el desarrollo de las mencionadas competencias.

Álvarez y Chávez (2017) proponen la lectura de textos discontinuos como estrategia para el fortalecimiento de la competencia de indagación en estudiantes de grado 9° de la institución educativa Alfonso Builes Correa del municipio de Planeta Rica, usando como recurso los cuadernillos de las pruebas Saber para ese grado. Al analizar la estructura de estas pruebas entre los años 2009 a 2016, se encuentra una relación marcada entre la competencia indagación con los textos discontinuos, en tanto que, la caracterización de la evaluación de esta competencia casi en su totalidad está enmarcada de forma gráfica (diagramas, tablas, esquemas, matrices, iconos) y no lineal, por lo que, este tipo de textos y sus niveles de complejidad demandan preparar a los estudiantes y fortalecer su habilidad de lectura y comprensión para alcanzar desempeños satisfactorios en esta competencia específica del área de Ciencias Naturales. No se registran resultados favorables en cuanto al reconocimiento de la competencia y los textos discontinuos por parte de estudiantes y profesores, lo que dificulta la implementación de la estrategia de lectura de este tipo de textos. A partir de esto, es claro que para diseñar o implementar estrategias enfocadas en el fortalecimiento de las competencias científicas es obligatorio que los principales guías, los docentes, estén preparados, involucrados, comprometidos y cualificados en procesos de formación en competencias. De igual forma, esta estrategia puede ser utilizada para fortalecer todas las competencias científicas evaluadas por el ICFES en la prueba de ciencias naturales.

Aguado y Campo (2018) quienes analizaron la metodología del aprendizaje basado en problemas (ABP), como enfoque en la enseñanza de las Ciencias Naturales-Biología

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

para el desarrollo de competencias científicas: Uso comprensivo del conocimiento científico, Explicación de fenómenos e Indagación de los estudiantes de Noveno grado en el área de las Ciencias Naturales-Biología, del colegio Diocesano Juan Pablo II de Montería y la Institución Educativa Victoria Manzur, donde los estudiantes demostraron fortalecer sus habilidades científicas de análisis, interpretación, formulación y comprobación de hipótesis, diseño de experiencias metodológicas y aplicación del método científico en general a partir de situaciones comunes y puntuales del contexto escolar y social. Además, para aproximarse al pensamiento científico existen muchas metodologías en donde el estudiante debe manipular, construir, realizar las actividades y así demostrar y explicar una teoría, el docente se encarga de buscar y encontrar cual escoge, cuál se adapta al contexto, es aquí donde el ABP facilita la generación de un conocimiento cimentado a partir de situaciones que propone el maestro, pero los estudiantes trabajan de manera autónoma en la búsqueda de la resolución al problema planteado y grupalmente cuando comparte sus experiencias, resultados y reflexiones.

De la Ossa (2018) analiza la influencia de las experiencias de laboratorio basadas en la competencia indagación en el aprendizaje de conceptos en estudiantes de grado 9° de la institución educativa la Ye del municipio de Sahagún, estableciendo en primer lugar las principales estrategias basadas en la indagación científica como: ...para alcanzar mejores aprendizajes en los estudiantes, el uso de técnicas como la V de Gowin para la construcción de conceptos, y el planteamiento de hipótesis a partir de información suministrada. Los estudiantes mostraron mejores desempeños en la habilidad de formulación de hipótesis, y presentaron mayor dificultad en el análisis de datos y obtención de conclusiones, así como, el diseño de experiencias de laboratorio para la contratación de dichas hipótesis.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

El desarrollo de estrategias basadas en la indagación merecen especial atención y esfuerzo en la implementación de sus actividades por parte de los profesores, por lo cual, es recomendable un procesos sistemático y continuo en todos los niveles escolares, además, estas actividades no pueden enfocarse al estudio de la naturaleza de las ciencias, se debe tener claridad del eje temático o conceptual a desarrollar, que a su vez cumplan con los lineamientos básicos de la indagación dentro de un proceso de investigación.

2.2 Marco espacial

La institución educativa objeto de estudio se ubica en la zona urbana del municipio de Montería- Córdoba, Colombia; presta sus servicios en los niveles Preescolar, Básica Ciclo Primaria, Básica Ciclo Secundaria y Media Académica, de los grados Maternal a Undécimo; es una institución de carácter privado, mixto y jornada única. La población de Estudiantes matriculados en el Colegio supera los 1800, que abarcan edades desde los 2 hasta los 17 años, los cuales pertenecen a familias de los estratos 1, 2, 3 y 4 de la ciudad de Montería y municipios aledaños. La institución educativa cuenta con amplias zonas verdes que lo categorizan como campestre.

2.3 Marco teórico-conceptual

Teniendo en cuenta todo lo expuesto, se quiere hacer una delimitación de las categorías conceptuales que orientan esta investigación y, además la manera en que cada una es entendida aquí y los límites que las mismas suponen a partir de del alcance investigativo que se ha asumido las categorías son:

2.3.1 Competencias científicas

En la búsqueda del fortalecimiento de las competencias científicas de los estudiantes de grado 9° de la institución educativa objeto de estudio, se hace necesario definir qué

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

entenderemos por competencia a partir de este momento ya que, esta es una de las categorías centrales que orientan nuestro estudio. Además, los enfoques educativos enmarcados en el desarrollo de las competencias científicas es un tema de avance y cambio actual en el campo de la didáctica de las ciencias, como una manera de formar sujetos con capacidades para responder a las exigencias científicas y tecnológicas del mundo globalizante. Cabe mencionar el creciente cambio en las concepciones de la alfabetización científica en la educación básica escolar, media y universitaria, de manera que se entienda la ciencia ya no como una actividad propia de un grupo exclusivo de personas en un espacio determinado (laboratorio) y la limitación de la aplicación del método científico a los trabajos prácticos como un conjunto de pasos para obtener un resultado; hasta llegar a la intención de acercamiento de la ciencia al aula, más real y contextual.

Se entiende este concepto, desde lo planteado por Perrenoud (2012, p. 55) “El poder de actuar eficazmente en unas situaciones, movilizándolo y combinando en tiempo real y de forma pertinente recursos intelectuales y emocionales”; así, en el ámbito educativo un estudiante es competente (competencia general) cuando a partir de representaciones de la realidad soluciona situaciones planteando acciones (desempeños) con las cuales demuestra la comprensión del problema y por tanto plantea alternativas de solución, que se no solo se dan en el ámbito conceptual o cognitivo, sino, a nivel procedimental y actitudinal, en tanto que es capaz de solucionarlo, transformando su concepción de mundo y su posicionamiento frente al mismo a partir de la movilización que hace de sus recursos emocionales; es por esto que, las competencias se relacionan con la habilidades de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe o conoce (Perkins, 1999, p. 1); es decir que la capacidad de comprender está delimitada por explicar, dar ejemplos, comparar,

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

contextualizar, justificar, aplicar y generalizar y son estas habilidades las cuales se busca fortalecer en los estudiantes con quienes se realiza la investigación a través de las competencias científicas.

La formación en Ciencias Naturales que se imparte a los estudiantes debe centrarse en acercarlos a las nociones o conceptos de manera explícita en que se dan en la naturaleza, y que, para analizarlos, cuestionarlos o entenderlos se debe ser riguroso en la observación, sistemáticos a la hora de recoger y analizar información producto de dichos fenómenos y establecer patrones, leyes o reglas que definitivamente son temporales.

DeSeCo (2004) define la competencia científica como la habilidad y disposición para usar la totalidad de los conocimientos y la metodología utilizada en el campo de la ciencia con el fin de explicar y comprender el mundo natural. El tema de las competencias científicas podría desarrollarse en dos horizontes de análisis: el primero que hace referencia a las competencias científicas como un requisito de los sujetos para hacer ciencia; y el segundo donde se miran como las competencias deseables para desarrollar en todos los ciudadanos, consideradas integrales al no tener que estar ligado al campo donde se desempeñan. Para el desarrollo y enfoque de este trabajo el segundo tipo de competencias interesa especialmente por desarrollarse en el campo de la educación básica y media porque tiene relación con la formación integral de ciudadanos que aspiren a comprender y transformar su entorno a partir de la aplicación de los saberes, capacidades y conocimientos científicos, permitiéndoles involucrarse significativamente en determinadas situaciones y participar en la toma de decisiones de su sociedad (Hernández, 2005, p. 24). El principal propósito de la educación en competencias está enfocado hacia “la formación de individuos con la capacidad de construir los conocimientos impartidos y adquiridos de manera

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

significativa, aprendiendo a aprender, a razonar, a tomar decisiones, a resolver problemas, a pensar con rigurosidad y a valorar de manera crítica el conocimiento y su efecto en la sociedad y en el ambiente” (ICFES, 2017, p 66).

Según Cañal (2012) el enfoque por competencias exige al profesor una atención especial al desarrollo de aprendizajes con alto nivel de significatividad, integración y funcionalidad, por lo cual, las competencias científicas se pueden categorizar desde dimensiones interrelacionadas con sus respectivas capacidades para el desarrollo progresivo de habilidades específicas del saber (Tabla 1).

Tabla 1

Dimensiones de las competencias científicas

Dimensiones de la competencia científica.	
Conceptual	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar el conocimiento científico para describir, explicar, y predecir fenómenos del mundo natural. - Utilizar los conceptos y modelos científicos para analizar problemas y dar posibles soluciones o respuestas a los interrogantes. - Diferenciar la ciencia de otras interpretaciones no científicas de la realidad, esto implica la comprensión progresiva del para qué, con qué y cómo se elabora el conocimiento científico.
Metodológica	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar problemas científicos y diseñar estrategias para su investigación. - Obtener información relevante para la investigación. - Procesar la información obtenida. - Formular conclusiones fundamentadas en los resultados obtenidos del estudio.
Actitudinal	<ul style="list-style-type: none"> - Valorar la calidad de la información en función de su origen y los métodos utilizados para generarla. - Conocer el conocimiento, indagación y resolución de problemas de carácter científico y problemáticas socioambientales. - Adoptar decisiones autónomas y críticas en contextos personales y sociales.
Integrada	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar en forma integrada las anteriores capacidades para dar respuestas o pautas de actuación adecuadas ante problemas concretos científicos, tecnológicos o socioambientales, en contextos vivenciales del alumnado.

Fuente: Elaboración propia a partir de la nomenclatura propuesta por Cañal (2012).

Una de las metas fundamentales de la formación en ciencias es en cuanto a las competencias científicas se debe procurar que los estudiantes se aproximen progresivamente al conocimiento científico, tomando como punto de partida su

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

conocimiento “natural” del mundo y fomentando en ellos una postura crítica que responda a un proceso de análisis y reflexión, teniendo en cuenta los marcos interpretativos que se le proponen para que centre su juicio crítico a través del diálogo que establece entre dichos marcos y la propia experiencia. Entender la concepción de competencias permite explorar las estrategias adecuadas para implementar en la búsqueda del desarrollo de las mismas, como lo expresa Quintanilla

debemos comprender las competencias científicas como una habilidad para lograr adecuadamente una tarea con ciertas finalidades, conocimientos, habilidades y motivaciones que son requisitos para una acción eficaz en el aula en un determinado contexto que puede ser distinto a una habilidad, a una motivación o a un prerequisite en otro contexto y el conjunto de saberes técnicos, metodológicos, sociales y participativos que se actualizan en una situación. (Quintanilla, 2006, p. 21).

La adquisición de unas metodologías basadas en el cuestionamiento científico, en el reconocimiento de las propias limitaciones, en el juicio crítico y razonado favorece la construcción de nuevas comprensiones, la identificación de problemas y la correspondiente búsqueda de alternativas de solución (MEN, 2009, p. 104).

A partir de esta necesidad de formación se asume el desafío presentado por el MEN y el Ministerio de Medio Ambiente a través del fortalecimiento de las competencias científicas, de contribuir a la consolidación de ciudadanos y ciudadanas capaces de asombrarse, observar y analizar lo que acontece a su alrededor y en su propio ser; formularse preguntas, buscar explicaciones y recoger información; detenerse en sus hallazgos, analizarlos, establecer relaciones, hacerse nuevas preguntas y aventurar nuevas

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

comprensiones; compartir y debatir con otros sus inquietudes, sus maneras de proceder, sus nuevas visiones del mundo; buscar soluciones a problemas determinados y hacer uso ético de los conocimientos científicos, todo lo cual aplica por igual para fenómenos tanto naturales como sociales” (MEN, 2012, 24)

Teniendo en cuenta los parámetros de evaluación establecidos por el ICFES en sus variadas guías de orientación para el desarrollo de las pruebas SABER en todos sus niveles; la prueba de Ciencias Naturales establece y diferencia las competencias que los estudiantes deben poner en práctica y aplicar sus conocimientos básicos del área, evaluando las habilidades que permiten evidenciar la formación de ciudadanos científicamente alfabetizados. Para el área de Ciencias Naturales se definen las siguientes competencias (Tabla 2), de las cuales solo se mencionarán brevemente los aspectos relacionados con el componente Entorno Vivo, de principal interés al abarcar las nociones de biodiversidad necesarias para el desarrollo del presente trabajo.

Tabla 2

Competencias científicas evaluadas por ICFES propias del componente Entorno vivo.

COMPETENCIA	DESCRIPCIÓN	AFIRMACIONES
USO COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO	<p>Capacidad de comprender y usar nociones, conceptos y teorías de las ciencias naturales en la solución de problemas, y de establecer relaciones entre conceptos y conocimientos adquiridos, y fenómenos que se observan con frecuencia.</p> <p>A partir de esta competencia se espera que el estudiante logre identificar las características de algunos fenómenos de la naturaleza basándose en el análisis de información asociándolos con conceptos propios del conocimiento científico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Identificar las características de los organismos, sus interrelaciones con otros y con los fenómenos que ocurren en ecosistemas, para comprender la dinámica de lo vivo. ● Establecer relaciones entre conceptos y fenómenos biológicos para comprender su entorno. ● Reconocer los posibles cambios en el entorno por la explotación de un recurso natural o el uso de una tecnología.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS	<p>Capacidad de construir explicaciones y comprender argumentos y modelos que den razón de fenómenos, y de establecer la validez o coherencia de una afirmación o de un argumento relacionado con un fenómeno o problema científico.</p> <p>Además, el estudiante debe explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza sobre la base de observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Logre explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza sobre la base de observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico, analizando la dinámica interna de los organismos y de los ecosistemas, y justificando cómo funcionan sus componentes por separado y en conjunto para mantenerse en equilibrio. ● Reconozca y use modelos de representación de fenómenos de la naturaleza basándose en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico, y la evidencia derivada de investigaciones científicas. ● Analice el potencial uso de los recursos naturales y sus efectos positivos o negativos sobre el entorno y la salud de las personas, así como las posibilidades de desarrollo que brindan para las comunidades.
INDAGACIÓN	<p>Capacidad para comprender la investigación científica como medio para construir explicaciones sobre el mundo natural. Además, involucra los procedimientos, técnicas, estrategias o metodologías que se aplican para generar nuevos interrogantes y su posible respuesta.</p> <p>El proceso de indagación en ciencias incluye observar, formular preguntas, búsqueda de información, hacer predicciones, plantear experimentos, identificar variables, realizar mediciones, y organizar y analizar resultados de una situación determinada en un contexto particular.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● Establezca el tipo de preguntas que pueden contestarse mediante el desarrollo de una investigación científica. ● Utilice y aplique procedimientos y métodos para comprobar y evaluar sus predicciones a partir del planteamiento de hipótesis del fenómeno a estudiar, diseñando experimentos, buscando información para contrastar su predicción, eligiendo los instrumentos para la obtención de los datos y registrando y analizando la información obtenida. ● Elaborar conclusiones sobre la base de conocimientos científicos y evidencia de su propia investigación y la de otros, determinar si los resultados derivados de su investigación son suficientes y pertinentes para sacar conclusiones en una situación dada, establecer relaciones entre resultados y conclusiones con algunos conceptos, principios y leyes de la ciencia y por último comunicar y dar a conocer de forma apropiada el proceso y los resultados de la investigación en ciencias naturales.

Fuente: Guía de Orientación Saber 11° 2017. ICFES

2.3.2 La didáctica

La Didáctica es entendida como una disciplina de naturaleza pedagógica, definida por las finalidades y objetivos educativos, orientada hacia el logro de la mejora de los sujetos, a través de la comprensión y transformación permanente de los procesos sociales, pedagógicos y comunicativos, así como, la adaptación y desarrollo apropiado del proceso de enseñanza-aprendizaje; por tanto, amplía el saber pedagógico y psicopedagógico aportando los modelos y las teorías más explicativas y comprensivas de las acciones docentes, ofreciendo la interpretación y el compromiso más coherente para la mejora continua del proceso de enseñanza-aprendizaje. Sus procesos requieren de gran esfuerzo

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

reflexivo-comprensivo y la elaboración de modelos teóricos y aplicados que posibiliten la mejor interpretación de la tarea del docente y de las expectativas e intereses de los estudiantes.

La Didáctica es una disciplina con una gran proyección-práctica, ligada a los problemas de enseñanza concretos de docentes y el aprendizaje de los estudiantes (Medina y Salvador, 2009, p. 7), fundamentando la actividad de enseñanza en cuanto propicia el aprendizaje formativo de los estudiantes en los más diversos contextos.

Como disciplina trabaja para responder a los siguientes interrogantes: ¿para qué formar a los estudiantes y qué mejora profesional necesita el profesorado? ¿quiénes son nuestros estudiantes y cómo aprenden? ¿qué hemos de enseñar y qué implica la actualización del saber? y especialmente cómo realizar la tarea de enseñanza al desarrollar el sistema metodológico del docente y su interrelación con las restantes preguntas como un punto central del saber didáctico, así como la selección y el diseño de los medios formativos, que mejor se adecuen a la cultura a enseñar y al contexto de interculturalidad e interdisciplinaridad, valorando la calidad del proceso y de los resultados formativos (Mallart, Sepúlveda y Rajadell, 2001, p. 3).

Desde la didáctica es importante destacar que las estrategias de enseñanza son experiencias que crea el maestro para favorecer el aprendizaje; proceso cognitivo empleado por el estudiante para aprender significativamente y a su vez para solucionar problemas establecidos por el maestro, siendo importante en éste proceso, no transmitir la información de ciertos conceptos, sino propender por que el estudiante construya su propio conocimiento sobre el adecuado uso de estos procedimientos, para la resolución de problemas.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Esta construcción personal, que reposa en los conocimientos ya adquiridos, está muy relacionada con la reflexión activa y consciente respecto a cuándo y por qué es adecuado un procedimiento o una técnica determinada, o respecto a las exigencias que tanto el contenido como la situación de enseñanza plantean a la hora de resolver la tarea (Monereo, Montserrat, Mercè, Montserrat y Pérez, 1999, p.24).

En este mismo sentido, es necesario centrarse específicamente en la didáctica de las ciencias, con particularidades marcadas desde los procesos de enseñanza y aprendizaje, en ocasiones bastante criticada desde la praxis de los profesores de ciencias al enfocarse en los trabajos de laboratorio como recurso principal. Según Adúriz- Bravo e Izquierdo (2002), la didáctica de las ciencias generalmente es dependiente de ramas como la pedagogía, la psicología educativa y en este caso las ciencias naturales, mostrando una marcada influencia de un modelo heterónimo, basado en aspectos de carácter histórico, desde el mismo proceso de evolución y cambio de la didáctica. Es por esto, que proponen un metamodelo que supone la didáctica de las ciencias como una disciplina autónoma con bases epistemológicas bien fundamentadas, centrada en los contenidos de las ciencias desde el punto de vista de su enseñanza soportada por conocimientos proporcionados por otras ramas como la psicología y las del área de la ciencia cognitiva encargadas de abarcar elementos propios de la cognición y el aprendizaje, cabe aclarar que esta postura no supone que la teorización sobre los procesos de enseñanza de una determinada ciencia puedan originarse simplemente de la propia ciencia. Así, la didáctica no forma parte estricta de las ciencias naturales, y su campo de acción y enfoque epistemológico debe ajustarse según los fundamentos teóricos de cada ciencia desde su particularidad (Adúriz- Bravo, 2000).

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Izquierdo (1990) concibe la didáctica de las ciencias como una disciplina dotada de una perspectiva teórica autónoma que establece conexiones con otras sin limitarse a producir o constituir un conjunto de saberes o contenidos, ni mucho menos, una aplicación de modelos teóricos externos a situaciones de aula particulares.

2.3.3 Epistemología de la didáctica

Estas competencias científicas surten efecto en la puesta en escena que maestro y estudiantes hacen en el aula a través de la didáctica, aunque en un primer momento pudiera parecer que dicha puesta en escena se hace de una manera instrumental que no responde a una intencionalidad investigativa, o bien dicha intencionalidad aparece no es validada por la comunidad científica, además de plantear una epistemología de la didáctica que fundamente la práctica de los sujetos de la investigación

La epistemología pudiera parecer una disciplina particularmente apta para servir de modelo a la didáctica en tanto ella se ocupa de la relación epistémica, es decir de la relación entre el sujeto y el objeto, en la que se produce el conocimiento, y la didáctica, por su parte debe tener en cuenta tanto a uno como a otro en el proceso de la educación. En efecto al elaborar las reglas de las acciones educativas la didáctica debe tomar en cuenta tanto las capacidades cognoscitivas del estudiante (sujeto) como las características lógicas del contenido de la educación (objeto) (Rojo-González, 1998, p. 121).

Esta relación epistémica que se desarrolla al interior del aula permite el constante desarrollo de la práctica reflexiva para la transformación personal y del entorno ya que la didáctica se centra en la práctica y la reflexión de la misma a partir de las reglas que la epistemología proponga porque, como ya se dijo, la didáctica no sólo debe referirse al diseño y posterior puesta en escena de la metodología de enseñanza de parte del maestro

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

hacia sus estudiantes, sino que también debe orientar el proceso reflexivo y de construcción de conocimiento de contexto que hacen estos dos agentes educativos al interior del aula, entendiendo que el “aula no implica sólo el salón de clases. Debe ampliarse su significado a ese espacio de crecimiento, en el cual se generan construcciones, cambios culturales y el aprendizaje”. (Londoño, 2014, p. 34).

Las acciones didácticas y la manera de ejecutarlas deben estar fundamentadas en principios epistemológicos que constituirán la guía teórica para la acción, facilitando el análisis, comprensión y una adecuada toma de decisiones en un contexto específico, por el contrario, cuando la epistemología no es vista como un recurso permanente e inseparable a la práctica, se produce el equivocado paso de la subjetividad de la acción didáctica al subjetivismo o, es decir, el paso de una ciencia práctica a una práctica sin ciencia (Sierra, 2002 p.231). Desde este punto de vista la acción didáctica de carácter intencional tiene unos objetivos definidos, que deberán responder a tres elementos claves: la planificación y diseño, la flexibilidad y ajuste particularidades y necesidades de los estudiantes teniendo en cuenta el contenido y los contextos, y el control y seguimiento en su desarrollo y resultados (Bolívar, Rodríguez-Diéguez y Salvador Mata, 2004, p. 411).

Podemos analizar las características epistemológicas de la Didáctica, teniendo en cuenta las dos dimensiones de esta: una dimensión explicativa que responde a la representación que hace nuestro intelecto del mundo, a través de habilidades como la comprensión, interpretación, explicación y el desarrollo de investigaciones y producción de teorías sobre la dinámica de este. En segundo lugar, se encuentra la dimensión práctica, donde la intervención tiene como finalidad transformar, cambiar e interpretar mediante un proceso cíclico en el que interactúan la representación y la acción, mostrando la relación

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

entre teoría y práctica responde a la realidad antropológica de los sujetos, poniendo de manifiesto la búsqueda y dominio de procesos didácticos controlados y eficientes. Debemos entender que, si bien la acción didáctica puede ser un campo de conocimiento muy productivo, necesita renovación y reflexión constante, con el fin de evolucionar y fortalecer los procesos didácticos educativos, entonces, es aquí donde la epistemología proporciona principios claros para abordar la práctica cotidiana incursionando en escenarios inexplorados o descubriendo nuevos recursos en caminos ya transitados (Sierra y Pérez, 2007, p. 573).

2.3.4 Didáctica de las ciencias naturales

La educación en ciencias naturales tiene como finalidad implementar estrategias y herramientas metodológicas que fomenten el debate, la discusión, la entrevista, la exposición y otras formas de interacción que permitan establecer adhesión a la expresión oral, escrita y a la escucha. “La única manera de aprender a producir argumentaciones científicas es producir textos argumentativos –escritos y orales– en las clases de ciencias, discutiendo las razones, justificaciones y criterios necesarios para elaborarlas” (Sardá Jorge y Sanmartí, 2000, p.407). Este aprendizaje implica aprender a utilizar unas determinadas habilidades cognitivo-lingüísticas (describir, definir, explicar, justificar, argumentar y demostrar) que, al mismo tiempo, necesitan el uso de determinadas habilidades cognitivas básicas del aprendizaje (analizar, comparar, deducir, inferir, valorar...).

Por tal motivo lo anterior sustenta la investigación a través de la implementación de la didáctica en las ciencias naturales, propiciando en los estudiantes experiencias y situaciones cercanas a sus conocimientos científicos, que les permiten, de forma continua argumentar: primero desde sus saberes previos, luego desde los saberes construidos en

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

relación con la teoría, es decir argumentar, desde la construcción y uso del conocimiento, dado que, como menciona Jiménez Aleixandre (2010, citado en Caro, 2017, p.18): “las clases en las que se promueva la argumentación y el uso de pruebas son clases que adoptan una postura constructivista, es decir que parten de la idea que las personas construyen su conocimiento”.

Resaltar la importancia de la exploración de las ideas previas de los estudiantes, para que los conocimientos que se desean enseñar puedan ser relacionados con el contexto y la realidad, sus necesidades, como punto de partida para hacer posible una experiencia educativa significativa, que implica la participación de los estudiantes en un ambiente que coloca en juego sus ideas y capacidades para argumentar.

2.3.5 Unidades didácticas.

El quehacer educativo y el proceso de enseñanza como tal son responsabilidades directas de los profesores, quienes deben orientar y dinamizar dichos procesos de tal forma que los estudiantes comprendan el mundo, es así, como debe buscar las estrategias, medios, recursos e instrumentos didácticos que le permitan estructurar y facilitar el proceso enseñanza aprendizaje, teniendo en cuenta la organización de los contenidos, los objetivos pedagógicos y didácticos y el contexto educativo y la realidad de los estudiantes.

Consideramos aquí la unidad didáctica como el mapa de ruta que va indicando el trasegar del estudiantes en su proceso formativo y a su vez, va dando al maestro el itinerario que debe tener en cuenta para que el estudiante adquiera las competencias que le son propias, el conjunto de ideas que conforman la unidad didáctica no sólo rezan contenido, sino que, incluye objetivos a alcanzar, recursos a utilizar, estrategias a poner en acción en “la práctica escolar los diversos contenidos del aprendizaje y la forma de pensar

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

del equipo de docentes que impregna todo el conjunto con su filosofía y sus métodos de trabajo, casi siempre implícitos pero determinantes”. (Fernández, et al., 1999, p.11).

La unidad didáctica (UD) “es una unidad de trabajo relativa a un proceso de enseñanza-aprendizaje, articulado y completo” (Tamayo, 2016, p.118). De acuerdo con los autores mencionados, la UD pretende desarrollar aprendizajes significativos de una temática específica, razón por la cual es conocida como unidad relativa de trabajo. Para otros autores, la unidad didáctica toma distancia del modelo transmisionista utilizado por el docente y la actitud pasiva de los estudiantes, y en pro de que el alumno acoja un modelo constructivista” Tamayo-Alzate et al. (2011). Del mismo modo, proponen que

al ser la enseñanza una actividad que involucra varios actores y no es una simple actividad de transmisión de información, se presenta la necesidad de abordar la educación de las ciencias desde una perspectiva constructivista y evolutiva, en la cual se integren aspectos tales como: la historia y epistemología de los conceptos, las ideas previas de los estudiantes, la reflexión metacognitiva, los múltiples lenguajes que incluyen las TIC y el proceso de evolución conceptual como aspecto que permite una evaluación formativa, la transformación del conocimiento del pensamiento inicial y final de los docentes y de los estudiantes (Tamayo-Alzate, et al., 2011, 106).

En el diseño de las unidades didácticas, como lo plantea Sanmartí, los contenidos no deben ser temáticas frías e indiferenciadas que no digan nada a la realidad del estudiante, muy por el contrario; estos deben tomar en cuenta las expectativas de los estudiantes para su correspondiente organización didáctica, socialización, puesta en acción y evaluación de los mismos para que, realmente estén contextualizados a su realidad y se establezca la

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

relación entre lo que ya sabe y lo que deberá alcanzar y así lograr que este sea autónomo “se autorregule; implementando estrategias que favorezcan el aprendizaje colaborativo, ya que se considera que se aprende más en la medida en que se comparte, comunica y se contrastan los conceptos con los demás (Caro, 2017, p.22). En tanto que el maestro tendrá presente que

El aprendizaje de la profesión de enseñar requiere, pues, desarrollar la capacidad de diseñar y aplicar entornos de aprendizaje que fomenten ambientes de clase y valores tendentes a estimular el interés por aprender colectivamente, la comunicación y la cooperación entre los miembros del grupo clase, la manifestación de puntos de vista diversos y el respeto a todos ellos, y el desarrollo de la autonomía Sanmartí (2002 citado en Caro, 2017, p.22)

Fernández (1999) entiende las UD como conjuntos de ideas en una hipótesis de trabajo, que debe incluir integradamente los objetivos de aprendizaje específicos de la disciplina y los recursos y materiales necesarios para las actividades de trabajo, además, estrategias que sistematizan y estructuran la práctica de los diferentes contenidos y ejes temáticos a enseñar, teniendo en cuenta que la forma de pensar y el estilo pedagógico del maestro, su filosofía y actuar se impregnan al diseño de las unidades y terminan siendo factores determinantes. Las unidades didácticas muestran coherencia entre los aspectos históricos de los conceptos y los avances y actualizaciones que se desarrollan en el campo científico.

Cañal (1997) define las unidades didácticas como unidades básicas para orientar y desarrollar cualquier proceso de enseñanza y aprendizaje, compuesta por un conjunto secuenciado y sistemático de actividades en función de una orientación y estrategia

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

didáctica determinada y con modalidades de regulación de procesos específicas. El diseño implicará los siguientes elementos:

- Orientación de la unidad de acuerdo con los objetivos, finalidades o metas con el desarrollo de los estudiantes.
- Selección y diseño de actividades coherentes con los objetivos, teniendo en cuenta los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales a desarrollar, y los procedimientos, medios y recursos a emplear.
- Estrategia de enseñanza en relación con los tipos de actividades y tareas y su secuenciación.
- Regulación del proceso de enseñanza que permita la reflexión e intervención oportuna.

Para el desarrollo del presente trabajo se toma como referente principal el trabajo realizado por Quintanilla, Daza y Merino (2010), quienes plantean las unidades didácticas como secuencias de trabajo con un enfoque de promoción de competencias de pensamiento científico, con actividades planteadas a partir de la formulación y solución de problemas científicos, generando estímulos en el pensamiento de los estudiantes, de tal forma que se promueva el desarrollo de habilidades cognoscitivas, así como, propiciar el fortalecimiento de habilidades experimentales para la resolución de problemas como visión superadora del método científico, desarrollar pensamiento crítico en los estudiantes para la toma de decisiones. El modelo de unidad didáctica planteado por los autores establece cuatro niveles o categorías para la organización y secuenciación de las actividades: exploración, introducción a los nuevos conceptos, sistematización y aplicación (Figura 1).

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Figura 1

Estructura de las unidades didácticas propuestas por Quintanilla, Daza y Merino (2010).



Elaboración propia.

2.3.6 Biodiversidad o diversidad biológica.

Actualmente se debe contribuir a cambiar la visión que los estudiantes tienen de la biodiversidad, partiendo de sus percepciones que permita fundamentar y establecer para el diseño de estrategias didácticas y poner de manifiesto la importancia de su conservación más allá de por su valor intrínseco. De esta forma es relevante ampliar el ámbito de la noción de biodiversidad permitirá recuperar mayor cantidad de referentes cotidianos y generar una visión más crítica sobre el entorno.

A partir de lo anterior se fundamenta una de las categorías rectoras de esta investigación que, a su vez, se fundamenta en el concepto de Dorado (2010, p.8) que define la biodiversidad como “la enorme variedad de formas mediante las que se organiza la vida. Incluye todas y cada una de las especies que cohabitan con nosotros en el planeta”.

Se contemplan diversas definiciones de diversidad biológica, tal vez la más conocida y difundida en el ámbito político y los medios de comunicación es la planteada

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

por la Convención sobre la Diversidad Biológica (2001), define la biodiversidad como aquella constituida por todos los organismos terrestres y acuáticos incluyendo los animales, las plantas y los microbios a todas las escalas, desde la diversidad genética dentro de las poblaciones, la diversidad de especies, y la diversidad de comunidades.

Bermúdez y De Longhi (2015), entienden que la diversidad biológica comprende a todas las formas de vida sobre la Tierra, considerando diferentes escalas (temporales y espaciales), su variedad, su heterogeneidad y las formas de organización de las que son parte. Este punto de vista exige abordar las concepciones de diversidad biológica desde un análisis desde múltiples aristas, no solo por estar en desarrollo permanente su campo conceptual y empírico, sino también por las diferentes miradas que atesora y los variados alcances educativos para su tratamiento en las aulas.

Existen diversas formas de definir y entender la biodiversidad, algunas producto de la polisemia del término, la intencionalidad o ideología de autor del estudio; Sarkar (2005) en su definición señala que la biodiversidad está configurada por todos aquellos elementos y componentes o entidades biológicas que están siendo conservados por la práctica de ciencias como la biología de la conservación; claramente se muestra una visión ambientalista del concepto; definición que se constituye desde la práctica, sin enmarcarse solamente en el campo teórico. En este sentido, la biodiversidad se construye desde diferentes niveles de organización biológica, desde los aspectos genéticos de las especies, hasta los ambientes y paisajes, así como, elementos como su composición, estructura y función (Rozzi, 2001; Oksanen y Pietarinen, 2004), evidenciando los alcances, estructuración y complejidad conceptual.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

En esta investigación la biodiversidad es entendida como el conjunto que incluye todas las formas de vida existentes (cinco reinos de la naturaleza): microorganismos, hongos, plantas y animales que viven en un espacio determinado, además la variabilidad genética incluso dentro de los organismos de una misma especie, los diferentes ecosistemas y hábitats del planeta con sus particulares condiciones climáticas; por último, la variedad de adaptaciones de los organismos y las relaciones e interacciones que se presentan entre seres vivos y de estos con el medio que los rodea.

2.4 Marco legal

Esta investigación, se soporta y fundamenta en la normatividad vigente, leyes y políticas públicas relacionadas con el tema de estudio. Con base en lo anterior, se resaltan:

La Constitución Política Nacional de Colombia establece la educación como un derecho fundamental y servicio público que tiene como principal finalidad la búsqueda y acceso del del conocimiento, la ciencia, la tecnología, y demás bienes y valores de la cultura, además, tiene como misión formar ciudadanos reflexivos, enfatizando el respeto a los derechos humanos, a la paz y a la democracia; y en la práctica del trabajo y la recreación, para el mejoramiento cultural, científico, tecnológico y para la protección del ambiente. En los artículos 67 y 70, establece el deber del Estado de propiciar e impulsar la enseñanza científica, la investigación y la aproximación al conocimiento y la ciencia, durante todas las etapas y niveles escolares, como elemento necesario que garantice la construcción y profundización de conocimientos, la producción científica y el progreso del patrimonio intelectual y científico del país (CPNC, 1991).

En segundo lugar, la Ley General de Educación (Ley 115/94) en su artículo 5 precisa los “Fines de la educación” resaltando como uno de sus puntos principales “la

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

adquisición y generación de los conocimientos científicos y técnicos más avanzados, humanísticos, históricos, sociales, geográficos y estéticos, mediante la apropiación de hábitos intelectuales adecuados para el desarrollo del saber”, indicaciones dan fundamento al proceso de enseñanza del área de Ciencias Naturales, enfocado en la formación de sujetos críticos, analíticos, creativos y éticos que desarrollan habilidades que le permitan entender su realidad y el entorno que los rodea. De igual forma, se mencionan aspectos como el fomento de la investigación, el desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca los avances científicos y tecnológicos, orientados hacia el mejoramiento de la calidad de la vida, la búsqueda de alternativas de solución a los problemas, al progreso social y económico del país, así como, el desarrollo de acciones para la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente, del uso racional de los recursos naturales, la prevención de desastres, elementos enmarcados en el fortalecimiento de una cultura ecológica.

Así mismo, los Lineamientos Curriculares de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental que brindan orientaciones y criterios unificados sobre el currículo del área, fundamentaciones pedagógicas, didácticas y conceptuales que guíen a docentes e instituciones educativas en la formación integral de los individuos. Las instituciones educativas son vistas como espacios sociales para la formación de ciudadanos desde su dimensión ambiental, donde los sujetos interactúan, conocen y comprenden la naturaleza y el ambiente como sistemas complejos, desde el reconocimiento de los elementos biológicos, físicos, químicos, sociales, económicos, culturales, éticos y tecnológicos, en el desarrollo de habilidades, valores, posturas y actitudes en pro de la conservación, cuidado, y progreso de las relaciones de los seres humanos con el ambiente, enfocado en potenciar

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

las competencias básicas que le permita a los estudiantes resolver problemas y situaciones de su contexto y realidad.

Los Estándares básicos de Competencias (EBC) se muestran como criterios que permiten conocer lo que deben aprender los estudiantes, estableciendo puntos de referencia de lo que deben saber y saber hacer, y entender el aporte de las ciencias naturales a la comprensión del mundo, encaminados a que estos desarrollen las habilidades científicas ligadas a la asimilación y comprensión de los contenidos, también, las actitudes requeridas para explorar fenómenos y para resolver problemas. Los EBC presentan las escuelas como escenarios para practicar competencias necesarias para la formación en ciencias naturales a partir de la observación e interacción con el ambiente; la recolección y análisis de información, su contrastación y planteamiento de opiniones, hasta llegar a la conceptualización, la abstracción y la utilización de modelos explicativos y predictivos de los fenómenos naturales observables y no observables del universo. Se resalta la importancia del desarrollo de las competencias sin excluir los contenidos, en tanto que: no hay competencias totalmente independientes de los mismos desde el ámbito del saber –qué, dónde y para qué de ese saber– pues cada una de las competencias requiere conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes específicas para su desarrollo y dominio.

En este mismo sentido se publican los derechos básicos de aprendizaje (DBA) propuestos como un conjunto de aprendizajes que deben adquirir los estudiantes dependiendo del grado o nivel escolar en el área de ciencias naturales. A pesar de que estos no se constituyen como una propuesta curricular establecida, si proporcionan elementos para construir rutas de enseñanza que promueven la consecución de aprendizajes, como muestra final del proceso de aprendizaje del estudiante. Cabe aclarar que, los DBA son

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

planteados para cada grado escolar pueden ser movilizados de un grado a otro en la búsqueda de cumplir con objetivos específicos del proceso de enseñanza aprendizaje. En la educación secundaria se encuentran los DBA relacionados con la biodiversidad y su clasificación en los grados 6° y 11°, sin embargo, para el diseño de la unidad didáctica se tuvieron en cuenta, además, los DBA correspondientes al ciclo 9°-11° relacionados con diversidad genética, evolución y origen de las especies.

Como fundamentación de la investigación, se tomó en cuenta la normatividad ambiental relacionado con la biodiversidad teniendo en cuenta, la conciencia de las problemáticas relacionadas con esta y su conservación son uno de los elementos principales de la EA, de esta forma, es entendida como un proceso dinámico y participativo, orientado a la formación de personas críticas y reflexivas, con capacidad para comprender las problemáticas ambientales de sus contextos locales, regionales y nacionales; de igual forma, busca la participación activa de los ciudadanos en la construcción de apuestas y soluciones integrales de carácter técnico, político, pedagógico, entre otros, que apunten a la transformación de su realidad y entorno, en función del propósito de construcción de sociedades ambientalmente sustentables y socialmente justas.

En relación con la Política Nacional de Educación Ambiental, se destaca que en unos de sus objetivos específicos reconoce la necesidad de “Propiciar la inclusión de estrategias y acciones educativas tendientes al conocimiento, manejo y conservación del sistema de áreas naturales protegidas, en los proyectos de Educación Ambiental e incorporar la problemática de la biodiversidad en la educación formal, a través de los Proyectos Ambientales Escolares – PRAEs” (PNEA, 2002, p. 15)

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

La Ley 1549 de 2012, por medio de la cual se fortalece la institucionalización de la política nacional de educación ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial, en su artículo 8º promulga, que los Proyectos Ambientales Escolares (PRAE) incorporarán, a las dinámicas curriculares de los establecimientos educativos, de manera transversal, problemas ambientales relacionados con los diagnósticos de sus contextos particulares, tales como, cambio climático, biodiversidad, agua, manejo de suelo, gestión del riesgo y gestión integral de residuos sólidos, entre otros, para lo cual, desarrollarán proyectos concretos, que permitan a los niños, niñas y adolescentes, el desarrollo de competencias básicas y ciudadanas, para la toma de decisiones éticas y responsables, frente al manejo sostenible del ambiente.

Capítulo III. Marco metodológico

La metodología proporciona el camino a seguir hacia la consecución de los objetivos de investigación, hace referencia a la forma de ordenar y estructurar el trabajo, permitiendo actuar de manera ordenada, organizada y sistemática, y definir los métodos, estrategias, medios y recursos, conllevando al alcance de las metas, propósitos y finalidades del trabajo investigativo, que incluye aspectos evaluativos y reflexivos para el mejoramiento continuo del proceso realizado por el investigador. La investigación siguió la siguiente ruta metodológica (Figura 2).

3.1 Enfoque

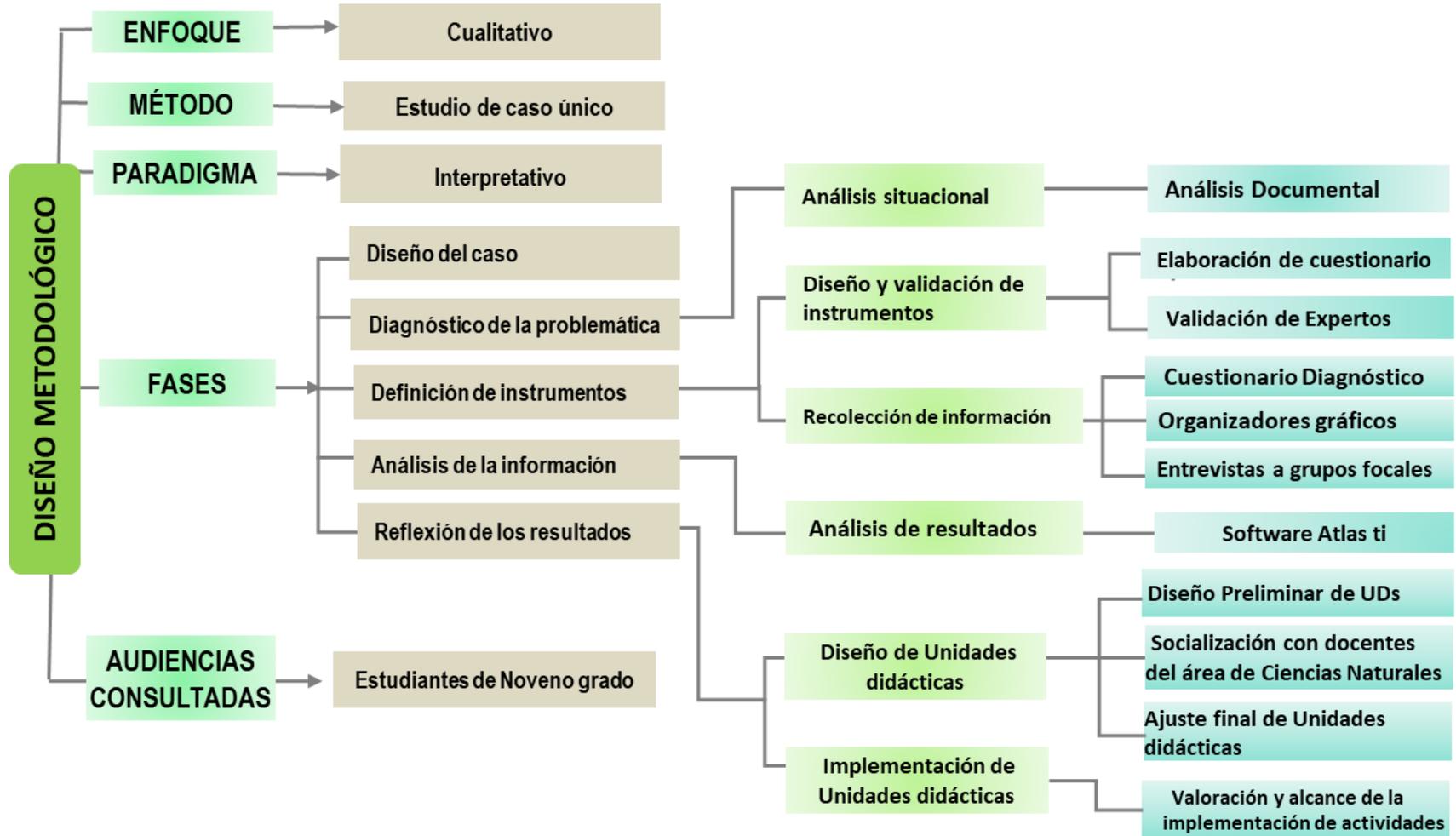
La investigación se desarrolló bajo el enfoque cualitativo, que como lo proponen McMillan y Schumacher, 2005 (citado en Daza, 2018, p.96) “está orientada a ampliar el conocimiento de los fenómenos, promover oportunidades para adoptar decisiones informadas para la acción social”.

La investigación cualitativa contribuye a la teoría, a la práctica educativa, a la elaboración de planes y a la concienciación social. Su principal característica es abordar estudios en contextos específicos desde una perspectiva holística, donde permite hacer una rigurosa descripción contextual de las situaciones que posibilitan la intersubjetividad en la captación de la realidad, a través de una recogida sistemática de los datos que admite el análisis descriptivo e interpretativo.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Figura 2

Ruta metodológica



FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

3.2 Método

El método que fundamentó la investigación fue el estudio de casos único apoyado en el paradigma interpretativo que busca profundizar en la investigación, planteando diseños abiertos y emergentes desde la globalidad y contextualización, donde el sujeto es entendido como un individuo comunicativo que comparte significados, incluyendo al investigador como actor principal. Los propios individuos construyen la acción interpretando y valorando la realidad y su contexto de forma conjunta de modo analítico-descriptivo (Ricoy Lorenzo, 2006, p. 8).

Se fundamenta desde la teoría, pero constituye una reflexión en y desde la práctica y el quehacer, conformando la realidad de hechos observables y externos, por significados e interpretaciones elaboradas por el investigador, a través de una interacción con los demás dentro de un contexto determinado, tiene en cuenta estudiar situaciones pasadas para reflexionar y abordar con mejoras el presente. Se hace énfasis en la comprensión de los procesos desde las propias creencias, valores y reflexiones. El objetivo de la investigación es la construcción de teorías prácticas, configuradas desde la práctica (Pérez Serrano, 1994, p. 9). Por lo que se espera que, con los estudiantes de 9° grado, se logre la apropiación de la realidad natural y social en la que se encuentran inmersos cotidianamente en su colegio.

El fortalecimiento de las competencias científicas de estos estudiantes debería llevarlos a que reconozcan por sí mismos la riqueza que representa la biodiversidad presente en su colegio y por tanto, la importancia que debería tener esta como un factor de desarrollo personal y social, y así; generar procesos de concienciación en sí mismos y en su microuniverso social porque de esta manera se puede lograr generar “una dinámica

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

liberadora y emancipadora de las personas que de un modo u otro se encuentran implicadas en la misma” (Aguilar, 2011, p. 344).

Operativamente, desde la aplicación del componente cualitativo se busca explorar los procesos cognitivos relacionados con el desarrollo de competencias científicas a través de la identificación, valoración y el diseño de la unidad didáctica sobre Biodiversidad; que permita desarrollar procedimientos mediante los cuales el estudiante, observa, propone, analiza, describe, concluye y socializa su experiencia y los aprendizajes adquiridos. De este modo, se pretende promover en el estudiante el planteamiento de preguntas y procedimientos para buscar, organizar e interpretar información relevante que puedan dar respuesta a esas preguntas a través de la interacción con el ambiente y la diversidad biológica desde sus diferentes aspectos individuales y colectivos, desarrollando a su vez las competencias básicas del área de ciencias naturales: identificar, indagar y explicar; además de enfatizar en las competencias: Uso comprensivo del conocimiento científico (UCC), explicación de fenómenos (EF) e indagación (IND).

3.3 Fases de la investigación

Para el desarrollo y la aplicación de esta investigación se puntualizan cuatro tipos de experiencias científicas definidas como: experiencias de iniciación, profundización y de aplicación.

3.2.1 Diseño del caso.

3.2.1.1 Diagnóstico de la problemática

Inicialmente se realizó un análisis situacional para ello se realizó una revisión documental del histórico de resultados obtenidos en las pruebas saber grado 11° de los

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

últimos dos años (2016-2018), y en las cartillas aplicadas “Aprender para saber” por periodos (bimestre) en el colegio como preparación constante para dichas pruebas.

El caso formado por un grupo de estudiantes del grado 9°, entre 14 y 15 años, atendiendo a la estructura del plan curricular de la institución que ubica en este nivel escolar las temáticas relacionadas con ecología y biodiversidad, y el cierre del ciclo escolar donde se trabaja los contenidos biológicos con mayor intensidad horaria, que serán desplazados en grados superiores por el componente físico-químico. En la investigación el estudiante, sujeto, individuo comunicativo que comparte significados, en este caso son menores de edad por lo cual fue necesario solicitar consentimiento informado a padres para que permitieran su participación en el proceso (Anexo A).

3.2.1.2 Definición de instrumentos:

Diseño y validación de instrumentos.

Se evaluaron las competencias a través de un instrumento (Anexo B), validado por expertos (Anexo C) en el que los estudiantes demostraron con desempeños (evidencias) que cuentan con el dominio para resolver las situaciones (preguntas), explorar hechos y fenómenos, analizar problemas, observar y recoger información y su acercamiento al reconocimiento de la biodiversidad y de las afectaciones sobre esta, y relacionar estos hechos y fenómenos con la identificación de causas, consecuencias y su influencia sobre el ambiente, valorando el manejo de las categorías conceptuales relacionadas con la biodiversidad y el dominio de las competencias científicas (uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos e indagación) en los estudiantes de grado 9°, a partir de los resultados se determinarán las competencias a fortalecer, sobre las cuales se enmarcará el diseño de las UD's sobre Biodiversidad.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Para contrastar los resultados del instrumento diagnóstico, se aplicaron entrevistas semiestructuradas a grupos focales (Anexo D), conformados por 7-8 estudiantes, con preguntas relacionadas con la temática y teniendo en cuenta lo evaluado en el cuestionario escrito para explorar el dominio y nivel de las habilidades argumentativas, relacionales y de análisis de los estudiantes y el desempeño de sus competencias científicas.

3.2.2 Diseño e implementación de las unidades didácticas

Diseño de la unidad didáctica para fortalecer el desarrollo de las competencias científicas antes mencionadas, teniendo como base los estándares de Ciencias Naturales, derechos básicos de aprendizaje, objetivos, contenidos, conocimientos previos, actividades de aprendizaje, pruebas para evaluar y su respectiva retroalimentación, metaevaluación y coevaluación. Para la estructura y organización de la UD, se tomó como guía el trabajo realizado por Quintanilla Gatica, Daza Rosales y Merino Rubilar (2010), quienes plantean 4 fases o etapas en las UD: exploración (ideas previas o iniciales), introducción a los nuevos conceptos, sistematización y aplicación (Anexo E).

Se aplicaron actividades como experiencias de laboratorio y trabajos de campo, en ambientes reales o simuladores, algunas mediadas por herramientas tecnológicas con fundamento en el método científico, desarrolladas en contextos específicos para analizar problemas, observar, recoger y organizar información relevante, haciendo uso de un lenguaje más científico, promoviendo actividades que permitan que los estudiantes desarrollen el proceso de profundización haciendo uso de los elementos del método científico, permitiendo a la vez evaluar sus aprendizajes, competencias científicas y procesos cognitivos adquiridos durante la implementación de las distintas experiencias de aprendizaje.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

La observación y registro de cada una de las actividades propuestas y de los acontecimientos que determinaron el proceso individual y grupal y su actitud frente a las actividades desarrolladas, solución de problemas, desarrollo de campañas, los avances, fortalezas y falencias en el proceso. Las guías e informes de laboratorio y las propuestas y proyectos de investigación, son parte de la producción del estudiante, el registro de procedimientos, los informes individuales y actividades de socialización e impacto. Las cuales fue evaluada por pares del área de Ciencias Naturales.

3.3 Población y muestra.

El trabajo de investigación se desarrolló en una institución educativa de carácter privado que cuenta con los niveles de educación preescolar, básica primaria y secundaria y media académica. La población conformada por 148 estudiantes de grado 9°. La muestra fue seleccionada de manera intencional 37 estudiantes del curso 9-2, quienes se codificaron de acuerdo con el número de la lista oficial del grupo desde el E1 hasta E37.

3.4 Instrumentos para la recolección de información

3.4.1 Revisión Documental

Esta permitió elaborar las bases teóricas; hacer relaciones entre trabajos; establecer semejanzas y diferencias entre investigaciones y categorizar experiencias; para fortalecer la propuesta didáctica.

3.4.2 Validación por expertos

Ante la necesidad de evaluar el instrumento diagnóstico se recurrió al criterio de expertos, mediante la utilización de los conocimientos que posee un grupo de personas como herramienta para indagar la factibilidad de su aplicación y a su vez perfeccionar y enriquecer la propuesta mediante recomendaciones realizadas desde la experiencia de cada

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

uno de los miembros consultados. El juicio de expertos es una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios, valoraciones y recomendaciones que permitan enriquecer cada uno de los instrumentos, hacerlos viables y posteriormente aplicables, evaluando la correspondencia que existe entre los objetivos planteados por el investigador y la estructura y coherencia del instrumento diagnóstico.

3.4.3 Cuestionario diagnóstico

El instrumento contó con preguntas ICFES tipo I de selección múltiple (con única respuesta), validado por 5 pares del área de Ciencias Naturales para estudiar la viabilidad y pertinencia de este (Anexo C), e identificar la complejidad y comprensión apropiada para el grado. Entre los criterios evaluados por los pares se encuentra la pertinencia, la claridad en la redacción, el lenguaje utilizado en la construcción de las preguntas, la coherencia interna, la inducción al sesgo en la respuesta y el logro del objetivo de la investigación. Fue un instrumento pensado y construido teniendo en cuenta las competencias y el grado escolar de los estudiantes objeto de estudio.

Para el análisis de los resultados obtenidos se tomaron los niveles de desempeño descritos por ICFES con el objetivo de complementar el puntaje numérico que se otorga a los estudiantes. Estos niveles de desempeño consisten en una descripción cualitativa de las habilidades y conocimientos que podrían tener si se ubican en determinado nivel (ICFES, 2017, p. 73).

Además, en la elaboración del cuestionario se tendrán en cuenta los criterios de Contreras, Bachhoff y Larrazolo (2004) para la generación de preguntas en la construcción de exámenes que involucran contenidos conceptuales y procedimentales los cuales han sido

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

estudiados y tratados por los estudiantes durante todo su proceso escolar (De Las Fuentes, et al., 2010, p. 5) y la matriz de formulación teórica de preguntas problematizadoras con fines de enseñanza, evaluación y aprendizaje de Labarrere y Quintanilla (2002 p.126).

3.4.4 Organizadores gráficos

Para complementar la información obtenida luego de la aplicación del instrumento diagnóstico sobre Biodiversidad, así como, para el registro de las percepciones, conocimientos, saberes y concepciones de los estudiantes sobre esta se aplicó la técnica de recolección de información a través de los organizadores gráficos, uno de los mejores métodos para desarrollar las habilidades de pensamiento. Las técnicas de organización gráfica de ideas y de presentar diversa información, enseñan a los estudiantes a clarificar su pensamiento, y a procesar, organizar y priorizar nueva información (Arévalo Rodríguez, 2015, p. 20).

A partir de la perspectiva cognitiva, “las representaciones son consideradas como cualquier noción, signo o conjunto de símbolos que significan algo del mundo exterior o de nuestro mundo interior” (Tamayo, 2006, p.39); las cuales se pueden considerar estrategias de elaboración relacionadas con las técnicas, métodos y formas de representación de datos que permiten establecer conexiones externas e internas entre los conocimientos ya adquiridos por el estudiante y los nuevos contenidos y las de organización a través de “agrupamiento, ordenación y categorización de datos, que le permiten al sujeto realizar una representación de la información o contenidos impuestos en clase” (Dorado et al., 2020, p.79).

En la elaboración de los mapas mentales se les dieron indicaciones a los estudiantes en el proceso de su construcción, a fin de explorar sobre las ideas previas y conocimientos

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

de los estudiantes sobre este concepto, de igual forma sobre las problemáticas que relacionan con esta, teniendo en cuenta que este tipo de organizador gráfico permite mostrar representaciones a partir de ideas o imágenes, y lluvia de palabras clave como recurso. Esto permitió caracterizar la profundidad y complejidad de los esquemas mentales y conceptuales de los estudiantes.

3.4.5 Entrevistas a grupos focales

Los grupos focales se convierten en una técnica de recolección de datos mediante una entrevista grupal semiestructurada, con el propósito de que surjan en los participantes actitudes, conceptos, sentimientos, creencias, experiencias y reacciones, obteniendo una multiplicidad de miradas y opiniones, permite explorar e indagar sobre conocimiento que hay sobre un tema, y formular nuevas hipótesis que permitan el posterior análisis y contraste con el fenómeno estudiado (Escobar et al., 2015, p. 3).

En esta técnica de recolección de información generalmente se presenta como una conversación grupal, en la que el investigador plantea algunas temáticas en este caso sobre Biodiversidad o sus problemáticas, relacionadas con las planteadas en el cuestionario, preguntas asociadas a algunos antecedentes, donde que asegurar que los participantes tengan una experiencia específica su opinión sobre la temática o hecho de investigación; requiere de una guion de funcionamiento que reúna los principales tópicos a desarrollar hipótesis o caracterizaciones, y que la experiencia subjetiva de los participantes sea explorada con relación a las hipótesis investigativas (Aignerren, 2002, p. 3). La entrevista focal es semiestructurada que va enriqueciéndose y reorientándose conforme avanza el proceso investigativo. Desde el punto de vista metodológico, es adecuado emplearla, o bien

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

como fuente básica de datos, o bien como medio de profundización en el análisis de la información (Dago, 2011, p. 146).

Para la aplicación de esta técnica, se trabajó con grupos focales conformados por 7-8 estudiantes pertenecientes al grupo 9-2.

3.5 Análisis de la información

La técnica de análisis utilizada para el acercamiento a la información recolectada de esta investigación fue la triangulación hermenéutica, entendiendo a esta última como “la acción de reunión y cruce dialéctico de toda la información pertinente al objeto de estudio surgida en una investigación por medio de los instrumentos correspondientes, y que en esencia constituye el corpus de resultados de la investigación” (Cisterna, 2005, p. 68).

Teniendo en cuenta lo anterior, este proceso se inició luego de recopilar toda la información correspondiente a la investigación desde las diversas técnicas de recolección de la información descritas anteriormente (entrevistas a grupos focales, organizadores gráficos y teoría revisada), con el propósito de establecer relaciones, agrupando las respuestas relevantes por tendencias, clasificándolas por coincidencias o divergencias en cada uno de los instrumentos aplicados.

Los resultados obtenidos fueron tratados en el programa Atlas.Ti versión 7, al fortalecer la coherencia y el rigor de los procedimientos analíticos de la investigación, así como, la sistematización y segmentación de datos en unidades de significado (categorías); codificar datos (en ambos planos), agrupar los códigos y las categorías (familias) y construir teoría (relacionar conceptos y categorías y temas), y que ofrece diversas perspectivas o vistas de los análisis (diagramas, datos por separado, etc.) (Hernández Sampieri, Fernández-Collado y Baptista, 2006, p. 171). El investigador agrega datos o

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

documentos primarios, para el presente estudio los datos obtenidos de las entrevistas a los grupos focales, y con el apoyo del programa codificarlos de acuerdo con sus similitudes en cuanto a las percepciones de los estudiantes acerca del concepto de Biodiversidad y sus problemáticas, que faciliten a su vez, la incorporación de ideas o reflexiones teóricas por medio de la representación de los datos en mapas gráficos, diagramas o esquemas jerárquicos o relacionales (redes semánticas).

3.6 Delimitaciones y alcances

En la investigación se diseñó e implementaron unidades didácticas como una herramienta para fortalecer las competencias científicas de los estudiantes de grado 9° que a su vez brinda herramientas para que los docentes de Ciencias Naturales puedan llevar al aula el aprendizaje de la Biodiversidad y cada uno de sus elementos y problemáticas proyectados a salir del aula y utilizar el medio como objeto de aprendizaje, sobre todo si se tiene en cuenta los espacios físicos con que cuenta la institución educativa.

3.7 Consideraciones éticas.

En la investigación se aplicaron medidas éticas soportadas en el conocimiento informado, la confidencialidad el anonimato y las relaciones de reciprocidad.

El consentimiento informado, es un aspecto importante para asegurar que quienes participan en la investigación lo hacen solo cuando son compatible con sus valores, intereses y preferencias. Se relaciona directamente con el respeto a las personas y a sus decisiones autónomas. En relación con ello, la primera herramienta de valor ético, que se utilizó en la investigación fue la solicitud informada a los directivos de la institución objeto de estudio, así como los permisos/autorizaciones de los padres de familia en tanto, los estudiantes que participaron son menores de edad, alumnos de grado 9°, quienes, de manera natural y abierta,

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

participaron y asumieron actitudes favorables para la buena marcha de la investigación (Anexo A).

Con respecto a la confidencialidad y el anonimato partió desde el inicio de la investigación, en tanto, se les explicó a los estudiantes (audiencias clave) de los detalles del proceso, datos básicos que deben aportarse está el propósito de la investigación, los procedimientos y los medios en los cuales se apoyaría el estudio, desde el instrumento diagnóstico, los análisis de las problemáticas a través de los organizadores gráficos que ellos voluntariamente realizaron. Así como la participación y la utilidad de las entrevistas realizadas. De igual forma, se les informó del derecho que tenían a la privacidad y a la intimidad; aspecto que se legitimó en el momento mismo de la realización de las entrevistas.

Las relaciones de reciprocidad fueron importantes en la investigación, dado los encuentros con los informantes claves en el proceso de recogida de datos, los cuales se vieron privilegiados por la comunicación dialógica, ofreciendo de este modo, ventajas para el conocimiento de la realidad objeto de estudio. Finalmente, este estudio cualitativo estuvo abrazado de un manejo ético, y en procura de la búsqueda de los datos, en la que se les dio protagonismo a las voces de los estudiantes, tal como fueron expresadas por ellos, desde su vivencial y su realidad con el ánimo de propiciar cambios o transformaciones pertinentes a través de la propuesta didáctica para el fortalecimiento de las competencias científicas de los estudiantes.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Capítulo IV. Resultados y discusión

4.1 Diagnóstico sobre competencias científicas

Para evaluar el nivel de desempeño de las competencias científicas del área de Ciencias Naturales en los estudiantes de grado 9°, se aplicó un cuestionario diagnóstico, con cinco preguntas diseñadas para evaluar cada competencia, Uso Comprensivo del Conocimiento Científico (UCC), Explicación de Fenómenos (EF) e Indagación (IND), tomando como punto de referencia para el análisis de los hallazgos encontrados, los niveles de desempeño establecidos por el ICFES (Tabla 3) con los que se categorizan los resultados de las pruebas Saber, siendo para este caso complemento al puntaje numérico que se otorgó a los estudiantes, en relación con la descripción cualitativa de las habilidades y conocimientos que podrían tener al estar ubicados en determinado nivel (ICFES, 2017, p. 73).

Tabla 3

Niveles de desempeño tenidos en cuenta en el cuestionario diagnóstico

NIVEL DE DESEMPEÑO	DESCRIPCIÓN
1	El estudiante puede reconocer información explícita, presentada de manera ordenada en tablas o gráficas, con un lenguaje cotidiano y que implica la lectura de una sola variable independiente.
2	Además de lo descrito en el nivel anterior, el estudiante reconoce información suministrada en tablas, gráficas y esquemas de una sola variable independiente, y la asocia con nociones de los conceptos básicos de las ciencias naturales.
3	Además de lo descrito en los niveles anteriores, el estudiante interrelaciona conceptos, leyes y teorías científicas con información presentada en diversos contextos, en los que intervienen dos o más variables, para hacer inferencias sobre una situación problema o un fenómeno natural.
4	Además de lo descrito en los niveles anteriores, el estudiante usa conceptos, teorías o leyes en la solución de situaciones problema que involucran procedimientos, habilidades, conocimientos y un lenguaje propio de las ciencias naturales.

Fuente: Guía de Orientación Saber 11°2017. ICFES

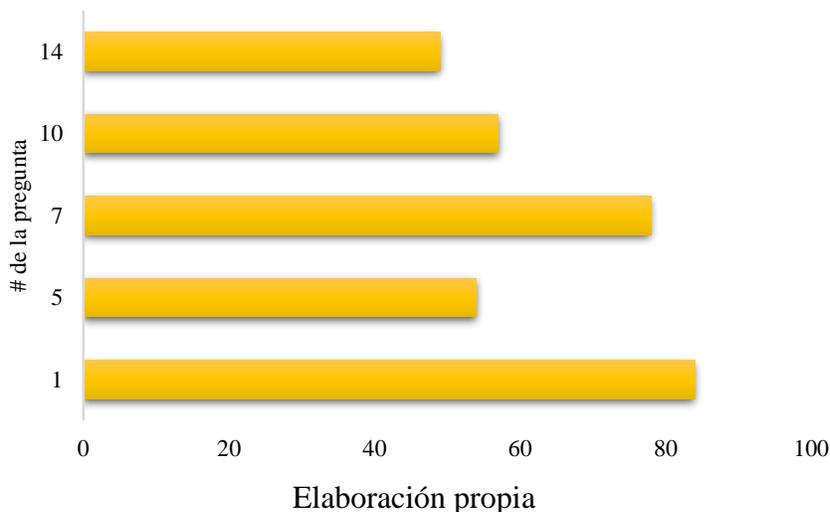
De acuerdo a los hallazgos, se pudo evidenciar que los estudiantes del grado 9° muestran relativamente mejor desempeño en las competencias de Indagación y Explicación de Fenómenos (Tabla 4), en tanto, las respuestas acertadas en su mayoría se encuentran en

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

el nivel de desempeño 3 que contempla habilidades como el establecimiento de relaciones de causa y efecto usando información no suministrada, así como la interpretación de gráficas, tablas y modelos para hacer predicciones, relaciones entre conceptos, leyes y teorías científicas con diseños experimentales y sus resultados, además del planteamiento de hipótesis basadas en evidencias y variables para explicar algunos fenómenos naturales, habilidades propias de estas dos competencias evidenciado, en el cuestionario diagnóstico, en preguntas relacionadas con la competencia Indagación en las que se proporcionaron tablas y gráficas, y a partir de estas el estudiante debe identificar variables, organizar y extraer datos, demostraron mejor rendimiento, ubicándose en el nivel de desempeño 4 (Figura 3), dando cuenta de fortalezas lo que conduce al análisis e interpretación de información no textual de resultados de investigaciones, así como la construcción de explicaciones y predicciones sobre la dinámica del mundo natural, aunque para el caso de una de las preguntas (14) del instrumento, aludiendo a esta misma competencia, la mitad de los estudiantes respondieron de manera errónea, por lo que se puede inferir, que a pesar del nivel de desempeño general de esta competencia se debe continuar fortaleciendo los aprendizajes y las habilidades que se articulan con el establecimiento de relaciones entre resultados y conclusiones de investigaciones, así como información explícita, con algunos conceptos, principios y leyes de la ciencia, en este caso Biodiversidad y algunas de sus problemáticas.

Figura 3

Niveles de desempeño de la competencia Indagación



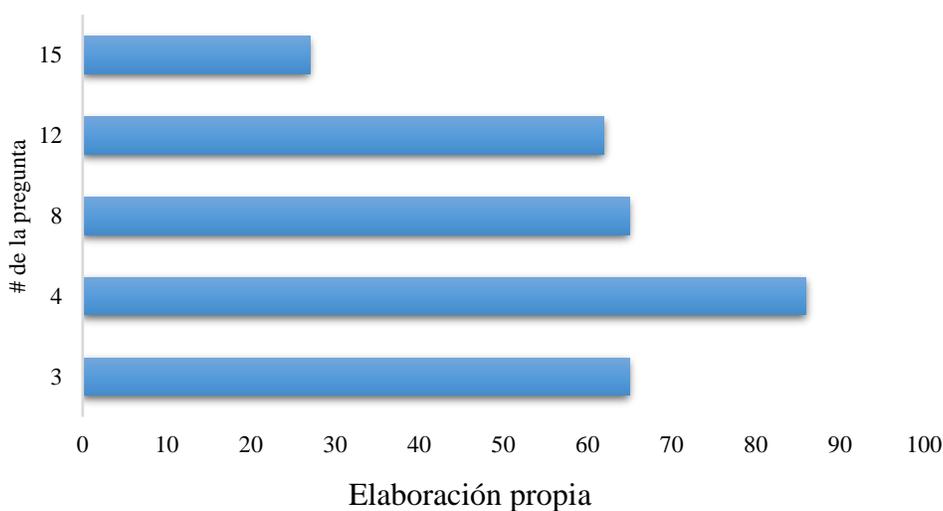
En cuanto a la competencia Explicación de Fenómenos, se evidenció en los resultados del instrumento diagnóstico que en la mayoría estudiantes se ubican en el nivel 3 (Figura 4), en tanto, mostraron dominio de las temáticas, y de las habilidades evaluadas, relacionadas con la explicación de fenómenos de la naturaleza basándose en observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico, analizando la dinámica interna de los organismos y de los ecosistemas, y justificando cómo funcionan sus componentes para mantenerse en equilibrio aspecto explicitado en la pregunta (8); del mismo modo, el análisis del potencial uso de los recursos naturales y sus efectos positivos o negativos sobre el entorno y la salud de las personas, así como las posibilidades de desarrollo que brindan para las comunidades articuladas a las preguntas (3, 4, 12). Sin embargo, es de anotar que en una de las preguntas (15), los estudiantes mostraron dificultades para responder acertadamente, en ella se proporcionó información contextualizada sobre aspectos sociales y ambientales de la Biodiversidad y, a partir de esta debía plantearse una estrategia

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

enfocada a la conservación de la diversidad de especies de fauna y flora, lo que hizo visible la necesidad de fortalecer habilidades de esta competencia como la elaboración de conclusiones sobre la base de conocimientos científicos y evidencia de su propia investigación y la de otros, de la misma manera, el estudiante debe determinar la viabilidad y pertinencia de los resultados de una investigación para sacar conclusiones en una situación dada, y establecer relaciones entre ellos con algunos conceptos, principios y leyes de la ciencia y, por último, comunicar y dar a conocer de forma apropiada el proceso y los resultados de la investigación en ciencias naturales.

Figura 4

Niveles de desempeño de la competencia Explicación de fenómenos.

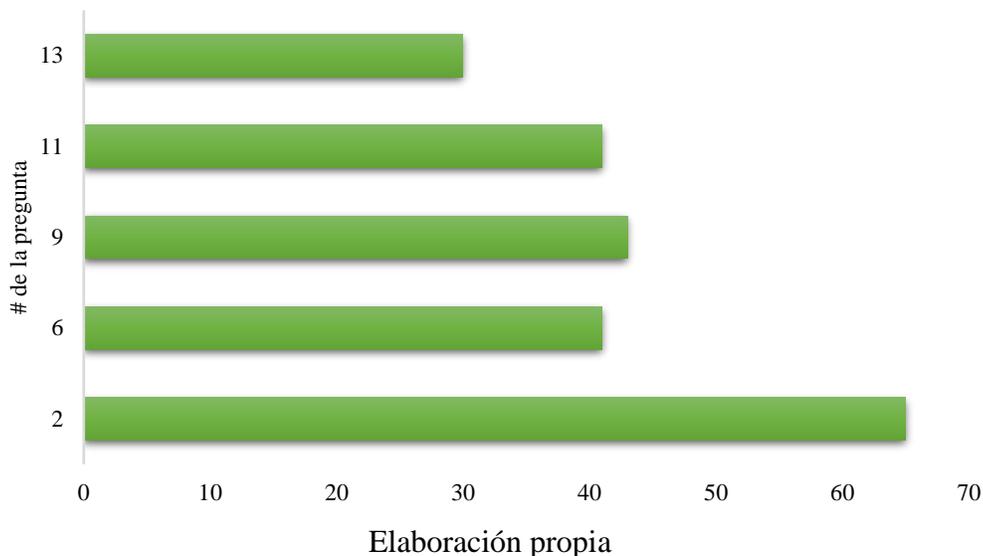


Para la competencia Uso comprensivo del conocimiento científico, se constató que la mayoría de los estudiantes no respondieron de manera acertada las preguntas planteadas para esta competencia, demostrando predominio de bajos niveles de desempeño (1 y 2) (Figura 5). científicas en biología (Ballesteros, 2011; Burgos, 2014; Castro y Ramírez, 2013; García y Ladino, 2008; García y Martínez, 2010;).

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Figura 5

Niveles de desempeño de la competencia Uso comprensivo del conocimiento científico.



Analizando los interrogantes se evidenció que proporcionan información sobre un concepto específico, en este caso biodiversidad, o conceptos relacionados como: elementos de la biodiversidad, capacidad de adaptación de los seres vivos en la pregunta (2), así como evolución, factores que influyen sobre la biodiversidad y sus problemáticas en las preguntas (6, 9, 11, 13), denotando las debilidades de los estudiante para establecer relaciones entre conceptos y fenómenos biológicos en la comprensión de su entorno, de igual forma, para identificar las características de los organismos y sus relaciones entre sí y con los fenómenos que ocurren en ecosistemas, que le permitan comprender la dinámica de los sistemas vivos, reafirmando los requerimientos en los que se debe puntualizar en el diseño y aplicación de la Unidad Didáctica que aporten al fortalecimiento y mejoramiento de las habilidades de esta competencia en los estudiantes, apoyados en la necesidad de potenciar el nivel de desarrollo de las competencias

Los resultados explicados se muestran en la Tabla 4.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Tabla 4*Resultados cuestionario diagnóstico sobre Biodiversidad.*

ITEM	COMPETENCIA	# ACIERTOS	% APROBACIÓN	NIVEL DE DESEMPEÑO
1	IND	31	84	4
2	UCC	24	65	3
3	EF	24	65	3
4	EF	32	86	4
5	IND	20	54	2
6	UCC	15	41	2
7	IND	29	78	4
8	EF	24	65	3
9	UCC	16	43	2
10	IND	21	57	3
11	UCC	15	41	2
12	EF	23	62	3
13	UCC	11	30	1
14	IND	18	49	2
15	EF	10	27	1

% APROBACIÓN >71	
% APROBACIÓN 56-70	
% APROBACIÓN 41-55	
% APROBACIÓN <40	

Elaboración propia.

4.2 Caracterización sobre biodiversidad y percepciones sobre las problemáticas de la biodiversidad

Para complementar los hallazgos obtenidos con el diagnóstico se aplicaron dos técnicas de recolección de datos: entrevistas a grupos focales y la elaboración de organizadores gráficos (mapas mentales) que nos permitan tener una mirada más amplia del manejo conceptual y teórico de los estudiantes, además de explorar sobre los conocimientos, sentimientos, percepciones y actitudes de los estudiantes en cuanto a la Biodiversidad.

4.2.1 Saberes sobre biodiversidad

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Durante la fase de diagnóstico del presente estudio, se realizó una caracterización de las concepciones, conocimientos y visiones de los estudiantes sobre el concepto de Biodiversidad, a través de la técnica de representación de ideas con mapas mentales, en la que los estudiantes plasmaron conceptos e ideas sobre Biodiversidad, las problemáticas que relacionan con esta y algunas predicciones.

Caracterizando sus conocimientos desde adentro, reconociendo sus representaciones y sus miradas, conllevando de esta forma identificar sus saberes, sentires y creencias, en tanto, el saber es la creencia más razonable de todas; por ello no hay entre creencia y saber una diferenciación precisa.

En este sentido se reconoce lo planteado por Philippe Perrenoud al señalar:

El ser humano es acción, su pensamiento y su cultura se inscriben en una relación pragmática del mundo, en toda acción humana los conocimientos son fundamentales, sin embargo, no son los únicos recursos movilizados, pero juegan un papel determinante en cualquier acción racional, nadie puede actuar sobre la realidad sin hacerse de ella una representación que le indica entre otros que recursos activar para transformarla... representaciones que van más allá de una simple imagen mental del objeto de la acción constituyendo una especie de teoría de causalidades en acción (Perrenoud, 2012, p. 70).

Es decir, el conocimiento “no es mera suma de saberes, puesto que es condición de ellos e implica que se pueden resolver nuevos problemas” (Villoro, 2004 p. 17). En este entendido, la “representación es una forma mental del conocimiento, en la cual quedan abstraídas las cosas del mundo físico y simbólico, bajo la forma de representación” (Esparza y Rubio, 2016, p.9), reconociendo al ser humano, como entidad simbólica, es

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

decir, que hace uso de la representación mediante la imaginación y la abstracción, haciendo uso del análisis, la síntesis y la creatividad.

Teniendo en cuenta las representaciones gráficas realizadas por los estudiantes, se agruparon las concepciones plasmadas en los mismos, y posteriormente se categorizaron los tipos de saberes atendiendo a los elementos representados, a la simplicidad o complejidad mostrada en la abstracción del concepto de Biodiversidad y las problemáticas asociadas a ella (Tabla 5).

Tabla 5

Tipologías de saberes sobre Biodiversidad.

CATEGORIA	SUBCATEGORÍA TIPO DE SABERES	PERCEPCIÓN
BIODIVERSIDAD	DIFUSO	Define biodiversidad como una ciencia que estudia la vida y aloja todo ser vivo. No se evidencia distinción entre los reinos de la naturaleza, se omiten los microorganismos como bacterias y protistas.
	BÁSICO	Define biodiversidad mostrando algunos elementos que aducen a la variedad de seres vivos, espacios o hábitats, incluyendo animales, plantas y hongos. No incluye todos los reinos de la naturaleza.
	RELACIONAL COMPLEJO	Define biodiversidad haciendo uso de elementos como la variedad de formas de vida, la variabilidad genética inter e intraespecífica, los ecosistemas y las diferentes relaciones o interacciones que se presentan entre los seres vivos y su entorno. La diversidad de formas de vida abarcando los reinos de la naturaleza.
	CULTURAL	Define la biodiversidad como parte de la cultura enfatizando en la influencia de la humanidad y sus actividades sobre el desarrollo de la naturaleza y los elementos que la conforman. Algunos estudiantes incluyen la diversidad de religiones, creencias, costumbres y culturas, grupos indígenas.
	CONTEXTUAL	Define biodiversidad enmarcada en el reconocimiento de Colombia como un país megadiverso con su variedad de especies, ecosistemas y climas, centradas en la diversidad regional y local.

Fuente: Elaboración propia.

A partir del análisis de los organizadores gráficos se pudo evidenciar que la mayoría de los estudiantes muestran en sus representaciones un saber básico, al concebir la Biodiversidad como un conjunto de organismos, seres vivos, individuos o formas de vida,

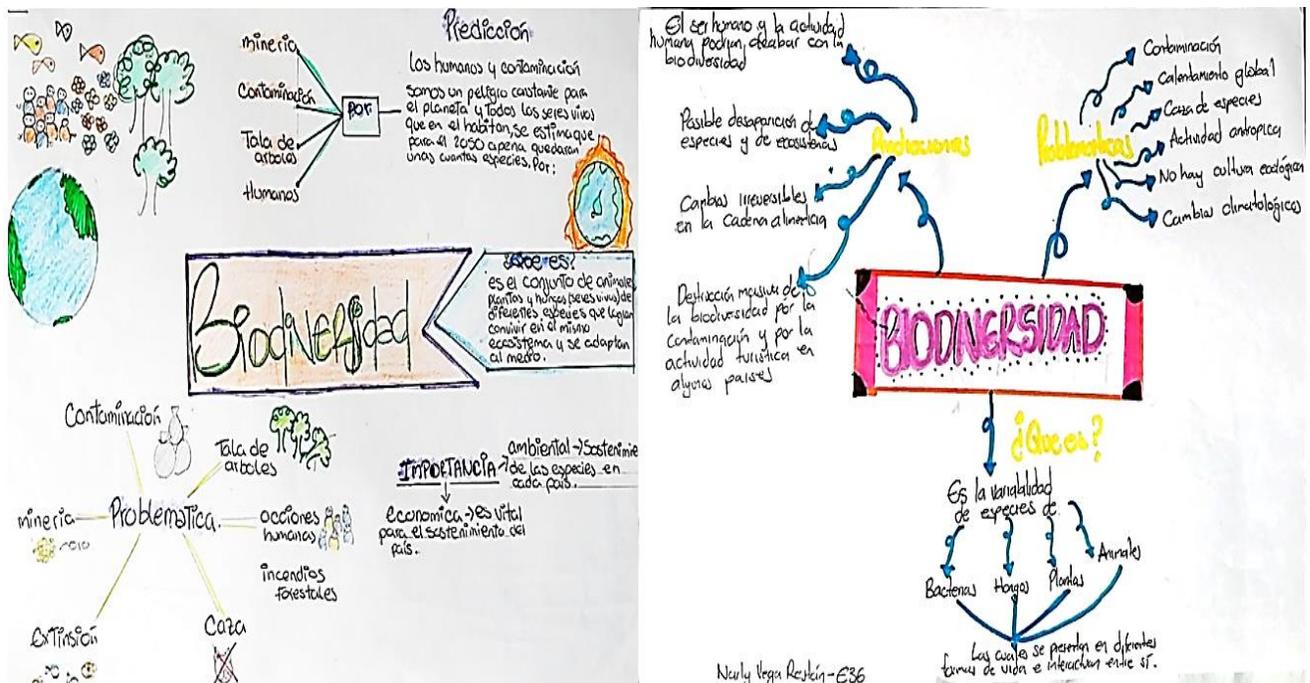
FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

así como, la variedad de hábitats, espacios o lugares determinados donde se desarrollan estos organismos.

Los estudiantes tienen un concepto centrado solamente en la diversidad de animales o plantas, excluyendo los seres vivos pertenecientes a los otros reinos de la naturaleza (móneras, protistas y hongos), desconociendo las relaciones que se establecen entre los seres vivos y su ambiente (Figura 6), lo que puede estar relacionado con una abstracción a la etimología de la palabra Biodiversidad, lo que los lleva a definirla como “diversidad de vida”, de igual forma, se puede atribuir esta apropiación básica del concepto al enfoque sistemático abordado en los libros de texto, que es netamente teórico y centrado en los dos grandes reinos animal y vegetal (Alonso y Penella, 2013, p. 98).

Figura 6

Representaciones del saber básico de los estudiantes sobre Biodiversidad.

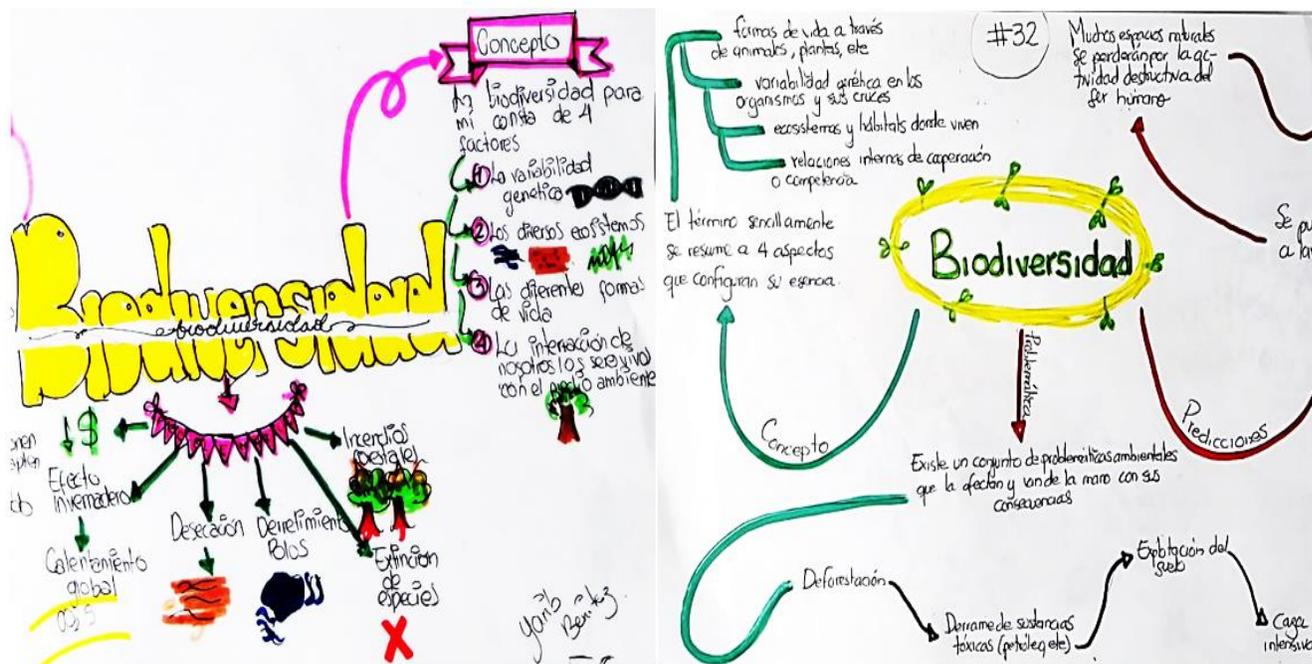


FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

En este orden, se destaca el saber relacional, como aquel donde los estudiantes muestran un dominio y comprensión más profundo y estructurado del concepto de Biodiversidad, teniendo en cuenta en sus concepciones y definiciones aspectos como la diversidad de seres vivos como microorganismos (bacterias y protistas), hongos, animales y plantas, la variabilidad genética entre los individuos de determinada población, o poblaciones diferentes (variabilidad inter e intraespecífica), los diversos ecosistemas y ambientes, incluyendo sus factores climáticos y su influencia sobre los organismos y las diferentes relaciones e interacciones que se establecen entre los organismos y el medio (Figura 7).

Figura 7

Representaciones del saber complejo de los estudiantes sobre Biodiversidad.



Predomina una perspectiva más completa e integral abarcando las dimensiones sistémica, sistemática, ecológica, evolutiva y ambiental de la Biodiversidad (Valladares,

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

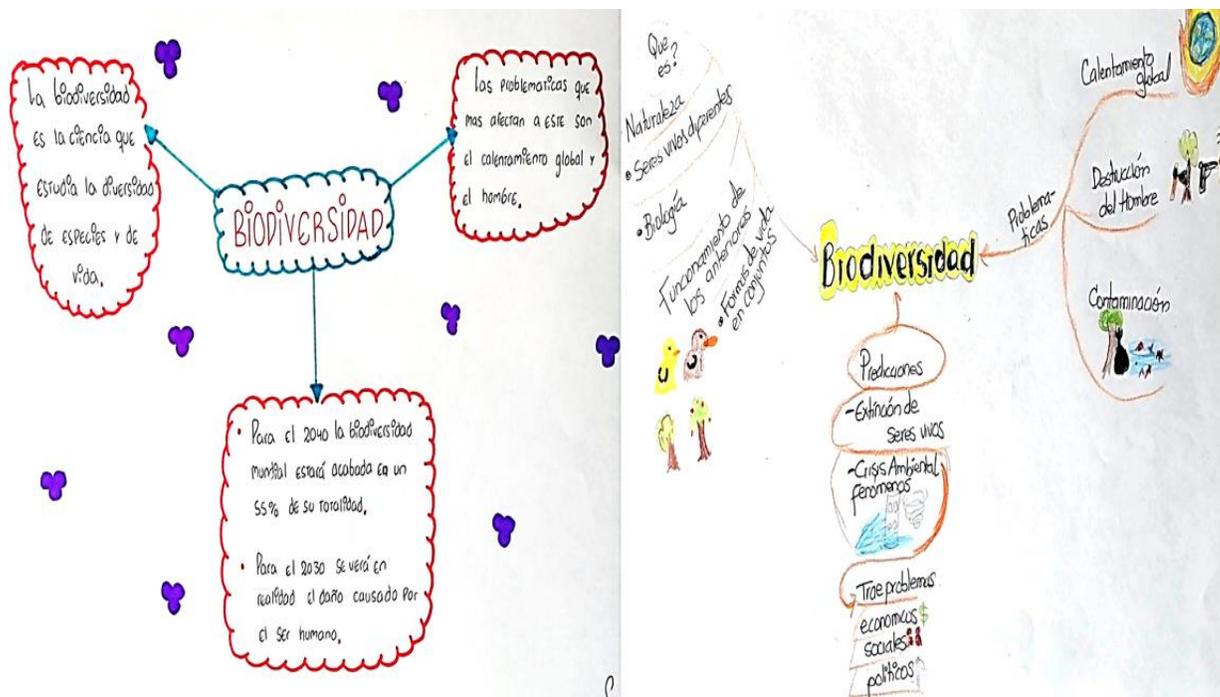
2011, p. 167), así mismo, entender los procesos que subyacen tras los conceptos propios de la biología y los fenómenos científicos con una visión global, integrando varios niveles de organización y contenidos temáticos que no se enseñen de manera fragmentada o aislada (Martínez et al., 2005, p. 55).

De igual forma, otros estudiantes plasmaron ideas y percepciones de la Biodiversidad descontextualizadas y erróneas, que van desde entenderla como una “ciencia o disciplina que estudia la vida, o los seres vivos”, hasta la Biodiversidad como el “ente o espacio que aloja todo ser vivo” (Figura 8); estas concepciones fueron categorizadas como saberes desfasado y difuso, muestran claramente una dificultad en la apropiación, consolidación, dominio y relación conceptual de la temática, lo que puede conllevar a que los estudiantes no sean capaces de reconocer a su vez las problemáticas ambientales que la afectan y por ende no desarrollen habilidades y actitudes sobre el respeto y conservación de la misma (Alonso y Penella, 2013, p. 99). Lo anterior pone de manifiesto la necesidad de fortalecer los conocimientos y las habilidades de los estudiantes través de la unidad didáctica, que vaya de la mano con procesos de selección de contenidos y situaciones de actividad que permitan ir avanzando en los niveles de complejidad del concepto de biodiversidad, recuperando las ideas previas, concepciones y representaciones de los estudiantes y desde allí producir cambios conceptuales y resignificar el conocimiento sobre este tema (Bermúdez y De Longhi, 2012, p. 120); así como, la adquisición de conocimientos significativos, valores, actitudes y conductas que generen transformaciones conceptuales y avances en el aprendizaje de los estudiantes.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Figura 8

Representaciones del Conocimiento desfasado y difuso de los estudiantes sobre Biodiversidad.



Es importante resaltar que en el análisis de la información suministrada por las representaciones gráficas de los estudiantes se evidenciaron definiciones enmarcadas en el reconocimiento de la biodiversidad del contexto (saberes contextuales), es decir relacionaban la diversidad como fortaleza de Colombia, desde la riqueza de especies, ecosistemas y climas que lo hacen ubicarse y reconocerse mundialmente como un país megadiverso, del mismo modo, no incluyen o interrelacionan en sus definiciones cada uno de los componentes de la biodiversidad, y en algunos casos tienen en cuenta solo uno de ellos. Este tipo de saber aparece bajo denominaciones diversas, como son las ideas espontáneas y las creencias que caracterizan el entorno social y cultural del estudiante (Kuhn, 1987, p. 46), teniendo en cuenta que el conocimiento local o tradicional es parte de los saberes previos de los estudiantes, y pueden constituir bases para la estructuración de saberes desde una perspectiva constructivista, hasta lograr aprendizajes contextualizados y

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

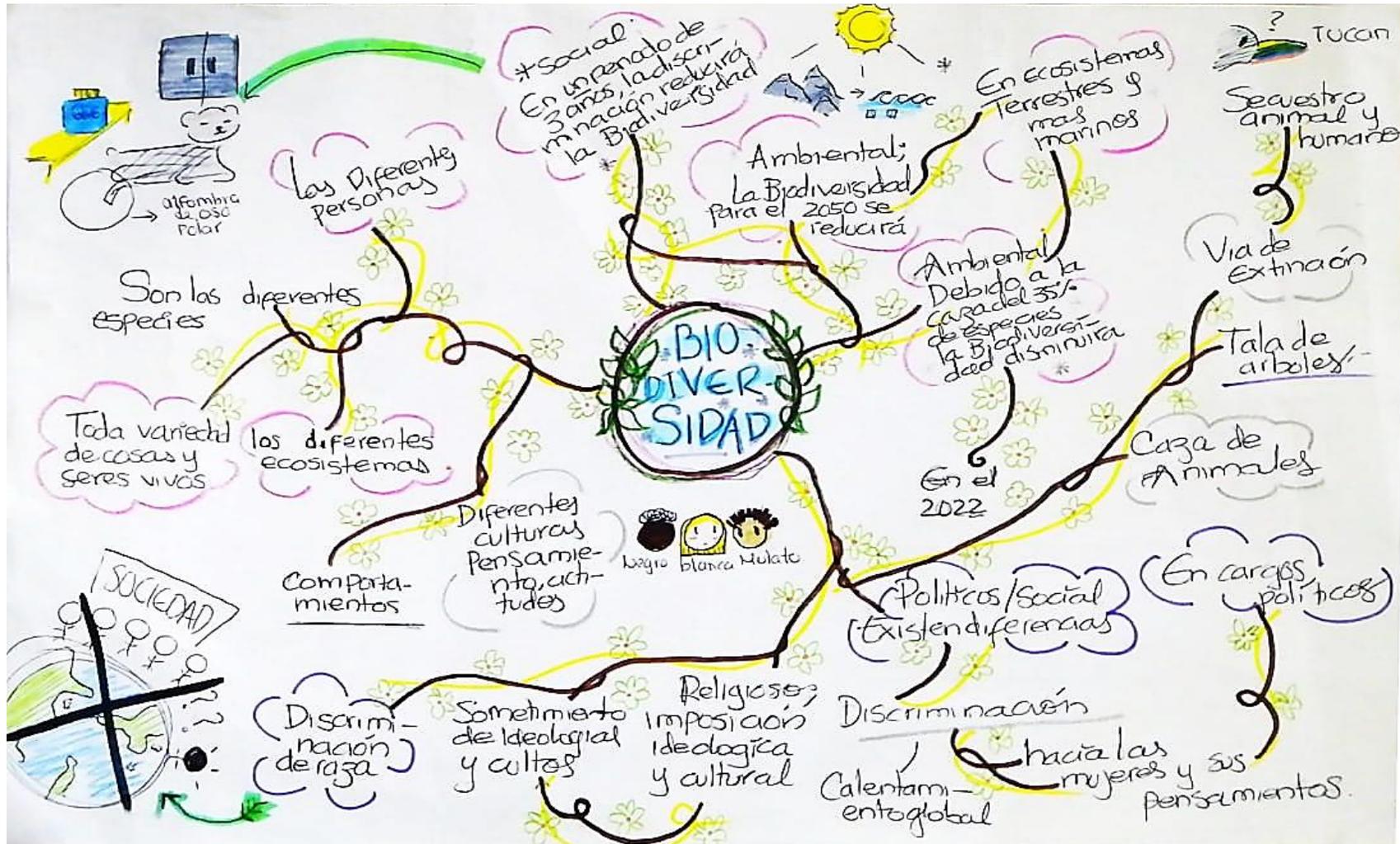
significativos y un acercamiento a los conocimientos y conceptos científicos propios de las ciencias naturales (Díaz, 2017, p. 3), de la misma forma, aportan a la consolidación de actitudes de valoración, conservación y protección de la biodiversidad de nuestro país.

El saber contextual, se articuló de igual forma con el saber cultural, en la medida en que algunos estudiantes en sus gráficos plasmaron visiones y creencias en la que relacionan la biodiversidad con la riqueza de culturas, costumbres, grupos indígenas, razas, cultos y religiones, géneros, diversidad de pensamientos y formas de expresión (Figura 9); este saber centrado mayoritariamente en aspectos sociales y culturales del ser humano y no en el carácter biológico o ecológico, reconociendo la biodiversidad como todo lo que los rodea, y al ser humano como parte de ella, enfatizando en la influencia de la humanidad y sus actividades sobre el desarrollo y equilibrio de la naturaleza y los elementos que la conforman. Estas visiones son particularmente llamativas, y su enfoque social lo que es realmente significativo, en tanto que, la enseñanza de las ciencias naturales, no se debe limitar a conceptos exclusivos de la ciencia, sino que debe permitir la integración de conocimientos que aporten al entendimiento de la complejidad y a la recuperación y conservación de la memoria cultural; a su vez, esto implica una oportunidad de enriquecimiento mutuo, horizontal, complementario y recíproco, con las ciencias sociales, donde se pueda construir una propuesta educativa interdisciplinar, inclusiva y alternativa, para la construcción de múltiples miradas de la biodiversidad y, la formación de sujetos críticos no solamente de los problemas ambientales sino también que se reconozca como un agente de transformación social (Anderson et al., 2015, p. 268).

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Figura 9

Representaciones del saber contextual y cultural de los estudiantes sobre Biodiversidad.

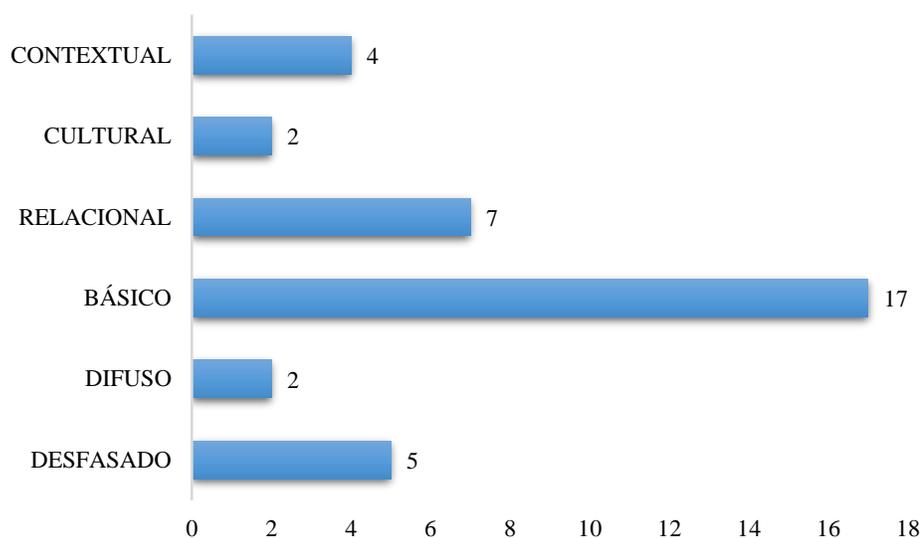


FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Los resultados de la agrupación y categorización de los saberes sobre Biodiversidad de los estudiantes se presentan en la Figura 10.

Figura 10

Tipologías del saber sobre Biodiversidad.



Elaboración propia.

Por otra parte, y con el fin de complementar los hallazgos encontrados sobre los saberes sobre Biodiversidad, se realizó un análisis cualitativo e interpretativo de la información obtenida a través de las entrevistas a los grupos focales, permitiendo la exploración y estudio profundo de las percepciones y opiniones de los estudiantes, que además de las representaciones gráficas (mapas mentales), abarque las expresiones orales, y la argumentación de ellos sobre la temática de interés, proporcionando varios caminos para un análisis de lo que se puede percibir en los gráficos, como emociones, sentires, opiniones, críticas, posturas y actitudes (Figura 11), que resultan relevantes, para el diseño de la Unidad didáctica articulándose con ciertas habilidades de comunicación de las competencias científicas en las ciencias naturales.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

El análisis evidenció concordancia entre lo expresado en la entrevista y representado en los mapas mentales, así por ejemplo, aquellos estudiantes que mostraron un saber relacional y complejo acerca del concepto de Biodiversidad, reflejándose el dominio conceptual del término y la profundidad de relación dando cuenta del manejo de la competencia al abarcar elementos como los reinos de la naturaleza, la variabilidad genética, la diversidad de ecosistemas y de relaciones de los organismos entre sí y con el medio circundante, en sus voces, *“la biodiversidad son las diferentes formas de vidas que habitan en nuestro planeta ya sea en diferentes espacios o en un mismo grupo. Los conceptos es que para mí son: Variabilidad genética, la variedad de ecosistemas, variedad de especies y cómo se relacionan esas especies con el ambiente en el que habitan”* (E1); por su parte, otra estudiante señala *“El concepto de biodiversidad se configura en cuatro aspectos que son los siguientes: primero las formas de vida que habitan en estos espacios que se reparten entre seres humanos, animales, plantas, bacterias etcétera. El segundo aspecto son las interacciones o las relaciones que existen entre estos organismos que pueden ser de competencia o cooperación. El tercer aspecto es el espacio en que se dan estas interacciones es decir los hábitats. Y finalmente el cuarto aspecto es la variabilidad genética que existe entre ellos”* (E32). Del mismo modo, *“Para mí la biodiversidad es toda aquella variedad de organismos, ecosistemas, variabilidad genética y cada una de las interacciones y espacios donde ellos habitan e interactúan entre sí”* (E38). Esta forma de concebir la Biodiversidad permite evidenciar cierto nivel de profundidad en cuanto a la habilidad y capacidad de relación entre conceptos, contenidos, teorías y leyes, que los estudiantes hasta este grado han manejado en su recorrido escolar.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Estas acepciones de biodiversidad son realmente complejas, demarcando la comprensión de contenidos propios de la genética, la ecología y la biogeografía; la biodiversidad es un concepto complejo que trasciende los niveles de vida, desde los genes hasta las comunidades, así como todas las escalas de espacio y tiempo (Savard et al., 2000, p. 136).

En la red semántica (Figura 11), se muestra el saber relacional (color verde), vinculado a una variedad de conceptos y términos, que los estudiantes manifestaron en sus voces; llama la atención como expresan con gran apropiación contenidos como la variabilidad inter e intraespecífica y la selección natural y su influencia en la formación, adaptación y procesos de supervivencia y evolución de las especies, así mismo, las estrategias y mecanismos de adaptación que los organismos desarrollan para relacionarse y perpetuarse en medio de un ambiente cambiante que ejerce presiones selectivas sobre estos.

Por otro lado, se destacan en los estudiantes otras perspectivas conceptuales un poco más simples pero predominantes, estas concepciones se centran en la diversidad biológica como el conjunto de organismos o diferentes formas de vida, que se encuentran en un hábitat, lugar o espacio determinado (saber básico- color azul), otros solamente expresan que corresponde a la diversidad animal o vegetal que hay en el planeta (saber difuso- color amarillo), incluyen en su discurso términos que tal vez relacionan con la biodiversidad pero no lo explican de manera acertada, denotando una acepción sistemática de la biodiversidad que impide una visión global y fomenta una visión sesgada en la que sólo existen animales y plantas, en este sentido, los estudiantes muestran deficiencias conceptuales marcadas, lo que podría estar relacionado con el aprendizaje en grados escolares menores; la biodiversidad, es a menudo entendida solo como la riqueza de especies; es decir, número de

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

especies presentes en un área (Hamilton, 2005, p. 90), y en la medida en que no mencionan la diversidad genética y los ecosistemas, no se evidencia una transposición didáctica que permita una visión holística del concepto de biodiversidad (Alonso y Penella, 2013, p.7).

En sus definiciones los estudiantes reconocen la Biodiversidad como *“conjunto de organismos vivos que habitan en un espacio o en algún lugar”* (E20), así mismo, *“es toda la naturaleza, los seres vivos diferentes, el funcionamiento de ellos y las formas de vida en conjunto. Es el conjunto y espacio determinado, al igual que la diversidad de animales y plantas”* (E8); de igual forma *“conjunto de formas de vida que habitan en lugares determinados, puede ser también el conjunto de animales, insectos, bacterias, hongos y plantas que habitan en un espacio o lugar en el planeta.”* (E18).

Por último, resulta necesario analizar como la mayoría de los estudiantes manifiestan en sus argumentaciones algunos aspectos y datos sobre la Biodiversidad Colombiana, en sus voces mencionan a su país como privilegiado por ser el segundo más megadiverso del planeta, así como, los factores que permiten el desarrollo de esta gran variedad: la ubicación geográfica, las condiciones climáticas, los diferentes pisos térmicos y las formas del relieve, que originan una amplia gama de ecosistemas o ambientes y la presencia de especies endémicas (saber contextual- color rosado), en algunas de las intervenciones se expresa la diversidad regional del departamento de Córdoba, demostrando que los estudiantes reconocen su contexto, aspecto importante dado que permite el análisis regional, cultural y social asociado a estos saberes, fomentando el aprendizaje significativo y el cuidado de lo propio.

Relacionando este tipo de conjeturas a lo que llamamos saber cultural, las representaciones sociales y el contexto de los estudiantes en su cotidianidad incluyendo

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

atributos sociales como la heterogeneidad de razas, clases sociales, creencias, costumbres, religiones y culturas de las civilizaciones humanas, expresiones que no se pueden considerar ilógicas y erróneas sino más bien integradas en la que se tiene en cuenta los criterios de tipo social y cultural, las problemáticas de su realidad y entorno, condicionando la enseñanza y/o el aprendizaje de los contenidos, tanto de conceptos, como de los procesos y las actitudes hacia el cuidado de la naturaleza y el respeto hacia la diversidad social (Bermúdez y De Longhi, 2012, p. 116). Algunas de las ideas manifestadas por los estudiantes enmarcados en estos saberes al señalar: *“La biodiversidad en mi país es muy grande, gracias a que hay muchas características que lo hacen único... como la Sierra Nevada que tiene muchos ecosistemas simplemente subiendo y bajando de escalas... es algo muy impresionante. Además de que mi país Colombia es el segundo más biodiverso del planeta lo que me llena de orgullo, y espero que podamos seguirlo cuidando”* (E1), *“la biodiversidad en Colombia pues es muy amplia, muy diversa ya que Colombia es el país más biodiverso por su extensión geográfica. Y pues esto se puede evidenciar en regiones como el Amazonas, el Chocó y diferentes regiones muy biodiversas. Además, Colombia cuenta con muchos pisos térmicos y ecosistemas como bosque tropical seco y bosque tropical húmedo. También cuenta con muchos pisos térmicos como podemos ver en la Sierra Nevada de Santa Marta y pues me siento muy orgulloso de mi país ya que es además de todo esto el país más megadiverso en aves”* (E20); otros por su parte amplían sus conceptualizaciones al señalar la relación cultural con la Biodiversidad y las ventajas de estas para la conservación de la misma *“La diversidad de Colombia no solo son las plantas y animales, nuestro país tiene variedad de razas, como las indígenas y los negros, las*

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

culturas, costumbres y tradiciones cambian dependiendo la región, pienso que esto es muy importante en nuestro país que también lo hace ser único y megadiverso” (E5).

Teniendo en cuenta lo anterior, la biodiversidad se configura entonces como un concepto que va más allá de lo biológico y que llega a impregnarse de las experiencias humanas, del contacto con las otras formas de vida, reflejando una amplia red de interacciones no solo ecológicas sino culturales y sociales, que pueden variar dependiendo de las comunidades; estas vivencias y prácticas individuales y colectivas en relación con la biodiversidad local y regional, generan percepciones, visiones, valores y actitudes que pueden definir comportamientos y prácticas sensibles en la interacción de las comunidades y su ambiente (Álvarez Irigorry, 2001, p. 2).

4.2.2 Percepciones sobre las problemáticas de la biodiversidad

Las percepciones y creencias, son el punto de enlace que ayudan a la consolidación de saberes, como un motor que dinamiza el proceso de aprendizaje, por ello en el presente estudio, es de gran importancia la exploración de los sentires y pensares de los estudiantes con respecto a las problemáticas que afectan la biodiversidad, por lo cual, además de la caracterización y categorización de los saberes acerca de esta temática, se establecieron categorías sobre representaciones de los estudiantes en cuanto al reconocimiento de los factores que causan pérdida de la biodiversidad (Tabla 5), esto permitió obtener información relevante para enfatizar en el diseño de la unidad didáctica, como estrategia para promover el desarrollo de actitudes reflexivas, críticas, conservacionistas y ambientalistas sobre el cuidado de la naturaleza y los bienes y servicios que esta ofrece y la solución de los problemas actuales y futuros del ambiente (Meinardi, et al., 2002, p. 94)

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Es importante establecer estas características y considerar el punto de vista de los sujetos sobre los problemas ambientales que les conciernen; para enriquecer el conocimiento previo que se debe tener sobre las concepciones de estos, y enfocar parte de la unidad didáctica sobre este contenido mejorando el impacto de esta herramienta sobre el fortalecimiento del pensamiento crítico en los estudiantes.

Además, al analizar las habilidades por desarrollar en cada una de las competencias científicas, los procesos educativos que giran en torno a este objetivo desde temáticas interdisciplinarias relacionadas con las ciencias naturales, algunas globales como la deforestación, el efecto invernadero, el calentamiento global y la producción de transgénicos; y otras locales, como la explotación de recursos, la contaminación y el manejo de los residuos, la escuela debe estimular en los jóvenes el desarrollo de un pensamiento crítico- reflexivo y, sentido de responsabilidad cívica frente a la conservación, en la medida en que estas tienen efecto sobre sus vidas, la de su comunidad y la de la humanidad en general, donde se visionen como agentes activos de transformación; camino que comienza en la identificación y reconocimiento de estas problemáticas, que pueden proporcionar un banco de ideas previas para la comprensión de la Biodiversidad, se hace urgente integrar las dimensiones ecológicas y sociales del ambiente para mejorar el conocimiento y la capacidad de tomar decisiones más efectivas (Carpenter et al., 2009, p. 106).

En la Tabla 6 se presentan las categorías de percepciones de los estudiantes sobre las causas de la pérdida de la Biodiversidad y por ende problemáticas ambientales que ellos relacionan con esta. Estas categorías se establecieron de acuerdo con las voces de los estudiantes durante la entrevista y su representación en los mapas mentales.

Tabla 6.*Percepciones sobre Problemáticas de la Biodiversidad.*

CATEGORIA	SUBCATEGORIA	PERCEPCIÓN
PROBLEMÁTICA BIODIVERSIDAD	INDUSTRIALIZACIÓN	Influencia de las empresas e industrias multinacionales que explotan los recursos o adquieren materias primas de países con altas tasas de biodiversidad como Colombia, para la fabricación de sus productos o servicios. Además, el resultado de su actividad deriva en varios tipos de contaminación (atmosfera, fuentes de agua, suelo) para el ambiente.
	CAZA Y TRÁFICO DE ANIMALES	La caza indiscriminada de animales, en especial de individuos silvestres, ha mostrado durante muchos años ser la causa de la disminución poblacional de ellas, hasta el punto de la extinción. En esta subcategoría también se puede incluir el tráfico ilegal de fauna silvestre y el mantenimiento en cautiverio de los individuos.
	SOBREEXPLOTACIÓN DE LOS RECURSOS DEFORESTACIÓN	Manifiestan el uso exagerado, poco controlado de los recursos naturales renovables y no renovables como el petróleo y el agua. Uso excesivo del recurso forestal productor de oxígeno, que lleva a pérdida de ecosistemas como selvas y bosques, desplazamiento de especies, y deterioro de las especies vegetales, para obtener papel y madera.
	CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	Es común esta visión de ríos, fuentes de agua contaminados, mencionan residuos como el plástico que llega a los mares y los animales se atrapan en ellos o se lo comen. De igual forma la atmosfera contaminada por los gases tóxicos de efecto invernadero y el deterioro de la capa de ozono.
	CALENTAMIENTO GLOBAL	El cambio en las condiciones del planeta es una de las principales causas de la pérdida de la biodiversidad, el aumento en la temperatura modifica y afecta los ecosistemas, los animales y plantas pueden llegar a la extinción.
	FALTA DE CONCIENCIA	La falta de conocimiento sobre la biodiversidad que tienen los seres humanos hace realicen actividades que afectan el entorno, no se cuida lo que no se conoce. La falta de sensibilidad, la poca conciencia o cultura ambiental, la indiferencia ante muchas de las situaciones y problemáticas actuales.

Fuente: Elaboración propia.

Analizando las representaciones de los estudiantes, se pudo constatar que estos tienen una visión amplia de los factores, situaciones, fenómenos, actividades y problemáticas que afectan directa o indirectamente a la Biodiversidad, desde cualquiera de sus componentes o elementos; sin embargo, se evidencia una visión antropocéntrica frente al deterioro de esta, al expresar que las acciones y actividades de desarrollo de la humanidad tiene gran influencia (negativa) en el deterioro y pérdida de la biodiversidad y los recursos naturales (Valencia y Cardona, 2017, p. 5), dichas creencias se basan en su

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

saber contextual o cotidiano, lo que puede estar relacionado con lo difundido por los medios de comunicación masivos y la dinámica de las redes sociales.

Al revisar la información plasmada en los mapas mentales, se destaca que la mayoría de los estudiantes reconocen varias de las problemáticas mostradas en la Tabla 5. En el caso de las categorías contaminación (agua, suelo y aire), calentamiento global, cambio climático y tala de árboles, predominaron en las apreciaciones de todos los estudiantes, en ese mismo orden, la caza y tráfico ilegal de fauna silvestre apareció de manera significativa; señalan situaciones como el mantenimiento de especies en cautiverio, y relacionan esta categoría principalmente con el consumo de los animales o de algún producto de estos (pieles, huevos, carne, colmillos), en ningún momento relacionan el uso y tráfico de plantas, por lo que nuevamente domina el reino animal, en sus saberes.

Es importante el reconocimiento del ser humano como agente principal del daño a la Biodiversidad y la naturaleza en general, es por esto que dentro de las opiniones de los estudiantes hacen una crítica al desconocimiento, la falta de conciencia, cultura y sensibilidad, el desinterés, la negación e indiferencia de los mismos gobiernos sobre las problemáticas ambientales y la superposición de los intereses económicos y del desarrollo de la especie, que conllevan a la sobreexplotación de los recursos naturales. A pesar de la poca profundidad en algunas respuestas es destacable la responsabilidad que le otorgan al ser humano como principal actor causante de la pérdida de la Biodiversidad, ignoran reconocerse como parte de ella y como dependiente total de los recursos que esta proporciona.

Teniendo en cuenta lo anterior, es necesario trabajar en torno a la sensibilización de los estudiantes y de las comunidades en general hacia los ecosistemas, particularmente

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

hacia la protección de los recursos naturales, hecho que supera la realización y desarrollo de prácticas descontextualizadas de lo cotidiano, el activismo de carácter temporal y poco significativo, que no incide en la transformación de imaginarios conceptuales, valorativos y actitudinales de los sujetos que aprenden; enfocarse en enseñar cómo el entorno influye en los procesos de acceso individual a la cultura, de igual forma, cómo los individuos (como sociedad) actuando de forma responsable influyen en el medio en que se desenvuelven al tiempo en que son influidos por éste (Caicedo y Céspedes, 2006, p. 186).

Las voces de los estudiantes relacionan como el actual modelo de desarrollo cada vez más dependiente del consumo y uso de los recursos naturales ha generado un panorama de insostenibilidad que pone en peligro la propia supervivencia de la humanidad, así mismo, abarcan dos o más problemáticas ambientales, haciendo alusión a relaciones de causa-efecto: *“Una de las mayores problemáticas que se presenta en la pérdida de biodiversidad es la caza de animales. Los principales causantes de esto somos nosotros los seres humanos... los cuales, al momento de no ahorrar agua, utilizarla de mala manera, sobreutilizar los recursos, podemos dañar muchos ecosistemas, además de la contaminación que nosotros causamos”* (E16).

“La biodiversidad en Colombia se ha visto afectada por diferentes causas: Una, las empresas multinacionales toman a Colombia como proveedor de materias primas para llevar hacia sus países y producirlas. Esto ha afectado por la tala de árboles en la Amazonia, por la extracción de petróleo que también contamina muchas zonas de nuestro país, la contaminación de ríos y la caza de animales ocasionando que su población se ve afectada y se ponen en vía de extinción” (E20), *“Yo creo que el principal factor de la pérdida de la biodiversidad es que los seres humanos no saben la importancia y la*

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

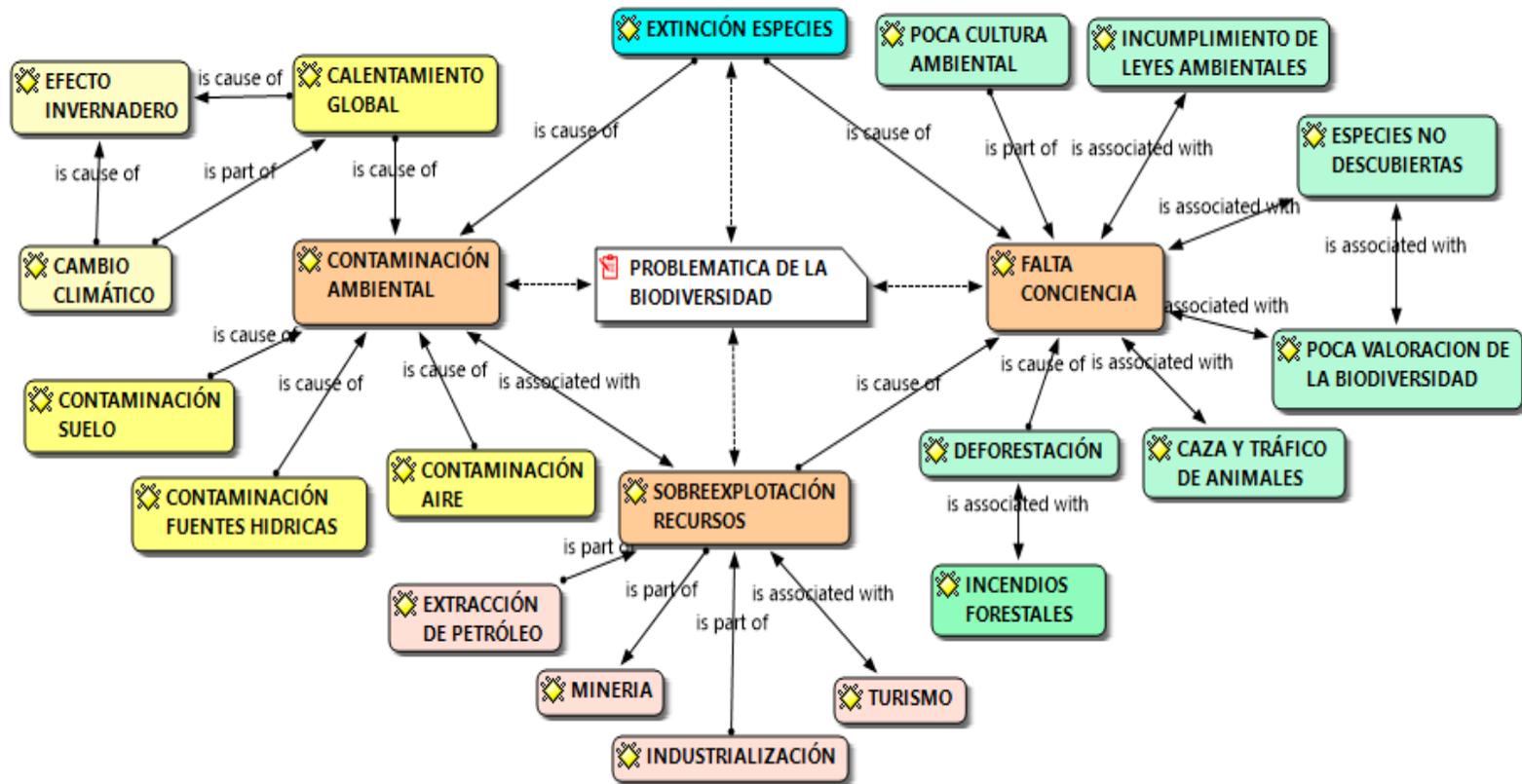
cantidad de biodiversidad que tenemos. La falta de conocimiento de esta hace que hagamos actividades que sean dañinas como el efecto invernadero que causa el calentamiento global y la erosión de los suelos, el aumento del nivel del mar debido al derretimiento los glaciares y sólo hasta que no veamos una consecuencia catastrófica vamos a tomar acciones frente a esto” (E6). Es evidente como los estudiantes reconocen que el planeta está viviendo una etapa apresurada asociada a la industrialización y de actividades cotidianas que han llevado la creciente crisis ecológica. Para autores como Garrido, et al. (2007) esta crisis se materializa en fenómenos específicos como el efecto invernadero, el agujero de la capa de ozono, el vaciado de los combustibles fósiles, la deforestación, la sobreexplotación y el agotamiento de los recursos hídricos, la contaminación atmosférica, la lluvia ácida, la erosión, entre otros eventos de diferentes escalas, en el orden global, regional y local, que todos convergen en un final común: la extinción de las especies (Figura 12).

Otro aspecto a destacar de lo dicho por los estudiantes en las entrevistas es el reconocimiento de que Colombia enfrenta intensos procesos de deterioro ambiental que afectan la dinámica de los ecosistemas, como lo expresa un estudiante *“una de las desventajas que podríamos encontrar en Colombia ha sido la explotación de lugares como los Corales de San Andrés Isla, la avenida Primera de Montería y diferentes lugares turísticos que han sido explotados con fines económicos para el mantenimiento de las ciudades.*

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Figura 12

Red semántica percepciones sobre problemáticas de la Biodiversidad.



FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

También problemas sociales es que la gente no tiene conciencia del trato que se le debe dar a estos lugares ya que antes eran hermosos y ricos en biodiversidad y que se han visto afectados por la contaminación. Esto también se asocia a las pocas políticas y a la poca exigencia de las políticas ambientales ya que ... las políticas ambientales en Colombia existen, pero no se cumplen y los dirigentes no toman acciones ante esto” (E20).

Los sentires y reflexiones realizadas por los estudiantes pueden ser interpretados como una relación entre los individuos y su ambiente, desde una perspectiva social y antropocéntrica, al considerar que se presentan fenómenos interconectados y asociados con otros de carácter social, político, económico y ético.

A partir de estos hallazgos se puede concebir a la percepción ambiental de los estudiantes hacia el reconocimiento de la connotación social en el proceso de concepción del ambiente y sus riesgos asociados (Ramírez, 2010, p. 43), de tal forma que ésta se configura como resultado de una continua y compleja interacción entre el ambiente natural y social, donde sea posible visionar los procesos formativos de la escuela en torno a la comprensión de estas relaciones.

4.3 Diseño de unidades didácticas sobre biodiversidad

Las unidades didácticas se articularon en torno al concepto de Biodiversidad y sus elementos asociados variedad de seres vivos, variabilidad genética, ecosistemas y relaciones. Se estructuraron 4 unidades didácticas, siguiendo el modelo planteado por Quintanilla, Daza y Merino (2010) apoyado en 4 fases *exploración, introducción a los nuevos conceptos, sistematización o consolidación y aplicación.*

Estas unidades didácticas se relacionaron con los procesos de enseñanza-aprendizaje de temas específicos del entorno vivo de las ciencias naturales, enfocada en la

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

promoción y desarrollo de competencias de pensamiento científico; y planteada a partir de la formulación de temas de contraste biológico científico y solución de problemas y situaciones contextuales que conforman el eje de cada secuencia, para fortalecer el desarrollo de habilidades del conocimiento científico, como un intento de acercar a los estudiantes al estudio y comprensión de la naturaleza, en este caso de la biodiversidad propio.

Las secuencias están estructuradas teniendo en cuenta la profundidad y complejidad de los contenidos, desembocando en el planteamiento de la temática de problemáticas de la Biodiversidad en la medida en que articula los ejes temáticos anteriores. La planeación y fundamentos teóricos, conceptuales, procedimentales y actitudinales de la unidad didáctica se muestran en la Tabla 7.

Tabla 6

Planeación y fundamentación UD

UNIDAD DIDÁCTICA BIODIVERSIDAD	
CONTENIDO TEMÁTICO	
CONTENIDO CIENTÍFICO	CONCEPTUAL
	✓ Biodiversidad.
	✓ Elementos de la Biodiversidad.
	✓ Variabilidad genética
	✓ Ecosistemas
	✓ Origen de la Biodiversidad.
	✓ Evolución de la biodiversidad
	✓ Factores que afectan la biodiversidad.
	✓ Problemas ambientales relacionados con la biodiversidad.
	✓ Pérdida de la biodiversidad.
	✓ Conservación y cuidado de la Biodiversidad.
	✓ Desarrollo sostenible.
	PROCEDIMENTAL
	✓ Explica el fenómeno del calentamiento global, identificando sus causas y proponiendo acciones locales y globales para controlarlo.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

- ✓ Identifica las implicaciones que tiene para Colombia, en los ámbitos social, ambiental y cultural el hecho de ser “un país megadiverso”.
- ✓ Argumenta con base en evidencias sobre los efectos que tienen algunas actividades humanas (contaminación, minería, ganadería, agricultura, la construcción de carreteras y ciudades, tala de bosques) en la biodiversidad del país.
- ✓ Diseña y propone investigaciones, en las que plantea acciones individuales y colectivas que promuevan el reconocimiento de las especies de su entorno para evitar su tala (plantas), captura y maltrato (animales) con fines de consumo o tráfico ilegal.
- ✓ Reconozco los problemas que surgen del uso y disposición de las distintas clases de recursos de mi entorno.

ACTITUDINAL

- ✓ Sigue la indicación dada para el desarrollo de la clase.
- ✓ Respeta a sus compañeros.
- ✓ Trabaja en equipo para alcanzar las metas propuestas.
- ✓ Propone acciones de uso responsable del agua en su hogar, la escuela y contextos cercanos.
- ✓ Es tolerante frente a las diferencias de opiniones de sus compañeros y docente.
- ✓ Valora la importancia de la conservación de los ecosistemas en la naturaleza.
- ✓ Reconozco que los seres vivos y el medio ambiente son un recurso único e irrepetible que merece mi respeto y consideración.
- ✓ Comprendo la importancia de la defensa del medio ambiente, tanto en el nivel local como global, y participo en iniciativas a su favor.
- ✓ Contribuyo a preservar y mejorar el ambiente haciendo uso adecuado de los recursos

OBJETIVO

Comprender la biodiversidad desde la integralidad de sus elementos, reconociéndose como la principal riqueza de nuestro planeta.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las ideas previas y percepciones de los estudiantes sobre el concepto de biodiversidad.
- Identificar las ideas, características y elementos relacionados con la biodiversidad para la construcción por parte de los estudiantes de un concepto más estructurado e integral.
- Estructurar el concepto de Biodiversidad que abarque los elementos genéticos, ecológicos y ecosistémicos.
- Reconocer a través de ejemplos, datos de investigaciones y demás información suministrada los elementos de la Biodiversidad.
- Comparar diversas hipótesis de los estudiantes sobre evolución con las que encuentran en distintas fuentes bibliográficas y presentarlas al curso de manera creativa.
- Identificar los procesos de transformación de los seres vivos ocurridos en cada una de las eras geológicas.
- Explicar cómo actúa la selección natural en una población que vive en un determinado ambiente, cuando existe algún factor de presión de selección (cambios en las condiciones climáticas) y su efecto en la variabilidad de fenotipos.
- Argumentar de qué forma se dan los procesos evolutivos como la selección natural, mutaciones y deriva genética en las especies.
- Identificar las implicaciones que tiene para Colombia, en los ámbitos social, ambiental y cultural el hecho de ser “un país megadiverso”.
- Explicar cómo repercuten las características físicas (temperatura, humedad, tipo de suelo, altitud) de ecosistemas (acuáticos y terrestres) en la supervivencia de los organismos que allí habitan.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

	<p>- Propone representaciones de los ecosistemas representativos de su región, resaltando sus particularidades (especies endémicas, potencialidades ecoturísticas, entre otros.) y plantea estrategias para su conservación.</p> <p>- Reconocer los principales factores de pérdida de la biodiversidad a través del análisis de situaciones problemáticas de su contexto nacional.</p> <p>-Argumenta con base en evidencias sobre los efectos que tienen algunas actividades humanas (contaminación, minería, ganadería, agricultura, la construcción de carreteras y ciudades, tala de bosques) en la biodiversidad del país.</p> <p>-Reflexionar acerca del desarrollo sustentable directamente relacionado con la conservación de la biodiversidad y el cuidado y uso de los recursos naturales de manera sostenible.</p>
APRENDIZAJES ESPERADOS	<ul style="list-style-type: none"> ● Definen el concepto de biodiversidad o diversidad biológica. ● Reconocen los elementos que hacen parte de la biodiversidad. ● Explican la evolución de la biodiversidad a través del tiempo. ● Identifican los principales factores que influyen sobre la biodiversidad. ● Relacionan e identifican que aspectos o prácticas de su vida cotidiana ocasionan un efecto perjudicial sobre la biodiversidad. ● Contextualizan sus conocimientos y son capaces de aplicarlos y explicar situaciones nuevas. ● Valoran la importancia de la biodiversidad en las actividades económicas, social, cultural y ambiental.
DESTINATARIOS	Estudiantes de nivel básica secundaria, grados 9°. Edades entre 13 y 16 años.
TEMPORALIDAD	8 semanas, sesiones de 5 horas semanales.
MATERIALES Y RECURSOS	Material audiovisual (video beam, sonido), guías de trabajo, cartulinas, marcadores, lapiceros, colores, Fichas guía, libreta de apuntes, computador, imágenes alusivas a la biodiversidad, documentales, aplicaciones y recursos web, salidas de campo, noticias, lecturas guía, videos explicativos, situaciones problema.

En el diseño de la unidad didáctica se relacionan las actividades propuestas para el fortalecimiento de las competencias científicas propias del área, especialmente en la competencia Uso Comprensivo del Conocimiento Científico (UCC), en tanto, los resultados del cuestionario diagnóstico mostraron que merece especial atención por sus bajos niveles de desempeño, sin embargo, las actividades no dejaron de lado el fortalecimiento de las habilidades de las otras competencias en ciencias naturales, para fomentar el aprendizaje integral, en total acuerdo con lo planteado por autores como Pedrinaci y Cañal (2012) que presentan una definición global de competencia científica asociado al conjunto integrado de capacidades como describir, explicar y predecir

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

fenómenos naturales; comprender los rasgos característicos de la ciencia; formular e investigar problemas e hipótesis, la búsqueda de información, argumentación y tomar decisiones con implicaciones personales y sociales sobre el mundo natural y la influencia de las actividades humanas sobre él, la competencia científica implica el dominio integrado de conocimientos teóricos, conocimientos prácticos relacionados con las destrezas de los estudiantes y sus actitudes. Para la sistematización de las UD y la planeación de las actividades se tuvieron en cuenta los estándares básicos de competencias, derechos básicos de aprendizaje (DBA) correspondientes a las temáticas, competencia científica y afirmaciones a fortalecer, la descripción de las actividades y las evidencias del proceso (conocimientos, desempeños y productos) (Tabla 8).

La sistematización de las actividades de las unidades didácticas fue socializadas a los miembros del área de ciencias naturales de la institución educativa donde se realizó la presente investigación como una propuesta de intervención al programa de estudios correspondiente al grado 9°. Como parte de la socialización los docentes de biología de los grados 8° a 11° revisaron, evaluaron e hicieron sus aportes a la vez que validaron las secuencia de actividades, los objetivos, contenidos y competencias a desarrollar, las cuales se implementaron en el plan de estudios, plan de asignatura y planificadores de clase del 2°, 3° y parte del 4° periodo del año escolar anterior y se continuaron en este año (2020), resaltando la pertinencia y relevancia de desarrollar estrategias didácticas para facilitar el desarrollo de las habilidades y competencias en los estudiantes de este grado y la apropiación de los conocimientos propios del componente entorno vivo.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Tabla 7

Sistematización y estructura de la UD sobre Biodiversidad.

SECUENCIA 1: VIDA Y LA BIODIVERSIDAD.						
ESTÁNDAR: Explico la variabilidad en las poblaciones y la diversidad biológica como consecuencia de estrategias de reproducción, cambios genéticos y selección natural.						
DBA: Explica la forma como se expresa la información genética contenida en el –ADN–, relacionando su expresión con los fenotipos de los organismos y reconoce su capacidad de modificación a lo largo del tiempo (por mutaciones y otros cambios), como un factor determinante en la generación de diversidad del planeta y en la evolución de las especies.						
FASES	OBJETIVO	TEMAS	COMPETENCIA	AFIRMACIÓN	ACTIVIDAD	EVIDENCIAS CONOCIMIENTO (C), PRODUCTO (P), DESEMPEÑO (D)
EXPLORACIÓN	Identificar las ideas previas y percepciones de los estudiantes sobre el concepto de biodiversidad.	Aproximación al concepto de Biodiversidad	Uso comprensivo del conocimiento científico.	Establecer relaciones entre conceptos y fenómenos biológicos para comprender su entorno.	<p>Actividad 1: Lluvia de ideas. Preguntas guía: ¿Qué entiendes por diversidad? ¿Y por diversidad biológica (biodiversidad)? Elaboración de collage de ideas en el tablero.</p> <p>Actividad 2: Recorrido por las instalaciones del colegio. Diligenciar ficha guía por grupos. Discusión grupal y retroalimentación.</p> <p>Trabajo en casa: Consulta sobre el concepto de biodiversidad.</p>	<p>C: Participación oral. Discusión y socialización grupal</p> <p>D: trabajo colaborativo Participación activa y aportes en las socializaciones</p> <p>P: Collage de ideas sobre biodiversidad. Guía diligenciada en una cartelera.</p>
INTRODUCCIÓN A LOS NUEVOS CONCEPTOS	Identificar las ideas, características y elementos relacionados con la biodiversidad	Biodiversidad	Indagación	Utilice y aplique procedimientos y métodos para comprobar y evaluar sus predicciones a partir del planteamiento de hipótesis del fenómeno a	<p>Actividad 1: Entrevistas en grupo a personal de la comunidad educativa, registro de respuestas (grabación).</p> <p>Representación gráfica en cartulina de lo que comprenden a partir de las respuestas</p>	<p>C: Participación oral. Preguntas de la entrevista Discusión y socialización grupal</p>

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

	para la construcción por parte de los estudiantes de un concepto más estructurado e integral.			estudiar, diseñando experimentos, buscando información para contrastar su predicción, eligiendo los instrumentos para la obtención de los datos y registrando y analizando la información obtenida.	obtenidas. Socialización, ideas principales y percepciones.	D: trabajo individual y colaborativo Participación activa y aportes en las socializaciones. Comentarios de las exposiciones (respuestas) según la población entrevistada. P: Cartelera o murales de las representaciones sobre biodiversidad. Guía diligenciada en una cartelera.
			Explicación de fenómenos	Reconozca y use modelos de representación de fenómenos de la naturaleza basándose en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico, y la evidencia derivada de investigaciones científicas.		
SISTEMATIZACIÓN	Estructurar el concepto de Biodiversidad que abarque los elementos genéticos, ecológicos y ecosistémicos.	Biodiversidad, variedad de organismos, variabilidad genética, ecosistemas.	Uso Comprensivo del Conocimiento Científico.	Identificar las características de los organismos, sus interrelaciones con otros y con los fenómenos que ocurren en ecosistemas, para comprender la dinámica de lo vivo. Establecer relaciones entre conceptos y fenómenos biológicos para comprender su entorno.	Actividad 1 Proyección de imágenes (variedad de seres vivos, diversidad en una especie y ecosistemas). Anotaciones de ideas en hojas de colores. Proyección tabla: 4 columnas. 1. seres vivos u organismos. 2. variabilidad genética. 3. ecosistemas. 4. relaciones o interacciones. Ubicación de las ideas de los estudiantes en cada casilla. Exposición por parte del docente:	C: Participación oral. Discusión y socialización grupal D: Participación activa y aportes en las socializaciones P: Tabla de aspectos de la biodiversidad diligenciada

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

					<p>concepto propuesto de Biodiversidad.</p> <p>Socialización, retroalimentación y contraste de lo que se expone en la tabla y el nuevo concepto.</p> <p>Consulta de profundización sobre los elementos de la biodiversidad.</p>	
APLICACIÓN	Reconocer a través de ejemplos, datos de investigaciones y demás información suministrada los elementos de la Biodiversidad.	Biodiversidad, variedad de organismos, variabilidad genética, ecosistemas.	Uso Comprensivo del Conocimiento Científico.	Establecer relaciones entre conceptos y fenómenos biológicos para comprender su entorno.	<p>Actividad 1 Proyección del video https://www.youtube.com/watch?v=7qDA_Vbh9dc</p> <p>Trabajo de la guía: Biodiversidad, más allá de la diversidad de vida.</p> <p>Elaboración de la infografía a partir de lo visto en el video y trabajado en las sesiones anteriores.</p> <p>Socialización y retroalimentación.</p> <p>Actividad 2 Elaboración de mapa mental resumen sobre todo lo visto sobre Biodiversidad, a manera de evaluación del dominio y profundidad de los conocimientos adquiridos por los estudiantes.</p>	<p>C: Participación oral. Discusión y socialización grupal</p> <p>D: Participación activa y aportes en las socializaciones</p> <p>P: Guía de trabajo.</p> <p>Infografía sobre Biodiversidad</p> <p>Representación gráfica (mapa mental).</p> <p>Evaluación del proceso. Test evaluativo.</p>
			Explicación de fenómenos	Reconozca y use modelos de representación de fenómenos de la naturaleza basándose en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico, y la evidencia derivada de investigaciones científicas.		
			Indagación	Elaborar conclusiones sobre la base de conocimientos científicos y evidencia de su propia investigación y la de otros, determinar si los resultados derivados de su investigación son suficientes y pertinentes para sacar conclusiones en una situación dada, establecer relaciones entre resultados y conclusiones con algunos conceptos, principios y		

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

				leyes de la ciencia y por último comunicar y dar a conocer de forma apropiada el proceso y los resultados de la investigación en ciencias naturales.		
SECUENCIA 2: LA BIODIVERSIDAD COMO EXPRESIÓN GENÉTICA Y RESULTADO DE LA EVOLUCIÓN.						
ESTÁNDAR: Explico la variabilidad en las poblaciones y la diversidad biológica como consecuencia de estrategias de reproducción, cambios genéticos y selección natural.						
DBA: Explica la forma como se expresa la información genética contenida en el –ADN–, relacionando su expresión con los fenotipos de los organismos y reconoce su capacidad de modificación a lo largo del tiempo (por mutaciones y otros cambios), como un factor determinante en la generación de diversidad del planeta y en la evolución de las especies.						
FASES	OBJETIVO	TEMAS	COMPETENCIA	AFIRMACIÓN	ACTIVIDAD	EVIDENCIAS CONOCIMIENTO (C), PRODUCTO (P), DESEMPEÑO (D)
EXPLORACIÓN	Identificar las ideas previas sobre el origen de la vida y la Biodiversidad	Teorías sobre el Origen de la Vida	Uso comprensivo del conocimiento científico.	Identificar las características de los organismos, sus interrelaciones con otros y con los fenómenos que ocurren en ecosistemas, para comprender la dinámica de lo vivo.	Actividad 1: Lluvia de ideas. Preguntas guía: ¿Cómo se originó la vida, el universo y todo lo que existe? ¿Qué factores favorecieron el desarrollo de la vida en el planeta? Actividad de indagación de ideas previas a través del uso de aplicaciones web como https://www.menti.com https://es.padlet.com/dashboard Socialización de las publicaciones.	C: Participación oral. Discusión y socialización grupal Participación en herramientas virtuales. D: Participación y aportes en las socializaciones P: Memorias del debate y foro. Relatoría.
	Comparar diversas hipótesis de los estudiantes sobre evolución con las que encuentran en distintas fuentes bibliográficas y presentarlas al curso de	Teorías sobre el origen de la diversidad Biológica	Explicación de fenómenos.	Establecer relaciones entre conceptos y fenómenos biológicos para comprender su entorno. Logre explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza sobre la base de observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico, analizando la dinámica interna de los organismos y de los ecosistemas, y justificando cómo funcionan	Actividad 2: Proyección de video ¿Cuál fue el primer ser vivo? https://www.youtube.com/watch?v=vHd8GJopQxYyt=116s Teorías sobre el Origen de la vida https://www.youtube.com/watch?v=vHd8GJopQxYyt=116s https://www.youtube.com/watch?v=xvE_99	

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

	manera creativa.			sus componentes por separado y en conjunto para mantenerse en equilibrio.	<p><u>DPvGI</u></p> <p>Socialización de las principales teorías sobre el origen de la vida y la diversidad biológica. https://www.youtube.com/watch?v=1C7wESbqO44</p> <p>Debate sobre la temática planteada. Se proponen los papeles de moderador y relator. Foro virtual sobre las ideas de Lamarck y Darwin.</p> <p>Trabajo en casa: Consulta sobre el concepto de Selección natural y pruebas de la evolución.</p>	
<p>INTRODUCCIÓN A LOS NUEVOS CONCEPTOS</p>	<p>Identifica los procesos de transformación de los seres vivos ocurridos en cada una de las eras geológicas.</p>	<p>Escala geológica y biológica de la Tierra</p> <p>Evolución biológica</p>	<p>Uso comprensivo del conocimiento científico.</p>	<p>Identificar las características de los organismos, sus interrelaciones con otros y con los fenómenos que ocurren en ecosistemas, para comprender la dinámica de lo vivo.</p>	<p>Actividad 1: Feria Evolución biológica: EXPOTERRA</p> <p>En grupos se asigna una etapa de la historia y escala geológica de la Tierra. Se les proporciona a los estudiantes las referencias bibliográficas a consultar, así como una guía resumen sobre Evolución biológica del planeta y Escala Geológica.</p> <p>Presentación de Stands para las respectivas exposiciones de los estudiantes.</p> <p>Socialización de aspectos principales enfocados en las especies y seres vivos presentes en cada etapa.</p> <p>Por grupos los estudiantes realizan su presentación en la feria EXPOTERRA.</p> <p>Diligenciamiento de encuesta de Evaluación</p>	<p>C: Participación oral. Discusión y socialización grupal Dominio de la temática.</p> <p>D: trabajo individual y colaborativo Argumentación. Participación activa y aportes en las socializaciones. Comentarios de las exposiciones y preguntas a las exposiciones.</p>
			<p>Explicación de fenómenos</p>	<p>Logre explicar cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza sobre la base de observaciones, patrones y conceptos propios del conocimiento científico, analizando la dinámica interna de los organismos y de los ecosistemas, y justificando cómo funcionan sus componentes por separado y en conjunto para mantenerse en equilibrio.</p>		

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

					<p>de la Feria.</p> <p>Se entrega una guía de trabajo a los estudiantes para diligenciar mientras realicen el recorrido por los stands.</p>	<p>P: Cartelera o murales. Folletos informativos.</p> <p>Stands de la feria. Rúbrica de evaluación. Guía diligenciada.</p>
<p>SISTEMATIZACIÓN</p>	<p>Explicar las evidencias que dan sustento a la teoría del ancestro común y a la de selección natural (evidencias de distribución geográfica de las especies, restos fósiles, homologías, comparación entre secuencias de ADN).</p> <p>Explicar cómo actúa la selección natural en una población que vive en un determinado ambiente, cuando existe</p>	<p>Evidencias de la evolución</p> <p>Especiación.</p> <p>Variabilidad genética.</p>	<p>Uso Comprensivo del Conocimiento Científico.</p>	<p>Establecer relaciones entre conceptos y fenómenos biológicos para comprender su entorno.</p>	<p>Actividad 1 Lectura Guía: Aves del paraíso, aparece una nueva especie.</p> <p>Explicación de los fenómenos evolutivos de las aves del paraíso en Nueva Guinea. Video: https://www.youtube.com/watch?v=1hHlvvcAkzE https://www.youtube.com/watch?v=U17HdzCEwfYyt=27s</p> <p>Elaboración de un cuadro comparativo (diferencias y similitudes) entre los estudios de Darwin sobre los pinzones de las islas galápagos y el ejemplo de las aves del paraíso en Nueva Guinea.</p> <p>Exposición por parte del docente: concepto propuesto de Biodiversidad.</p> <p>Socialización, retroalimentación y contraste de lo que se expone en la tabla y el concepto de especiación.</p>	<p>C: Participación oral. Discusión y socialización grupal</p> <p>D: Participación activa y aportes en las socializaciones</p> <p>P: cuadro comparativo. Debates y socializaciones de la temática.</p>
			<p>Explicación de fenómenos</p>	<p>Reconozca y use modelos de representación de fenómenos de la naturaleza basándose en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico, y la evidencia derivada de investigaciones científicas.</p>		

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

	algún factor de presión de selección (cambios en las condiciones climáticas) y su efecto en la variabilidad de fenotipos.					
APLICACIÓN	Argumentar de que forma se dan los procesos evolutivos como la selección natural, mutaciones y deriva genética en las especies. Apreciar la diversidad colombiana como una de nuestras mayores riquezas.	Mutaciones Variabilidad genética. Especiación. Deriva genética. Taxonomía y clasificación de los seres vivos.	Uso Comprensivo del Conocimiento Científico.	Identificar las características de los organismos, sus interrelaciones con otros y con los fenómenos que ocurren en ecosistemas, para comprender la dinámica de lo vivo.	Actividad 1 Cada estudiante investiga cómo afectan a las poblaciones los diferentes eventos evolutivos (la selección natural, la mutación, las migraciones y la selección artificial). Escoger un grupo taxonómico de interés y proponer posibles explicaciones evolutivas que permitan ilustrar cómo dichos fenómenos han actuado sobre él. Utilizar información de tipo morfológico, molecular, fisiológico, fósil o de comportamiento. Presentar informe de investigación. Socialización y retroalimentación. Actividad 2: Investigar 5 especies propias de la región caribe (animales y plantas) Elaboración de la infografía a partir de lo investigado. Divulgación en los espacios comunes del colegio para comunicar a la comunidad educativa sobre la biodiversidad colombiana y de nuestra región. Actividad 3:	C: Participación oral. Consultas bibliográficas. D: Participación activa del proceso de investigación. P: Informe de investigación. Infografía sobre Biodiversidad Representación gráfica (mapa mental). Blog virtual sobre especies presentes en la institución educativa. Fichas infográficas
			Explicación de fenómenos	Analice el potencial uso de los recursos naturales y sus efectos positivos o negativos sobre el entorno y la salud de las personas, así como las posibilidades de desarrollo que brindan para las comunidades.		
			Indagación	-Utilice y aplique procedimientos y métodos para comprobar y evaluar sus predicciones a partir del planteamiento de hipótesis del fenómeno a estudiar, diseñando experimentos, buscando información para contrastar su predicción, eligiendo los instrumentos para la obtención de los datos y registrando y analizando la información obtenida. -Elaborar conclusiones		

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

				<p>sobre la base de conocimientos científicos y evidencia de su propia investigación y la de otros, determinar si los resultados derivados de su investigación son suficientes y pertinentes para sacar conclusiones en una situación dada, establecer relaciones entre resultados y conclusiones con algunos conceptos, principios y leyes de la ciencia y por último comunicar y dar a conocer de forma apropiada el proceso y los resultados de la investigación en ciencias naturales.</p>	<p>Recorrido por las instalaciones del colegio, identificando las principales especies animales y vegetales presentes, diligenciando una guía (nombre común, nombre científico, utilidad).</p> <p>Implementación de recursos TIC's para la elaboración de códigos QR con información relevante sobre las especies identificadas. Elaboración de fichas infográficas sobre cada especie.</p> <p>Creación de un blog sobre diversidad de especies vegetales y animales presentes en la institución educativa.</p>	<p>Matriz de identificación.</p> <p>Presentación del proyecto de identificación de especies en la feria de la ciencia escolar.</p> <p>Evaluación del proceso</p> <p>Test evaluativo.</p>
--	--	--	--	--	---	--

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

4.4 Valoración y alcances de la implementación de actividades asociadas a las unidades didácticas.

Para dar cuenta de los avances logrados en la implementación de las actividades asociadas a las UD, se despliega a continuación la descripción, evidencias y evaluaciones de cada una de las acciones educativas desarrolladas, destacando los logros alcanzados por los estudiantes en el proceso formativo, la apropiación y consolidación de la enseñanza-aprendizaje de la Biodiversidad y las competencias científicas del área de ciencias naturales. Como aporte de la presente investigación se diseñaron 4 unidades didácticas sobre Biodiversidad: 1. Vida y Biodiversidad, 2. La biodiversidad como expresión genética y resultado de la evolución, 3. Relación vida, ecosistemas y biodiversidad, 4. Pérdida de la biodiversidad “una mirada desde las problemáticas”. Los resultados que se mostraran a continuación son el producto de la implementación de las dos primeras unidades en su totalidad, por cuestiones de la contingencia por COVID-19 no fue posible aplicar completamente las últimas dos UD (Anexo F).

4.4.1 Vida y biodiversidad

En esta UD se abordan contenidos y conceptos generales sobre Biodiversidad, haciendo uso de lluvias de ideas, elaboración de mapas mentales, material audiovisual; así como, actividades de investigación e indagación, entrevistas a miembros de la comunidad educativa y socializaciones de experiencias.

Tabla 8

Actividad de Exploración UD Vida y Biodiversidad.

FASE	OBJETIVO	COMPETENCIA	ACTIVIDAD
------	----------	-------------	-----------

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

EXPLORACIÓN	Identificar las ideas previas y percepciones de los estudiantes sobre el concepto de biodiversidad.	Uso comprensivo del conocimiento científico.	Lluvia de ideas. Preguntas guía: ¿Qué entiendes por diversidad? ¿Y por diversidad biológica (biodiversidad)? Uso de la aplicación PadLet

Como evidencia de la actividad desarrollada se tiene:

Figura 13

Respuestas de los estudiantes a la actividad de ideas previas.



El desarrollo de la actividad se inició con la exploración de las ideas previas haciendo uso de herramientas tecnológicas (figura 13), se corroboró en la mayoría de los aportes de los estudiantes que las ideas sobre Biodiversidad abarcaron definiciones simples como: *la variedad de seres vivos, diferentes formas de vida, conjunto o variedad de*

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

especies, diferentes organismos o individuos, animales o plantas; en algunos de los comentarios se precisan elementos como el espacio, un lugar o área determinada; otros estudiantes relacionan la biodiversidad con ecosistemas y hábitats; entre los elementos mencionados reiteradamente se encontraron las plantas y los animales, dejando a un lado la presencia de otros organismos como los hongos, las bacterias, las algas (Coronado-Peña, et al., 2020); estas concepciones o ideas previas de los estudiantes para ese trabajo no se asumen como obstáculos para el aprendizaje, más bien, se consideran un punto de partida o anclaje para el desarrollo de las demás actividades de las UD, y así las transformaciones y avances conceptuales de los estudiantes y el desarrollo de habilidades relacionadas con el uso comprensivo del conocimiento científico.

En esta exploración se evidenció la falta de relaciones entre conceptos, predominando la definición etimológica del término “bio”: vida y “diversidad”: variedad. Cabe destacar que al momento de aplicar esta actividad no se habían trabajado contenidos temáticos enfocados en el concepto de biodiversidad o alguno de sus elementos, estos acercamientos corresponden en su mayoría a lo plasmado en los textos de ciencias, donde el concepto se reduce a la idea de riqueza de especies (Bermúdez et al., 2014), no forma parte del cuerpo discursivo central, encontrándose disperso en diferentes temas en notas y actividades, e incluso no todos los libros del mismo nivel educativo, manejan la misma información (Salinas, 2000).

Posteriormente se realizó la intervención por parte del docente, en el aula de clase, a partir de una actividad de consulta sobre el concepto de biodiversidad a cargo de los estudiantes y su respectiva socialización, como primer acercamiento a la temática y a la posible construcción de su concepto de Biodiversidad.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Tabla 9

Actividad de Introducción a los nuevos conceptos UD Vida y Biodiversidad.

FASE	OBJETIVO	COMPETENCIA	ACTIVIDAD
INTRODUCCIÓN A LOS NUEVOS CONCEPTOS	Identificar las ideas, características y elementos relacionados con la biodiversidad para la construcción por parte de los estudiantes de un concepto más estructurado e integral.	Indagación Explicación de fenómenos	Entrevistas en grupo a personal de la comunidad educativa, registro de respuestas (grabación).
			Representación gráfica en cartulina de lo que comprenden a partir de las respuestas obtenidas.
			Socialización, ideas principales y percepciones.
Elaboración propia			

En esta actividad (Tabla 10), se involucró a los estudiantes como principales actores de su proceso de aprendizaje, a partir de entrevistas a diferentes miembros de la comunidad educativa, indagaron sobre las percepciones, saberes y conocimientos de algunos maestros, padres de familia, trabajadores y directivos sobre Biodiversidad.

Figura 14

Representaciones de las respuestas obtenidas en las entrevistas a la comunidad educativa y su socialización.



FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

La actividad se desarrolló en 3 fases: inicialmente se establecieron grupos por áreas académicas y algunos estamentos de la comunidad educativa, los cuales fueron asignados a grupos de estudiantes para indagar sobre las concepciones de Biodiversidad, partiendo de la pregunta ¿Qué entiendes por Biodiversidad? Tomando el registro en audio y posteriormente a partir de la información obtenida lo plasmaron a través de esquemas, gráficos o dibujos.

En la segunda fase, se contrastaron los conceptos emitidos por diferentes estamentos con los saberes de los estudiantes, quienes tuvieron un acercamiento didáctico a las conceptualizaciones de biodiversidad.

En la tercera fase, se socializaron las construcciones de cada grupo a sus compañeros de clase expresando lo significativo de la experiencia (Figura 14), las respuestas obtenidas y su contrastación con la construcción teórica del equipo sobre biodiversidad, denotando aspectos relacionados con la profundidad y complejidad del concepto. Además, fue significativa la relación que encontraron los estudiantes entre el cargo, la profesión, el nivel de preparación, enfoque (utilidad) y los saberes que tienen los sujetos entrevistados sobre biodiversidad, y el reconocimiento de su importancia para el contexto nacional. En sus voces destacan:

Grupo 1: “los profesores del área de lengua castellana cometen los mismos errores que nosotros teníamos la semana pasada, ellos dividen la palabra en dos para dar su definición, todos ellos respondieron que bio es vida y diversidad es variedad o diferentes, lo que traduce la variedad de vida que hay en el planeta”.

Grupo 3: “mencionan un concepto de diversidad enfocado en los aspectos sociales, hablan de culturas, razas, opiniones de tipo político, económico, social y cultural, de la

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

importancia de la biodiversidad como fuente de los recursos de un país como Colombia, y la definen como variedad de especies de seres vivos que habitan en un territorio determinado”, “la profe de 9º menciona que siempre hay que tener como referencia a Colombia como país megadiverso porque sus condiciones climáticas y geográficas permiten el desarrollo de muchas especies y ecosistemas.”

Grupo 6: “nos llevamos una sorpresa con los trabajadores de servicios generales, creo que teníamos como un prejuicio porque íbamos predispuestos a que no supieran que era biodiversidad al asumir que no son personas estudiadas o con un nivel de preparación académico alto, sin embargo, cuando le preguntamos al jardinero su respuesta fue muy acertada: yo relaciono la biodiversidad con mi trabajo, en mi caso es todo lo que yo cuido, especialmente los animales como las iguanas y todas las diferentes plantas que hay en el colegio, que por ser diferentes también su cuidado es diferente”, destacan que, “uno de los trabajadores estudia licenciatura en ciencias naturales y nos manifestó variedad de organismos y ecosistemas que hay en el planeta Tierra, y como se relacionan con el medio donde viven”.

Grupo 7: “en el caso de la Coordinadora académica y el rector nos dijeron algo parecido que la biodiversidad hace referencia a los diferentes seres vivos que habitan en un lugar específico, la variedad de hábitats o ecosistemas que hay en el planeta gracias a las condiciones climáticas, nos dijeron que Colombia era el tercer país megadiverso del mundo y que eso debe ser motivo de orgullo para todos y nos debe impulsar a conservarla para que las siguientes generaciones disfruten de ella, ya que nos proporciona bienes y servicios para la supervivencia”.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Grupo 8: *“la biodiversidad encierra todos aquellos seres vivos que de una u otra manera tienen diferentes características, a nivel morfológico y fisiológico, es por ello que hoy en día existen las cadenas alimenticias que permiten la subsistencia de muchas especies”*; además especifican diferentes hábitats *“terrestres o acuáticos”*; otros la definen como *“la variedad de vida que existe en el planeta y los ecosistemas, y los diversos elementos o cosas, por ejemplo, el clima, la salud de las personas; Colombia y su variedad en fauna y flora, diferentes especies que son algunas únicas en el mundo y eso hace que tengamos una ventaja frente a otros países que no la poseen, entonces para mi es muy importante cuidar la fauna y la flora, los océanos que tenemos, la cantidad de aves, de selva”*.

En cuanto a las representaciones gráficas de los estudiantes se evidenció un concepto más complejo y estructurado, con mayor establecimiento de relaciones entre términos y conceptos biológicos como: variabilidad genética, ecológica y ecosistémica, algunos factores de distribución geográfica y comparaciones entre la biodiversidad presente en diferentes zonas del planeta, y el reconocimiento de lo propio, en especial de la megadiversidad colombiana. Los conocimientos y las percepciones que los sujetos presentan acerca de la biodiversidad se ven influenciados por las características del entorno en el que habitan, y por los conocimientos adquiridos en su recorrido escolar, familia y a través de redes sociales y medios de comunicación masiva (Corona Leal, 2012).

En la actividad se destacaron las habilidades, destrezas y competencias que los estudiantes desarrollaron, asociadas a la búsqueda de información a través de técnicas como la entrevista, la contrastación, interpretación y análisis de la información recopilada, la emisión de juicios críticos y reflexivos, la representación gráfica a partir de modelos que

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

permiten plasmar las percepciones de los sujetos entrevistados y las propias, la modelización de contenidos relacionados con conceptos o fenómenos de la naturaleza basándose en el análisis de variables y datos, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico, y la evidencia derivada de investigaciones científicas, en este caso el ejercicio y experiencia de indagación realizada.

A partir de lo planteado se puede inferir la importancia del desarrollo de habilidades científicas en el estudiante; es aquí, donde la investigación y las actividades que promuevan ejercicios investigativos como una estrategia formativa y pedagógica conllevan al desarrollo de competencias de indagación y descubrimiento (Zambrano et al., 2018).

Además, se resalta que la actividad permitió a los estudiantes un acercamiento personal, social y cultural al reconocimiento y al respeto del otro y sus diversas formas de pensamiento, mediante el análisis crítico llevándolos a la comprensión de la necesidad de aprender sobre biodiversidad, cada uno de sus atributos y su conservación.

Tabla 10

Actividad de Aplicación UD Vida y Biodiversidad.

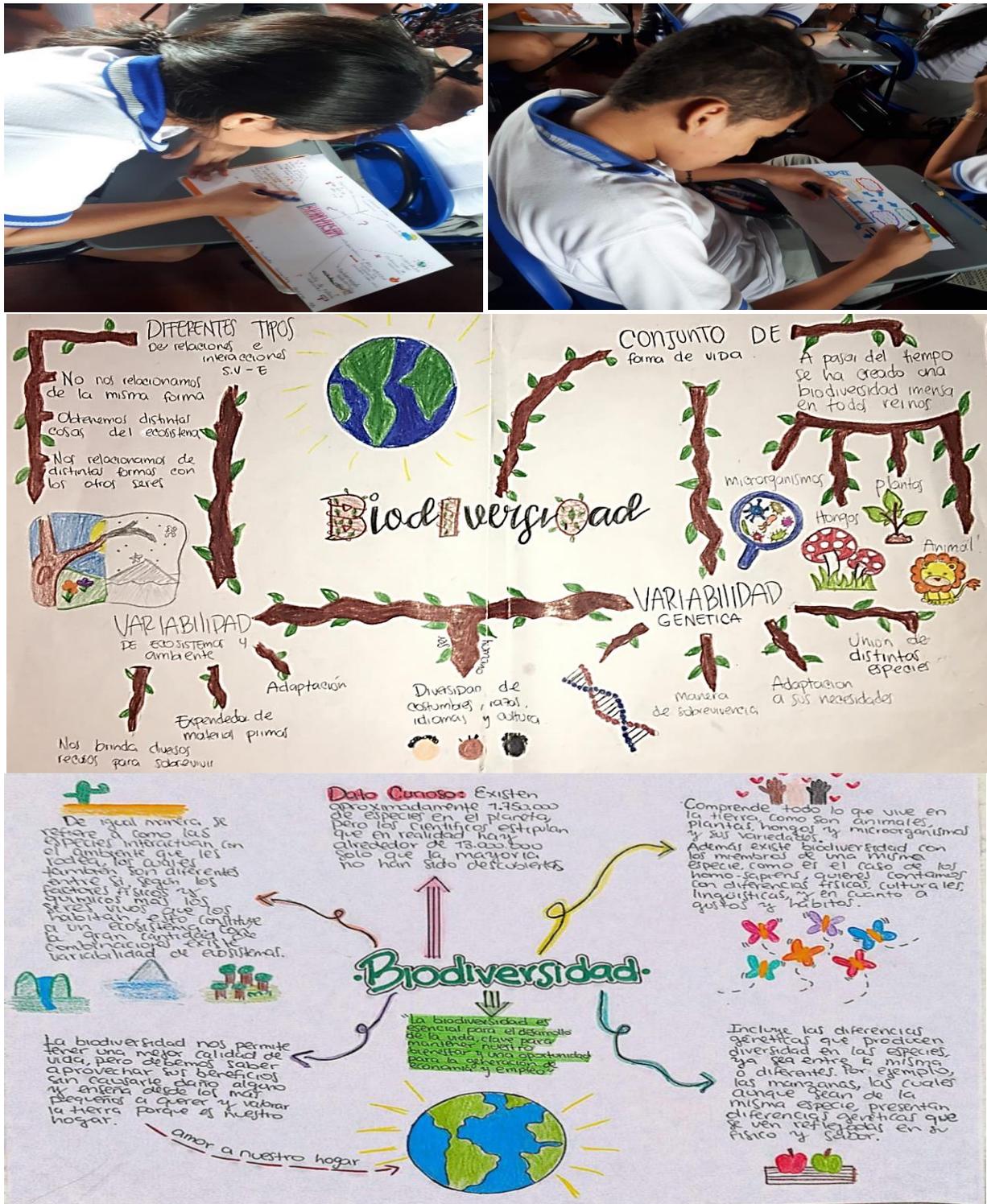
FASE	OBJETIVO	COMPETENCIA	ACTIVIDAD
APLICACIÓN	Reconocer a través de ejemplos, datos de investigaciones y demás información suministrada los elementos de la Biodiversidad.	Uso Comprensivo del Conocimiento Científico. Explicación de fenómenos	Elaboración de mapa mental resumen sobre todo lo visto sobre Biodiversidad, a manera de evaluación y verificación del dominio y complejidad de los conocimientos adquiridos por los estudiantes.

Elaboración propia

Como productos de esta actividad (Tabla 11) se tienen los esquemas, gráficos y mapas mentales construidos por los estudiantes como se muestra a continuación

Figura 15

Mapas mentales realizados por los estudiantes sobre el concepto de Biodiversidad



FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

En los esquemas realizados por los estudiantes (Figura 15) se evidenciaron avances en la apropiación de la Biodiversidad, incluyendo atributos genéticos, ecosistémicos y ecológicos, además, reconocen la biodiversidad de nuestro país, los bienes y servicios que ofrece la naturaleza, los beneficios de su conservación; es importante destacar la inclusión de aspectos como la diversidad cultural, costumbres, razas y lenguas o idiomas.

Teniendo en cuenta estas percepciones la relación entre la biodiversidad y la cultura implica dejar atrás a la naturaleza y la sociedad como sustancias autónomas, abriendo de esta manera el camino a una comprensión ecológica de la constitución de entidades individuales y colectivas, a través de las relaciones que las constituyen (Fuentes-Silveira, 2015). Esta dimensión global sobre la diversidad biológica y las relaciones establecidas con temas ambientales, económicos, sociales y político proporcionan representaciones asociadas tanto con el valor directo de esta y su uso potencial y el reconocimiento de su condición necesaria para el funcionamiento de los ecosistemas naturales y los servicios para la salud del planeta (Pérez-Mesa, 2013).

4.4.2 La biodiversidad como expresión genética y resultado de la evolución.

En el desarrollo de esta UD se incluyeron los contenidos, conceptos y temas relacionados con Biodiversidad como la información genética contenida en el ADN, la relación entre la expresión de los genes y el fenotipo de un organismo, capacidad de mutación a lo largo del tiempo, evolución y teorías sobre evolución de las especies, origen de la vida y la biodiversidad, haciendo uso de indagación de ideas previas haciendo uso de la plataforma Educa Inventia (Norma), uso de material audiovisual, debates y foros para socializar concepciones y creencias con respecto a la temática; así como, actividades de investigación e indagación y socializaciones de experiencias en ferias, y exposiciones,

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

presentación de proyectos de investigación, elaboración de cuadros comparativos e infografías.

Tabla 11

Actividad de Exploración UD Biodiversidad como expresión genética y resultado de la evolución.

FASE	OBJETIVO	COMPETENCIA	ACTIVIDAD
EXPLORACIÓN	Identificar las ideas previas sobre el origen de la vida y la Biodiversidad	Uso Comprensivo del Conocimiento Científico.	Actividad 1: Lluvia de ideas. Preguntas guía: ¿Cómo se originó la vida, el universo y todo lo que existe? ¿Qué factores favorecieron el desarrollo de la vida en el planeta?
	Comparar diversas hipótesis de los estudiantes sobre evolución con las que encuentran en distintas fuentes bibliográficas y presentarlas al curso de manera creativa.	Explicación de fenómenos	Actividad 2: Proyección de material audiovisual sobre: ¿Cuál fue el primer ser vivo?, Teorías sobre el Origen de la vida, teorías sobre el origen de la vida y la diversidad biológica. Foro virtual sobre las ideas de Lamarck y Darwin, y las ideas creacionistas vs. Evolucionistas.

Elaboración propia

Al inicio de la actividad (Tabla 12) se hizo necesario reflexionar e invitar al respeto de las opiniones y puntos de vista del otro y la libertad de expresión y pensamiento lo que motivó y generó gran interés por la temática y los estudiantes se mostraron dispuestos para la confrontación y discusión en relación con sus creencias e ideologías.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Figura 16

Evidencia actividad exploración. Foro virtual sobre ideas evolucionistas vs. Creacionistas como explicaciones al origen de la biodiversidad.

APOYO A LA TEORÍA EVOLUCIONISTA
de [usuario] - miércoles, 20 de mayo de 2020, 18:48

A lo largo del tiempo se han venido planteando muchas teorías respecto a la creación del universo y la diversidad biológica. Considero que la teoría más acertada o la que más tiene lógica es la teoría evolucionista, ya que existen diversas evidencias tales como fósiles y la evolución de diferentes especies en sucesivas generaciones, como lo planteó Charles Darwin. Cabe destacar que Charles Darwin fue un reconocido científico el cual planteó la idea de la evolución biológica a través de la selección natural, las cuales justifican cada una de ellas. Para recalcar mi pensamiento sobre cómo evolucionó la vida no va a hacer cambiar mis creencias y mi religión. Mi opinión se mantiene y es irrefutable.

[Editar](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

Re: APOYO A LA TEORÍA EVOLUCIONISTA
de [usuario] - miércoles, 20 de mayo de 2020, 21:21

COMPAÑERA TU IDEA ES ACEPTADA Y CREIBLE, PERO PIENSA COMO FUE POSIBLE QUE UNA ESPECIE ANIMAL EVOLUCIONARA HASTA LA ESPECIE HUMANA? SI PARA QUE ESTO PASARA TENDRIAMOS QUE PENSAR! DE DONDE PROVIENE ESTA ESPECIE? TE INVITO A QUE TE VAYAS POR LA TEORÍA CREACIONISTA YA QUE TIENE SENTIDO QUE DIOS DESDE EL PRIMER DÍA CREO TODO HASTA LLEGAR A LOS ANIMALES ...

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

Re: APOYO A LA TEORÍA EVOLUCIONISTA
de [usuario] - jueves, 21 de mayo de 2020, 08:07

Puntos de vista diferentes pero con mi teoría tu punto de vista pierde validez, explique claramente en qué se basaba mi teoría y cómo la creencia de un ser supremo y creador no tiene sentido. TE invito que te vayas por la teoría evolucionista ya que a lo largo del tiempo ha tomado consistencia y validez al plantear una posible razón a la existencia del universo y diversidad biológica a través de la evolución, o cómo explicas que en realidad los seres vivos se originaron de las criaturas más simples que se han modificado con el tiempo? El hombre es el resultado de un lento proceso de cambios o también crees que salimos de la nada?

[Mostrar mensaje anterior](#) | [Editar](#) | [Partir](#) | [Borrar](#) | [Responder](#)

Re: APOYO A LA TEORÍA EVOLUCIONISTA
de [usuario] - jueves, 21 de mayo de 2020, 17:17

para hacerte este tipo de preguntas, debes tener poca fe o me equivoco?, en verdad según lo que yo defiendo que es la teoría judeocristiana es que esa "evolución" se dio a través del tiempo por diferentes factores como por ejemplo: las adaptaciones a los diferentes tipos de ambiente, cruces genéticos, entre otras cosas pero ese que ha de evolucionar tuvo alguien o algo que lo haya o por que se haya creado y Ese es Dios.

Algo en lo que se equivoca tu argumento hacia la respuesta de nuestra compañera María José Argel es que tu le dices que la teoría de Charles Darwin nos plantea la razón de la existencia del universo y te equivocas ya que en la teoría en verdad no nos muestra una razón sino como se habría dado posiblemente (según yo) el verdadero proceso de una creación no tan obvia como la que si un ser como Dios padre pueda crear.

Espero y puedas reflexionar un poquito sobre tus creencias aunque respeto lo que piense acerca de donde vienes, que haces aquí y para donde vas.

by ineeniat # | Usted se ha autenticado como Lizeth Paola De la Cruz González from Comunicación (Salin)

Los estudiantes mostraron ideas claras sobre los procesos de cambio en los seres vivos a través del tiempo, evolución, selección natural, reconocimiento del papel de pensadores como Lamarck y Darwin en el cambio de pensamiento biológico, científico e histórico sobre los organismos (Figura 16). Se dieron espacios de análisis crítico de la teoría Darwinista a través de la lectura de fragmentos del libro “El origen de las especies”

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

lo que llevo al reconocimiento de los seres humanos como animales más de la naturaleza, y no como seres superiores al resto de los organismos.

En los espacios de debate y socialización surgieron inquietudes y percepciones de teorías no científicas como el creacionismo (teoría religiosa) y la generación espontánea, esta última en menor medida, en tanto los estudiantes validaron los datos y contrastaciones científicas realizadas para su refutación; sin embargo, no descartan la posibilidad de la creación y el origen de la vida por un ser supremo, mientras que otros apoyan los procesos evolutivos y las teorías científicas.

La identificación de estas ideas previas se convierten en un elemento significativo de reflexión por parte de los docentes para la planeación de las intervenciones en el aula y de las actividades posteriores, facilitando determinar los conceptos relacionados con el origen de la biodiversidad, las diferentes teorías, y generar interés, motivación y pensamiento crítico a partir del planteamiento de las diferentes hipótesis, el acceso al conocimiento, manejo y apropiación de las competencias científicas de los estudiantes.

Tabla 12

Actividad de Introducción a los nuevos conceptos UD Biodiversidad como expresión genética y resultado de la evolución.

FASE	OBJETIVO	COMPETENCIA	ACTIVIDAD
------	----------	-------------	-----------

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

INTRODUCCIÓN A LOS NUEVOS CONCEPTOS	Identifica los procesos de transformación de los seres vivos ocurridos en cada una de las eras geológicas.	Uso Comprensivo del Conocimiento Científico.	Feria Evolución biológica: EXPOTERRA -En grupos se asigna una etapa de la historia y escala geológica de la Tierra. Se les proporciona a los estudiantes las referencias bibliográficas a consultar, así como una guía resumen sobre Evolución biológica del planeta y Escala Geológica. -Presentación de Stands para las respectivas exposiciones de los estudiantes. -Socialización de aspectos principales enfocados en las especies y seres vivos presentes en cada etapa. -Por grupos los estudiantes realizan su presentación en la feria EXPOTERRA.
		Explicación de fenómenos	

Elaboración propia.

En esta actividad los estudiantes participaron activamente como expositores en sus respectivos stands, demostrando aprendizajes significativos y apropiación de la temática; se resalta que el docente no intervino de manera activa en la construcción del conocimiento en los estudiantes, sino que estos partiendo de sus ideas previas y de información bibliográfica investigada debatían activamente con personas que visitaban los stands, dando a conocer los datos y hechos propios del periodo de la escala seleccionado, facilitando el desarrollo de habilidades y competencias, concepciones e ideas sobre los fenómenos científicos y la resolución de problemas, influyendo no sólo en los conocimientos, sino en la autonomía, contribuyendo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Figura 17

Feria Expoterra (Escala biológica de la Tierra).



A través del desarrollo de actividades prácticas como las ferias, que implican una fase investigativa y otra fase de producción y socialización, que facilitan el aprendizaje de la complejidad de fenómenos geológicos y biológicos, asimismo, la secuencia temporal de algunos acontecimientos, pertinentes en el abordaje de la Biodiversidad como resultado de los procesos evolutivos en el planeta, y que desde el currículo este contenido puede parecer complejo e irrelevante, lo que refuerza la propuesta de la implementación de actividades que promuevan de manera activa el aprendizaje de dichos fenómenos evolutivos, y el reconocimiento de la importancia de estos para el mismo avance de la vida sobre la Tierra.

La actividad se llevó a cabo durante varias sesiones de clase incluyendo la fase de planeación, investigación, organización y presentación de los diferentes stands en la feria, a cada grupo se asignó una parte de la escala, donde se abordaron temas como condiciones

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

climáticas y atmosféricas de la era, periodo o época, organismos predominantes, características geológicas, fauna y flora, características, ubicación de los continentes y relieve. Para la socialización y presentación de los trabajos (Figura 17), los grupos se ubicaron en espacios abiertos de la institución y fueron visitados por los estudiantes de diferentes cursos de los grados 8°, 9° y 10°, además por profesores de las diferentes áreas, que cumplieron el papel de evaluadores y jurados.

Para la fase de evaluación los grupos presentaron posters, infografías y portadas de revista donde presentaron información importante sobre la temática desarrollada. Además, mostraron apropiación y dominio de los conceptos trabajados durante la feria. De igual forma, tuvieron la oportunidad de hacer el recorrido por los stands de otros grupos, en papel de espectadores, que les permitiera reconocer la escala geológica y biológica de la Tierra como una cadena secuencial de acontecimientos, hechos y fenómenos que permitieron la diversificación de la vida a través del tiempo.

Algunos aspectos que resaltaron los estudiantes a partir de la socialización fueron las ideas de variación de las poblaciones como tasas de natalidad y mortalidad, migraciones y los procesos de especiación (formación de nuevas especies), y los ciclos de extinciones masivas naturales; reflexionaron sobre la capacidad del planeta de mantener y buscar el equilibrio, haciendo énfasis en las etapas de enfriamiento y calentamiento, y como el ser humano ha alterado de manera significativa este equilibrio y las poblaciones de otros seres vivos, transformando la manera de comprender la materia viva, como algo no estático, sino cambiante.

Tabla 13

Actividad de Sistematización UD Biodiversidad como expresión genética y resultado de la evolución.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

FASE	OBJETIVO	COMPETENCIA	ACTIVIDAD
SISTEMATIZACIÓN	Explicar las evidencias que dan sustento a la teoría del ancestro común y a la de selección natural (evidencias de distribución geográfica de las especies, restos fósiles, homologías, comparación entre secuencias de ADN).	Uso Comprensivo del Conocimiento Científico.	Lectura Guía: Aves del paraíso, aparece una nueva especie. Explicación de los fenómenos evolutivos de las aves del paraíso en Nueva Guinea.
	Explicar cómo actúa la selección natural en una población que vive en un determinado ambiente, cuando existe algún factor de presión de selección (cambios en las condiciones climáticas) y su efecto en la variabilidad de fenotipos.	Explicación de fenómenos	Elaboración de un cuadro comparativo (diferencias y similitudes) entre los estudios de Darwin sobre los pinzones de las islas galápagos y el ejemplo de las aves del paraíso en Nueva Guinea. Socialización, retroalimentación y contraste de lo que se expone en la tabla y el concepto de especiación.

Elaboración propia.

La principal finalidad de esta actividad (Tabla 14) fue generar un acercamiento al concepto de evolución y los mecanismos relacionados con esta, partiendo de los ejemplos explicativos clásicos como los pinzones de Darwin, hasta abordar ejemplos y situaciones actuales y contextuales reales y observables, incluso a una escala temporal mucho menor de lo que creemos.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Figura 18

Evidencia actividad de Sistematización. Cuadros comparativos elaborados por los estudiantes

	Pinzones Galápagos	Aves del Paraíso
Similitudes	<ul style="list-style-type: none"> En ambos lugares sucedió que de una especie de que salieron otras más. Aunque las aves tengan un mismo ancestro, no pueden reproducirse entre sí por ser de distintas especies. 	<ul style="list-style-type: none"> En ambos lugares sucedió que de una especie de que salieron otras más. Aunque las aves tengan un mismo ancestro, no pueden reproducirse entre sí por ser de distintas especies.
Diferencias	<ul style="list-style-type: none"> Atraían a las hembras por medio de su canto. Una de sus más claras diferencias es el cambio en el pico. 	<ul style="list-style-type: none"> Atraen a las hembras por medio de su baile. Una de sus más notorias diferencias es el cambio en el color de sus plumas.

Aves Del Paraíso	Pinzones De Darwin
<ul style="list-style-type: none"> * Pertenecen a la familia <i>Paradisaeidae</i>. * Su atributo más característico es su danza de apareamiento y la soberbia que refleja. PICTUAL DE COPETE * Su evolución radica en su ritual de cortejo, el color, tamaño y forma de sus plumas. <i>la manera en la que se libra a cabo su danza.</i> 	<ul style="list-style-type: none"> * Pertenecen a la familia de los <i>fringilidae</i>. * Su atributo más característico es la morfología de su pico. * Su evolución radica en el tamaño y forma de su pico, demarcados por los genes <i>ALX1</i> (forma) y <i>TMG2</i> (tamaño).

Inicialmente para el desarrollo de esta actividad resultó necesario indagar sobre las ideas previas de los estudiantes sobre evolución, especiación y Charles Darwin. Los estudiantes reconocen estos contenidos y el papel y aportes de esta figura a la transformación del pensamiento biológico; es importante resaltar cómo el estudio de la historia y las circunstancias sociales y científicas de la época pueden facilitar la comprensión de las ideas y postulados propuestos de las teorías evolutivas como producto no de un solo científico sino transmitir la idea de la Ciencia es un fenómeno social, no individualista, donde cualquier teoría surge como una construcción donde intervienen gran cantidad de personas, sin despreciar el trabajo investigativo y realizado por el gran naturalista Darwin que le permiten ser reconocido como el padre de la evolución.

Una de las mayores inquietudes manifestadas por los estudiantes fue si los procesos de selección natural y especiación son continuos y permanecen vigentes actualmente. A través de la lectura guía “Aves del paraíso, aparece una nueva especie”, se propuso a los

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

estudiantes un ejemplo actual de procesos de diversificación y aparición de nuevas especies, que motivo a la consulta bibliográfica para profundizar sobre los procesos de cambio de las islas de nueva Guinea que propiciaron las variaciones en las especies de aves de esta región, llamando particularmente la atención las modificaciones corporales de los especímenes enfocados en la reproducción y la búsqueda de pareja, el desarrollo de estructuras y plumajes de adorno para los rituales de cortejo.

Precisamente, estos aspectos fueron el centro de las comparaciones (Figura 18) establecidas por los estudiantes en el cuadro comparativo entre pinzones de Darwin y aves del paraíso: destacan la influencia de las condiciones ambientales sobre el cambio de las especies, en el caso de los pinzones la disponibilidad y oferta de alimento y el cambio en la morfología del pico según la alimentación, para las aves del paraíso la búsqueda de pareja a causa de la separación constante de las islas, y la influencia de esto sobre la morfología y coloración del plumaje, los bailes y cantos de cortejo para llamar la atención de las hembras. La aplicación de estos ejemplos permite el acercamiento de los estudiantes a la evolución como proceso que permite la diversificación de las especies, hasta llegar a la biodiversidad actual del planeta; y no como un proceso producto de una teoría aislada, irreal y lejana, sino como un hecho observable, que perdure en la mente del estudiante, así como los mecanismos que permiten este viaje en el tiempo y la formación de la diversidad biológica, facilitando el desarrollo del pensamiento crítico a través de sucesos reales, actuales y argumentos convincentes.

Tabla 14

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Actividad de Aplicación UD Biodiversidad como expresión genética y resultado de la evolución.

FASE	OBJETIVO	COMPETENCIA	ACTIVIDAD
APLICACIÓN	Argumentar de qué forma se dan los procesos evolutivos como la selección natural, mutaciones y deriva genética en las especies.	Uso Comprensivo del Conocimiento Científico.	Recorrido por las instalaciones del colegio, identificando las principales especies animales y vegetales presentes, diligenciando una guía (nombre común, nombre científico, utilidad).
	Apreciar la diversidad colombiana como una de nuestras mayores riquezas.	Explicación de fenómenos Indagación	Implementación de recursos TIC's para la elaboración de códigos QR con información relevante sobre las especies identificadas. Elaboración de fichas infográficas sobre cada especie. Creación de un blog sobre diversidad de especies vegetales y animales presentes en la institución educativa.

Elaboración propia.

Las TICs (Tecnologías de la Información y de la Comunicación) ofrecen grandes oportunidades para los procesos educativos, cuando se tiene claridad en su finalidad, aplicación y se dinamizan con un contexto curricular con el objetivo de fortalecer, estimular y facilitar un aprendizaje significativo y positivo en este caso de la biodiversidad vegetal por parte de los estudiantes, relacionado directamente con su autonomía y rendimiento en términos de comprensión del conocimiento, habilidades prácticas y producción de recursos potenciando su creatividad.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Figura 19

Identificación de especies, elaboración de infografías y códigos QR, presentación de resultados del proyecto en Feria de la Ciencia



Luego de la ejecución de esta secuencia de actividades, se evidencia la utilidad de estas herramientas que aplicadas a la enseñanza de las ciencias influyen de manera satisfactoria los procesos cognitivos, pensamiento lógico y científico, así como la capacidad de expresión de discurso justificado, con conocimientos básicos sobre la flora local (Caro Román, 2017), generando aprendizajes que trascienden los conocimientos comunes en la adquisición de posturas de pensamiento reflexivo y propositivo, hasta la creación de materiales, productos y recursos didácticos (Figura 19) que demuestran la apropiación de conocimientos y la aplicación desde entornos presenciales y virtuales.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Durante la ejecución y desarrollo de esta actividad se evidenció el interés de los estudiantes por hacer registros de sus observaciones, uso de las aplicaciones para la identificación de las especies vegetales, la toma de fotografías de los especímenes, la caracterización, clasificación taxonómica, la búsqueda, selección y sistematización de información y datos, experimentando por sí mismos la actividad científica.

Es por lo anterior que se reafirma la creciente necesidad de ajustar los procesos de enseñanza y aprendizaje significativo de los conceptos, valores, procesos y técnicas; indispensables para el desarrollo de las competencias científicas del área, por parte de los estudiantes, y de su capacidad de interpretación crítica y de toma de decisiones fundamentadas sobre conservación de la biodiversidad (García Gómez y Martínez Bernat, 2010); la construcción de escenarios donde los estudiantes puedan aproximarse a la dinámica de la metodología científica, comprendiendo los procesos científicos como hechos cotidianos y no como sucesos inalcanzables e imposibles de comprender (Coronado-Peña et al., 2020). El conocimiento de la flora orienta la enseñanza de las ciencias brindando acercamiento y reconocimiento del entorno, consolidando fortalecimiento de las habilidades y competencias propias del área (Vilches y Gil, 2010), permitiendo al estudiante reconocerse como parte de la naturaleza y el entendimiento del contexto social y cultural de uso de esta.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Capítulo V. Conclusiones y recomendaciones

5.1 Conclusiones

Después del análisis de los resultados de la presente investigación se puede deducir que:

De acuerdo con los hallazgos del instrumento diagnóstico la competencia que mostró niveles de desempeño más bajos y que requirió mayor atención y dedicación para su fortalecimiento mediante la implementación de las unidades didácticas sobre Biodiversidad y sobre la cual se enfocaron la mayoría de las actividades es el Uso Comprensivo del conocimiento científico, aunque además, se tuvieron en cuenta las otras competencias en el diseño y desarrollo de las unidades; destacando el dominio por parte de algunos estudiantes de las habilidades propias de las competencias científicas del área en especial indagación y explicación de fenómenos que dan cuenta de un proceso de aprendizaje que les lleva a relacionar argumentos sólidos sobre la temática en mención.

La mayoría de los estudiantes muestra un dominio básico de los contenidos relacionados con la biodiversidad limitado a la variedad de organismos animales y vegetales, reflejando bajo nivel de establecimiento de relaciones, desestimando conceptos como diversidad genética y ecosistémica, adaptación, evolución, ecología poblacional, entre otros, que al integrarse podrían conllevar a la consolidación de un saber completo y complejo, de igual forma, la inclusión de las problemáticas ambientales, los criterios de tipo social y cultural, al contextualizarse a partir de la realidad de los sujetos, pueden condicionar los procesos de enseñanza- aprendizaje de los contenidos, conceptos, fenómenos, y actitudes en los estudiantes, proporcionando experiencias de aprendizaje significativo, en la

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

medida en que estos conocen desde las problemáticas hasta las decisiones que debería tomar, involucrándose con el problema y sintiéndose parte del mismo.

Las unidades didácticas basadas en fundamentos teóricos, pedagógicos y con bases en los lineamientos curriculares, los estándares de competencias, derechos básicos de aprendizaje y evidencias permiten guiar las actividades propuestas en tanto que siguen las indicaciones del MEN para Colombia y son coherentes con el propósito del desarrollo de competencias. La propuesta de estructuración y secuencia de las actividades en las fases de exploración, introducción a los nuevos conceptos, sistematización y aplicación fue propicia y acertada para evidenciar la apropiación de los conceptos, temas y contenidos relacionados con la biodiversidad, y la complejidad de las habilidades a fortalecer, mostrando una evolución en el aprendizaje de los estudiantes. Asimismo, las actividades prácticas desarrolladas en las UD condujeron a que los estudiantes se perfilaran desde el papel de científicos, en tanto observaron, registraron, indagaron, sistematizaron, produciendo y comunicando sus conocimientos, generando conclusiones que evidenciaron la promoción de las competencias propias del conocimiento científico, fundamentando una visión de ciencia real, como una construcción colectiva, donde resultan importantes la variedad de visiones, percepciones, argumentos, teorías y niveles de conocimientos que promueve fielmente el pensamiento crítico, especialmente si se toman como referencia temáticas ambientales como la biodiversidad, su reconocimiento y su conservación.

Las unidades didácticas se convierten en herramientas eficaces para el desarrollo secuencial de contenido, concepto o temática, al marcar un camino evolutivo, desde lo simple a lo complejo, incluso moverse entre niveles, dependiendo de las etapas o fases de su estructuración; asimismo, permite abordar varios conceptos o temas que guarden

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

relación estrecha entre sí, en la dinámica de la causa-efecto, trabajar desde la transversalidad de los contenidos, incluso aspectos sociales, económicos, políticos y culturales que amplíen el eje de acción de las ciencias, potencializando las habilidades científicas de los estudiantes, así como su actitud crítica- reflexiva a través del uso de cuestiones socioambientales o del contexto.

En cuanto al desarrollo y fortalecimiento de las competencias científicas luego de la implementación de las dos unidades didácticas fue evidente un avance significativo en el desempeño de los estudiantes. En el caso del Uso comprensivo del conocimiento científico; la competencia que necesitaba más intervención y atención, se resaltan las habilidades relacionadas con la capacidad de comprender y utilizar nociones y conceptos previos y teorías de la biología en la solución de problemas de su cotidianidad o situaciones propuestas, el establecimiento de relaciones entre conceptos y fenómenos biológicos para comprender su entorno y la dinámica de los ecosistemas, el reconocimiento de las variaciones en el entorno por la explotación de un recurso natural que conllevan a problemáticas de impacto ecológico y ambiental con influencia directa sobre el ser humanos y el resto de seres vivos, al identificar las características de los organismos permitiendo su identificación y clasificación, sus interrelaciones con otros y con el medio, de igual forma la caracterización de los fenómenos biológicos que ocurren en ecosistemas y hábitats que llevan al estudiante la comprensión y asimilación de la dinámica de lo vivo y sus interacciones.

Para la competencia Explicación de fenómenos los estudiantes confirman el dominio de habilidades como la construcciones de explicaciones simples y complejas, así como la fundamentación en argumentos y modelización de situaciones relacionadas con la

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

biodiversidad, la variedad de especies y ecosistemas, partiendo de sus ideas previas, hasta llegar a la construcción de sus propias posibles explicaciones de algunos fenómenos de la naturaleza basándose en las observaciones realizadas a partir de algunas de las actividades propuestas, teniendo en cuenta patrones y conceptos propios del conocimiento científico, de sus propias representaciones y modelos de esos fenómenos naturales basándose en el análisis de variables y datos, la relación entre dos o más conceptos o elementos de la diversidad biológica y el funcionamiento de los ecosistemas, así como el análisis de información suministrada, resultado de investigaciones contextuales y actuales que le permitieron analizar el potencial e importancia de la naturaleza y los recursos naturales, y reflexionando sobre los efectos negativos del abuso de los mismos y la pérdida de la biodiversidad, fortaleciendo la actitud crítica y propositiva de los estudiantes.

En cuanto a la competencia indagación algunas de las actividades diseñadas permitieron que los estudiantes tuvieran un acercamiento al ejercicio científico, desde el desarrollo de búsqueda de la información a través de entrevistas, consultas bibliográficas y la aplicación de procedimientos y métodos para comprobar y evaluar sus ideas, planteamientos y predicciones a partir de hipótesis, diseñando experimentos y experiencias de investigación, buscando información para contrastar sus conceptos y definiciones de biodiversidad, eligiendo los instrumentos y herramientas para la obtención de los datos y registrando y analizando la información obtenida a través de esquemas, gráficos y dibujos que facilitaron el contraste y cruce de la información y como evidencia de sus investigaciones, además, los estudiantes elaboraron conclusiones, sustentaron y socializaron sus resultados y descubrimientos con sus compañeros como forma de comunicación y divulgación del conocimiento. Este tipo de actividades potenciaron en los

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

estudiantes el interés hacia la ciencia y la motivación por desarrollar procesos investigativos en la medida en que son los protagonistas de su proceso de aprendizaje.

5.2 Recomendaciones

A partir del trabajo realizado y de los resultados obtenidos luego de la aplicación de las unidades didácticas sobre biodiversidad para el fortalecimiento de las competencias científicas, se plantean las siguientes recomendaciones y sugerencias que pueden mejorar algunos aspectos metodológicos, pedagógicos y didácticos desde el área de las ciencias naturales para favorecer el aprendizaje de los estudiantes:

- Teniendo en cuenta las percepciones de los estudiantes se requiere la implementación de estrategias en la enseñanza de la Biodiversidad que permitan pasar la frontera de lo biológico, hacia la integralidad del conocimiento, desde las áreas de ciencias sociales y ética, que ayude al desarrollo de posturas críticas y reflexivas en torno a la preservación de la Biodiversidad y todos sus elementos.
- Desarrollar de manera coherente, integrada y simultánea los contenidos curriculares y las habilidades y competencias científicas, teniendo en cuenta las necesidades, intereses, concepciones o ideas previas, contextos, realidades y condiciones cognitivas y emocionales favoreciendo los aprendizajes y continuar fortaleciendo las competencias propias del área de ciencias naturales en especial el uso comprensivo del conocimiento científico.
- Considerar en el quehacer docente el permanente diseño e implementación de unidades didácticas con enfoque en temáticas específicas y buscando fortalecer determinadas habilidades y competencias, y su implementación en el currículo para facilitar la secuenciación de los mismos contenidos y la evolución en el aprendizaje de los estudiantes.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

- Implementar las unidades didácticas como herramientas o estrategias de intervención en los diferentes grados o niveles escolares, así como aumentar la frecuencia en las asignaturas de química y física, así como el componente de educación ambiental, incluso considerar la integración de los entornos vivo, físico y CTS en los procesos de enseñanza- aprendizaje de las ciencias naturales.
- Analizar y revisar permanentemente los resultados de las pruebas nacionales ICFES, en los ciclos donde es aplicada 3°, 5°, 7°, 9° y 11°, que permita la reflexión y acertada intervención docente en la búsqueda del mejoramiento continuo de los procesos educativos y sus resultados, así como el dominio y desarrollo de las habilidades de los estudiantes desde todas las áreas evaluadas por dichas pruebas.
- Mantener la revisión, actualización y articulación de los documentos institucionales como los planes de área y asignatura, planes de clase y proyectos de aula del área de ciencias naturales y de las demás áreas académicas, con los referentes nacionales establecidos por el ministerio de educación como los lineamientos curriculares, mallas de aprendizaje, estándares básicos de competencias y derechos básicos de aprendizaje, que trasciendan desde su planteamiento en los documentos y se evidencien desde acciones reales y concretas en el quehacer pedagógico y didáctico de los docentes.
- Aprovechar los espacios exteriores de las instituciones educativas que permitan salir del aula de clase y generar escenarios de aprendizaje diferentes e innovadores, en especial reales y contextuales que aproximen y acerquen a los estudiantes al medio natural despertando su capacidad para maravillarse y explorar a partir de lo que observan, en su cotidianidad que facilite la comprensión del conocimiento.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

- Tener en cuenta al momento de diseñar las actividades de las unidades didácticas que estas no se limiten a su aplicación desde la presencialidad, se recomienda diseñar actividades que puedan realizarse desde ambientes virtuales y la implementación y uso de herramientas TICs, que también permiten potenciar el desarrollo de habilidades científicas y tecnológicas en los estudiantes, y que puedan ser utilizadas en momentos de contingencia como el que se presentó durante el desarrollo de este trabajo.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

6. Referencias bibliográficas

- Adúriz-Bravo, A., y Izquierdo, M. (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Enseñanza de las ciencias*, 1(3), 130-140.
- Adúriz-Bravo, A. (2000). La didáctica de las ciencias como disciplina. *Enseñanza*, 17-18, 1999-2000, 61-74.
- Aignerren, M. (2002). La Técnica De Recolección De Información Mediante Grupos Focales. *La Sociología En Sus Escenario*, 6, 1–32.
- Aguado, A., y Campo, Á. (2018). Innovación didáctica enmarcada en el aprendizaje basado en problemas (ABP) para la enseñanza de la Biología. *Assensus*, 3(4), 23-3
- Aguiar, X., González, A., y Ponce, E. (2009). La formación de competencias pedagógicas mediadas por las TIC de profesores de la Facultad de Cultura Física. *Revista digital*, 14 (137).
- Agudelo, N. (2017). Desarrollo de una unidad didáctica en el área de ciencias naturales sobre “el guayacán como flora nativa de mi entorno escolar”, del paisaje cultural cafetero (Tesis doctoral). Universidad tecnológica de Pereira.
- Aguilar, N. M. (2011). El paradigma crítico y los aportes de la investigación acción participativa en la transformación de la realidad social: un análisis desde las ciencias sociales. *Cuestiones pedagógicas*, 21, 339-355
- Alonso, C. C., y Penella, M. J. M. (2013). Análisis del concepto de biodiversidad en los libros de texto de segundo ciclo de primaria en la Comunidad Valenciana (España). *Perfiles Educativos*, 35(141), 97–114. [https://doi.org/10.1016/S0185-2698\(13\)71837-3](https://doi.org/10.1016/S0185-2698(13)71837-3)
- Alonso, C y Martínez, M. (2013) Análisis del concepto de biodiversidad en los libros de texto de segundo ciclo de primaria en la Comunidad Valenciana (España). *Perfiles educativos*. 35 (141). 97 – 114. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0185269813718373>
- Álvarez Iragorry, A. (2001). De la herencia cotidiana al tesoro perdido: Nuevos desafíos en la educación ambiental para la conservación de la biodiversidad. *Interciencia*, 26(10), 429–433.
- Álvarez, O. (2013). Las unidades didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales, Educación Ambiental y Pensamiento Lógico Matemático. *Itinerario Educativo: revista de la Facultad de Educación*, 27(62), 115-135
- Anderson, C. B., Cristóbal Pizarro, J., Estévez, R., Sapoznikow, A., Pauchard, A., Barbosa, O., Valenzuela, A. E. J. (2015). ¿Estamos avanzando hacia una socio-ecología? Reflexiones sobre la integración de las dimensiones “humanas” en la ecología en el

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

sur de América. *Ecología Austral*, 25(3), 263–272.

- Arévalo Rodríguez, T. (2015). Uso de organizadores gráficos como estrategia de aprendizaje por parte de los estudiantes de sexto grado primaria del colegio capouilliez.
- Ballesteros, O. (2011) La lúdica como estrategia didáctica para el desarrollo de competencias científicas. (Tesis doctoral). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Bogotá.
- Bermúdez, G., y De Longhi, A. L. (2012). Análisis de la transposición didáctica del concepto de biodiversidad. Orientaciones para su enseñanza. Algunas Problemáticas de Investigación En La Enseñanza de Las Ciencias Naturales En América Latina., 115–153. http://www.inv.communicare.efn.uncor.edu/wp-content/uploads/2013/05/Bermudez-y-De-Longhi_Colombia.pdf
- Bermúdez, G. M., y De Longhi, A. L. (2015). Retos para la enseñanza de la biodiversidad hoy. *Revista de educación en biología*, 18(2), 86-88.
- Bolívar, A. (2008). El discurso de las competencias en España: educación básica y educación superior. *Revista de docencia universitaria*, 6(2).
- Caicedo, F. C., y Céspedes, P. M. (2006). Hallazgos-Investigaciones Autofinanciadas 183 Concepciones sobre educación ambiental de docentes de programas de licenciatura en educación ambiental o afines. *Revista Hallazgos*, 23.
- Cañal, P. (1997). Investigar en la escuela: elementos para una enseñanza alternativa. Sevilla, Diada.
- Cañal, P. (2012). ¿Cómo evaluar la competencia científica? *Investigación en la Escuela*, 78, 5-17. <http://dx.doi.org/10.12795/IE.2012.i78.01>
- Calvo, A. (2015). Análisis del conocimiento de biodiversidad en estudiantes de primaria y secundaria en doce comunidades rurales de Costa Rica. *Biocenosis*, 29(1-2).
- Caro, C. (2017). Implementación de una unidad didáctica en ciencias naturales sobre “el jardín de plantas medicinales” para favorecer la argumentación de los estudiantes del grado cuarto de la institución educativa Combia “sede El Placer” (tesis de maestría). Universidad tecnológica de Pereira.
- Carpenter, S. R., Mooney, H. A., Agard, J., Capistrano, D., DeFries, R. S., Díaz, S., y Perrings, C. (2009). Science for managing ecosystem services: Beyond the Millennium Ecosystem Assessment. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(5), 1305-1312.
- Castro, A., y Ramírez, R. (2011). Student vs. teacher Contradictions in the teaching of

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

science for the development of scientific skills.

Castro, A., y Ramírez, R. (2013) Enseñanza de ciencias naturales para el desarrollo de competencias. *Revista Amazonia Investiga*. 2(3). 30 – 53.

Chávez Palencia, A., y Álvarez Sáez, D. I. (2018). Fortalecimiento De La Competencia Indagación En Ciencias Naturales A Partir De La Lectura De Textos Discontinuos Desde Las Pruebas Saber En Estudiantes De Grado 9° De La Institución Educativa Alfonso Builes Correa Planeta Rica-Córdoba (Doctoral dissertation).

Cisterna, F. (2005). Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa. *Theoria*, 14(1), 61-71.

Constitución Política De Colombia (1991). Constitución política de Colombia. Bogotá, Colombia: Leyer. <http://wsp.Presidencia.gov.co/Normativa/Documents/Constitucion-Politica-Colombia.pdf>.

Convention on Biological Diversity (2001-2005). Secretariat of the Convention on Biological Diversity. United Nations Environment Programme. <http://www.biodiv.org/convention/default.shtml#>

Corona Leal, 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.

Coronado-Peña, J., Builes-González, Y., Vargas-Orozco, Á. y Obando-Correal, N. (2020). Desarrollo de competencias científicas mediante una unidad didáctica de ecosistemas en grado sexto. *Cultura, Educación y Sociedad*, 11(2). 110-124. DOI: <http://dx.doi.org/10.17981/cultedusoc.11.2.2020.07>.

Dago, A. (2011). Investigación cualitativa. *Pharmaceutical Care España*, 13(6), 255. <https://doi.org/10.29057/xikua.v2i3.1224>

Daza, W. G. I. (2018). Investigación educativa desde un enfoque cualitativo: la historia oral como método. *Voces de la educación*, 3(6), 93-110.

Ley General De Educación, L. G. (1994). Ley 115 febrero 8 de 1994. Ediciones Populares.

De Las Fuentes Lara, M., Arcos Vega, J. L., y Ocampo Díaz, J. D. D. (2010). Diseño y Aplicación de un Instrumento de Medición Post-test para Determinar la Eficiencia de las Actividades Cognitivas que Alcanzan los Estudiantes sobre las Ecuaciones Diferenciales.

De la Ossa Galvis, A. (2018). La influencia de experiencias de laboratorio basada en la indagación científica en el aprendizaje de conceptos. Tesis maestría. SUE Caribe. Córdoba, Colombia.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

- DeWalt, K. y DeWalt, B. (2002). Participant observation: a guide for fieldworkers. Walnut Creek, CA: AltaMira Press. 10 p.
- Díaz, G. (2017). Mendoza (Argentina) ¿Diálogo entre educación científica y ambiental? Conocimientos sobre biodiversidad en una escuela primaria rural en el sur de Mendoza (Argentina) ¿Diálogo entre educación científica y ambiental? (March).
- Dorado, A., Ascuntar, J., Garces, Y., y Obando, L. (2020). Programa de estrategias de aprendizaje para estudiantes de una institución educativa. *Praxis y Saber*, 11(25) 75 - 95. <https://doi.org/10.19053/22160159.v11.n25.2020.9272>
- Escobar, J., Francy, Y., y Bonilla-Jiménez, I. (2015). Grupos focales: una guía conceptual y metodológica. *Cuadernos hispanoamericanos de psicología*, 9. 51-67.
- Esparza Parga, R., y Rubio Barrios, J. (2016). La pregunta por el conocimiento. *Saber*, 28(4), 813-818.
- Franco-Mariscal, A.J., Blanco-López, A. y España-Ramos, E. (2017). Diseño de actividades para el desarrollo de competencias científicas. Utilización del marco de PISA en un contexto relacionado con la salud. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14 (1), 38-53. <http://hdl.handle.net/10498/18845>
- Fernández, J., Elortegui, N; Rodríguez, J; y Moreno, T. (1999). ¿Cómo hacer unidades didácticas innovadoras? <http://www.grupoblascabrera.org/webs/ficheros/08%20Bibliograf%20C3%ADa/02%20Forprof/01%20Elaboracion%20de%20unidades%20didacticas.pdf>
- Fuentes Silveira, M. J. (2015). La diversidad en el marco de la didáctica de las ciencias naturales: una experiencia en el aula de educación secundaria obligatoria. Tesis doctoral. Universidad Da Coruña.
- Galetto, L., Urcelay, C., Torres, C., Nattero, J., Romanutti, A., Scrivanti, R., y Antón, A. (2009). Enseñanza de la diversidad vegetal en la universidad: una propuesta didáctica innovadora. *Revista de educación en biología*, 12(1), 89 - 99.
- García, A. (2005). El jardín botánico como recurso didáctico. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. 2(2)209-217. <https://rodin.uca.es/xmlui/handle/>
- García, A. y Ladino, Y. (2008). Desarrollo de competencias científicas a través de una estrategia de enseñanza y aprendizaje por investigación. *Studiositas*, 3(3). 7-16
- García Flórez, A, Lozada Daza, J., y Pedrozo Martínez, L. (2018). Fortalecimiento de la competencia científica uso comprensivo del conocimiento científico en la enseñanza y el aprendizaje del concepto máquinas simples por medio de los textos descriptivos

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

(Master's thesis, Universidad del Norte).

García, J y Martínez, F. (2010). Cómo y qué enseñar de la biodiversidad en la alfabetización científica. *Enseñanza de las ciencias*, 28(2), 175-184.
<https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/199611/353385>

Garrido, F., González de Molina, M., Serrano, J. L., y Solana, J. L. (2007). Nuevas ideas, nuevos enfoques. *El paradigma ecológico en las ciencias sociales*, 7-27.

González, F., Escartín, J. E., Moreno Jiménez, N., Rodríguez García, T., y Fernando, J. (1999). ¿Cómo hacer unidades didácticas innovadoras?
[http://www.grupoblascabrera.org/webs/ficheros/08 Bibliografía/02 Forprof/01 Elaboracion de unidades didacticas.pdf](http://www.grupoblascabrera.org/webs/ficheros/08_Bibliografía/02_Forprof/01_Elaboracion_de_unidades_didacticas.pdf)

González Fernández, Y. I. (2016). Propiedades físicas de la materia: diseño de un proyecto de aula que contribuya al desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes del grado décimo (Tesis doctoral) Universidad Nacional de Colombia-Sede Medellín. Medellín.

Guarnizo, M; Puentes Luna, O; y Amórtegui, E. (2015). Diseño y aplicación de una unidad didáctica para la enseñanza-aprendizaje del concepto diversidad vegetal en estudiantes de noveno grado de la institución educativa Eugenio Ferro Falla, Campo Alegre, Huila. *Tecné, Episteme y Didaxis*, 37, 31-49.
[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttextpid=S0121-38142015000100003yIngl=enytIngl=.](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttextpid=S0121-38142015000100003yIngl=enytIngl=)

Hamilton, A. (2005). Species diversity or biodiversity? *Journal of Environmental Management*, 75, 89-92.

Hernández, C. A. (2005). ¿Qué son las competencias científicas?
[http://www.acofacien.org/images/files/Encuentros/directores_de_carrera/i_reunion_de_directores_de_carrera/ba37e1_que son las competencias científicas - c.a. Hernandez.PDF](http://www.acofacien.org/images/files/Encuentros/directores_de_carrera/i_reunion_de_directores_de_carrera/ba37e1_que_son_las_competencias_cientificas_-_c.a._Hernandez.PDF)

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, P. (2010). Metodología de la investigación (Vol. 3). México: McGraw-Hill.

Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado Baptista Lucio McGraw-Hill México, C. P., y Edición, ^a. (2006). Metodología de la investigación.
https://investigar1.files.wordpress.com/2010/05/1033525612-mtis_sampieri_unidad_1-1.pdf

Herrera, A. (2011). La conservación de la biodiversidad para grado octavo de la Institución Educativa Distrital los Pinos de la ciudad de Bogotá, una unidad didáctica (Tesis doctoral) Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Herreras, E. B. (2005). SPSS: Un instrumento de análisis de datos cuantitativos. *Revista de informática educativa y medios audiovisuales*, 2(4), 62-69.

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. ICFES. (2017). Guía de Orientación Saber 11°. 2017 (4° edición).
[http://www.icfes.gov.co/documents/20143/177687/Guia de orientación saber 11-2017-1.pdf](http://www.icfes.gov.co/documents/20143/177687/Guia+de+orientación+saber+11-2017-1.pdf)

Iafrancesco, G., y Marcelo, G. (2005). Didáctica de la biología: aportes a su desarrollo. Bogotá, Colombia: Cooperativa Editorial Magisterio. p, 75, 76.

Izquierdo, M. (1990). Memoria del proyecto docente e investigador. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona.

Kuhn, Thomas S. (1987), La estructura de las revoluciones científicas, Madrid, Universidad Complutense.

La Rosa, R. D. (2013). El trabajo de campo como estrategia pedagógica integradora. *Revista de Comunicación de la SEECI*, 31, 156-183

Labrere, A y Quintanilla, M. (2002). La solución de problemas científicos en el aula. Reflexiones desde los planos de análisis y desarrollo. *Revista pensamiento educativo*. 30, 121 – 137.

Leymoní, J. (2009). Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo. Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile.

Londoño, Guillermo. (2014). Prácticas de enseñanza y saber pedagógico de profesores universitarios. En Londoño, Guillermo (coord.). *Docencia universitaria sentidos, didácticas, sujetos y saberes*. 23-62. Bogotá: Ediciones Unisalle.

Mallart, J., Sepúlveda, F., Rajadell, N. (2001). Didáctica: Concepto, Objeto y Finalidades. *Didáctica General Para Psicopedagogos.*, (May), 23–57.

Martínez-Gracia, M., Gil Quílez. M., Osada García, J. (2005), “¿Cómo se enseña la genética en los libros de texto?”, en Aspectos didácticos de Ciencias Naturales (Biología) 9, Zaragoza, Universidad de Zaragoza-Educación Abierta, pp. 49-71.

Medina, A., y Salvador, F. (2009). Didáctica general. Madrid, España: Pearson Prentice Hall.

Meinardi, E., Adúriz-Bravo, A. 2002. Encuesta sobre la vigencia del pensamiento vitalista en los profesores de Ciencias Naturales. *Revista Iberoamericana de Educación-OEI*,

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Experiencias e innovaciones. Versión digital. <http://www.campus-oei.org/revista/experiencias28.htm>

Ministerio de Educación Nacional. (2015). Derechos básicos de aprendizaje. Colombia Aprende, 1, 96. http://colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-349446_genera_dba.pdf

Ministerio de Educación Nacional. (2017). Mallas de Aprendizaje Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Santa Fe De Bogotá: MEN.

Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Santa Fe de Bogotá D.C.: MEN.

Ministerio de Medio Ambiente y Ministerio de Educación Nacional. (2002). Política Nacional de Educación Ambiental. SINA. Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional. (2004). Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales. En M. d. Nacional, Formar en ciencias: ¡el desafío! (pág. 48). Santa Fe de Bogotá: MEN.

Ministerio de Educación Nacional. (2009). Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas. Guía sobre lo que los estudiantes deben saber y saber hacer con lo que aprenden. Bogotá. Ministerio de Educación Nacional.

Ministerio de Educación Nacional. (2016). Derechos básicos de aprendizaje Ciencias Naturales. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.

Montero, S; Brown, D y García, I. (2013). Evolución del concepto de biodiversidad a través de una secuencia de actividades de ordenación del territorio en un contexto local (presidencia). La investigación en didáctica de las ciencias. Un compromiso con la sociedad del conocimiento. Simposio o conferencia llevada a cabo en el congreso enseñanza de las ciencias. Girona.

Moreno, C., Castelló, M; Clariana, M; Palma, M; Pérez, L. (1999). Estrategias de enseñanza y aprendizaje formación del profesorado y aplicación en la escuela. Barcelona: Editorial Grao.

Nájera, A. D., Caravaca, P., y Saam, M. (2010). ¿Qué es la biodiversidad?: una publicación para entender su importancia, su valor y los beneficios que nos aporta. Fundación Biodiversidad.

Narváz Burgos, I. (2014). La indagación como estrategia en el desarrollo de competencias científicas, mediante la aplicación de una secuencia didáctica en el área de ciencias naturales en grado tercero de básica primaria (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira).

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

- Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico. (2009). Marco de la evaluación: Conocimientos y habilidades en ciencias, Matemáticas y Lectura. *Paris: OCDE*.
- Oksanen, M., y Pietarinen, J. (eds.) (2004). *Philosophy and Biodiversity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ortega, A. S. (2017). Aprendizaje basado en problemas como estrategia para el desarrollo de la competencia económica y financiera desde la enseñanza del álgebra en grado octavo. Universidad de Córdoba, Colombia.
- Palacio, V. (2014) Estrategia para la enseñanza del ecosistema de bosque tropical que contribuya al desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de grado cuarto de la Institución Educativa Federico Carrasquilla.
- Pedrinaci, E., Caamaño, A., Cañal, P., y Pro, A. (2012). La evaluación de la competencia científica requiere nuevas formas de evaluar los aprendizajes. En Pedrinaci, E. (coord.). 11 ideas clave: El desarrollo de la competencia científica. Barcelona: Graó, cap. 11. 241-267.
- Pérez-Mesa, M. R. (2013). Concepciones de biodiversidad: una mirada desde la diversidad cultural. *Magis, Revista Internacional De Investigación En Educación*, 6(12), 133-151. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.m6-12.cbmd>
- Pérez Serrano, G. (1994). Investigación cualitativa. *Retos e interrogantes*, 1.
- Perkins, D. (1999). ¿Qué es la comprensión? En Stone, M. La enseñanza para la comprensión. (69-94). Buenos Aires: Paidós.
- Perrenoud, P. (2008). Construir las competencias, ¿es darle la espalda a los saberes? *Docencia universitaria*, 6(2), 1-8.
- Perrenoud, P. (2012). Cuando la escuela pretende preparar para la vida ¿Desarrollar competencias o enseñar otros saberes? Bogotá. Magisterio.
- Pinto Sandoval, N. L. (2018). Fortalecimiento de competencias científicas a partir de la enseñanza problémica en estudiantes de cuarto grado de básica primaria de la sede f del Colegio Santander (Doctoral dissertation, Universidad Industrial de Santander, Escuela De Educación).
- Quintanilla, M. (2006). Identificación, caracterización y evaluación de competencias científicas desde una imagen naturalizada de la ciencia. Enseñar ciencias en el nuevo milenio. *Retos y propuestas*, 1, 17-42.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

- Quintanilla, M., Daza, S., y Merino Rubilar, C. M. (2010). Unidades Didácticas en Biología y Educación Ambiental. Fondecyt 2010.
- Restrepo, B. (2002). Una variante pedagógica de la investigación acción educativa. *Revista iberoamericana de educación*. 29 (1). 1-10.
- Ricoy Lorenzo, Carmen (2006). Contribución sobre los paradigmas de investigación. *Educação*, 31(1),11-22.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1171/117117257002>
- Rychen, D., y Salganik, L. La definición y selección de competencias clave: Resumen ejecutivo (Proyecto DeSeCo). Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), 2004.
- Rojo, M. (1998). Epistemología, constructivismo y didáctica. *Revista cubana de Psicología*. 15 (2). 117 – 123.
- Rozzi, R. (2001). Éticas ambientales latinoamericanas: raíces y ramas. En R. Primack, R. Rozzi, P. Feinsinger, R. Dirzo y F. Massardo (eds.), *Fundamentos de Enseñanza de las ciencias y diversidad cultural Concepciones de biodiversidad: una mirada desde la diversidad cultural* magis. pp.151. Conservación biológica: perspectivas latinoamericanas. México D. F.: Fondo de Cultura Económica.
- Salinas, I. S. (2000). La biodiversidad en el currículum y en los libros de texto. *Concepciones sobre la biodiversidad en alumnos de educación secundaria y universitaria*. Memoria trabajo de investigación (inédito). Universidad de Granada.
- Sánchez Vergara, ME. (2016). *Estrategias didácticas para Bachillerato y nivel superior*. Editorial: Trillas, 2013. pp. 157.
- Sanmartí, N. (2010). *Evaluar para aprender: 10 ideas clave*. 3ª reimp. *Barcelona: Grao*.
- Santos-Ellakuria, I. (2019). Propuesta para mejorar la didáctica de la biodiversidad en la asignatura de Biología y Geología de 4º de ESO. IKASTORRATZA. *e-Revista de Didáctica*, 22, 90-121. http://www.ehu.es/ikastorratza/22_alea/6.pdf
- Sardá y Sanmartí, N. (2000). Enseñar a argumentar científicamente: un reto de la didáctica. <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v18n3/02124521v18n3p405.pdf>
- Sarkar, S. (2005). *Biodiversity and Environmental Philosophy*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Savard, J., Clergeau, P., y Mennechez., G. (2000), “Biodiversity Concepts and Urban Ecosystems”, *Landscape and Urban Planning*, 48, 131-142.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

- Sierra, B. (2002). La formación reflexiva del Practicum: un eje de la articulación teoría-práctica. *Magister*, 18, 231-243.
- Sierra, B. y Pérez, M. (2007). La comprensión de la relación teoría-práctica: una clave epistemológica de la didáctica. *Revista de Educación*, 342, 553-576.
- Suárez, C. A. H. (2017). Fortalecimiento de competencias científicas: La investigación como estrategia pedagógica. *Horizontes Pedagógicos*, 19(2), 91-100.
- Tamayo-Álzate, O.E., Vasco Uribe, C.E., Suarez de la Torre, M.M., Quiceno Valencia, C.H., García Castro, L.I. y Giraldo Osorio, A.M. (2011). La clase multimodal y la formación y evolución de conceptos científicos a través del uso de tecnologías de la información y la comunicación. Manizales: Universidad Autónoma de Manizales.
- Tamayo, O. (2016). Las unidades didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales, Educación Ambiental y Pensamiento Lógico Matemático. *Itinerario Educativo*. 27. 115 – 135.
- Valladares, L. (2011). Las competencias en la educación científica. Tensiones desde el pragmatismo epistemológico. *Perfiles educativos*, 33(132), 156-179.
- Valencia, K., y Cardona, J. D. (2017). Las concepciones sobre ambiente y problemática ambiental que poseen los maestros y estudiantes: un diagnóstico participativo y una propuesta didáctica. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 8. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Vasco, G. (2002). Competencia en cultura científica, tecnológica y de la salud. http://ediagnostikoak.net/edweb/cas/materialesinformativos/ED11_marko_teorikoak/3_Competencia_cientifica.pdf
- Vilches, A. y Gil, D. (2010). El programa PISA: un instrumento para la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación*, 53, 121-154.
- Villoro, L. (2004). Creer, saber, conocer. Siglo Veintiuno Editores, Ciudad de México, México, pp. 11-17-18-21-22.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Anexos

Anexo A Consentimientos informados

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

Consentimiento informado.

Estimado Padre de familia, cordial saludo.

Como estudiante del programa de **Maestría en Didácticas de las Ciencias Naturales** de la facultad de Educación de la **Universidad de Córdoba**, estoy respondiendo a uno de los requisitos exigidos por dicha institución de educación superior para optar por el título de Magister (éste es, un trabajo de grado que corresponde a la modalidad de trabajo investigativo) Estoy realizando una investigación cuya temática se enmarca en la **“Fortalecimiento de las competencias científicas en ciencias naturales a partir de unidades didácticas basadas en la biodiversidad.”**.

El objetivo de este trabajo es **Fortalecer las competencias científicas en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales en los estudiantes de grado 9º mediante el diseño e implementación de unidades didácticas basadas en la Biodiversidad** y su hijo y/o acudido ha sido seleccionado para participar en la investigación que consiste en:

1. Participar en algunas actividades enfocadas a obtener información base como la aplicación de un cuestionario diagnóstico, grupos de discusión y elaboración de organizadores gráficos.
2. Participar del desarrollo de actividades que conforman unidades didácticas para el aprendizaje de la biodiversidad y el fortalecimiento de sus competencias científicas.

Toda la información obtenida, fruto del trabajo de campo que se pretende realizar será mantenida bajo estricta confidencialidad por lo cual se utilizará un código que sólo conocerán usted, su hijo y/o acudido y el investigador principal, evitando así que su nombre sea utilizado aquí. En cualquier momento podrá declinar su participación en esta investigación. Esta investigación no conlleva ningún riesgo y tampoco contempla ningún beneficio para sus participantes. El proceso y los resultados de la investigación los tendrá en cualquier momento disponibles el investigador principal cuando alguno de los participantes de la misma los requiera.

Yo Maria del Pilar Castro Sierra identificado con número de cédula No. 26007-188 de Purisima, padre de familia y/o acudiente de Geraldine Valverde C. estudiante del grado 9B he leído el procedimiento aquí descrito y además el investigador principal ha respondido mis preguntas en torno a la investigación, por cual doy el consentimiento de que mi hijo y/o acudido participe libre y voluntariamente de esta investigación. He recibido copia del presente documento, por lo tanto. Declaro:

- Que he sido informado sobre los objetivos de la investigación:
FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN CIENCIAS

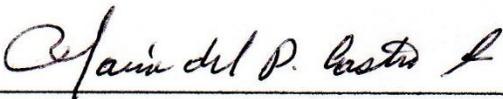
FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

NATURALES A PARTIR DE UNIDADES DIDÁCTICAS BASADAS EN LA BIODIVERSIDAD.

- Al firmar el consentimiento informado autorizo la participación en los grupos de discusión que se han planificado, y que la información recolectada de manera escrita, gráfica y/o audiovisual puede ser utilizada de la manera que los investigadores estimen conveniente para fines académicos, es decir, solamente serán comunicados en publicaciones científicas o de divulgación institucional y en eventos académicos.
- Que los resultados de la investigación serán publicados en las formas descritas en el proyecto presentado.
- Se me ha informado que en cualquier momento mi hijo y/o acudido puede retirarse del grupo y anular este consentimiento. Sin embargo, me comprometo a informar oportunamente al investigador si llegase a tomar esta decisión.
- Acepto que la participación en este proyecto de investigación no me reportará ningún beneficio de tipo material o económico, ni adquiero ninguna relación de tipo legal con la Universidad de Córdoba.
- Doy fe, que para obtener el presente Consentimiento Informado, se me explicó en lenguaje claro y sencillo lo relacionado con dicha investigación, sus alcances y limitaciones; además que en forma personal y sin presión externa, se me ha permitido realizar observaciones y se me han aclarado las dudas e inquietudes que he planteado, además que de este consentimiento tendré copia si lo requiero

Dado lo anterior, manifiesto que estoy satisfecho/a con la información recibida y que comprendo el alcance de la investigación, así como mis derechos y responsabilidades al participar en ella.

En constancia firmo:

Firma: 

UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

Consentimiento informado.

Estimado Padre de familia, cordial saludo.

Como estudiante del programa de **Maestría en Didácticas de las Ciencias Naturales** de la facultad de Educación de la **Universidad de Córdoba**, estoy respondiendo a uno de los requisitos exigidos por dicha institución de educación superior para optar por el título de Magister (éste es, un trabajo de grado que corresponde a la modalidad de trabajo investigativo) Estoy realizando una investigación cuya temática se enmarca en la **“Fortalecimiento de las competencias científicas en ciencias naturales a partir de unidades didácticas basadas en la biodiversidad.”**

El objetivo de este trabajo es **Fortalecer las competencias científicas en la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales en los estudiantes de grado 9º mediante el diseño e implementación de unidades didácticas basadas en la Biodiversidad** y su hijo y/o acudido ha sido seleccionado para participar en la investigación que consiste en:

1. Participar en algunas actividades enfocadas a obtener información base como la aplicación de un cuestionario diagnóstico, grupos de discusión y elaboración de organizadores gráficos.
2. Participar del desarrollo de actividades que conforman unidades didácticas para el aprendizaje de la biodiversidad y el fortalecimiento de sus competencias científicas.

Toda la información obtenida, fruto del trabajo de campo que se pretende realizar será mantenida bajo estricta confidencialidad por lo cual se utilizará un código que sólo conocerán usted, su hijo y/o acudido y el investigador principal, evitando así que su nombre sea utilizado aquí. En cualquier momento podrá declinar su participación en esta investigación. Esta investigación no conlleva ningún riesgo y tampoco contempla ningún beneficio para sus participantes. El proceso y los resultados de la investigación los tendrá en cualquier momento disponibles el investigador principal cuando alguno de los participantes de la misma los requiera.

Yo Julia Polo Ochoa identificado con número de cédula No. 34989661 de Montaña, padre de familia y/o acudiente de Juliana Dix Polo estudiante del grado 9 he leído el procedimiento aquí descrito y además el investigador principal ha respondido mis preguntas en torno a la investigación, por cual doy el consentimiento de que mi hijo y/o acudido participe libre y voluntariamente de esta investigación. He recibido copia del presente documento, por lo tanto. Declaro:

- Que he sido informado sobre los objetivos de la investigación:
FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS CIENTÍFICAS EN CIENCIAS

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

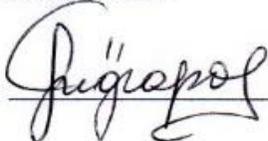
NATURALES A PARTIR DE UNIDADES DIDÁCTICAS BASADAS EN LA BIODIVERSIDAD.

- Al firmar el consentimiento informado autorizo la participación en los grupos de discusión que se han planificado, y que la información recolectada de manera escrita, gráfica y/o audiovisual puede ser utilizada de la manera que los investigadores estimen conveniente para fines académicos, es decir, solamente serán comunicados en publicaciones científicas o de divulgación institucional y en eventos académicos.
- Que los resultados de la investigación serán publicados en las formas descritas en el proyecto presentado.
- Se me ha informado que en cualquier momento mi hijo y/o acudido puede retirarse del grupo y anular este consentimiento. Sin embargo, me comprometo a informar oportunamente al investigador si llegase a tomar esta decisión.
- Acepto que la participación en este proyecto de investigación no me reportará ningún beneficio de tipo material o económico, ni adquiero ninguna relación de tipo legal con la Universidad de Córdoba.
- Doy fe, que para obtener el presente Consentimiento Informado, se me explicó en lenguaje claro y sencillo lo relacionado con dicha investigación, sus alcances y limitaciones; además que en forma personal y sin presión externa, se me ha permitido realizar observaciones y se me han aclarado las dudas e inquietudes que he planteado, además que de este consentimiento tendré copia si lo requiero

Dado lo anterior, manifiesto que estoy satisfecho/a con la información recibida y que comprendo el alcance de la investigación, así como mis derechos y responsabilidades al participar en ella.

En constancia firmo:

Firma: _____

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Jugrapol', written over a horizontal line.

Anexo B Cuestionario diagnóstico sobre Biodiversidad

**CUESTIONARIO
DIAGNÓSTICO BIODIVERSIDAD
GRADO 9°**

NOMBRE: _____

FECHA: _____

Las preguntas 1-15 son tipo I de selección múltiple, con única respuesta. Al final se encuentra la tabla de respuestas, por favor marcar de forma clara con un X la respuesta seleccionada.

1. La diversidad biológica o biodiversidad es la variedad de formas que presentan los organismos vivos en un determinado ambiente. A continuación, se presenta una tabla con algunas características de 4 biomas.

BIOMA	% FLORA	% FAUNA	LLUVIA	TE MP	P ATMOSFÉRICA
DESIERTO	20	40	10	35 °C	2 atm
TAIGA	45	55	25	10 °C	7atm
TUNDRA	35	35	20	20 °C	3 atm
REGIÓN POLAR	15	20	10	0 °C	1 atm

De acuerdo con los datos, el ecosistema que presenta una mayor biodiversidad, es el que registra

- A.** menor temperatura y mayor proporción de lluvia.
- B.** mayor porcentaje de flora y mayor presión atmosférica.
- C.** menor porcentaje de fauna y menor proporción de lluvia.
- D.** mayor cantidad de lluvia y menor porcentaje de flora.

2. El aumento de la biodiversidad está directamente relacionada con la capacidad que tienen los seres vivos para adaptarse a las condiciones medio ambientales y a la capacidad de formar

- A.** rápido, nuevas crías con características renovadas.
- B.** despacio, nuevas crías con características similares.
- C.** rápido, nuevas crías con características similares.
- D.** despacio, nuevas crías con características renovadas.

3. Colombia es un país megadiverso, infortunadamente aún no se conoce a cabalidad el estado y las condiciones de los ecosistemas y las especies que lo habitan. Este desconocimiento trae como consecuencia que

- A.** el país desconozca sus recursos y no pueda aprovecharlos económicamente.
- B.** el mundo no se entere de todas las especies que tiene Colombia.
- C.** sea difícil conservar aquello que no se conoce.
- D.** en el país se desarrollen únicamente programas de preservación.

4. En Colombia existen varias áreas con alta biodiversidad. Dichas áreas se ubican en la Sierra Nevada de Santa Marta, Chocó, las regiones del Catatumbo y la Amazonia, entre otras. En el contexto del desarrollo sostenible, una actividad básica para desarrollarse en estas áreas, debería encaminarse a

- A.** explotar la riqueza de fauna y flora para fomentar el comercio de especies e incrementar el desarrollo económico del país
- B.** facilitar la incursión de multinacionales de fármacos para que ellas obtengan patentes que beneficien a la humanidad
- C.** establecer y consolidar el sector turístico en masa aprovechando la alta demandada internacional de estos escenarios
- D.** fomentar la investigación de las áreas biogeográficas incorporando el saber popular sobre el manejo de estos recursos naturales

RESPONDE LAS PREGUNTAS 5 Y 6 A PARTIR DE LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

5. Desde tiempos de Darwin, la biodiversidad ha sido motivo de inquietudes científicas. En un estudio reciente publicado por la revista Science, de la Amazonia se atribuye su biodiversidad a las condiciones creadas por el levantamiento de la cordillera de los Andes, gracias a la placa del pacífico, y no al final de las glaciaciones del Cuaternario, como se creyó durante mucho tiempo. Además, es considerada una de las zonas del planeta con mayor variabilidad de especies animales y vegetales del planeta. En la actualidad, el mantenimiento de la diversidad de seres vivos de esta área se explica por

- A.** las adaptaciones de los organismos a los cambios periódicos de temperatura debidos a las estaciones.
- B.** la radiación solar y las precipitaciones constantes que favorecen la vida vegetal y, con ello, las adaptaciones de los animales.
- C.** los animales presentes, que ayudan a mantener la vida de las plantas mediante protección y alimento.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

D. la gran cantidad de bacterias y hongos que reciclan los nutrientes y favorecen la formación de suelo rico en nutrientes.

6. Teniendo en cuenta la información dada, la gran biodiversidad presente la Amazonia se debe a

A. la protección que los aborígenes han practicado en esta zona

B. la poca intervención humana con fines económicos

C. las condiciones físicas y bioclimáticas de la zona

D. la convivencia de diversas especies que han definido ecosistemas complejos

7.



La mayor diversidad de especies en lugares de latitud cercana a la zona ecuatorial (línea ecuatorial) se puede relacionar con

A. ambientes sometidos a cambios periódicos drásticos.

B. mayor influencia humana sobre la dinámica de los ecosistemas.

C. la continua migración de las especies hacia ambientes estables.

D. mayor disponibilidad de recursos y variedad de ambientes.

8. Si realizáramos una expedición por el río Magdalena desde su nacimiento en el Macizo Colombiano hasta su desembocadura en el mar Caribe, sería posible diferenciar la flora y la fauna en función de los pisos bioclimáticos. Esta diversidad se debe a que

A. a medida que descendemos, el clima se torna más inclemente

B. la temperatura es muy baja en el Macizo Colombiano

C. las diferencias de altitud contribuyen en la variación de hábitats

D. Colombia es un país ubicado en la franja ecuatorial

9. Los llanos son una compleja región que brinda enorme diversidad dentro de un medio ambiente donde se combinan los bosques tropicales y las planicies. En épocas precolombinas, las variaciones temporales con respecto al clima, la fertilidad del suelo y los recursos

animales produjeron un número de culturas interdependientes y relacionadas.

Jane Rausch, 1994: Los llanos de Colombia: una frontera de la sabana tropical 1531-1831 Cuadernos de Geografía. Volumen VII. 1998.

Respecto a la apropiación social de los llanos y según el texto expuesto anteriormente, se deduce que

A. la diversidad de ambientes de los llanos esté representada por variaciones en el clima, los suelos y los recursos naturales

B. la diversidad del medio ambiente de los llanos tuvo poca influencia en la diversidad cultural actual

C. la diversidad cultural de los llanos esté relacionada con la diversidad de sus condiciones ambientales

D. el clima, la fertilidad del suelo y los recursos animales influyen en la diversidad del medio ambiente

10. Cada año se nombra entre 7000 y 10 mil especies nuevas casi todas en las selvas tropicales, aunque sólo cubre el 6% del área terrestre del planeta, alberga dos terceras partes de las especies conocidas.

Además de las especies que se han pasado por alto en la tierra y en las aguas superficiales, en los lechos marinos se estima que residen cientos de millones de especies desconocidas. El número total de especies con nombre es de 1.4 millones, pero se cree que puede haber de 7 a 10 millones de especies. De lo anterior podemos afirmar que:

A. El desierto es un sitio para gran cantidad de reptiles.

B. Los lechos marinos han sido estudiados a profundidad.

C. El 6% de especies de nuestro planeta han sido nombradas.

D. Las selvas tropicales tienen la mayor cantidad de especies conocidas.

RESPONDE LAS PREGUNTAS 11 Y 12 TENIENDO EN CUENTA LA SIGUIENTE INFORMACIÓN

COMERCIO ILEGAL BIODIVERSIDAD

Colombia es uno de los países con mayor biodiversidad en el planeta, siendo amenazada por el comercio ilegal, una de las causas de la extinción de muchas especies. Las poblaciones de varias especies se han reducido drásticamente debido a esta actividad.



FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Esta actividad mueve billones de pesos anualmente y las más afectadas son las especies de flora y fauna involucradas en este negocio. Como respuesta a este comercio ilegal de flora y fauna, varios países firmaron en 1973 el tratado internacional de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre, para proteger la biodiversidad de la sobre explotación y para evitar que el comercio ilegal pusiera en peligro de extinción a varias especies.

Tomado de
<http://web.minambiente.gov.co/biogenio/menu/biodiversidad/especies/comercioilegal.htm>

11. El comercio ilegal de especies afecta no solamente a los organismos directamente implicados sino a todas las comunidades aledañas, porque

- A.** la extracción selectiva de especies exóticas reduce el atractivo turístico de la región.
- B.** la extracción de especies exóticas altera las investigaciones científicas que se realicen en el ecosistema.
- C.** las trampas utilizadas por los cazadores pueden afectar a otros animales del ecosistema e incluso al hombre.
- D.** la dinámica natural de los ecosistemas se altera incidiendo directamente en los equilibrios existentes.

12. La problemática planteada en el texto anterior puede traer consecuencias a nivel ecosistémico porque

- A.** se crean nuevas relaciones depredador-presa en las redes tróficas.
- B.** aumentan las relaciones entre oferta y demanda de recursos.
- C.** conduce a la extinción de especies que dependen de ellos.
- D.** aumenta la competencia por un mismo recurso en el ecosistema.

13. La tala indiscriminada de bosques es un proceso que pone en riesgo a este ecosistema reduciendo su extensión en el mundo. Una de las alternativas para recuperar los bosques talados es la restauración pasiva, que se basa en detener la tala y dejar que el ecosistema se recupere por sí solo. En zonas donde se ha implementado esta medida se ha encontrado que después de 25 años se logra la diversidad de especies típica de un bosque maduro.



Con base en la información anterior, ¿Cómo obtiene el bosque talado la diversidad de plantas típicas de un bosque maduro, si es una restauración pasiva?

- A.** A través de algunos animales y el viento, porque estos transportan las semillas desde el ecosistema de origen hasta las zonas que se están recuperando.
- B.** Mediante la germinación de la semilla en el suelo, porque una semilla puede formar plantas de diversas especies.
- C.** A través del humano, porque mediante la siembra o trasplante es posible alcanzar una alta diversidad de especies.
- D.** Mediante la liberación de reptiles, porque estos se alimentan de roedores que tenían en su interior hojas y raíces de las plantas del bosque.

14. La diversidad biológica comprende los diversos genes, especies y ecosistemas que constituyen la Tierra. En la actualidad existe una pérdida constante de biodiversidad, con consecuencias para la naturaleza y para el bienestar de las personas. Las principales causas son los cambios en los hábitats naturales.

Éstos se deben a los sistemas de producción agrícola intensiva; la construcción; la cantería; la sobreexplotación de bosques, océanos, ríos, lagos y suelos; las invasiones de especies exóticas; la contaminación y, cada vez más, al cambio climático. Europa se ha fijado el objetivo de detener la pérdida de su biodiversidad. Las evaluaciones recientes de la Agencia Europea de Medio Ambiente indican que, si no se realizan más esfuerzos importantes en el ámbito político, es probable que el objetivo no se alcance. En este texto encontramos que se destaca uno de las causas de la pérdida de biodiversidad y esta es:

- A.** La aparición de nuevas especies.
- B.** El cambio climático.
- C.** La emigración de especies.
- D.** La sobreexplotación de recursos

15. Colombia es un país mega diverso, por la gran cantidad de especies de fauna y flora existentes en sus ecosistemas; considerada un área crítica por la alta intervención humana que amenaza la conservación de la diversidad biológica. Teniendo en cuenta lo anterior, y dadas las condiciones socioeconómicas de la población, una estrategia viable para el manejo ambiental en el país sería

- A.** impulsar la biodiversidad en los mercados internacionales para lograr obtener beneficios económicos a corto plazo y de esta forma reinvertir en la protección del ambiente y los ecosistemas
- B.** impulsar la investigación para conocer el estado real de los ecosistemas, su riqueza y diversidad biótica; así como, evaluar los procesos de transformación y alteración para que sirvan como ejes que permitan su recuperación y de esta forma

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

aprovechar coherentemente el potencial que representan

C. aprovechar los diferentes ecosistemas colombianos que se encuentran en estado virgen o prístino, y por ende, marginados de los sistemas productivos, implementando estrategias de divulgación de nuestra biodiversidad para asegurar los mercados a escala internacional

D. impulsar políticas de protección y conservación de todos los ecosistemas colombianos, declarando los reservas o parques naturales, prohibiendo totalmente su utilización y apropiación por parte de las comunidades locales

CAJA DE RESPUESTAS				
NOMBRE:				
GRADO: 9°		FECHA:		
1	A	B	C	D
2	A	B	C	D
3	A	B	C	D
4	A	B	C	D
5	A	B	C	D
6	A	B	C	D
7	A	B	C	D
8	A	B	C	D
9	A	B	C	D
10	A	B	C	D
11	A	B	C	D
12	A	B	C	D
13	A	B	C	D
14	A	B	C	D
15	A	B	C	D

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Anexo C Guion de entrevistas a grupos focales

La presente entrevista tiene como fin, indagar las percepciones, creencias, saberes y conocimientos sobre biodiversidad y sus problemáticas en los estudiantes de grado 9°.

Apreciado estudiante, conocedores de la importancia de sus aportes, lo convocamos a responder con la mayor objetividad posible las preguntas de esta entrevista, información valiosa que permitirá el logro de los objetivos investigativos. Es de anotar que, la información obtenida será utilizada solo para fines investigativos, sus respuestas serán tratadas de forma totalmente anónima y confidencial.

GUIÓN DE ENTREVISTA

1. ¿Qué es biodiversidad o qué entiendes por biodiversidad y cuáles crees son los elementos que la conforman?
2. ¿Qué relación encuentras entre la biodiversidad y la capacidad de adaptación de los seres vivos?
3. ¿Saben cómo está Colombia a nivel de biodiversidad?
4. ¿Qué condiciones, acciones o ventos causan pérdida de la biodiversidad?
5. ¿Cuáles consideras son las zonas de Colombia donde se encuentre mayor biodiversidad?
6. ¿Qué problemáticas ambientales, sociales, económicas, culturales políticas relacionas con la biodiversidad?
7. ¿Qué alternativas conoces o sabes que hay en pro de la biodiversidad o que lleven a la conservación de la biodiversidad?

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Anexo D Validación del cuestionario diagnóstico por pares académicos.

ÍTEM	CRITERIOS PARA EVALUAR										Observaciones (si debe eliminarse o modificarse un ítem por favor indique)	
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (Sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende			
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO		
1	X		X			X	X			X		
2	X		X			X	X			X		
3	X		X			X	X			X		
4	X		X			X	X			X		
5	X		X			X	X			X		
6	X		X			X	X			X		
7	X		X			X	X			X		Considero que el cuestionario no debería utilizar siglas para que no genere en los estudiantes confusiones al momento de realizar la prueba
8	X		X			X	X			X		
9	X		X			X	X			X		
10	X		X			X	X			X		
11	X		X			X	X			X		
12	X		X			X	X			X		
13	X		X			X	X			X		
14	X		X			X	X			X		
15	X		X			X	X			X		
ASPECTOS GENERALES										SÍ	NO	*****
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario										X		
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación										X		
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial										X		
El número de ítems es suficiente para recoger la información. en caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems a añadir										X		
VALIDEZ												
APLICABLE						NO APLICABLE						
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES											x	
Validado por: Magister Rubén Darío Hernández Escorcía												Fecha: 12/10/2019
Firma: 							Teléfono: +3463856856					E-mail: ruben.hernandez@delasalle.du.co
Nota. Formato modificado. Corral, Y. (2009). Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos. <i>Revista Ciencias de La Educación</i> , (33), 228–247.												

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

ÍTEM	CRITERIOS A EVALUAR										Observaciones (si debe eliminarse o modificarse un ítem por favor indique)	
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (Sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende			
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO		
1	x		x			x	x			x		
2	x		x			x	x			x		
3	x		x			x	x			x		
4	x		x			x	x			x		
5	x		x			x	x			x		Es necesario escribir: radiación solar
6	x		x			x	x			x		
7	x		x			x	x			x		
8	x		x			x	x			x		
9	x		x			x	x			x		
10	x		x			x	x			x		
11	x		x			x	x			x		
12	x		x			x	x			x		
13	x		x			x	x			x		
14	x		x			x	x			x		
15	x		x			x	x			x		En la opción A, escribir: la biodiversidad.
ASPECTOS GENERALES										SÍ	NO	
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario										x		Sugiero agregar instrucciones
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación										x		
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial										x		
El número de ítems es suficiente para recoger la información. en caso de ser negativa su respuesta, sugiera ítems										x		
VALIDEZ												
APLICABLE					x	NO APLICABLE						
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES												
Validado por: Magister Luz Adriana Cruz Herrera											Fecha: 12/10/2018	
Firma: 							Teléfono: 3142994968				E-mail: adriana.cruz@usco.edu.co	
<p>Nota. Formato modificado. Corral, Y. (2009). Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos. <i>Revista Ciencias de La Educación</i>, (33), 228–247.</p>												

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

ÍTEM	CRITERIOS PARA EVALUAR										Observaciones (si debe eliminarse o modificarse un ítem por favor indique)	
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (Sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende			
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO		
1	x		x			x	x		x			
2	x		x			x	x		x			
3	x		x			x	x		x			
4	x		x			x	x		x			
5	x		x			x	x		x			
6	x		x			x	x		x			
7	x		x			x	x		x			
8	x		x			x	x		x			
9	x		x			x	x		x			
10	x		x			x	x		x			
11	x		x			x	x		x			
12	x		x			x	x		x			
13	x		x			x	x		x			
14	x		x			x	x		x			
15	x		x			x	x		x			
ASPECTOS GENERALES										SÍ	NO	*****
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario										X		
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación										X		
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial										X		
El número de ítems es suficiente para recoger la información. en caso de ser negativa su respuesta, sugiera los ítems a añadir										X		
VALIDEZ												
APLICABLE					x	NO APLICABLE						
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES												
Validado por: Magister Carmen Cecilia Ángel Hoyos										Fecha: 12/10/2019		
Firma: 							Teléfono: 312 5351584			E-mail: cangel964@hotmail.com		
Nota. Formato modificado. Corral, Y. (2009). Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos. <i>Revista Ciencias de La Educación</i> , (33), 228–247.												

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

ÍTEM	CRITERIOS A EVALUAR										Observaciones (si debe eliminarse o modificarse un ítem por favor indique)
	Claridad en la redacción		Coherencia interna		Inducción a la respuesta (Sesgo)		Lenguaje adecuado con el nivel del informante		Mide lo que pretende		
	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	SÍ	NO	
1	x		x			X	x		x		
2	x		x			X	x		x		
3	x		x			X	x		x		
4	x		x			X	x		x		
5	x		x			X	x		x		
6	x		x			X	x		x		
7	x		x			X	x		x		
8	x		x			X	x		x		
9	x		x			X	x		x		
10	x		x			X	x		x		
11	x		x			X	x		x		
12	x		x			X	x		x		
13	x		x			X	x		x		
14	x		x			X	x		x		
15	x		x			X	x		x		
ASPECTOS GENERALES										SÍ	NO
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder el cuestionario										x	
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación										x	
Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial										x	
El número de ítems es suficiente para recoger la información. en caso de ser negativa su respuesta, sugiera ítems										x	
VALIDEZ											
APLICABLE					x	NO APLICABLE					
APLICABLE ATENDIENDO A LAS OBSERVACIONES											
Validado por: Magister Escilda Rodríguez Calonge										Fecha: 12/10/2018	
Firma: <i>Escilda Rodríguez Calonge</i>					Teléfono: 301 3362822					E-mail: esildarodriguez@correo.unicordoba.edu.co	
Nota. Formato modificado. Corral, Y. (2009). Validez y confiabilidad de los instrumentos de investigación para la recolección de datos. <i>Revista Ciencias de La Educación</i> , (33), 228–247.											

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS**Anexo B** Actividades Unidad didáctica sobre Biodiversidad**UNIDADES DIDÁCTICAS BIODIVERSIDAD****SECUENCIA 1: VIDA Y BIODIVERSIDAD****I. EXPLORACIÓN**

OBJETIVO: Identificar las ideas previas y percepciones de los estudiantes sobre el concepto de biodiversidad.

ACTIVIDAD 1°: LLUVIA DE IDEAS- Biodiversidad= ¿diversidad de vida?

Esta actividad es el punto de partida para introducir el tema de la biodiversidad, para motivar a los estudiantes a la investigación y descubrimiento a través de sus ideas sobre la temática y como lo relacionan con su entorno.

En esta etapa todas las opiniones valen, no se trata de evaluar cada una. Para esto se les pregunta a los estudiantes: ¿Qué entiendes por diversidad? ¿Y por diversidad biológica (biodiversidad)? Se le entrega a cada estudiante un trozo de cartulina de diferentes colores para que anote su respuesta a la pregunta.

En el tablero se proyecta una plantilla con imágenes diferentes alusivas a la biodiversidad para guiar los conceptos previos de los estudiantes.

Posteriormente sobre la plantilla se ubican las respuestas de los estudiantes para evaluar el nivel de profundidad de dichos conceptos y para unificar y construir el concepto de biodiversidad del grupo.



Plantilla a proyectar en formato power point para guiar la actividad 1°

Fuente: Elaboración propia

ACTIVIDAD 2°: Biodiversidad ¿Dónde estás?

Se realizará un recorrido por las instalaciones de la institución educativa “En búsqueda de la Biodiversidad”. Previamente se organiza a los estudiantes por grupos de 4 o 5, asignando un líder y recorriendo un espacio diferente del colegio, cada estudiante llevara su libreta de apuntes, donde anotará todos los aspectos o elementos que el crea que están relacionados con el concepto de biodiversidad (animales, plantas, personas, rocas, suelo, salones, espacios físicos, etc.), de igual manera realizar un registro de las especies vistas, que posteriormente sean socializadas mediante una cartelera. Cada grupo diligencia una ficha con una tabla que presenta aspectos sobre lo observado durante el recorrido.

De vuelta a la clase, cada grupo presenta sus descubrimientos. Luego, se realiza una puesta en común y se debaten los resultados de la experiencia.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

ASPECTOS	¿HACE PARTE DE LA BIODIVERSIDAD?		DESCRIPCIÓN O EJEMPLOS	CANTIDAD OBSERVADA
	SI	NO		
ANIMALES				
PLANTAS				
HONGOS				
PERSONAS				
OBJETOS				
ESPACIOS FÍSICOS				
OTROS				

II. INTRODUCCIÓN A LOS NUEVOS CONCEPTOS

OBJETIVO: Identificar las ideas, características y elementos relacionados con la biodiversidad para la construcción por parte de los estudiantes de un concepto más estructurado e integral.

ACTIVIDAD 1: Percepciones de Biodiversidad

Se organizan grupos de 3-4 estudiantes, a cada grupo se entregan materiales como: cartulinas o papel craft, marcadores, colores, temperas, papel, revistas, etc. La actividad se basa en que los estudiantes como principales actores del proceso, recolecten información a través de entrevistas a diferentes estamentos de la comunidad educativa (docentes de las diferentes áreas, personal administrativo, directivos, personal de servicios generales y padres de familia) a partir de la pregunta ¿Qué sabes o entiendes por Biodiversidad?, los estudiantes deberán grabar con su celular las respuestas obtenidas, y posteriormente representaran en la cartulina o papel lo que entendieron o quisieron decir las personas entrevistadas, recurriendo principalmente al dibujo o representación gráfica o el uso de algunas palabras claves que se mencionaron con mayor frecuencia. Se realizará la siguiente distribución de los grupos:

Grupo 1	Docentes de Lengua Castellana.
Grupo 2	Docentes de Matemáticas.
Grupo 3	Docentes de Ciencias Sociales.
Grupo 4	Docentes de Inglés.
Grupo 5	Docentes de Religión y ética.
Grupo 6	Personal de Servicios generales y administrativos.
Grupo 7	Directivos de la institución.
Grupo 8	Padres de Familia.

Luego de la recolección de la información por parte de los estudiantes y su respectiva representación gráfica, se realiza la socialización de los hallazgos, teniendo en cuenta los

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

aspectos que muestran similitudes en las definiciones dadas por las personas consultadas, además, haciendo un primer acercamiento a los elementos propios de la biodiversidad (especie, genético, ecosistémico, ecológico).

III. SISTEMATIZACIÓN

Objetivo: Estructurar el concepto de Biodiversidad que abarque los elementos genéticos, ecológicos y ecosistémicos.

ACTIVIDAD 1: Biodiversidad ;qué grande eres!

En un primer momento, el/la docente socializa con los estudiantes las siguientes imágenes que representan los elementos de la biodiversidad. Ellos deben anotar en pequeñas hojas de colores una palabra o frase con la que describan cada imagen.



Fuente: Elaboración propia.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS



Fuente: Elaboración propia.



Fuente: Elaboración propia.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS



Fuente: <https://mfe.losandes.com.ar/uploads/2018/09/image5b90fda05118a.jpg>

Posteriormente, el docente proyecta en la pizarra una tabla con 4 columnas, de la siguiente forma:

SERES VIVOS (ANIMAL, PLANTA, HONGO, ETC)	VARIEDAD GENÉTICA	ECOSISTEMAS	INTERACCIONES ENTRE SERES VIVOS

Los estudiantes deberán pasar al tablero y ubicar los papeles con las frases donde crean que corresponde, dependiendo las respuestas dadas.

Seguidamente el docente comparte con los estudiantes el siguiente concepto de biodiversidad, estableciendo relaciones y comparando las ideas apuntadas, los estudiantes teniendo en cuenta lo socializado deberán anotar en sus libretas un concepto de biodiversidad que abarque los 4 elementos planteados en la tabla.

El docente proyecta el siguiente concepto en el tablero para cerrar la actividad a manera de conclusión.

BIODIVERSIDAD O DIVERSIDAD BIOLÓGICA

Conjunto de formas de vida como microorganismos (bacterias, protistas), hongos, plantas y animales; la variabilidad genética en organismos de la misma especie y diferentes especies; la variedad de ecosistemas y ambientes; y, los diferentes tipos de relaciones e interacciones que existen entre los seres vivos y con su ambiente.



Fuente: Elaboración propia.

IV. APLICACIÓN

Objetivo: Reconocer a través de ejemplos, datos de investigaciones y demás información suministrada los elementos de la Biodiversidad.

ACTIVIDAD 1: Biodiversidad: Más allá de la diversidad de vida.

Se inicia proyectando un video sobre Biodiversidad en Colombia.

https://www.youtube.com/watch?v=7qDA_Vbh9dc.

Posteriormente el estudiante debe escribir dos o más ideas principales que llamaron su atención. Socializar con el grupo. Y representar a manera de infografía en un octavo de cartulina.

IDEA 1	IDEA 2

Observa e interpreta la siguiente tabla y responde las preguntas planteadas a continuación.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

GRUPO	NO. ESPECIES	TOTAL	PORCENTAJE
Insectos	950,000	8,000,000	12 %
Hongos	70,000	1,000,000	7 %
Arácnidos	75,000	750,000	10 %
Virus	5,000	500,000	5 %
Nemátodos	15,000	500,000	3 %
Bacterias	4,000	400,000	1 %
Plantas Vasculares	250,000	300,000	83 %
Protozoarios	40,000	200,000	20 %
Algas	40,000	200,000	20 %
Moluscos	70,000	200,000	35 %
Crustáceos	40,000	150,000	27 %
Vertebrados	45,000	50,000	90 %

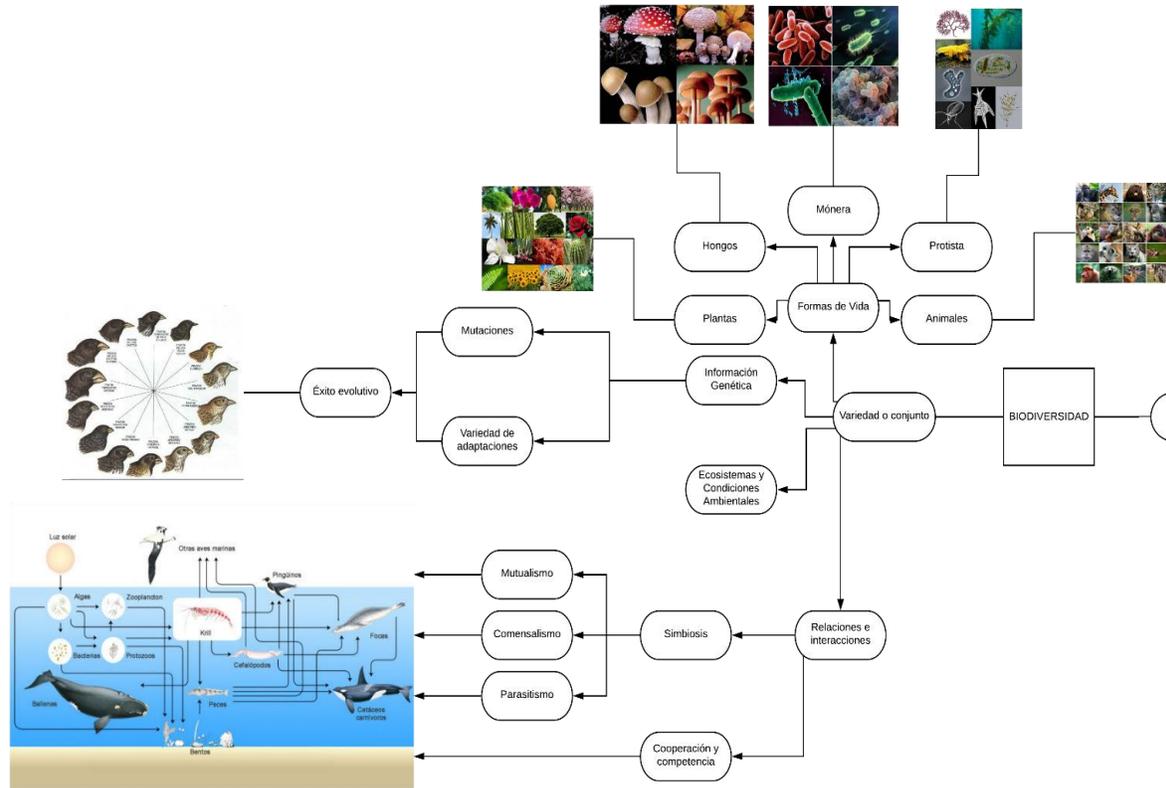
Fuente: Patrones de Biodiversidad que existen en el planeta. Biogeografía marina. Universidad Veracruzana. Tomado de: <http://biogeografiamarina-uv.blogspot.com/p/c-3-patrones-de-biodiversidad.html>

- ¿En cuánto se estima la cifra máxima de especies?
- ¿Qué proporción representa lo conocido frente a lo desconocido?
- ¿Cómo es que conocemos tan poco acerca de los demás seres vivos que nos rodean?
- Reflexiona acerca de esta última e importante pregunta e intenta justificar tu respuesta: ¿Crees que sería interesante llegar a conocer la mayoría de especies? En este caso también, haz un esfuerzo por explicar tu respuesta.

ACTIVIDAD 2: Mi visión de Biodiversidad

A partir de todos los aspectos trabajados en las sesiones anteriores, y con la finalidad de identificar la profundidad y complejidad de los conceptos sobre biodiversidad de los estudiantes hasta el momento, se entregan individualmente hojas de bloc o cartulinas a los estudiantes, luego de observar imágenes alusivas a la biodiversidad, deberán representar a manera de mapa mental (previamente el docente explica y da indicaciones sobre la elaboración de este tipo de esquemas), su concepto de biodiversidad y los elementos, características e ideas clave que están relacionadas con ella, deben acompañar el esquema con símbolos o dibujos.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS



Fuente: Elaboración propia.

UNIDAD DIDACTICA: LA BIODIVERSIDAD COMO EXPRESIÓN GENÉTICA Y RESULTADO DE LA EVOLUCIÓN.

I. EXPLORACIÓN

OBJETIVO: Identificar las ideas previas sobre el origen de la vida y la Biodiversidad

-Comparar diversas hipótesis de los estudiantes sobre evolución con las que encuentran en distintas fuentes bibliográficas y presentarlas al curso de manera creativa.

ACTIVIDAD 1: Origen de la Vida

Se inicia con la exploración de ideas previas guiada por las preguntas ¿Cómo se originó la vida, el universo y todo lo que existe? ¿Qué factores favorecieron el desarrollo de la vida en el planeta?

La actividad de indagación de ideas previas se realiza a través de aplicaciones web como <https://www.menti.com>, <https://es.padlet.com/dashboard>. Se pide a los estudiantes ingresar, registrarse y participar anotando su respuesta a las preguntas y su posterior socialización.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

ACTIVIDAD 2: ¿Cuál fue el primer ser vivo?

Se proyecta los siguientes videos como recursos de apoyo:

<https://www.youtube.com/watch?v=vHd8GJopQxYyt=116s>

Teorías sobre el Origen de la vida

<https://www.youtube.com/watch?v=vHd8GJopQxYyt=116s>

https://www.youtube.com/watch?v=xvE_99DPvGI

Socialización de las principales teorías sobre el origen de la vida y la diversidad biológica.

Se plantea debate sobre la temática. Se proponen los papeles de moderador, secretario y relator.

Posteriormente se realiza un foro virtual sobre las ideas evolucionistas de Lamarck y Darwin.

II. INTRODUCCIÓN A LOS NUEVOS CONCEPTOS.

OBJETIVO: Identifica los procesos de transformación de los seres vivos ocurridos en cada una de las eras geológicas.

ACTIVIDAD 1: Feria Evolución biológica EXPOTERRA

Previamente se realiza la división de la escala de tiempo geológica y biológica de la Tierra. Se organizan a los estudiantes en grupos de 4 o 5 y se asigna una sección de la escala. Se les proporciona a los estudiantes las referencias bibliográficas a consultar, así como una guía resumen sobre Evolución biológica del planeta y Escala Geológica.

Presentación de Stands para las exposiciones de los estudiantes donde se socializan los aspectos principales enfocados en las especies y seres vivos presentes en cada etapa.

Por grupos los estudiantes realizan su presentación en la feria EXPOTERRA.

A los estudiantes visitantes de los stands se les proporciona una guía de trabajo con una tabla para diligenciar al hacer el recorrido por las etapas.

EÓN, ERA, PERIODO, ÉPOCA.	Condiciones climáticas de la Tierra	Organismos dominantes	Aspectos geológicos.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

III. SISTEMATIZACIÓN

OBJETIVOS: Explicar las evidencias que dan sustento a la teoría del ancestro común y a la de selección natural (evidencias de distribución geográfica de las especies, restos fósiles, homologías, comparación entre secuencias de ADN).

Explicar cómo actúa la selección natural en una población que vive en un determinado ambiente, cuando existe algún factor de presión de selección (cambios en las condiciones climáticas) y su efecto en la variabilidad de fenotipos.

ACTIVIDAD:

Lectura Guía: Aves del paraíso, aparece una nueva especie.

“Esta nueva especie de ave del paraíso tiene unos peculiares pasos de baile”



Para atraer a una hembra, esta ave despliega su capa, saca pecho y mueve sus patitas. Es difícil encontrar un ave más soberbia que el ave del paraíso soberbia. Los machos tienen un elaborado ritual de cortejo, durante el cual extienden su capa negra hasta que solo se ven una franja azul en el pecho y unos ojos azules en medio de una oscuridad absorbente. Exhibe un baile, moviéndose alrededor de una hembra con movimientos semicirculares hasta que esta queda cortejada.

Hasta hace poco, los científicos pensaban que esta ave tan magnífica era única entre las 43 aves del paraíso que componen la familia Paradisaeidae. Pero en un nuevo estudio de la revista PeerJ, el ornitólogo Edwin Scholes y el fotógrafo Tim Laman describen a un nuevo miembro: el ave del paraíso soberbia de Vogelkop.

La combinación de trabajos de campo y análisis en museos ha llevado a la conclusión de que la Vogelkop es genéticamente diferente al ave del paraíso soberbia, que ahora se denomina gran soberbia.

El nombre alemán de la nueva especie, que se traduce por «cabeza de ave», está inspirado en una región aislada de la Nueva Guinea indonesia que, al parecer, se parece a la cabeza de un ave sobre un mapa y en su día fue una colonia alemana.

Su propio canto, su propio baile Al igual que su pariente, la Vogelkop tiene uno de los colores más negros del planeta. La estructura microscópica de sus plumas absorbe casi el 100 por

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

100 de la luz recibida. Ambas aves tienen marcas de un color azul intenso que forman algo parecido a rostros caricaturescos cuando intentan seducir a las hembras. Por ejemplo, en su baile, la gran soberbia dobla mucho las rodillas y rebota. Sin embargo, la Vogelkop arrastra las patas con breves movimientos rápidos, deslizándose de un lado al otro. Las aves también tienen cantos ligeramente diferentes: la soberbia emite un graznido estridente, mientras que la Vogelkop tiene un canto más tonal y agradable. Scholes y Laman —explorador de National Geographic— advirtieron las inusuales vocalizaciones de la Vogelkop en 2009. El canto era «radicalmente diferente a aquel con el que estábamos familiarizados», explica Scholes. Sus sospechas cobraron impulso cuando, en 2016, un grupo de investigadores independientes descubrió variantes genéticas en especímenes de museo de aves del paraíso soberbias, lo que indica la presencia de una especie diferente. Contando con el hallazgo genético, Scholes y Laman emprendieron la búsqueda de pruebas de campo. El equipo, que vivió en campamentos base en el bosque durante meses seguidos, documentó y observó diferencias físicas entre la gran soberbia y la soberbia de Vogelkop que confirmaron que eran especies separadas. Por ejemplo, la «capucha» de plumas de la Vogelkop tiene una forma diferente. «Nuestras pruebas sobre sus diferencias fueron determinantes», afirma.

Fuente: Tomado de National Geographic. Animales. <https://www.nationalgeographic.es/animales/2018/04/esta-nueva-especie-de-ave-del-paraíso-tiene-unos-peculiares-pasos-de-baile>

Explicación de los fenómenos evolutivos de las aves del paraíso en Nueva Guinea. Video: <https://www.youtube.com/watch?v=1hHlvvcAkzE>, <https://www.youtube.com/watch?v=U17HdzCEwfYyt=27s>

Elaboración de un cuadro comparativo (diferencias y similitudes) entre los estudios de Darwin sobre los pinzones de las islas galápagos y el ejemplo de las aves del paraíso en Nueva Guinea.

Exposición por parte del docente: concepto propuesto de Biodiversidad.

Socialización, retroalimentación y contraste de lo que se expone en la tabla y el concepto de especiación.

IV. APLICACIÓN

Objetivo: Argumentar de qué forma se dan los procesos evolutivos como la selección natural, mutaciones y deriva genética en las especies.

-Apreciar la diversidad colombiana como una de nuestras mayores riquezas.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

ACTIVIDAD 1:

Cada estudiante investiga cómo afectan a las poblaciones los diferentes eventos evolutivos (la selección natural, la mutación, las migraciones y la selección artificial).

Posteriormente deben escoger un grupo taxonómico de interés y proponer posibles explicaciones evolutivas que permitan ilustrar cómo dichos fenómenos han actuado sobre él.

Utilizar información de tipo morfológico, molecular, fisiológico, fósil o de comportamiento.

Presentar los resultados a manera de informe de investigación.

En la siguiente sesión de clase se realiza la socialización y retroalimentación.

ACTIVIDAD 2:

Se propone a los estudiantes investigar sobre 5 especies propias de la región caribe (animales y plantas). Representar de forma gráfica a través de la elaboración de una infografía los aspectos importantes sobre estas especies. Divulgación de los productos en los espacios comunes del colegio para dar a conocer a la comunidad educativa sobre la biodiversidad colombiana y de nuestra región.

ACTIVIDAD 3:

Se realiza un recorrido por las instalaciones del colegio, identificando las principales especies animales y vegetales presentes, diligenciando una guía (nombre común, nombre científico, utilidad).

Implementación de recursos TIC's para la elaboración de códigos QR con información relevante sobre las especies identificadas. Elaboración de fichas infográficas sobre cada especie.

Creación de un blog sobre diversidad de especies vegetales y animales presentes en la institución educativa.

UNIDAD DIDACTICA: RELACIÓN VIDA, ECOSISTEMAS Y BIODIVERSIDAD

I. EXPLORACIÓN

Objetivo: Identificar las ideas previas y percepciones de los estudiantes sobre los ecosistemas como parte de la biodiversidad.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

ACTIVIDAD 1:

Salida de campo: Ecosistemas de Córdoba (humedales, manglares y ecosistemas marinos).

Visita a centro de conservación Econbiba: “ecoturismo comunitario”.

Acercamiento al trabajo sobre conservación de los humedales y de especies endémicas como la hicotea.

- Recorrido por la ciénaga de Bañó, reconocimiento de aves, peces, tortugas, insectos, monos y especies vegetales predominantes.
- Recorrido por manglar en el municipio de San Antero.
- Visita Centro de conservación del caimán aguja.

Socialización de aspectos importantes, solución de inquietudes de los estudiantes por parte del docente y los guías.

Reconocimiento de la riqueza ecosistémica y de especies de nuestro departamento y su importancia para la sostenibilidad de las poblaciones.

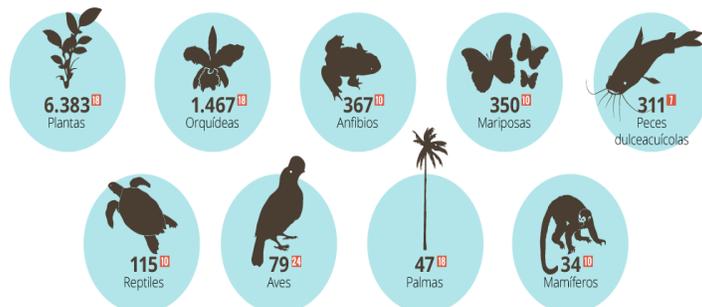
II. INTRODUCCIÓN A LOS NUEVOS CONCEPTOS

OBJETIVO: Identifica las implicaciones que tiene para Colombia, en los ámbitos social, ambiental y cultural el hecho de ser “un país megadiverso”.

ACTIVIDAD

1. Se propone a los estudiantes la lectura del siguiente texto y el gráfico. Construya una noticia periodística a partir del texto y las ideas principales escogidas al inicio de la actividad. Presentar ante los compañeros.

ESPECIES ENDÉMICAS DE COLOMBIA



FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Fuente: Instituto Alexander Von Humbolt tomado: <http://www.humboldt.org.co/es/boletines-y-comunicados/item/1087-biodiversidad-colombiana-numero-tener-en-cuenta>

Un país donde el verde es de todos los colores: “Colombia”.

Colombia tiene:

- Un territorio ubicado en la zona del mundo (tropical) en donde la disponibilidad de energía solar es constante durante todo el año.
- Un área de 2.072.408 km, de los cuales 1.141748 km² corresponden a territorio 2 continental (55%) y 928.660 km a áreas marinas (45%).
- Tres cordilleras paralelas, que presentan alturas de más de 4.000 metros sobre el nivel del mar.
- Una de las porciones menos afectadas de la selva Amazónica, que ocupa el 30% del territorio continental del país.
- Dos océanos (el Atlántico y en el Pacífico) salpicados de islas, cayos y arrecifes, y más de 2.900 kilómetros de costa.
- El Chocó biogeográfico y el macizo colombiano, que están consideradas como unas de las áreas con mayor riqueza biológica.
- La Sierra Nevada de Santa Marta, la montaña más alta del mundo frente al mar con 5.775 msnm, en los picos Colón y Bolívar.
- Algunas de las zonas más lluviosas de la tierra, que contribuyen a formar 258 grandes ríos. Además... 5 regiones (Caribe, Andina, Pacífica, Orinoquía y Amazónica) con el mayor número de ecosistemas del mundo representados en un mismo país: 311
- 1.600 lagos, lagunas y humedales. El 10% de los vertebrados y el 20% de las plantas del mundo. 55.000 especies de plantas de las cuales la tercera parte sólo habitan en el territorio nacional (endémicas).
- 262 especies de palmas, ocupando el primer lugar en el mundo. 4.010 especies que representan el 15% de las orquídeas del mundo.
- 3.702 especies de vertebrados terrestres, ocupando el primer lugar mundialmente. 1.889 especies de aves, que corresponden al 20% del total mundial y al 60% de las que habitan en Suramérica. Colombia ocupa el primer lugar en el mundo.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

- 479 especies de mamíferos, que representan el 7% del total mundial. 30 especies de primates, siendo el segundo país de América tropical y el quinto en el mundo con mayor diversidad de este grupo.
- 571 especies de reptiles que representan el 6% del total de especies, posicionan a Colombia en el tercer lugar del planeta. El mayor número de anfibios en el ámbito mundial con 763 especies, que equivalen al 10% del total mundial y con frecuencia se reportan especies nuevas.
- El mayor número de especies de mariposas diurnas en el mundo: 3.500 especies. 15.769 especies de invertebrados como abejas, escarabajos, mariposas y hormigas.
- El mayor número de especies de colibríes del planeta.
- Las dos terceras partes de las especies de peces de agua dulce de Suramérica, con 3.000 especies, ocupando el segundo puesto en el mundo.
- Un alto grado de endemismo, es decir único lugar donde existen muchos organismos. 81 etnias, 67 lenguas y 44.000.000 millones de habitantes.

Colombia posee una alta diversidad, sin embargo, presenta una enorme vulnerabilidad, asociado a un altísimo riesgo de sufrir extinciones masivas, producidas por la destrucción de los hábitats, por la deforestación y por la contaminación.

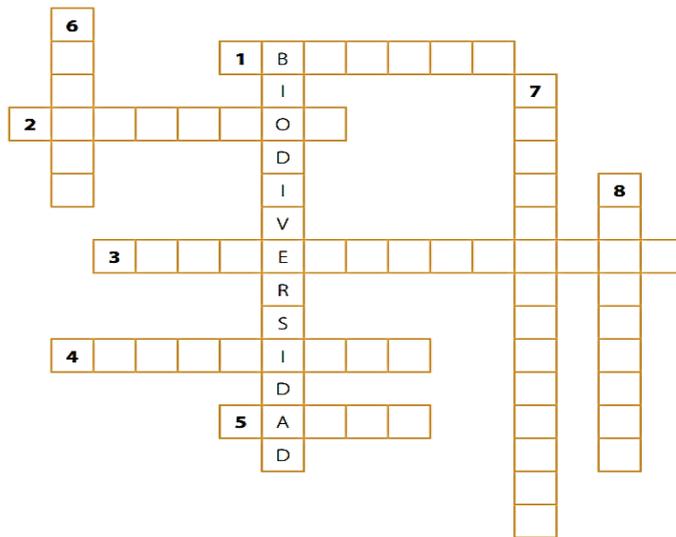
La lista de plantas amenazadas en Colombia alcanzó a 1.000 especies y uno de los grupos más amenazados son las orquídeas. Además, se encuentran en peligro de extinción 89 especies de mamíferos, 133 especies de aves, 20 especies de reptiles y 8 especies de peces. Existe, además un gran número de especies vegetales y animales, que se encuentran al borde de la extinción, y que aún no han sido reportadas a la ciencia. En Colombia se talan anualmente 90.000 hectáreas de bosques (una hectárea cada seis minutos).

Tomado y editado: <http://www.eduteka.org/pdfdir/Biodiversidad08A.pdf>

(Martha Cecilia Gómez T. Equipo de Ciencias-UNCOLI)

2. Complete el crucigrama teniendo en cuenta la información de la lectura

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS



1. País tan megadiverso como Colombia, pero mucho más grande.
2. Colombia posee dos de estos ubicados en el pacífico y en el Atlántico.
3. Grupo al que pertenecen las hormigas.
4. La cantidad de organismos de este grupo de animales representa el 6% del total de especies del planeta.
5. Grupo de organismos que posesiona a Colombia en primer lugar en el planeta.
6. Una de las áreas de mayor diversidad en Colombia.
7. Esta es una amenaza de extinción de especies en Colombia.

Fuente: Colombia Aprende, Ministerio de Educación Nacional.
http://aprende.colombiaaprende.edu.co/sites/default/files/naspublic/plan_choco/CIENCIAS_7_BIM1_SEM7_EST.pdf

III. SISTEMATIZACIÓN

Objetivo: Explica cómo repercuten las características físicas (temperatura, humedad, tipo de suelo, altitud) de ecosistemas (acuáticos y terrestres) en la supervivencia de los organismos que allí habitan.

ACTIVIDAD: Reconociendo los ecosistemas.

En grupos se asigna a los estudiantes uno de los ecosistemas o biomas del planeta.

Seminario: ecosistemas.

Los estudiantes deberán hacer consultas en la web sobre los siguientes aspectos: características principales del ecosistema, condiciones climáticas, fauna y flora típicos y mencionar las principales problemáticas ambientales que lo afectan.

Exposición por parte del docente e intervención en cada una de las exposiciones de los estudiantes para apoyar el proceso. Los estudiantes deberán elaborar una tabla resumen con los aspectos importantes de cada ecosistema.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

IV. APLICACIÓN

Objetivo: Propone representaciones de los ecosistemas representativos de su región, resaltando sus particularidades (especies endémicas, potencialidades ecoturísticas, entre otros.) y plantea estrategias para su conservación.

ACTIVIDAD: Colombia Mágica

Documental: Colombia magia Salvaje: <https://www.youtube.com/watch?v=hPrEtRJf0wE>

El trabajo se realizará durante 2 sesiones de clase, y parte de trabajo independiente en casa.

Identificación de los principales ecosistemas que aparecen en el documental con su respectiva socialización de ideas principales, entre los estudiantes y docente.

Posteriormente se realiza el trabajo propuesto en la guía:

- ¿Qué entiende cuando se dice:” Colombia es un país con algunas de las criaturas más insólitas y los hábitats más contrastantes de nuestro planeta”?
- ¿A qué se hace referencia cuando se afirma” Colombia es el segundo país más biodiverso del mundo”?
- ¿Cuáles son las tres criaturas legendarias de Sur América que habitan en Colombia?
- ¿Por qué se afirma que los páramos sacian la sed de millones de personas?
- Según el documental millones de colombianos usan el agua sin ser conscientes del milagro del páramo que las produce, pero este recurso no es ilimitado y la única forma de conservarlo es: _____
- ¿Qué actividades humanas están ocasionando la degradación de los páramos y qué consecuencias trae esto para las diferentes poblaciones?
- En el documental se observa una competencia entre dos individuos de la misma especie, es decir un tipo de competencia intraespecífica ¿por qué tipo de recurso se da esta competencia? ¿Qué individuos compiten?

Elaboración de un mural entre todos los estudiantes de lo que representa Colombia como país megadiverso. Socialización y retroalimentación.

Actividad 2: Córdoba biodiversa.

Diseño de una presentación sobre los ecosistemas Cordobeses, haciendo énfasis en su importancia económica, social, biológica, turística y ambiental. Se complementa con una

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

consulta bibliográfica sobre problemáticas ambientales del departamento. Presentación de poster en la feria de la ciencia o de la Sinuanidad que se desarrolla en la institución

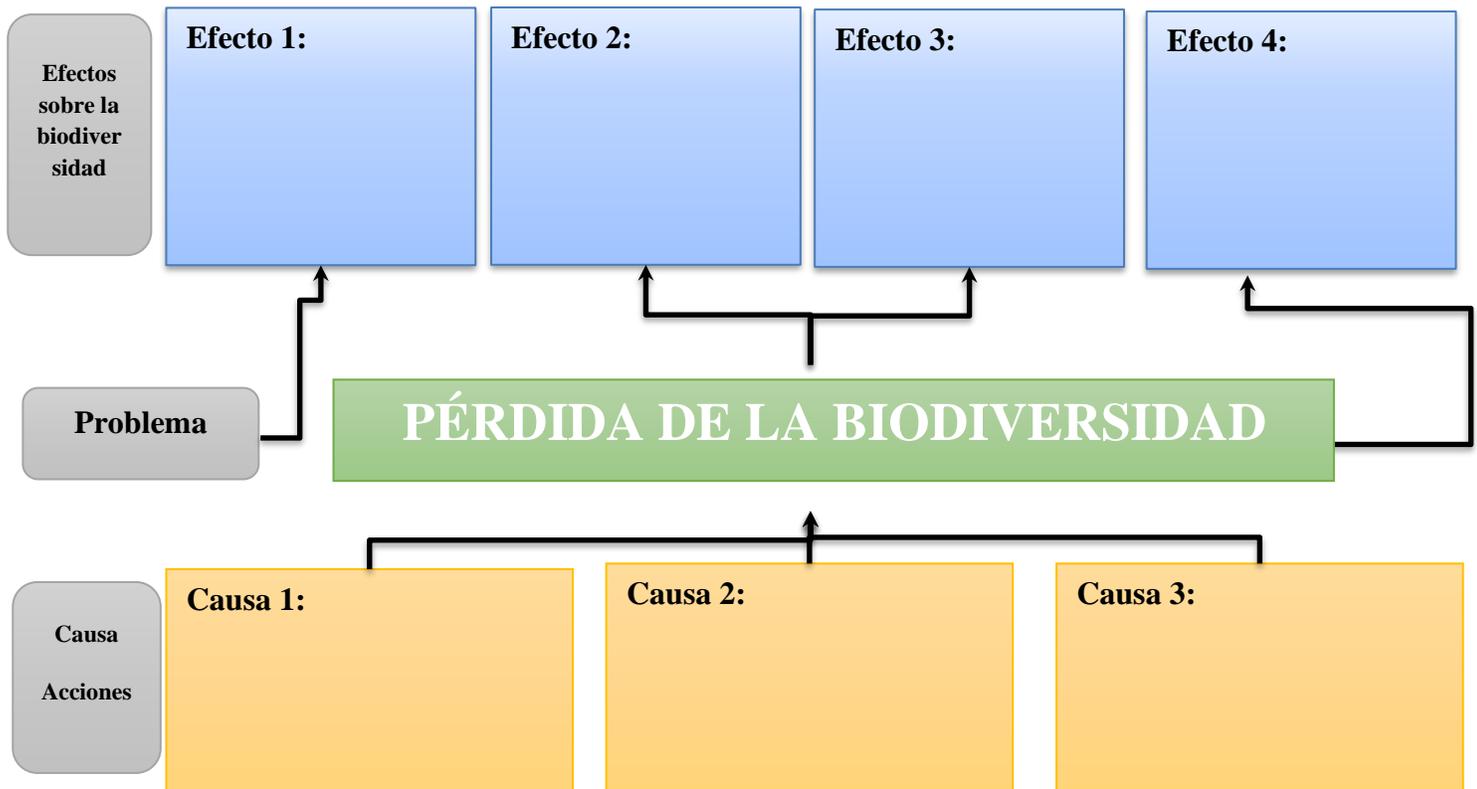
UNIDAD DIDACTICA: PÉRDIDA DE LA BIODIVERSIDAD: UNA MIRADA DESDE LAS PROBLEMÁTICAS.

I. EXPLORACIÓN

Objetivo: Identificar las ideas previas que tienen los estudiantes sobre la pérdida de la biodiversidad y sus principales factores.

ACTIVIDAD 1º: HUMANOS EN ACCIÓN. ¡PELIGRO!

Se organizan grupos de 3 estudiantes, se les indica que deben identificar acciones y actividades que se realizan en la institución educativa y en sus actividades diarias que tienen un efecto directo sobre la biodiversidad. Presentar a través de un árbol de problemas.



FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

II. INTRODUCCIÓN A LOS NUEVOS CONCEPTOS

Objetivo: Reconocer los principales factores de pérdida de la biodiversidad en situaciones problemáticas de su contexto nacional.

ACTIVIDAD 2°: Factores de pérdida de biodiversidad en Colombia

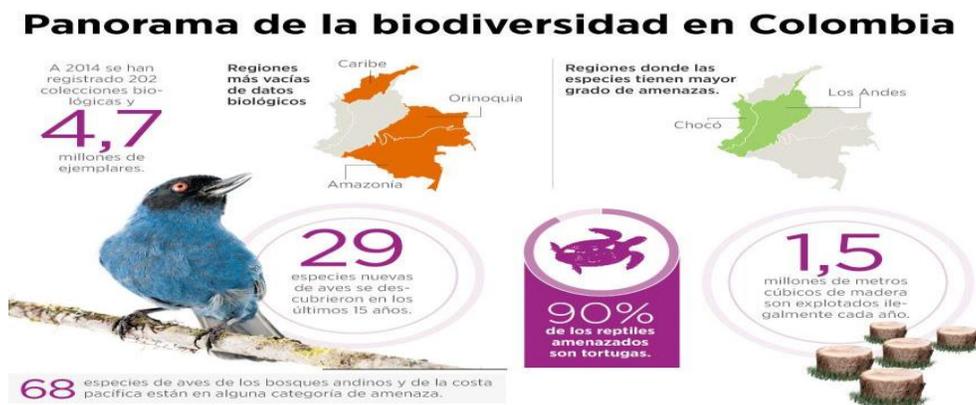
Se proyecta el siguiente video a los estudiantes en búsqueda de un análisis crítico sobre la acción del ser humano sobre la biodiversidad (<https://www.youtube.com/watch?v=xx550XgPtqE>), posteriormente se interpreta el texto y la infografía dada y se responden las preguntas planteadas.

Factores de pérdida de biodiversidad en Colombia

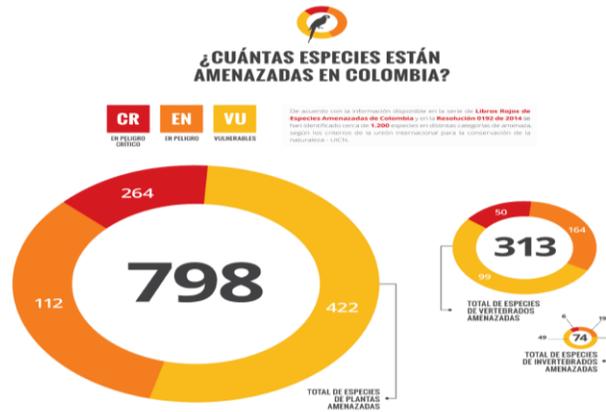
La biodiversidad colombiana ha evidenciado una disminución promedio del 18%. La mayor amenaza está en la pérdida de hábitats naturales, por lo general, relacionada con la agricultura y la ganadería expansiva.

Sumados a estos factores están el riesgo de invasiones biológicas, vacíos de información, la presencia de especies invasoras, cambios en las condiciones climáticas y actividades humanas de diversa índole como la deforestación, la minería ilegal, cultivos ilícitos, la sobreexplotación de especies silvestres, el tráfico, la caza, la depredación, la contaminación del agua, expansión urbana e industrial, entre otras.

Se estima que cerca de 1200 especies están amenazadas en el país según la información obtenida de la serie Libros Rojos de Colombia, la resolución 092 de 2014 y los criterios establecidos por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN). Un total de 1503 especies serían objeto de comercio de acuerdo con los criterios de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).



FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS



Fuente: Instituto Alexander Von Humbolt tomado: <http://www.humboldt.org.co/es/boletines-y-comunicados/item/1087-biodiversidad-colombiana-numero-tener-en-cuenta>

1. ¿Sabrías deducir quién es el causante de esta gran pérdida de biodiversidad? ¿De la información sobre la decadencia observada en especies animales y vegetales puedes entresacar las principales actividades destructoras de la biodiversidad?
2. Emplea tu lógica e imaginación para crear tres hipótesis razonadas de qué pasaría si:
 - Caso 1)- Desapareciesen todas (o muchas) de las especies más abundantes del reino vegetal.
 - Caso 2)- Desapareciesen muchas especies de animales.
 - Caso 3)- Desapareciesen bacterias, hongos y otros descomponedores.
3. El último ámbito de la exposición está dedicado a los animales más amenazados en la actualidad y a otros que ya han desaparecido. Busca tres animales extintos:

NOMBRE COMÚN	CAUSA DE SU EXTINCIÓN	AÑO DE EXTINCIÓN

III. SISTEMATIZACIÓN

Objetivo: Argumenta con base en evidencias sobre los efectos que tienen algunas actividades humanas (contaminación, minería, ganadería, agricultura, la construcción de carreteras y ciudades, tala de bosques) en la biodiversidad del país.

ACTIVIDAD 1: Problemáticas?

Consulta sobre problemáticas ambientales en el mundo (deforestación, contaminación del agua, aire y suelo, tráfico de fauna y flora, sobreexplotación de los recursos, minería, extinción de especies, pérdida de hábitats y ecosistemas, etc).

Identificar cuáles de estas problemáticas se presentan en nuestro país.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Por grupos se asigna una problemática, deberán investigar y presentar una exposición sobre ella. Elaboración de plegables, poster o afiches informativos.

Exposición de los trabajos en los espacios comunes del colegio. Además, se propone la rotación por los otros grados desde 6° a 11° para socializar los poster o afiches, como complemento y apoyo de la campaña ambiental del colegio.

Socialización, retroalimentación.

ACTIVIDAD 2: Representando problemas.

Elaboración de esquemas (mapa conceptual, mapa mental, cuadro sinóptico, organigrama, infografía) a manera de resumen sobre las problemáticas ambientales.

II. APLICACIÓN

Objetivo: Reflexionar acerca del desarrollo sustentable directamente relacionado con la conservación de la biodiversidad y el cuidado y uso de los recursos naturales de manera sostenible.

Diseña y propone investigaciones, en las que plantea acciones individuales y colectivas que promuevan el reconocimiento de las especies de su entorno para evitar su tala (plantas), captura y maltrato (animales) con fines de consumo o tráfico ilegal.

ACTIVIDAD 1: ODS: ¿utopía o realidad?

Socialización e intervención del docente sobre los ODS (Objetivos de desarrollo sostenible). Análisis de los temas y 17 objetivos planteados en la Agenda 2030. Identificación de los ODS relacionados con la biodiversidad, los recursos naturales y el ambiente. Investigar sobre el desarrollo sostenible y sustentable, y energías alternativas o limpias



Fuente: Revista Semana, Colombia tendrá el primer Centro para el Desarrollo Sostenible de América Latina. Tomado de:

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

<https://sostenibilidad.semana.com/impacto/articulo/colombia-tendra-el-primer-centro-de-desarrollo-sostenible-de-america-latina/39629>

ASPECTO	OBJETIVO	RELACIÓN CON LA BIODIVERSIDAD O EL AMBIENTE
Acción por el clima	Disminuir los factores que favorecen el calentamiento global	Se produce más CO2 elevando la temperatura del ambiente. Contaminación por combustibles fósiles.

Se realizará un evento tipo Modelo de Naciones Unidas (MUN) sobre objetivos de desarrollo sostenible, donde los estudiantes se conviertan en delegados a favor o en contra de situaciones problemas sobre los ODS relacionados con el ambiente.

Presentación de ponencias, representaciones institucionales en foros (CIUDAD +) y congresos sobre ODS, Urbe y Oikos “La ciudad que somos”.

Se socializan el proyecto ambiental y acciones planteadas por la institución para el manejo de residuos sólidos y recurso hídrico. Ponencias: Montería: Ciudad sostenible “realidad o utopía”, Clima, agua y ecosistemas: Naturaleza, vida y sociedad.

ACTIVIDAD 2: Evaluando mi actuar.

Realiza el siguiente test sobre acciones cotidianas, reflexiona y analiza si tienen relación con la temática tratada. Elabora un párrafo donde manifiestes de manera sincera tu resultado.

ACCIONES	NUNCA	ALGUNAS VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
Cierro grifo de agua mientras cepillo mis dientes				
No dejo luces encendidas innecesariamente				
Evito usar desodorantes con spray				
Veo / escucho noticias sobre temas ambientales				
No arrojo papeles/ desperdicios al suelo				
Ayudo a mantener calles limpias				
Arrojo la basura solo en la caneca, o la guardo hasta encontrar una				
Al lavar uso poco detergente				
Evito escuchar radio/televisión con volumen alto				
Evito comprar o consumir alimentos que tienen químicos				
Hablo sobre temas ambientales				
Compro o consumo productos en envases retornables				
Participo en actividades ambientales				
Cuando voy al supermercado llevo mi bolsa reutilizable				
Me gusta tener animales exóticos o no domésticos como mascotas				

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

REFLEXIÓN:

- Vamos a dar una nota de esperanza: busca informaciones referentes a campañas nacionales o mundiales para salvar a ciertas especies y coméntalas. Socializa con tus compañeros, crea en compañía de tres compañeros tu propuesta o campaña viable que se pueda realizar en tu colegio, aplicar en tu salón o grado que se relacione con el cuidado de la biodiversidad y el uso sostenible de los recursos naturales, o que motive a la disminución de problemáticas ambientales como contaminación, manejo de residuos sólidos, mal uso del agua o la energía... y recuerda: “A partir de pequeñas acciones colectivas surgen los grandes cambios”. Puedes elaborar folletos o afiches con frases para compartir la información como medio de divulgación.

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

Anexo C Sistematización de Unidades didácticas 3 y 4 (Relación vida, ecosistemas y biodiversidad, Pérdida de la biodiversidad)

SECUENCIA 3: RELACIÓN VIDA, ECOSISTEMAS Y BIODIVERSIDAD						
ESTÁNDAR: Explico la diversidad biológica como consecuencia de cambios ambientales, genéticos y de relaciones dinámicas dentro de los ecosistemas.						
DBA: Comprende que existen distintos tipos de ecosistemas (terrestres y acuáticos) y que sus características físicas (temperatura, humedad, tipos de suelo, altitud) permiten que habiten en ellos diferentes seres vivos.						
Comprende las relaciones de los seres vivos con otros organismos de su entorno (intra e interespecíficas) y las explica como esenciales para su supervivencia en un ambiente determinado.						
FASES	OBJETIVO	TEMAS	COMPETENCIA	AFIRMACIÓN	ACTIVIDAD	EVIDENCIAS CONOCIMIENTO (C), PRODUCTO (P), DESEMPEÑO (D)
EXPLORACIÓN	Identificar las ideas previas y percepciones de los estudiantes sobre los ecosistemas como parte de la biodiversidad.	Aproximación al concepto de megadiversidad	Uso comprensivo del conocimiento científico.	<p>Establecer relaciones entre conceptos y fenómenos biológicos para comprender su entorno.</p> <p>Reconocer los posibles cambios en el entorno por la explotación de un recurso natural o el uso de una tecnología.</p>	<p>Actividad 1: Salida de campo: Ecosistemas de Córdoba (humedales, manglares y ecosistemas marinos).</p> <p>Visita a centro de conservación Econbiba: “ecoturismo comunitario” Acercamiento al trabajo sobre conservación de los humedales y de especies endémicas como la hicotea.</p> <p>Recorrido por la ciénaga de Bañó, reconocimiento de aves, peces, tortugas, insectos, monos y especies vegetales predominantes.</p> <p>Recorrido por manglar en el municipio de San Antero.</p> <p>Visita Centro de conservación del caimán aguja.</p> <p>Socialización de aspectos importantes, solución de inquietudes de los estudiantes por parte del docente y los guías.</p>	<p>C: Participación oral. Discusión y socialización grupal</p> <p>D: trabajo colaborativo Participación activa Interés en los recorridos Sensibilización hacia el patrimonio biológico de su departamento</p> <p>P: Guía del recorrido diligenciada Registro fotográfico.</p>
		Ecosistemas.	Explicación de fenómenos	<p>Analice el potencial uso de los recursos naturales y sus efectos positivos o negativos sobre el entorno y la salud de las personas, así como las posibilidades de desarrollo que brindan para las comunidades.</p>		

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

					Reconocimiento de la riqueza ecosistémica y de especies de nuestro departamento y su importancia para la sostenibilidad de las poblaciones.	
INTRODUCCIÓN A LOS NUEVOS CONCEPTOS	Identifica las implicaciones que tiene para Colombia, en los ámbitos social, ambiental y cultural el hecho de ser “un país mega diverso”.	Biodiversidad Colombiana Megadiversidad	Uso comprensivo del conocimiento científico.	Establecer relaciones entre conceptos y fenómenos biológicos para comprender su entorno.	Actividad 1: Lectura guía: <i>Un país donde el verde es de todos los colores: “Colombia”</i> . Construcción de una noticia periodística a partir del texto y las ideas principales escogidas al inicio de la actividad. Socialización. Actividad 2: Taller evaluativo en la plataforma quizz sobre los datos de la lectura a manera de concurso o trivia. Crucigrama sobre datos clave de la biodiversidad colombiana. Elaborado en Educaplay. Recursos digitales	C: Participación oral. Discusión y socialización grupal D: trabajo individual y colaborativo Participación activa y aportes en las socializaciones. Comunicación de resultados. P: Noticia periodística. Crucigrama diligenciado.
			Explicación de fenómenos	Reconozca y use modelos de representación de fenómenos de la naturaleza basándose en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico, y la evidencia derivada de investigaciones científicas. Analice el potencial uso de los recursos naturales y sus efectos positivos o negativos sobre el entorno y la salud de las personas, así como las posibilidades de desarrollo que brindan para las comunidades.		
SISTEMATIZACIÓN	Explica cómo repercuten las características físicas (temperatura, humedad, tipo de suelo, altitud) de ecosistemas (acuáticos y terrestres)	Ecosistemas y biomas del planeta. Ecosistemas colombianos	Uso Comprensivo del Conocimiento Científico.	Identificar las características de los organismos, sus interrelaciones con otros y con los fenómenos que ocurren en ecosistemas, para comprender la dinámica de lo vivo.	Actividad 1 En grupos se asigna a los estudiantes uno de los ecosistemas o biomas del planeta. Seminario: ecosistemas. Los estudiantes deberán hacer consultas en la web sobre los siguientes aspectos: características principales del ecosistema, condiciones climáticas, fauna y flora	C: Participación oral. Discusión y socialización grupal D: Participación activa y aportes en las socializaciones
				Establecer relaciones entre conceptos y fenómenos biológicos para comprender su entorno.		

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

	<p>en la supervivencia de los organismos que allí habitan.</p>				<p>típicos y mencionar las principales problemáticas ambientales que lo afectan.</p> <p>Exposición por parte del docente e intervención en cada una de las exposiciones de los estudiantes para apoyar el proceso.</p> <p>Los estudiantes deberán elaborar una tabla resumen con los aspectos importantes de cada ecosistema.</p>	<p>P: Tabla de aspectos sobre ecosistemas.</p> <p>Diapositivas y exposiciones.</p>
<p>APLICACIÓN</p>	<p>Propone representaciones de los ecosistemas representativos de su región, resaltando sus particularidades (especies endémicas, potencialidades ecoturísticas, entre otros.) y plantea estrategias para su conservación.</p>	<p>Ecosistemas colombianos</p> <p>Importancia de los ecosistemas.</p>	<p>Uso Comprensivo del Conocimiento Científico.</p>	<p>Establecer relaciones entre conceptos y fenómenos biológicos para comprender su entorno.</p>	<p>Actividad 1 Documental: Colombia magia Salvaje. 2 sesiones de clase, y parte de trabajo en casa. https://www.youtube.com/watch?v=hPrEtRJf0wE</p> <p>Identificación de los principales ecosistemas que aparecen en el documental. Socialización de ideas principales.</p> <p>Trabajo de la guía: preguntas guía.</p> <p>Elaboración de un mural</p> <p>Socialización y retroalimentación.</p>	<p>C: Participación oral. Discusión y socialización grupal</p> <p>D: Participación activa y aportes en las socializaciones</p> <p>P: Guía de trabajo.</p>
		<p>Ecosistemas de la región caribe y Córdoba.</p>	<p>Explicación de fenómenos</p>	<p>Reconozca y use modelos de representación de fenómenos de la naturaleza basándose en el análisis de variables, la relación entre dos o más conceptos del conocimiento científico, y la evidencia derivada de investigaciones científicas.</p>	<p>Trabajo de la guía: preguntas guía.</p> <p>Elaboración de un mural</p> <p>Socialización y retroalimentación.</p>	<p>P: Guía de trabajo.</p>
			<p>Indagación</p>	<p>Elaborar conclusiones sobre la base de conocimientos científicos y evidencia de su propia investigación y la de otros, determinar si los resultados derivados de su investigación son suficientes y pertinentes para sacar conclusiones en una situación dada, establecer relaciones entre resultados y conclusiones con algunos conceptos,</p>	<p>Actividad 2: Diseño de una presentación sobre los ecosistemas Cordobeses, haciendo énfasis en su importancia económica, social, biológica, turística y ambiental.</p>	<p>Mural sobre ecosistemas colombianos.</p> <p>Presentación ecosistemas de Córdoba.</p>

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

				principios y leyes de la ciencia y por último comunicar y dar a conocer de forma apropiada el proceso y los resultados de la investigación en ciencias naturales.	Consulta sobre problemáticas ambientales del departamento. Presentación de poster en la feria de la ciencia o de la Sinuanidad que se desarrolla en la institución	
SECUENCIA 4: PÉRDIDA DE LA BIODIVERSIDAD “UNA MIRADA DESDE LAS PROBLEMÁTICAS” ESTÁNDAR: Explico la diversidad biológica como consecuencia de cambios ambientales, genéticos y de relaciones dinámicas dentro de los ecosistemas. Identifico aplicaciones de diferentes modelos biológicos, químicos y físicos en procesos industriales y en el desarrollo tecnológico; analizo críticamente las implicaciones de sus usos. DBA: Analiza cuestiones ambientales actuales, como el calentamiento global, contaminación, tala de bosques y minería, desde una visión sistémica (económico, social, ambiental y cultural).						
FASES	OBJETIVO	TEMAS	COMPETENCIA	AFIRMACIÓN	ACTIVIDAD	EVIDENCIAS CONOCIMIENTO (C), PRODUCTO (P), DESEMPEÑO (D)
EXPLORACIÓN	Identificar las ideas previas que tienen los estudiantes sobre la pérdida de la biodiversidad y sus principales factores.	Aproximación al concepto problemática ambiental	Uso comprensivo del conocimiento científico.	Reconocer los posibles cambios en el entorno por la explotación de un recurso natural o el uso de una tecnología.	Actividad 1: En grupos los estudiantes deben identificar acciones y actividades que se realizan en la institución educativa y en sus actividades diarias que tienen un efecto directo sobre la biodiversidad. Elaboración de esquema tipo árbol de problemas.	C: Participación oral. Discusión y socialización grupal D: trabajo colaborativo Participación activa y aportes en las socializaciones P: Esquema tipo Árbol de problemas
INTRODUCCIÓN A LOS NUEVOS CONCEPTOS	Reconocer los principales factores de pérdida de la biodiversidad a	Factores de pérdida de la Biodiversidad Biodiversidad	Indagación	Elaborar conclusiones sobre la base de conocimientos científicos y evidencia de su propia investigación y la de otros, determinar si los	Actividad 1: Proyección del video https://www.youtube.com/watch?v=x550XgPtqE	C: Participación oral. Discusión y socialización grupal

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

	través del análisis de situaciones problemas de su contexto nacional.	colombiana		resultados derivados de su investigación son suficientes y pertinentes para sacar conclusiones en una situación dada, establecer relaciones entre resultados y conclusiones con algunos conceptos, principios y leyes de la ciencia y por último comunicar y dar a conocer de forma apropiada el proceso y los resultados de la investigación en ciencias naturales.	Lectura guía: Factores de pérdida de biodiversidad en Colombia Análisis de datos a partir de infografías sobre el panorama de la biodiversidad y porcentajes de especies amenazadas en Colombia Responder las preguntas propuestas a partir de la información suministrada. Socialización, ideas principales y percepciones.	D: trabajo individual y colaborativo Participación activa y aportes en las socializaciones.
			Uso Comprensivo del Conocimiento Científico	-Establecer relaciones entre conceptos y fenómenos biológicos para comprender su entorno. -Reconocer los posibles cambios en el entorno por la explotación de un recurso natural o el uso de una tecnología.	Actividad 2: A partir de los datos suministrados en las infografías clasificar las especies mostradas según los criterios del cuadro de la guía.	P: Solución de las preguntas planteadas (informe) Cuadro de especies amenazadas en Colombia.
SISTEMATIZACIÓN	Argumenta con base en evidencias sobre los efectos que tienen algunas actividades humanas (contaminación,	Principales problemáticas ambientales en Colombia	Uso Comprensivo del Conocimiento Científico.	Reconocer los posibles cambios en el entorno por la explotación de un recurso natural o el uso de una tecnología.	Actividad 1 Consulta sobre problemáticas ambientales en el mundo (deforestación, contaminación del agua, aire y suelo, tráfico de fauna y flora, sobreexplotación de los recursos, minería, extinción de especies, pérdida de hábitats y ecosistemas, etc). Identificar cuáles de estas problemáticas se presentan en nuestro país. Por grupos se asigna una problemática, deberán investigar y presentar una exposición sobre ella.	C: Participación oral. Discusión y socialización grupal Exposición D: Participación activa y aportes en las socializaciones Exposición de la temática P: Plegables informativos.
			Indagación	Elaborar conclusiones sobre la base de conocimientos científicos y evidencia de su propia investigación y la de otros, determinar si los resultados derivados de su investigación son suficientes y pertinentes para sacar conclusiones en una situación dada, establecer relaciones		

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

	<p>minería, ganadería, agricultura, la construcción de carreteras y ciudades, tala de bosques) en la biodiversidad del país.</p>			<p>entre resultados y conclusiones con algunos conceptos, principios y leyes de la ciencia y por último comunicar y dar a conocer de forma apropiada el proceso y los resultados de la investigación en ciencias naturales.</p>	<p>Elaboración de plegables, poster o afiches informativos. Exposición de los trabajos en los espacios comunes del colegio. Rotación por los otros grados desde 6° a 11° para socializar los poster o afiches, como complemento y apoyo de la campaña ambiental del colegio.</p> <p>Socialización, retroalimentación. Actividad 2: Elaboración de esquemas (mapa conceptual, mapa mental, cuadro sinóptico, organigrama, infografía) a manera de resumen sobre las problemáticas ambientales.</p>	<p>Poster, afiches.</p>
<p>APLICACIÓN</p>	<p>Reflexionar acerca del desarrollo sustentable directamente relacionado con la conservación de la biodiversidad y el cuidado y uso de los recursos naturales de manera sostenible.</p> <p>Diseña y propone investigaciones, en las que plantea acciones individuales y</p>	<p>Objetivos de Desarrollo sostenible</p> <p>Sustentabilidad y sostenibilidad ambiental</p>	<p>Uso Comprensivo del Conocimiento Científico.</p>	<p>Reconocer los posibles cambios en el entorno por la explotación de un recurso natural o el uso de una tecnología.</p>	<p>Socialización e intervención del docente sobre los ODS (Objetivos de desarrollo sostenible)</p>	<p>C: Participación oral. Discusión y socialización grupal</p> <p>D: Participación activa y aportes en las socializaciones Dominio conceptual de la temática. Argumentación y análisis crítico.</p> <p>P: Ponencias en eventos nacionales (foros y congresos).</p>
			<p>Explicación de fenómenos</p>	<p>Analice el potencial uso de los recursos naturales y sus efectos positivos o negativos sobre el entorno y la salud de las personas, así como las posibilidades de desarrollo que brindan para las comunidades.</p>	<p>Actividad 1 Análisis de los temas y 17 objetivos planteados en la Agenda 2030. Identificación de los ODS relacionados con la biodiversidad, los recursos naturales y el ambiente.</p>	
			<p>Indagación</p>	<p>Elaborar conclusiones sobre la base de conocimientos científicos y evidencia de su propia investigación y la de otros, determinar si los resultados derivados de su investigación son suficientes y pertinentes para sacar conclusiones en una situación dada, establecer relaciones</p>	<p>Investigar sobre el desarrollo sostenible y sustentable, y energías alternativas o limpias.</p> <p>Modelo de Naciones Unidas (MUN) sobre objetivos de desarrollo sostenible.</p> <p>Presentación de ponencias, representaciones institucionales en foros (CIUDAD +) y congresos sobre</p>	

FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS CIENTÍFICAS

	<p>colectivas que promuevan el reconocimiento de las especies de su entorno para evitar su tala (plantas), captura y maltrato (animales) con fines de consumo o tráfico ilegal.</p>			<p>entre resultados y conclusiones con algunos conceptos, principios y leyes de la ciencia y por último comunicar y dar a conocer de forma apropiada el proceso y los resultados de la investigación en ciencias naturales.</p>	<p>ODS, Urbe y Oikos “La ciudad que somos”. Se socializan el proyecto ambiental y acciones planteadas por la institución para el manejo de residuos sólidos y recurso hídrico.</p> <p>Ponencias: Montería: Ciudad sostenible “realidad o utopía” Clima, agua y ecosistemas: Naturaleza, vida y sociedad.</p> <p>Actividad 2 Test sobre acciones cotidianas, para reflexionar sobre las actividades realizadas en casa que tienen influencia sobre el ambiente para una toma de conciencia.</p>	<p>Test sobre acciones cotidianas. Reflexiones escritas elaboradas por los estudiantes.</p>
--	---	--	--	---	---	---