



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

**LA PROPAGACIÓN DEL CARACOL GIGANTE AFRICANO EN EL
MUNICIPIO DE PUERTO BERRIO: APORTES A LA ENSEÑANZA
DE LAS CIENCIAS NATURALES DESDE EL ENFOQUE CIENCIA
TECNOLOGIA SOCIEDAD Y AMBIENTE**

Autora

Yesenia Maritza Rivera

Universidad de Antioquia

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

Puerto Berrío, Colombia

2019



Propagación del Caracol Gigante Africano en el municipio de Puerto Berrío: aportes a la enseñanza de las Ciencias Naturales desde el enfoque Ciencia Tecnología Sociedad y Ambiente

Yesenia Maritza Rivera

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de:
Licenciada en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental

Asesora:

Karen Yasbleydy Vega Valencia, Magíster en Educación

Línea de Investigación:
Ciencia Tecnología Sociedad y Ambiente

Universidad de Antioquia
Facultad de Educación, Departamento de Enseñanza de las Ciencias y las Artes
Puerto Berrío, Colombia

2019

A mis abuelos, Horacio Antonio Rivera Arrubla y Carlina Moscoso González, por su profundo e inmenso amor, generosidad, constancia, dedicación y paciencia inagotable. Por haber construido en mí las bases más fuertes que me han permitido estar de pie, mientras recorro este largo camino lleno de adversidad. A mis hijas Sara Rivera y Manuela Rivera, que llegaron a iluminar este camino cuando ellos debieron partir para nunca más volver.

CONTENIDO

INTRODUCCION	1
1. CAPÍTULO 1: DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	2
1.1. Contextualización de la propuesta	2
1.2. Aproximación a la situación problema: el dilema teórico y la realidad escolar	8
1.2.1 Pregunta general	11
1.2.2 Preguntas específicas	11
1.3 Justificación	11
1.4 Objetivos	13
1.4.1 Objetivo general.....	13
1.4.2 Objetivos específicos	13
2. CAPÍTULO 2: MARCOS DE REFERENCIA	14
2.1 El Caracol Gigante Africano [CGA]: Un caso contextualizado para discutir en la clase de Ciencias Naturales	18
2.2 El caso simulado como estrategia de enseñanza de las Ciencias Naturales.	23
3. CAPÍTULO 3: SOBRE LA METODOLOGÍA	28
3.1 Enfoque, paradigma y método	28
3.2. Consideraciones éticas.....	30
3.3 Sobre los participantes	31
3.3.1 Los estudiantes.....	31
3.3.2 El maestro cooperador.	31
3.4 Proceso de recolección de la información	31
3.4.1 Momento I: <i>Diagnóstico y caracterización</i>	32
3.4.2. Momento II: Caso simulado: propagación del Caracol Gigante Africano	37
3.4.3. Momento III: <i>Evaluación, el análisis de los resultados y la reflexión</i>	38
4. CAPITULO: ANÁLISIS Y RESULTADOS	41
4.1 Sobre el momento I: Diagnóstico y caracterización	41
4.1.1 Resultados de la encuesta a estudiantes	42
4.1.2 Sobre el centro de práctica	47
4.1.3 Reflexiones del profesor cooperador	49
4.2 Sobre el momento II: Caso simulado: propagación del Caracol Gigante Africano	54

4.2.1 Taller 1: Exploremos las concepciones de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente.	54
4.2.2 Taller 2: Presentación del caso simulado	58
4.2.3 Taller 3: Presentación de la noticia “presencia del Caracol Gigante Africano en Puerto Berrio”	58
4.2.4 Taller 4: Trabajo en los grupos	61
4.2.5 Taller 5: Charla con experto	63
4.2.6. Taller 6: Debate y concertación	65
4.3 Momento III: Evaluación, el análisis de los resultados y la reflexión	67
4.3.1 Afectaciones ambientales y sociales del caracol africano en el contexto de Puerto Berrio.	67
4.3.2 Aportes que el caso de la propagación del Caracol Gigante Africano en Puerto Berrio puede realizar a la enseñanza de las ciencias naturales desde un enfoque CTSA	68
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	70
5.1 Sobre las conclusiones del proceso	70
5.2 Algunas recomendaciones	71
6 Referencias bibliográficas	73
7 ANEXOS	78

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.Ciclo reproductivo Achatina Fúlica. Fuente: CAR.2018	20
Figura 2. Estructura de un caso simulado. Fuente: Martínez, Villamil y Peña (2006, p.9).....	26
Figura 3.Fases de la Investigación Acción Educativa.2018-2019.Fuente propia	30
Figura 4.estructura del caso simulado: Caracol Gigante Africano.2018.Fuente propia	37
Figura 5.Sistema categorial. Construcción propia.2018.....	40
Figura 6.Resultados de encuesta a estudiantes. Rangos de edad.	42
Figura 7. Resultados de encuesta a estudiantes. Género	43
Figura 8. Resultados de encuesta a estudiantes. Estrato.....	43
Figura 9. Resultados de encuesta a estudiantes. Escolaridad de la madre.....	44
Figura 10.Resultados de encuesta a estudiantes. Escolaridad del padre.2018.....	45
Figura 11.Resultados encuesta a estudiantes. Ocupación de la madre.2018	45
Figura 12.Resultados encuesta a estudiantes. Ocupación del padre.2018.....	45
Figura 13.Resultados de encuesta a estudiantes. Agrado por el área.2018	46
Figura 14.Resultado de encuesta a estudiantes. Importancia del área.....	46

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Ubicación Estratégica del municipio de Puerto Berrío. Fuente: Alcaldía Municipal y adaptación propia.2019	2
Ilustración 2. CGA encontrado en la sede principal de la I.E América. Fuente Propia. Octubre de 2018	4
Ilustración 3. Fachada de la I.E América.2019 Fuente Propia.	6
Ilustración 4. Caracol Gigante Africano. Fuente: NTN24.2016.....	19
Ilustración 5.Taxonomía Caracol Gigante Africano. Fuente: CAR.2018.	19
Ilustración 6.Morfología del caracol gigante. Fuente CAR.2018	21
Ilustración 7. Registro de observación.2018	32
Ilustración 8. Diario pedagógico. Marzo 2018.	33
Ilustración 9. Encuesta a estudiantes. Formulario.2018.....	35
Ilustración 10. Entrevista a maestro cooperador.2018	36
Ilustración 11.Taller 1.2018	55
Ilustración 12. Taller 1: ¿Para ti que es la ciencia?.....	56
Ilustración 13.Taller 1: Qué es un científico.2018.....	57
Ilustración 14. Socialización de noticias sobre el CGA.2018	60
Ilustración 15.Organización de grupos y asignación de roles.2018.....	61
Ilustración 16.Charla con experto. 2018	63
Ilustración 17. Recorrido por Universidad de Antioquia Sede Magdalena Medio. 2018.....	64

RESUMEN

El presente trabajo se enmarca en una metodología cualitativa de investigación que buscó desde la caracterización de la Institución Educativa América y un diagnóstico del grado Séptimo A del año 2018 en el municipio de Puerto Berrío, brindar aportes a la enseñanza de las Ciencias Naturales desde la discusión de una situación cotidiana articulada al enfoque Ciencia Tecnología Sociedad y Ambiente para contribuir de manera inicial al desarrollo del pensamiento científico.

De esta manera los capítulos de este trabajo se aproximan a un tejido entre las lecturas de contexto desde la presentación de un caso con impacto ambiental y económico, como lo es la propagación del Caracol Gigante Africano y los retos de la educación en Ciencias en la actualidad que debe propender a la formación de ciudadanos críticos.

La propuesta de investigación se realizó con 15 estudiantes, cuya participación fue voluntaria, conformando un grupo de discusión. Entre las dificultades identificadas se encuentra el silencio prolongado en las clases de ciencias, la carencia de solidez en los argumentos y la falta de interés por las acciones que pueden afectar su entorno. Este trabajo permite destacar resultados como describir algunas concepciones de ciencias y caracterizar las afectaciones ambientales y sociales que puede tener el Caracol Gigante Africano en el contexto de Puerto Berrío, además que los estudiantes establecieron relaciones CTSA a partir de la estrategia de enseñanza caso simulado.

Palabras claves: Caracol Gigante Africano, Caso Simulado, CTSA, Enseñanza de las Ciencias.

ABSTRACT

The present work is part of a qualitative research methodology that sought from the characterization of the Educational Institution America and a diagnosis of the seventh grade of the year 2018 in the municipality of Puerto Berrío, provide contributions to the teaching of Natural Sciences from the discussion of a daily situation linked to the Science Technology Society and Environment approach to contribute initially to the development of scientific thought.

In this way the chapters of this work approach a fabric between the readings of context from the presentation of a case with environmental, economic and social impact such as the propagation of the African giant snail and the challenges of science education nowadays, it should tend to the formation of critical citizens.

The research proposal was made with 15 students, whose participation was voluntary, forming a discussion group. Among the difficulties identified are the prolonged silence in the science classes, the lack of solidity in the arguments and the lack of interest in the actions that may affect their environment. This work makes it possible to highlight results such as describing some conceptions of science and characterizing the environmental and social effects that the African Giant Snail can have in the context of Puerto Berrío, as well as students establishing CTSA relationships based on the simulated case teaching strategy.

Keywords: African Giant Snail, Simulated Case, CTSA, Science Teaching.

INTRODUCCION

La propagación del Caracol Gigante Africano en el municipio de Puerto Berrio: aportes a la enseñanza de las Ciencias Naturales desde el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente es un trabajo que busca analizar los aportes que se pueden generar mediante la aplicación de la estrategia de caso simulado, a la enseñanza de las Ciencias Naturales.

Entre los objetivos se pueden señalar; describir las concepciones de ciencia que tienen los estudiantes del grado 7 A de la Institución Educativa América y la caracterización de las afectaciones ambientales y sociales que puede generar la presencia del Caracol Gigante Africano en el contexto de Puerto Berrio. Lo cuales se intentaron alcanzar a través de la planeación y desarrollo de seis talleres: Exploremos las concepciones de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente, presentación de un caso simulado, presentación de una noticia “presencia del Caracol Gigante Africano en Puerto Berrio”, trabajo en grupos, charla con experto, y por último un debate y concertación.

La participación de los estudiantes durante el desarrollo del proyecto se consideró activa, en el tiempo en que se realizaron los primeros cinco talleres. Ellos estuvieron muy motivados con las actividades por que se ejecutaron en otros ambientes diferentes al salón de clase, además de avanzar en la comprensión de problemáticas ambientales que los pueden afectar directamente, como lo es la propagación de una especie no endémica como lo es el Caracol Gigante Africano. Se espera que este trabajo pueda ser punto de referencia para futuras propuestas de enseñanza que busquen articular la lectura de contexto a los currículos establecidos en las instituciones educativas de manera que se trasciendan los contenidos y se concrete la transversalidad del saber en discusiones de asuntos que afectan la realidad inmediata de los estudiantes y que pueden contribuir de manera significativa a su formación científica.

1. CAPÍTULO 1: DESCRIPCIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.1. Contextualización de la propuesta

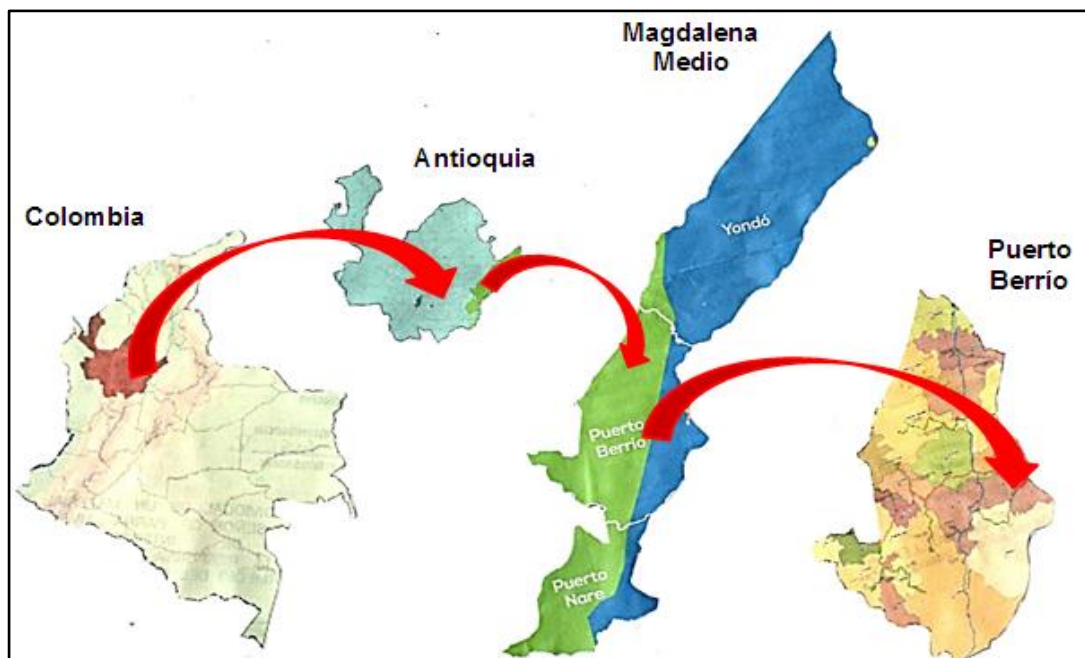


Ilustración 1. Ubicación Estratégica del municipio de Puerto Berrío. Fuente: Alcaldía Municipal y adaptación propia.2019

El municipio de Puerto Berrío se encuentra ubicado en la subregión del Magdalena Medio Antioqueño, cuenta con aproximadamente 46883 habitantes. (Plan de Desarrollo Municipal, municipio de Puerto Berrío, [PDM] 2016, p.17). Presenta una ubicación estratégica a la ribera del río Magdalena, como lo señala el Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Sus dinámicas económicas ligadas a la “infraestructura de transporte y comunicación que le ha permitido un intercambio comercial con el resto del país” (2007, p.302). En la actualidad sus principales actividades económicas son la ganadería, agricultura, pesca y el comercio formal e informal como: el mototaxismo, ventas ambulantes, ventas por catálogo, la extracción de material de construcción del río, la minería entre otros.

El Plan Básico de Ordenamiento Territorial [PBOT.2000] reconoce cinco zonas estratégicas de humedales (Chiqueros, Samaria, El Ahogado, Mórela y Ocho Lunas) que se encuentran cercanas a la cabecera municipal generando condiciones naturales y ambientales que permiten la diversidad de flora y fauna. Para el caso de esta propuesta de investigación y buscando articular lo que denomina Paulo Freire (2002) *el contexto concreto* se buscó con el profesor cooperador la discusión de un asunto ambiental que suscitara el interés de los estudiantes y permitiera comprender que “hacer ciencia es descubrir, desvelar verdades sobre el mundo, los seres vivos y las cosas” contribuyendo a cambiar el concepto de una ciencia positivista que ha imperado en la sociedad.

Es por esta razón que se abordó la proliferación del Caracol Gigante Africano [CGA], que, si bien no es una especie endémica, durante la realización de la propuesta se observó la presencia de estos organismos en un área muy cercana a la Institución Educativa América [IEA] (ver ilustración 2) o dentro de la misma. Su presencia puede causar afectaciones ambientales y sociales dentro del plantel. Sin embargo, en la etapa inicial de la investigación basada en la observación, se pudo identificar que en la institución no se realizó una campaña de concientización de las consecuencias generadas por la presencia del CGA, solamente se hizo una campaña informativa a corto plazo y no de concientización. Más adelante se profundizará presentando el caso del CGA y su relevancia en la contextualización de la enseñanza de las Ciencias Naturales.



I

Ilustración 2. CGA encontrado en la sede principal de la I.E América. Fuente Propia. Octubre de 2018

A nivel educativo el municipio de Puerto Berrío cuenta con cinco instituciones de carácter público (entre ellas la Normal Superior del Magdalena Medio, formadora de maestros), una institución de carácter privada y dos instituciones educativas rurales y por cobertura de COREDI. Todas estas instituciones son mixtas y brindan educación en todos los niveles educativos (preescolar, básica primaria, secundaria y media). En cuanto a instituciones de educación superior formal cuenta con: La Universidad de Antioquia, el SENA, el Politécnico Gran Colombiano e instituciones de educación no formal como CETELI.

En relación a la enseñanza de las Ciencias Naturales a nivel municipal se pueden señalar como fortalezas: El aumento en el número de docentes preparados profesionalmente en el campo disciplinar, los espacios ambientales y el interés creciente por mejorar la relación hombre-naturaleza a través del fortalecimiento de los Proyectos Ambientales (PRAE). Sin embargo, entre las ausencias emerge la preocupación por la formación científica desde los espacios, siendo recurrente entre docentes y estudiantes la frase “*es que no hay en donde enseñar ciencias*”, haciendo referencia a los espacios físicos inadecuados o a la limitación de infraestructura física como laboratorios y recursos para trabajar. Desde la observación se pudo constatar que algunas instituciones solo cuentan con materiales de laboratorio, que permanecen empacados en cajas y no se les da uso por las medidas de seguridad que son necesarias para su manipulación. En otros casos existen laboratorios que permanecen cerrados o son utilizados para otras actividades diferentes a las del área de Ciencias Naturales, así como también los estudiantes de formación superior deben desplazarse a la ciudad de Medellín para realizar sus prácticas de laboratorio. Además de lo anterior, se suma la ausencia de parques educativos y una ciudadela que es subutilizada por diversos factores. Reduciendo a la educación en Ciencias Naturales, a una ciencia positivista; dejando de lado la construcción de conocimiento en otros ambientes de aprendizajes. Esto se debe a la concepción de ciencia que existe entre los profesores que orientan esta área, sus enfoques de enseñanza y sus prácticas de aula. Lo cual se pudo determinar dentro de la experiencia en la investigación por medio de la observación participante, la entrevista semiestructurada al maestro cooperador y la experiencia desde la práctica pedagógica como maestra en formación de Ciencias Naturales.

Sin embargo, Puerto Berrío cuenta con otros muchos espacios ambientales y ecológicos que no son aprovechados para la enseñanza de las Ciencias Naturales como lo son: el río Magdalena; los diferentes humedales, el hábitat del caimán aguja que se encuentra en la periferia del municipio, entre otros espacios que permiten la enseñanza desde una concepción más amplia de las ciencias, donde se aprovechen los todos los espacios y recursos con los que cuenta el municipio y que le permitan a “ los estudiantes

integrar el conocimiento científico tecnológico del mundo social con sus experiencias cotidianas” (Torres,2011,p.185).

En este contexto se ubica la Institución Educativa América [IEA] que cuenta con aproximadamente 1500 estudiantes en los niveles de preescolar, básica primaria, básica secundaria y media académica, aceleración, programa sabatino dominical, programa carcelario, atendido en tres sedes que se ubican en diferentes barrios.



Ilustración 3. Fachada de la I.E América.2019 Fuente

De acuerdo a la caracterización institucional y al diagnóstico realizado al grado 7A a través de una encuesta semiestructurada diseñada en los formularios de google que contenía 15 preguntas. Dicha encuesta se aplicó a los 39 estudiantes que conformaban el grupo en la etapa inicial de observación participante en la IEA. Algunos de los resultados obtenidos son: la población se encuentra en los estratos 1 y 2 y para este caso específico el 50 % de las madres sólo tienen primaria cursada, el 49.8 % tiene secundaria aprobada y el mínimo restante con estudios superiores. La escolaridad de los padres muestra un porcentaje de un 50% con primaria aprobada, un 40.8 % con bachillerato aprobado y un 9.5 % de con estudios

técnicos. Los padres de familia de los estudiantes de 7A ninguno tienen formación universitaria.

De igual modo, el campo laboral de los padres de familia es diverso, ya que las actividades desarrolladas por las madres de familia son: amas de casa, vendedoras ambulantes, vendedoras de productos por catálogo y de los padres varía entre las diferentes actividades tales como: los jornales en fincas, el mototaxismo y las ventas informales. Se reconocen algunas carencias debido a los pocos ingresos que devengan los padres de familia, los estudiantes en su mayoría no poseen equipos digitales propios como; celulares inteligentes, computadores y servicio de internet en casa. Herramientas útiles que les ayuda en la consulta de sus compromisos académicos.

Desde lo social la institución tiene diversas problemáticas como consumo de sustancias psicoactivas, embarazo en adolescentes y dificultades al interior del contexto familiar que generan inapropiadas prácticas de higiene. Con respecto a la calidad de la educación viene mejorando el reconocimiento de sus procesos académicos, sin embargo, su planta física está muy deteriorada y aunque se han realizado varios proyectos para mejorar la infraestructura ninguno se ha logrado ejecutar. Además en variadas ocasiones han sido víctimas de hurto, reduciendo sus recursos como computadores, televisores entre otros.

En las actividades educativas, se trabaja el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE), que enmarca actividades de jardinería, prevención y atención de riesgos, educación ambiental, reciclaje. En otro momento se participó del proyecto Ondas patrocinado por Colciencias donde se incentiva el pensamiento científico en los estudiantes. Además, anualmente se festeja la semana americanista, donde se realizan actividades recreativas, deportivas y lúdicas, contribuyendo a la integración participativa de los estudiantes de la institución. Entre octubre y noviembre se realiza la feria de las ciencias, en la que los estudiantes pueden llevar las ideas de actividades científicas en maquetas o modelos que permitan la comprensión y el diálogo alrededor de las ciencias entre pares.

Todo lo anterior permite esbozar de manera general el contexto geográfico, económico, ambiental, educativo, social del municipio donde se desarrolló la propuesta de manera que se pueda comprender el impacto y la pertinencia de la misma ya que en palabras de Freire (2002, p.118) el contexto ejerce una influencia sobre nosotros, nuestros modos de actuar y nuestros valores, aunque no los determinan y en función de una enseñanza contextualizada de las ciencias naturales este primer apartado posibilita pensar en los retos de la educación en ciencias en el municipio que resume Ana María Vara (2004) al resaltar la importancia de que “los individuos se enfrente a problemas multidisciplinares donde entran en juego intereses económicos, políticos, sociales y ambientales.”

1.2. Aproximación a la situación problema: el dilema teórico y la realidad escolar

Quiceno y Vélez, en su propuesta de investigación señalan:

La necesidad de que los niños y jóvenes desarrollen una mirada crítica y reflexiva frente a las informaciones y conocimientos que devienen de la actividad científica y tecnológica, para que posteriormente, puedan participar en la toma de decisiones que se relacionen con la calidad de vida de su entorno y puedan actuar de manera consecuente, argumentando con coherencia las decisiones asumidas dentro de sus comunidades (2011, p.11).

Lo anterior permite reflexionar en torno a uno de los retos de la educación en ciencias de la actualidad: desarrollar el pensamiento científico para la toma de decisiones argumentadas, de esta manera la escuela como el espacio por excelencia para la enseñanza esta llamada a replantear sus currículos a introducir transformaciones en sus metodologías.

Legalmente los documentos de referencia curricular como lo son: los lineamientos, estándares, Derechos Básicos de Aprendizaje, mallas, se convierten en una ruta para que el docente pueda propiciar diferentes experiencias para que los estudiantes estén en la capacidad de cumplir con las expectativas que señalan los fines de la educación establecidos en la Ley 115 de 1994 (MEN) entre los que vale la pena destacar:

Art. 5. 5. La 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.

Art.5. 9. El desarrollo de la capacidad crítica, reflexiva y analítica que fortalezca el avance científico y tecnológico nacional, orientado con prioridad al mejoramiento cultural y de la calidad de la vida de la población, a la participación en la búsqueda de alternativas de solución a los problemas y al progreso social y económico del país.

Sin embargo, y aunque al menos desde las directrices del Ministerio de Educación, la formación en ciencias pareciera estar clara, la realidad dista un poco de estos ideales de formación, en primer lugar por la dificultad para articular y realizar las diferentes adaptaciones a los contextos inmediatos en un país tan diverso como Colombia, y más aún cuando administrativamente la asignación de recursos no es la misma, por lo que el verdadero reto para la enseñanza de las ciencias en algunos municipios se asocian a la recursividad del docente, el manejo de grupos que en ocasiones superan los 50 estudiantes y las restricciones por ejemplo para las salidas de campo, sin mencionar las características económicas y sociales de los estudiantes, lo que abre la discusión a ¿Cómo enseñar ciencias en este tipo de contextos, caracterizados por la ruralidad?

De esta manera se coincide con los estándares en ciencias que “en un entorno cada vez más complejo, competitivo y cambiante, formar en ciencias significa contribuir a la formación de ciudadanos y ciudadanas capaces de razonar, debatir, producir, convivir y desarrollar al máximo su potencial creativo” Ministerio de Educación Nacional, (2004, p.6) y para lograr este tipo de formación el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad, Ambiente [CTSA] se considera en esta propuesta de investigación como una alternativa para articular los contextos inmediatos de los estudiantes y sus familias a los retos de la educación científica.

Al respecto Acevedo (s.f.) destaca que este tipo de enfoque se centra en “la formación de actitudes, valores y normas de comportamiento respecto a la intervención de la ciencia y la tecnología en la sociedad y viceversa-con el fin de ejercer responsablemente como ciudadanos y tomar decisiones democráticas y razonadas, pero a la vez señala como limitantes para este tipo de formación los referentes epistemológicos de los maestros y sus creencias tal vez inadecuadas sobre la naturaleza de las ciencias que se ve reflejadas en sus prácticas de enseñanza y a su vez incide en la imagen que se forman los estudiantes sobre la ciencia. (Lederman, 1992 y Hodson 1994, citado por Acevedo).

Y es que lo anterior, permitió reflexionar en esta propuesta de investigación cómo las realidades escolares en relación a la enseñanza de las ciencias, dan cuenta no sólo de las concepciones o representaciones de maestros y estudiantes en relación a la ciencia, sino cómo estas repercuten en decisiones que involucran una postura ética frente a la toma de decisiones o en un caso específico, el manejo adecuado de una especie que puede ser peligrosa para el ser humano y los ecosistemas como lo es el CGA.

Jiménez Alexaindre (2010) “sugiere diseñar didácticas sobre problemas reales o cuasi reales donde sea necesario sopesar información y decidir qué acciones tomar”. Para esta investigación se decidió utilizar la propuesta de enseñanza partiendo de un “caso

simulado”. A partir de la situación problema que se presentó en la institución educativa, con la presencia del Caracol Gigante Africano, la cual fue el detonante para trabajar sobre el silencio recurrente de los estudiantes en el momento de la socialización o participación de las actividades propuestas por el docente cooperador.

De esta manera las preguntas que orientan esta propuesta son:

1.2.1 Pregunta general

¿De qué maneras la discusión de la propagación del Caracol Gigante Africano en Puerto Berrio puede aportar a la enseñanza de las ciencias naturales desde un enfoque CTSA?

1.2.2 Preguntas específicas

¿Cuáles son las concepciones sobre Ciencia que tienen los estudiantes del grado 7 A de la Institución Educativa América?

¿Cuáles son las afectaciones ambientales y sociales que puede generar el Caracol Gigante Africano en el contexto de Puerto Berrio?

1.3 Justificación

Esta propuesta en primer lugar se justifica desde el contexto inmediato y la realidad escolar de los estudiantes del grado 7 A de la IEA, donde se buscó contribuir de manera

inicial al desarrollo de habilidades argumentativas en Ciencias Naturales, encaminados a la mejora de sus discursos alrededor del conocimiento científico desde la estrategia de enseñanza “caso simulado” para la toma de decisiones. Lo anterior es con la intención de trabajar sobre el silencio persistente en las clases de ciencias, donde no se logra identificar una postura o pensamiento reflexivo frente a diversas situaciones que se vienen presentando tanto a nivel departamental como, por ejemplo: La difícil situación con la construcción de la represa Hidroituango, el derrame de petróleo en la quebrada la Lizama y a nivel municipal la presencia del Caracol Gigante Africano que afecta de manera directa una determinada comunidad y su ambiente.

Es así como los escasos argumentos de los estudiantes en sus discursos, nos invita a pensar en estrategias de enseñanza dinámicas que vayan más allá que una exposición magistral por parte del docente, y que incluya al estudiante como parte activa del proceso enseñanza-aprendizaje, donde él pueda expresar sus opiniones y a su vez estas vayan transformándose en un discurso o argumento científico por medio de una relación dialógica (profesor-estudiante). Donde el profesor pueda guiar al estudiante desde sus conocimientos previos y su lenguaje común, como el estudiante se deje guiar del profesor y su discurso teórico, para acercarse al conocimiento científico.

A demás porque es necesario brindar una formación en Ciencias Naturales que desmitifique la ciencia como una actividad que pueden realizar un selecto grupo de personas y solo en ambientes determinados como los laboratorios de química o física. Enseñar qué Ciencias Naturales es algo que va más allá de una visión positivista y excluyente. Enseñar a los estudiantes que también se puede hacer ciencia desde diversos espacios.

En síntesis, se han presentado situaciones que dificultan el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias en el grado 7 A, que están asociados a diversos factores como lo son el contexto familiar, contexto municipal, algunas prácticas propias de la cultura escolar,

las condiciones económicas y sociales. Para contribuir en la disminución de estas dificultades se propone una estrategia de enseñanza que propicie ambientes que promuevan la toma de decisiones frente a diversas situaciones a las que se ven enfrentados los estudiantes en la vida cotidiana, en este caso la presencia del CGA. En términos generales es una propuesta que logra articular la línea CTSA con la estrategia de enseñanza caso simulado para apropiación de conocimiento científico.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Analizar los aportes que el caso de la propagación del Caracol Gigante Africano en Puerto Berrio puede realizar a la enseñanza de las Ciencias Naturales desde un enfoque CTSA en el grado Séptimo A de la Institución Educativa América.

1.4.2 Objetivos específicos

- Describir las concepciones de ciencia que tienen los estudiantes del grado 7 A de la Institución Educativa América.
- Caracterizar las afectaciones ambientales, y sociales que puede tener el CGA en el contexto de Puerto Berrio.

2. CAPÍTULO 2: MARCOS DE REFERENCIA

2.2 Sobre los antecedentes: Trabajos de investigación

Los antecedentes que se citan a continuación, se han agrupado de acuerdo al eje el conceptual central de la investigación: un caso simulado para el desarrollo de habilidades argumentativas en ciencias naturales y el pensamiento crítico que implica la toma de decisiones y ejecución de esas decisiones para el cuidado y la conservación del ambiente, entendiendo ambiente para esta propuesta como un todo, una relación entre hombre-naturaleza-cultura.

Luego de la búsqueda en diferentes repositorios y bases de datos, se presentarán los trabajos que se consideraron afines con esta propuesta, resumiendo sus objetivos y aportes:

Yesenia Quiceno y Alejandra Vélez (2011,p.8) desarrollaron la propuesta denominada “*La argumentación y el carácter interdisciplinario de los asuntos socio-científicos y su aporte a una formación en y para la civilidad*”, para optar al título de Licenciadas en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental (Universidad de Antioquia), cuyo objetivo fundamental fue, caracterizar propuestas de

enseñanza que permitan a los estudiantes una formación para la civilidad, que fomente en ellos actitudes críticas y reflexivas frente al desarrollo científico y tecnológico en sociedad y que a su vez, logre mejorar la calidad y pertinencia de sus argumentos. Este trabajo contribuye al desarrollo de estrategias enseñanza de las ciencias basada en la argumentación para la construcción de conocimiento, donde los estudiantes logren interiorizar conceptos que les permitan asumir una postura crítica frente al uso del conocimiento científico y tecnológico.

“El enfoque CTS: Los casos simulados”, elaborado por Marta Lázaro Gómez, para optar al título de Master de formación del profesorado de educación secundaria. (Universidad de Cantabria. España.2012) Sirve como referencia para pensar los casos simulados como estrategia didáctica para concretar en el aula de clases el enfoque CTSA, de esta manera se convierte en un antecedente metodológico que permite articular casos reales a los objetivos de formación que pretende desarrollar la línea CTSA.

El trabajo de investigación denominado *“La enseñanza de las ciencias naturales a partir del contexto cotidiano del estudiante”*, realizado por Gina Suleima Ocoró Quiñones y Rubén Andrés Bonilla para optar al título de Licenciados en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental (Universidad del Valle) el objetivo principal de este proyecto era buscar establecer la relación entre las Ciencias Naturales y el contexto cotidiano del estudiante para que este pueda comprender su entorno, teniendo en cuenta una problemática ambiental local. Dicha problemática coincide con esta propuesta de investigación y es el caso del Caracol Gigante Africano, además del interés como futuros maestros de proponer otras estrategias que permitan articular la enseñanza de las ciencias a la realidad inmediata “debido a que la enseñanza de las Ciencias Naturales en la actualidad ha sido reducida a metodologías tradicionales, enseñanza que consiste en la transmisión de hechos y datos aislados del contexto cotidiano”. (2012, p.13). El aporte de esta propuesta de investigación es como se puede contextualizar la enseñanza de las

ciencias naturales, estableciendo la relación entre esta y el contexto cotidiano del estudiante para que, este logre comprender situaciones del entorno.

Vergara, González y Cifuentes (2016) en su propuesta “*Desarrollo del pensamiento crítico mediante la resolución de problemas, desde el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente (CTSA, en el estudio de las ondas electromagnéticas (OEM)*” para optar al título de Licenciados en matemáticas y física (Universidad de Antioquia), se propusieron analizar la influencia de estrategias didácticas basadas en la resolución de problemas desde el enfoque CTSA, trabajo que sirve como referencia para reflexionar en torno a las propuestas didácticas encaminadas a pensar la enseñanza de las ciencias desde un enfoque diferente al tradicional y a reafirmar que el desarrollo del pensamiento crítico depende de factores específicos del contexto, por lo tanto no se desarrolla en todos por igual.

El trabajo de investigación “*Propuesta de un caso simulado bajo el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente (CTSA) en la enseñanza del primer curso del bachillerato de Física y Química*” presentado por Gemma Conde Rodríguez para obtener el título de Máster (Universidad internacional de la Rioja, España) tuvo como objetivo principal diseñar una propuesta didáctica bajo el enfoque CTSA que permitiera abordar y desarrollar la temática del impacto ambiental y las relaciones de la química y la industria del currículo de la asignatura de química y física del primer curso del bachillerato, con el fin de incrementar el interés de los estudiantes por la ciencia y contribuir a la formación de una ciudadanía alfabetizada científica y tecnológicamente. (2017, p.5). Este trabajo aporta a la propuesta de investigación, por que promueva la alfabetización científica, busca incrementar el interés en los estudiantes por las ciencias naturales y superar algunas concepciones alternativas de ciencias articulado la línea CTSA con un caso simulado, que es precisamente lo que se realizó en esta propuesta de investigación.

El trabajo de Lina Batista y Daniel Gaviria denominado “*Desarrollo de competencias ciudadanas en ciencias naturales: una estrategia desde el enfoque CTSA*” para optar al título de Licenciados en matemáticas y física (Universidad de Antioquia) presenta una propuesta didáctica para el desarrollo de competencias ciudadanas en Ciencias Naturales, cuyo como propósito fue indagar el nivel de competencias ciudadanas desarrolladas por los estudiantes por medio de la resolución de problemas contextualizados al uso de la energía, con la intención de aumentar el razonamiento crítico, el ejercicio de ciudadanía, ponerse en el lugar del otro y plantear diversas soluciones ante una situación, involucrándose emocionalmente con ésta.(2017,p.1). Este trabajo sirve como antecedente teórico y metodológico, en tanto consolida el enfoque CTSA como una forma innovadora de potenciar el desarrollo del pensamiento crítico y científico y por otro lado de abordar las problemáticas en la escuela desde una perspectiva cualitativa que dé cuenta de las realidades de los sujetos y sus contextos.

Otro aporte más reciente es el del trabajo: “*Pensamiento Crítico, CTS y Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) sobre los transgénicos*” realizado por María Del Pilar Castellanos y Luz Aída Martínez Eraso, para optar por el título de Magister en Educación en Tecnología (Universidad Francisco José de Caldas) cuyo objetivo fue determinar la incidencia del AVA en el fortalecimiento del pensamiento crítico desde la perspectiva de Educación CTS en los estudiantes de grado 11, las autoras buscaban responder a la necesidad de la fortalecer el pensamiento crítico en los estudiantes para que puedan dar soluciones a situaciones problemáticas, propias de su entorno que involucran la ciencia, la tecnología y la sociedad para lo cual se plantearon el diseño e implementación de un AVA en la plataforma Moodle, la cual transversalizaron con las áreas de Tecnología e Informática y Biología específicamente con el tema de los transgénicos. Dicho tema es pertinente para generar discusiones y reflexiones críticas, además es un tema actual que convoca a la sociedad en general y que presenta una relación directa con el desarrollo de nuevas tecnologías. (2018, p. 7-12-13), Aunque este proyecto establece una comparación de la educación virtual y la presencial, se tiene en cuenta categorías como pensamiento crítico, trabajo colaborativo y participación democrática y si bien el tema de discusión son los

transgénicos permite reforzar la idea de discutir situaciones o casos reales en las clases de ciencias naturales que permitan a los estudiantes fortalecer el pensamiento crítico y científico y dar soluciones a situaciones polémicas propias de su entorno que involucran la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad.

Los anteriores trabajos permiten conocer el camino investigativo trazado por otros maestros, sus intereses y la manera como se acercaron metodológicamente para cumplir sus objetivos. Además de coincidir en la preocupación por articular a la enseñanza de las ciencias naturales problemáticas reales que se puedan construir como casos y propiciar debates encaminados a una formación del pensamiento crítico. Cabe señalar que a nivel local no se encontraron registros bibliográficos que hayan dedicado su estudio de caso simulado aplicado al Caracol Gigante Africano.

2.1 El Caracol Gigante Africano [CGA]: Un caso contextualizado para discutir en la clase de Ciencias Naturales

Como se describió en el contexto y en el planteamiento del problema, el Caracol Gigante Africano "*Achatina fúllica*" no es una especie endémica del municipio de Puerto Berrio, y para el 2018 fecha de la realización de esta propuesta de investigación proliferaba en diferentes lugares entre ellos el centro de práctica pedagógica. A simple vista un caracol más, que llama la atención por su tamaño, lo que lleva a los estudiantes y a la comunidad educativa a manipularlo sin precaución, es por ello que se considera clave estructurar una propuesta didáctica a través de un caso simulado, basado en una situación contextualizada. A continuación, se describirán características básicas de esta especie para ubicar al lector, en su trascendencia biológica y ambiental:



Ilustración 4. Caracol Gigante Africano. Fuente: NTN24.2016

Taxonómicamente el Caracol Gigante Africano [CGA] presenta las siguientes características:

Taxonomía	
Nombre Científico:	Achatina fúllica (Bowdich, 1822).
Sinonimia:	Lissachatina fálica.
Nombres comunes:	Caracol Gigante Africano, Caracol Gigante Africano de la tierra Giant african snail (GAS).
Nomenclatura taxonómica:	
<i>Reino:</i>	Metazoa
<i>Phylum:</i>	Mollusca
<i>Clase:</i>	Gastropoda
<i>Infraorden:</i>	Stylommatophora
<i>Superfamilia:</i>	Achatinoidea
<i>Familia:</i>	Achatinidae
<i>Género:</i>	Achatina
<i>Especies:</i>	fúllica
<small>National Center for Biotechnology Information, U.S. National Library of Medicine 8600 Rockville Pike, Bethesda MD, 20894 USA.</small>	

Ilustración 5. Taxonomía Caracol Gigante Africano. Fuente: CAR.2018.

Su proliferación está condicionada a factores como: la humedad, la temperatura y el fotoperiodo, necesitan aparearse con otro caracol de su misma especie, edad y tamaño. A continuación, se puede observar su ciclo reproductivo, en la figura 2:

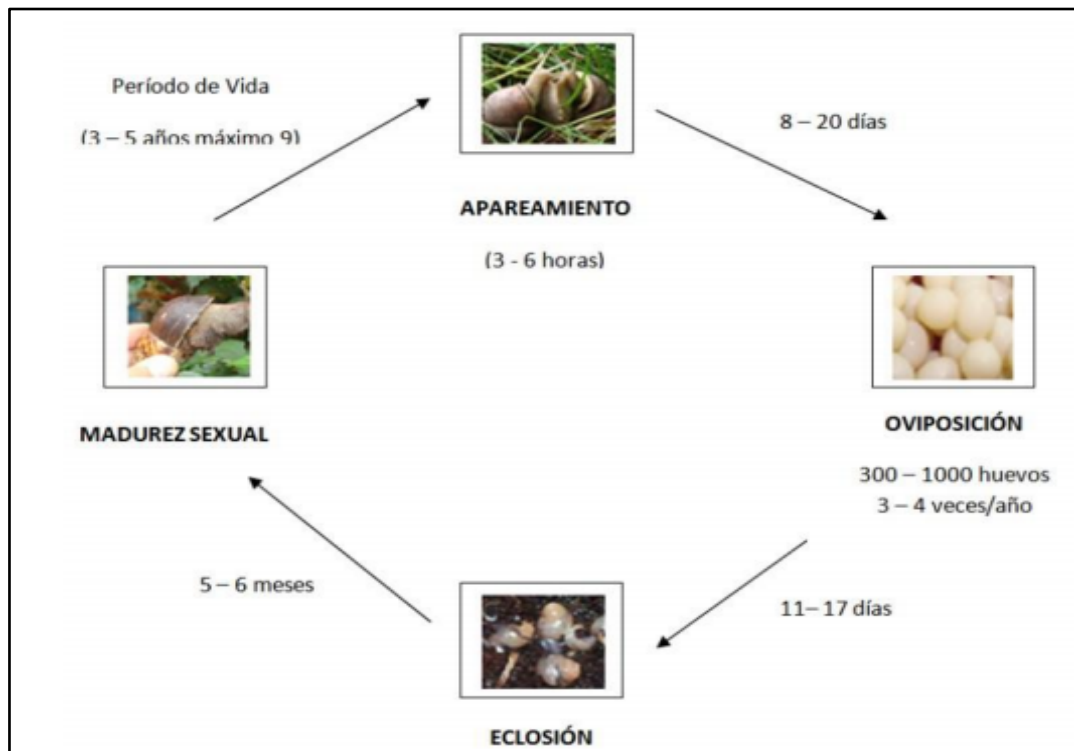


Figura 1. Ciclo reproductivo Achatina Fúlica. Fuente: CAR.2018

Su hábitat natural es África, en un clima donde la temperatura y la húmeda es elevada, pero se ha ido adaptando y prosperando en otro tipo de ecosistemas donde no tiene depredadores efectivos. Se reconoce físicamente por su tamaño (ver ilustración 6), donde puede alcanzar los 30 cm de largo y los 10 cm de ancho, son principalmente de color marrón o de color oscuro con rayas en espirales también tiene tentáculo caudal; el par superior de tentáculos tienen ojos en las puntas y el par inferior tiene el órgano sensorial que permite el olor, tiene un fuerte sentido del olfato, que ayuda en la búsqueda de fuentes de alimentos. La combinación de olfato y la vista es cómo esta especie percibe el entorno que les rodea y

permite la detección de alimentos, compañeros, y las amenazas potenciales. (CAR.2018, p.13).



Ilustración 6. Morfología del caracol gigante. Fuente CAR.2018

La revista Biota Colombiana señala que:

La presencia del Caracol Gigante Africano se registra por primera vez en la ciudad de Sincelejo (Bowdich 1822), departamento de Sucre, costa Caribe de Colombia. La primera alerta de invasión en el país fue dada por Corpoamazonia en agosto de 2010, por la introducción de ejemplares provenientes de Brasil. Luego la especie reapareció en 2011 en los departamentos de Arauca, Boyacá, Caquetá, Casanare, Guainía, Huila, Meta, Nariño, Putumayo, Santander, Tolima, Valle del Cauca y Vaupés. En 2012 fue localizada en el departamento de Antioquia. Este nuevo hallazgo en el departamento de Sucre, alerta porque su presencia en el Caribe colombiano empieza a manifestarse. (2012, p.247)

Lo anterior sirve en primer lugar para reconocer el CGA como una especie invasiva, nativa del África y en segundo lugar como lo enfatiza Alburqueque (2008, citado por el ICA.2017), “es una de las especies plaga más destructivas en áreas tropicales y subtropicales, causando daños en cultivos comerciales y huertas domésticas”. Esta alerta lleva a que las autoridades pertinentes tomen las medidas necesarias para evitar su proliferación y prevención (ver tabla en los anexos, con la normatividad vigente sobre el tema).

La Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR) en su “Plan de Prevención, Control y Manejo (PPCM) de Caracol Gigante Africano (*Achatina fulica*) en la jurisdicción CAR”, revelan que la presencia de esta especie está asociada a sitios fuertemente degradados ambientalmente ligados a actividades humanas como lo son las áreas urbanas; Sus hábitos de dieta le permiten consumir plantas, hongos, materia orgánica en descomposición, papel e incluso paredes estucadas (Linares et al., 2013.citado por la CAR.2018), lo que finalmente le confiere a esta especie sus características de resistencia y gran potencial adaptativo y de proliferación, esto explicaría su presencia en las inmediaciones de la planta física de la I.E América, dado que es una sede que requiere urgentemente ser demolida según los informes de técnicos de la gobernación, por estar en mal estado, sus paredes llenas de humedad o cayéndose a pedazos, el mismo estudio concluye que “En Colombia ocurren todas las anteriores variables, además de factores sociales y culturales que aumentan la posibilidad de asentamiento del caracol gigante africano en el territorio nacional y lo hacen vulnerable a invasiones más drásticas”.

Tras esta breve descripción del Caracol Gigante Africano es clave señalar los impactos ambientales y sociales que tiene la misma donde se pueden destacar: el impacto negativo sobre la biodiversidad, el daño en el suelo y la causa de disminución o incluso extinción de especies nativas, la posible proliferación de enfermedades intestinales, meningitis, inflamación de tejidos, diarrea, fiebre y hasta la muerte, al actuar como vector de

diferentes parásitos (ICA.2017) y dentro de los impactos económicos “las enormes cifras de dinero que se invierten para el manejo y control de estas especies, la pérdida de productividad en diferentes ecosistemas y la reducción en el valor de las propiedades por los daños y afectaciones en donde se encuentra la invasión”. (CAR.2018, p.14)

De esta manera la proliferación de esta especie, se convierte en una problemática socio-ambiental que amerita ser discutida en el aula de clases y que por su versatilidad puede trabajarse de manera transversal al currículo, por ejemplo: desde el área de ciencias naturales, indagando biológicamente la especie y realizando una caracterización de la misma, las relaciones interespecíficas, y las relaciones simbióticas, en matemáticas se pueden realizar apoyos estadísticos que den cuenta de muestreos y tablas de frecuencia de acuerdo a su ubicación en el municipio además de realizar cartografías de ubicación de las apariciones de la especie en la zona urbana para lo que se requiere conocimientos básicos en geometría y educación artística, desde el área de lenguaje se pueden diseñar encuestas a la comunidad en general para explorar sus conocimientos sobre el tema y realizar campañas de prevención a largo plazo, lo que desarrollaría sus competencias comunicativas, también se pueden realizar debates con expertos, juegos de roles, o como se propone este trabajo, estructurar un caso simulado que permita que los estudiantes se apropien de diferentes sectores, investiguen y puedan socializar y proponer acciones concretas para aportar a la solución de la problemática que para este caso es la manipulación inadecuada de una especie invasiva y que representa una amenaza para la salud de la comunidad educativa.

2.2 El caso simulado como estrategia de enseñanza de las Ciencias Naturales.

En el anterior apartado se propone el *caso simulado* como una estrategia didáctica que logra articular la enseñanza contextualizada de las Ciencias Naturales a los objetivos de formación científica desde el enfoque CTSA, que como lo proponen Martínez, L.F; Villamil, Y.M; Peña, C.D (2006).

- Dar prioridad al aprendizaje de conceptos que sean importantes y relevantes para las necesidades de los estudiantes, para el progreso social y para el bien común, centrando la enseñanza en temas científicos socio-ambientales relevantes y polémicos.
- Promover el aprendizaje de los conceptos científicos a partir de ejemplos de su vida diaria, conectando el conocimiento científico con el conocimiento cotidiano, involucrando a los estudiantes en aprendizajes significativos y contextualizados, necesarios para comprender el mundo en su globalidad y complejidad.

Estos dos aspectos señalados por los autores, consolidan la necesidad de enseñar ciencias desde situaciones contextualizadas propias de su entorno inmediato, lo que conllevaría (desde los resultados esperados) a que en el estudiante se genere un interés por comprender y aportar soluciones a sus problemáticas.

La pregunta giraría entonces desde la perspectiva del profesorado a ¿Cómo concretar estos objetivos? ¿Qué metodologías? ¿Con cuales recursos? Entre otras que son inherentes a una planeación organizada del proceso de enseñanza-aprendizaje. En este apartado se explicará una de estas alternativas: *el caso simulado*, sin decir, que sea la única, pero si desde un interés personal como maestra en formación y futura docente de ciencias, existe una apuesta por la enseñanza basada en la discusión, el debate y la crítica fundamentada.

Los casos simulados para Gordillo y Osorio (2003, p.179) “consisten en una articulación educativa de controversias públicas con desarrollo tecno-científico con implicaciones sociales y medioambientales”. Los cuales permitirían desarrollar competencias comunicativas como *argumentar, indagar, explicar*, además de generar

controversia entre los estudiantes que tiene la responsabilidad de asumir un rol y documentarse sobre el mismo, de esta manera el conocimiento no “reposa” sobre el docente como único poseedor de la verdad, sino que pasa a ser construido desde el debate y la confrontación de ideas, además de estar inmersos conceptos científicos que serían *aprehendidos* desde un proceso más significativo.

Martín Gordillo y Osorio definen el caso simulado como:

Una propuesta educativa en la que, a partir de una noticia ficticia, pero verosímil, se plantea una controversia supuesta en la que intervienen varios actores sociales con ideas, opiniones o intereses diversos. Científicos, ingenieros, empresas, asociaciones ecologistas, grupos vecinales, grupos políticos, asociaciones profesionales, ciudadanos afectados, etc., son el tipo de colectivos que, en cada caso, pueden constituir la red de actores que aparecen en cada uno de los casos simulados CTS para su uso educativo. (2003, p.179)

En esta propuesta se configura el caso a partir de una noticia real, como lo es la propagación del caracol africano Colombia y a nivel municipal, por lo que la discusión adquiere mayor credibilidad y los estudiantes cuentan con mayor acceso a diferentes fuentes de información. Si bien no existe una estructura específica para el diseño del caso, Martínez, Villamil y Peña (2006) proponen una secuencia básica que parte de la presentación de una noticia, el trabajo en grupos, debate y concertación como se muestra en la figura 3.

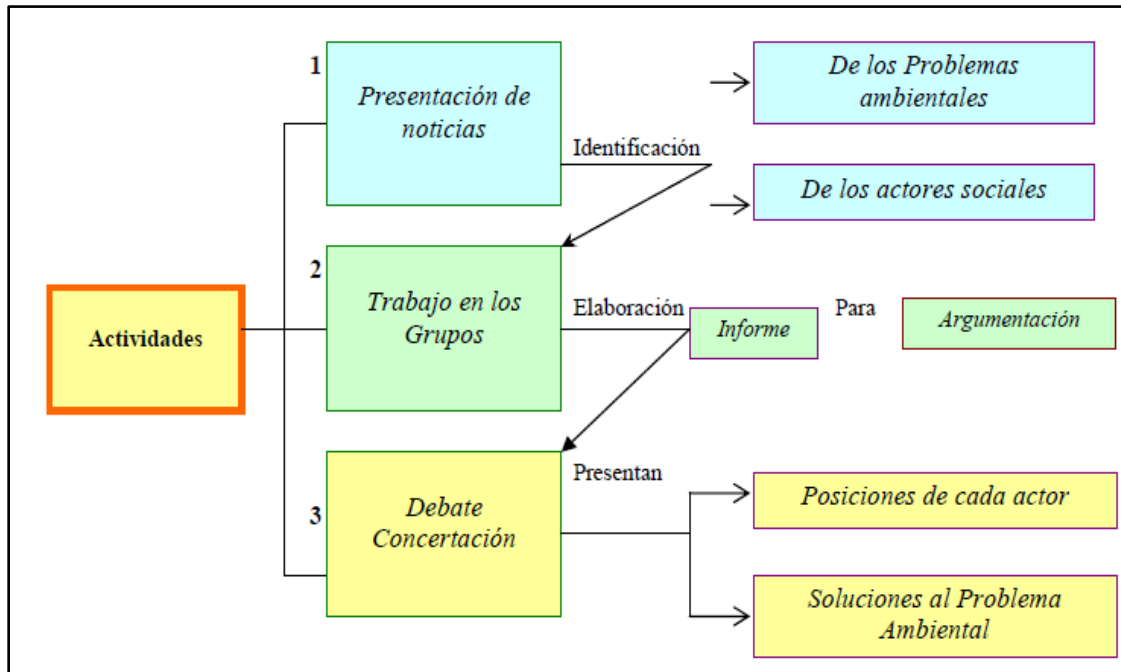


Figura 2. Estructura de un caso simulado. Fuente: Martínez, Villamil y Peña (2006, p.9)

Esta estructura es complementada por Martín Gordillo y Osorio (2003) quienes además sugieren implementar cuestionarios de control (Inicial y final) para indagar “las informaciones y las actitudes previas de los alumnos sobre las cuestiones objeto del trabajo, y para contrastar los cambios producidos al final del mismo, también se puede desarrollar juego de roles o definir una red de actores con perfiles definidos, además de seleccionar documentos por su pertinencia y claridad entre la información científica del campo en el que se sitúa la polémica y materiales didácticos específicos: pautas de elaboración de informes y preparación de exposiciones, fichas de organización y evaluación del trabajo en grupo. (p.181)

En la metodología se presentará la estructura del caso simulado: propagación del Caracol Gigante Africano y los momentos establecidos para el desarrollo del mismo, los cuales desde la planeación buscaron aportar al desarrollo del pensamiento científico desde la lectura de contexto y las realidades ambientales de manera que se pueda armonizar la

relación del hombre con los otros y la naturaleza, desde la toma de decisiones informadas como lo propone el enfoque CTSA.

3. CAPÍTULO 3: SOBRE LA METODOLOGÍA

3.1 Enfoque, paradigma y método

Este trabajo se desarrolló a través de un enfoque cualitativo de investigación, siendo este proceso intersubjetivo donde el conocimiento se construye con el otro y basada en decisiones argumentadas, que nos invita a escuchar a todos los participantes. Se trata de entender las dinámicas que se dan a nivel grupal en una relación dialógica, investigador-estudiantes en el aula de clase y su relación con la naturaleza. Mediante un contacto directo, es decir, la interacción de los sujetos en un contexto determinado, en su propio marco de referencia, en su ambiente natural.

Esta investigación fue proceso flexible, no lineal, como lo dice María Eumelia Galeano (2014), “es una investigación que se desarrolló en cascada, el diseñador está a la vez, diseñando el proyecto, construyendo los objetivos, los referentes conceptuales, afinando técnicas adecuadas, estableciendo contacto con los actores, y realizando observaciones”. Donde se planearon actividades teniendo en cuenta los intereses de los estudiantes como participantes y de su realidad inmediata.

El paradigma investigativo como lo denominan Guba y Lincoln " es un sistema básico de creencias o de visión del mundo que guía al investigador, ya no sólo a elegir los métodos sino en que formas son ontológica epistemológicamente fundamentadas" (2002, p.113) de esta manera el paradigma que orientó el camino recorrido fue el crítico social en tanto se buscó ir más allá de la comprensión de la situación planteada para proponer una posible ruta de transformación, además nos permite ver al Otro, como un sujeto activo del proceso de investigación, que tiene voz, y no como un objeto que suministra información y como lo señala Rodríguez (2007) en éste “se pone de manifiesto que la educación no es neutral y en ella tiene una clara influencia la ideología. Por esta razón, la investigación que se lleve a cabo no puede ser tampoco neutral” (p.168), es por ello

que, desde el primer momento de acercamiento a la práctica pedagógica, estrategias como la observación participante, la entrevista semiestructurada, entre otros posibilitaron un reconocimiento de ese Otro, entendido como maestro, estudiante, comunidad educativa desde otros lentes que llevaron a la auto-reflexión como maestra en formación.

En coherencia con el paradigma el método que se consideró más apropiado para dar cumplimiento a los objetivos fue la Investigación Acción Educativa, en la cual el rol del maestro se re-significa y pasa de ser concebido desde la metodología tradicional de enseñanza como el “poseedor del conocimiento” y reproductor del saber a un maestro investigador que está en capacidad de diagnosticar lo que en palabras de Elliot sería la “compleja vida del aula” y de esta manera elaborar y redefinir otros modos de intervención (2000,p.16), en este sentido el maestro cooperador posibilitó desde los espacios y los diálogos abiertos el reconocimiento del grupo y sus dinámicas a la maestra cooperadora , además de llevar a la reflexión continua de su práctica y que pudiera asumirse como una docente en ejercicio, así la IA- educativa se realizó desde la perspectiva de dos maestros compartiendo la misma experiencia pedagógica.

3.2 Diseño de la investigación

Lewin (1946, citado por Latorre 2005,p.27) describe “la Investigación –Acción como una espiral de pasos que son cíclicos, es decir, la realización de uno conlleva al otro: planificación, implementación y evaluación del resultado de la acción” , o lo que también Galeano (2014) denomina investigación en “cascada” es así como para la implementación de esta propuesta se contemplaron tres momentos asociados a la práctica pedagógica: momento I “*diagnóstico y caracterización*” que desde la observación participativa, entrevistas, diario pedagógico, diagnostico grupal y caracterización institucional permitió identificar una situación problema asociada a la enseñanza de las ciencias naturales.

Para el momento II, “*diseño y ejecución de una propuesta de transformación*” partiendo de una problemática ambiental se planearon y ejecutaron actividades asociados a

un caso simulado: propagación del caracol africano. Finalmente, en el tercer momento se contempla la *evaluación, el análisis de los resultados y la reflexión* de los mismos. En la figura 3 se resumen los tres momentos:

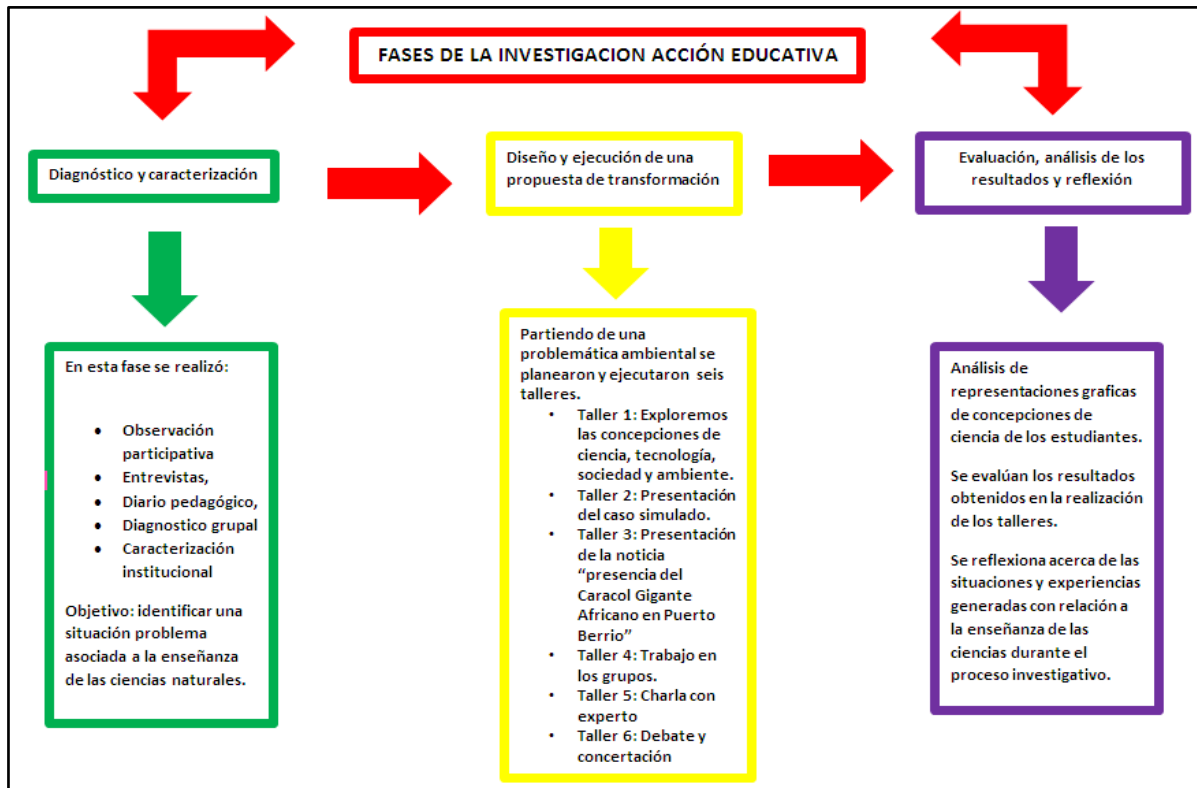


Figura 3. Fases de la Investigación Acción Educativa. 2018-2019. Fuente propia

3.2. Consideraciones éticas

La propuesta metodológicamente hace énfasis en ser un proceso cualitativo, donde los participantes son reconocidos como sujetos de la acción, y por lo tanto como sujetos de derechos, por lo que desde el primer momento se contempló el diseño de consentimientos informados, al ser jóvenes menores de edad, que requieren de la autorización escrita por parte de sus padres de familia o acudientes, esto para garantizarles el debido manejo de la información, que será con fines académicos y que no puede ser reproducida para poner en riesgo el buen nombre de los participantes. Latorre (2005, p.30) destaca también el carácter participativo, de esta manera se debe garantizar el derecho a retirarse de la investigación.

3.3 Sobre los participantes

3.3.1 Los estudiantes.

Los participantes de esta propuesta de investigación, fueron 15 estudiantes, entre 12 y 14 años de edad, del grado 7 A (2018) de la IEA. Niños y niñas quienes de manera voluntaria y con el permiso de los padres de familia, (quienes autorizaron firmando el consentimiento informado) decidieran participar de los talleres propuestos. Todos ellos son de estrato 1 y ninguno con diagnóstico o requerimiento de actividades especiales de educación. Niñas y niños sanos, alegres y respetuosos, con una muy buena disposición para trabajar en los talleres de la propuesta. Si bien la invitación se realizó a todos los estudiantes, sin embargo, el criterio principal, fue la participación voluntaria por lo que el caso simulado solo se desarrolló con 15 participantes que atendieron al llamado.

3.3.2 El maestro cooperador.

Desde la práctica pedagógica se contempla el acompañamiento de un maestro en ejercicio que oriente el área de ciencias naturales y que por su perfil profesional y experiencia pueda acompañar el proceso de formación de otros maestros, en este caso por los acuerdos éticos establecidos se conservara el anonimato del maestro, pero se puede decir que su formación profesional es ingeniero agropecuario con una maestría reciente en enseñanza de las ciencias exactas.

3.4 Proceso de recolección de la información

A continuación, se describirá el proceso de recolección de la información que permitieron identificar la situación problemática y el desarrollo de los objetivos.

3.4.1 Momento I: *Diagnóstico y caracterización.*

En el momento I, asociado a la práctica pedagógica I, se realizó el primer acercamiento al centro de práctica, los estudiantes y las dinámicas escolares; se denomina *diagnóstico*, dado que el objetivo principal era conocer las dinámicas de la clase de ciencias naturales en un grado específico además de reflexionar sobre las relaciones CTSA. Entre las técnicas e instrumentos que posibilitaron tal fin, se pueden señalar:

3.4.1.1 La observación participativa.

Como lo señala Galeano (2015) la observación se realiza en los contextos, es decir en la vida diaria, y se caracteriza por que a partir de ella se pueden reconstruir significados desde el punto de vista de los participantes, incluso para el observador mismo implica el dilema entre lo objetivo y subjetivo, pero también de dar esa otra “mirada” a lo que parece obvio, y con el paso del tiempo ir focalizando lo observado a las categorías emergentes. De esta manera durante la práctica I, se asistió a la institución educativa como observadora en primer lugar no participante de las clases de Ciencias Naturales y otros momentos institucionales, pero luego de generar un clima de confianza con el maestro cooperador y los estudiantes se

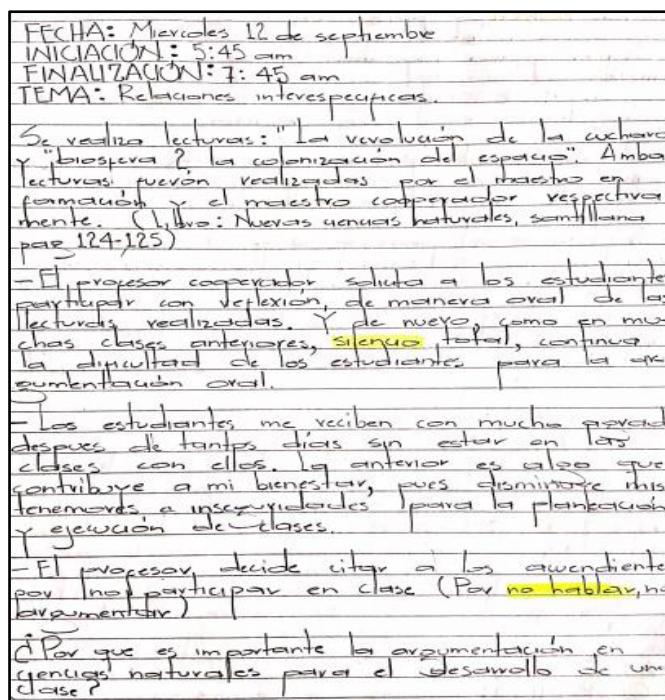


Ilustración 7. Registro de observación.2018

convirtió en observación participativa para lo cual se emplearon como instrumentos de registro las notas de campo, el diario pedagógico, guías de observación de clase y fotografías, como se puede ver en la ilustración 7.

3.4.1.2 El diario pedagógico.

Pérez y Fernández (2012) describen el diario pedagógico como una herramienta para la investigación que necesariamente debe trascender lo anecdótico, para reflexionar sobre experiencias significativas, es así como cada espacio que se compartió desde la observación y el trabajo con estudiantes se registró a través de una reflexión, que si bien en sus inicios era solo una descripción, poco a poco se fue consolidando en un ejercicio más riguroso, donde en primer lugar se llega al reconocimiento de las falencias para la escritura, como una habilidad básica de un maestro y en segundo lugar porque “escribir” hace parte de la memoria metodológica del proceso investigativo.

Para finalizar quiero decir, que lo que realmente me preocupa no son la Ciencias Sociales o Ciencias Naturales, lo que realmente me preocupa es el ejercicio docente, como aún me cuestiono sobre si esa profesión que trae consigo tanta responsabilidad, compromiso, amor, humildad y generosidad, sea el oficio que yo quiera desempeñar. ¿Si reúno las características necesarias o por lo menos algunas de ellas para poder desempeñarme como profesora? ¿Si me he dotado de las herramientas y recursos necesarios y que estos sean útiles para la realización del proyecto de ser humano de los estudiantes, para lograr ser ese “hombre superior” o esa “visión universal de sociedad”? No lo sé, lo que si se, es que no quisiera ser una profesora más, que pasa a engrosar las filas de profesores; arrogantes, humillantes, despectivos, igualados con sus estudiante, y destructores de vidas.

Ilustración 8. Diario pedagógico. Marzo 2018.

3.4.1.3 Revisión documental.

Para esta técnica de recolección de la información, se realizó una revisión de diferentes fuentes como lo señala Sandoval (1996) de documentos institucionales, trabajos de grados, artículos de revista, libros de investigación entre otros. Para poder recolectar información relevante que contribuyera a la descripción de las dinámicas, los problemas, cultura y reacciones de los participantes de la propuesta de investigación. Para iniciar el análisis documental inicialmente se rastrearon e inventariaron documentos existentes y disponibles, a medida que avanza la investigación, se realizó una clasificación y posterior a ello una selección de los documentos que estuvieran más relacionados con los objetivos de la investigación. Todo lo anterior con la intención de ir recopilando e identificando información que permitieran construir la realidad de los participantes de la investigación.

3.4.1.4 Encuesta semiestructurada.

Para el diagnóstico o caracterización de grupo, se realizó una encuesta a través de un formulario de Google en línea, a todos los estudiantes que participaron de la investigación, con el fin de recolectar información que permitiera analizar las características culturales de su propia realidad. Algunas de las preguntas realizadas fueron: ¿Cuál es la escolaridad de los padres? ¿Cuál es la ocupación de los padres? ¿Le agrada el área de ciencias naturales? ¿Considera importante la Ciencias Naturales? Entre otras. Y Como lo dice Sandoval (1996) “la encuesta se orienta a identificar algunos temas culturales, que van a facilitar el trabajo de mapeo de situaciones y el inventario de actores”. Esta a su vez, va a servir en el proceso de recolección de información, en forma focalizada o selectiva.

☆ Todos los cambios se han guardado en Drive

PREGUNTAS RESPUESTAS 22

CARACTERIZACIÓN ESTUDIANTES 7A INSTITUCIÓN EDUCATIVA AMÉRICA

Descripción del formulario

Edad

11 a 12


13 a 14

15 o mas

Ilustración 9. Encuesta a estudiantes. Formulario.2018

3.4.1.5 Entrevista semiestructurada.

Se realizó una entrevista semiestructurada al profesor cooperador, algunas de las preguntas realizadas fueron: ¿Qué formación ha recibido con relación a la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental? ¿Cómo recuerda las clases naturales que recibió cuando estudiaba? ¿Cómo son sus prácticas de aula en la relación con las ciencias naturales? Entre otras (ver ilustración 9). Es una alternativa que se caracteriza por la preparación de una serie de interrogantes, que buscaron delimitar el discurso o la información brindada por parte del entrevistado. Además, que el entrevistador dedique toda la atención en el entrevistado. Lo anterior permite identificar posturas, tintes o matices propios del entrevistado. Características que serán registradas y posteriormente analizadas para la comprensión de las dinámicas propias de ese contexto que está siendo investigado. (Sandoval.1996).



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE CIENCIAS Y ARTES
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN CIENCIAS NATURALES Y
EDUCACIÓN AMBIENTAL
SECCIONAL MAGDALENA MEDIO – PUERTO BERRÍO

INSTRUMENTO 1: Entrevista semi-estructurada

Edad:
Sexo:
Cargo:
Formación académica: Fecha: Septiembre 20 de 2018

Objetivo: Indagar sobre las concepciones o ideas que tienen los maestros en relación con el enfoque CTSA y la manera como se potencia la argumentación científica desde las prácticas de aula.

1. ¿Qué formación académica ha recibido en la relación a la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental?
2. ¿Cómo recuerda usted las clases de ciencias naturales que recibió cuando
3. ¿Cómo son sus prácticas de aula en relación a la enseñanza de las ciencias naturales?
4. ¿Cree usted que sus prácticas de aula reflejan la manera como le enseñaron a usted el área de ciencias naturales?
5. ¿Cómo definiría o que ideas tiene sobre: ciencia, tecnología, sociedad y ambiente. Como crees que se pueden relacionar?
6. ¿Cómo se refleja en su planeación el componente CTS que plantean los estándares curriculares de ciencias naturales?
7. ¿Cuál es el lugar que le da a la argumentación científica en sus clases?
8. ¿De qué manera desde sus prácticas de aula potencia la argumentación científica?
9. ¿Qué estrategia de enseñanza considera o recomienda para el desarrollo de las clases de ciencias naturales?
10. ¿Cómo caracteriza o describiría a los estudiantes que oriente en el grado 7 A?
11. ¿Cómo formar a los estudiantes en un pensamiento crítico?

Ilustración 10. Entrevista a maestro cooperador.2018

3.4.1.6 Talleres

La dinámica del taller más allá del simple aporte de información, y permiten identificar líneas de acción que pueden transformar la situación objeto de análisis (Sandoval.1996). Para esta investigación se planeó desarrollar cinco talleres bajo la metodología de enseñanza “caso simulado”, donde se buscó identificar en los participantes; concepciones de ciencias, que los estudiantes establecerán relaciones CTSA como parte de su formación ciudadanía, que conocieran acerca de la prevención y consecuencias del contacto con el caracol africano. Todo lo anterior con el fin de contribuir el desarrollo de habilidades argumentativas en ciencias, para la posterior toma de decisiones.

3.4.2. Momento II: Caso simulado: propagación del Caracol Gigante Africano.

A continuación, en la figura 4, se muestra la estructura que se propuso para el caso simulado:

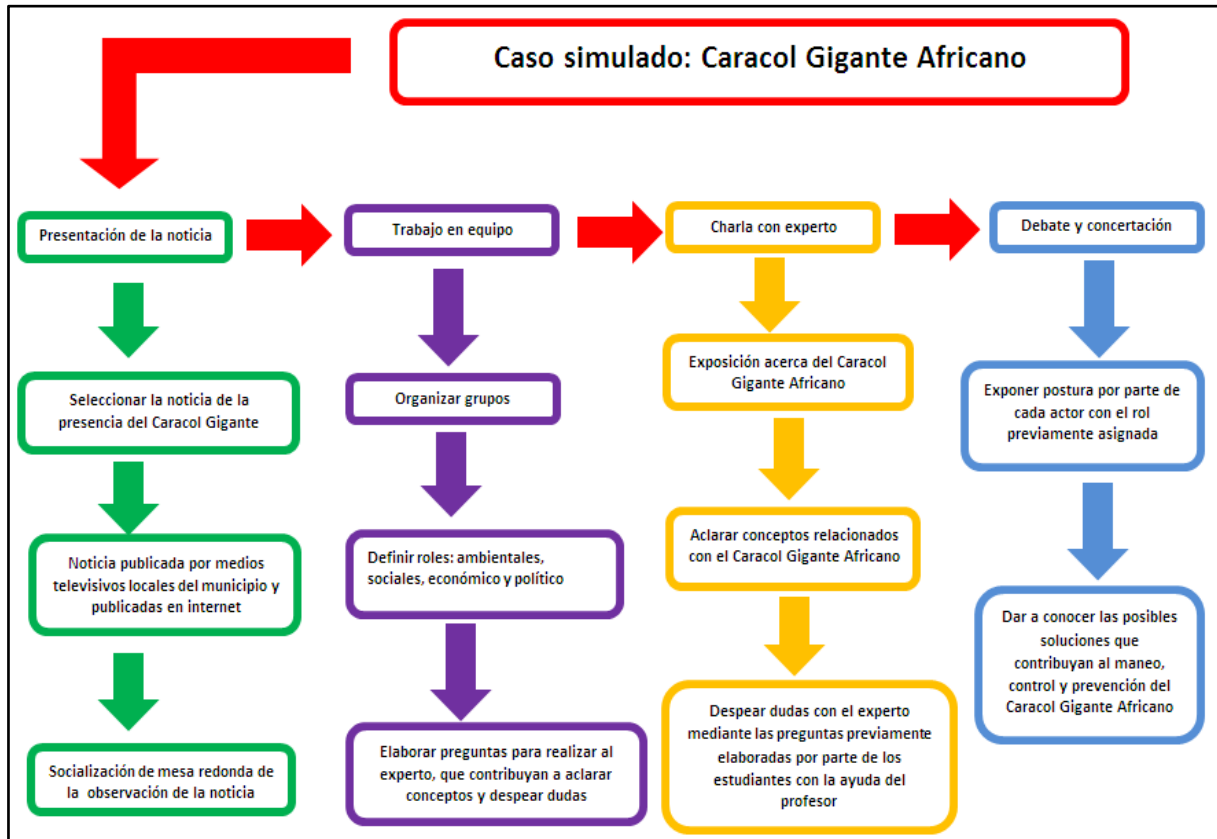


Figura 4.estructura del caso simulado: Caracol Gigante Africano.2018.Fuente propia

Se desarrollaron de 6 encuentros o talleres así:

- Taller 1: *Exploremos las concepciones de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente*
- Taller 2: *Presentación del caso simulado*
- Taller 3: *Presentación de la noticia “presencia del CGA en Puerto Berrio”*
- Taller 4: *Trabajo en los grupos*

- Taller 5: *Charla con experto*
- Taller 6: *Debate y concertación*

Para la realización de los talleres se conformó un grupo de 15 estudiantes, cuya participación fue voluntaria, dado que implicaba la asistencia a los encuentros en jornada contraria a la escolar y en la sede de la Biblioteca de la I.E escuela Normal Superior del Magdalena Medio dado que en la I.E América no había un aula disponible además de no contar con recursos como: televisor, internet, sonido.

El criterio de elección de las noticias se fundamentó principalmente en la presencia del CGA a la que se enfrenta el municipio de Puerto Berrio, las afectaciones ambientales y sociales que pueden padecer los habitantes de cada uno de estos sectores como consecuencia de esta problemática socio ambiental.

3.4.3. Momento III: *Evaluación, el análisis de los resultados y la reflexión.*

La modalidad cualitativa y el método de Investigación-Acción concibe el análisis y la reflexión como un proceso inherente a todas las acciones emprendidas, de manera que se pueda de alguna manera valorar sus alcances y tomar acciones de mejora, por lo que los momentos son cíclicos y exigen una capacidad de observación e inferencia por parte, en este caso del maestro en formación.

Latorre enfatiza en que “no hay un único modo estandarizado de realizar el análisis” (2005, p.85), pero si hay elementos comunes entre los que se destacan: transcripción de información, la lectura selectiva donde se subraya y se realizan comentarios, se establecen categorías, se realiza triangulación de la información para presentar los resultados en coherencia con el problema y los objetivos propuestos.

Si bien, existen programas que permiten realizar este análisis, desde las reflexiones personales como maestra en formación, una de las falencias continúa siendo el manejo de herramientas digitales, por lo que la lectura selectiva y comentada, la construcción del sistema categorial y las memorias metodológicas se realizaron de forma manual, lo cual fue un proceso dispendioso, sobre todo al momento de tomar decisiones sobre qué información seleccionar, ante categorías que fueron emergiendo, por lo que sin decir que son menos importantes, fue clave delimitar los marcos de referencia a: *enseñanza de las ciencias*, *Caso simulado* y *CTSA*, al respecto Schettini y Cortazzo destacan la relación del sujeto con los datos:

La postura que adoptemos ya sea subjetivista, interpretativa, positivista, define la relación sujeto-objeto; desde nuestra perspectiva pensamos que esta relación es fundamental –en todo el proceso, pero más aún en el análisis de los datos- para garantizar que el sujeto-investigador pueda ir al encuentro de la diversidad que presenta el fenómeno estudiado, rompiendo así con preconceptos, poniéndose en la piel del otro, pudiendo entonces aproximarse al mundo sociocultural de los sujetos con los que está interactuando.(2015,p.68)

Lo anterior permitió por ejemplo una ruptura entre las ideas que se formaron en el primer momento de observación, que tal vez estaban mediadas por los propios prejuicios y los ideales del ser maestro, para luego desde un ejercicio de reconocimiento del otro y de los otros reconocerlos en la diferencia y estar más abierta a dejarlos ser sin juzgarlos.

En la figura 5 se pueden observar el proceso de reducción de categorías:

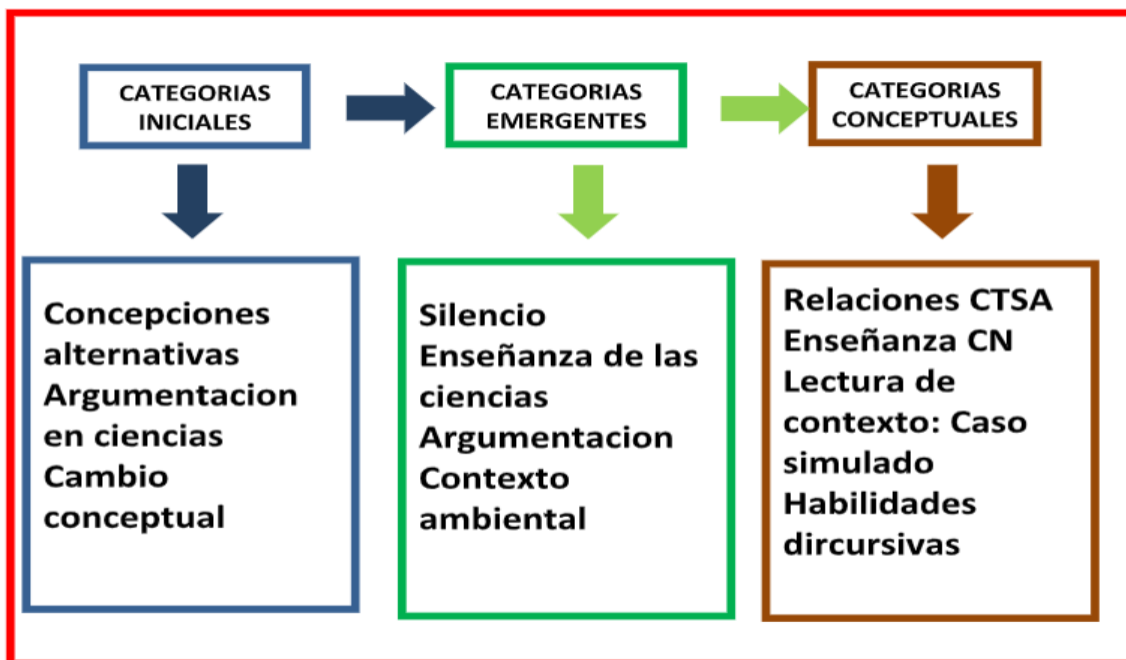


Figura 5.Sistema categorial. Construcción propia.2018

4. CAPITULO: ANÁLISIS Y RESULTADOS

En este capítulo se presentará el análisis y reflexión de los resultados de los momentos establecidos en el diseño metodológico, avanzando en una triangulación con los objetivos planteados, los aportes de diferentes autores, el contexto escolar donde se realizó el trabajo y las apuestas personales como maestra en formación, al respecto Oppermann (2000, citado en Villas, Galitó y Garcia, 2013, p.7) “al triangular se está respondiendo con diferentes alcances y niveles de profundidad las cuestiones de una investigación y así orientarla hacia un posible progreso científico”.

4.1 Sobre el momento I: Diagnóstico y caracterización

Como se explicó en el diseño, en el momento I, se realizó el diagnóstico a partir de acercamientos al grupo de práctica desde la observación y la participación de las dinámicas propias de la institución, además del análisis de documentos institucionales como el Proyecto Educativo Institucional [PEI], El plan integral de área [PIA], El sistema institucional de evaluación [SIE], los derechos básicos de aprendizaje [DBA] que permitieron realizar una caracterización institucional y grupal para hacer una lectura del contexto y las realidades del grado 7A donde se realizó la práctica pedagógica y que fue necesario para caracterizar sus dinámicas sociales, económicas, familiares, y educativas relacionadas con el proceso de la enseñanza-aprendizaje del área de Ciencias Naturales, en este sentido y como lo manifiesta Freire “la escuela no puede prescindir del conocimiento de lo que sucede en el contexto concreto de sus alumnos y sus familias” (2002, p. 133).

Mediante esta primera fase, se tiene una aproximación a la manera como los estudiantes asumen la enseñanza de las ciencias y comprender algunos de sus comportamientos en clase, identificar sus procesos discursivos o las explicaciones e ideas. Si bien, desde la observación participativa de momentos de las clases de Ciencias Naturales se

escucharon las intervenciones de los estudiantes, se puede decir que desde la expectativa se esperaba una participación activa, sin embargo, era más común el silencio, ante preguntas que el docente realizaba, ante la ausencia de respuesta, la clase se tornaba expositiva, o en ocasiones empleando presión a través de la nota cuantitativa o un llamado de atención a los padres de familia

4.1.1 Resultados de la encuesta a estudiantes

Los datos muestran un grupo de jóvenes, cuyos rangos de edad están entre los 11 y 15 años distribuidos así:

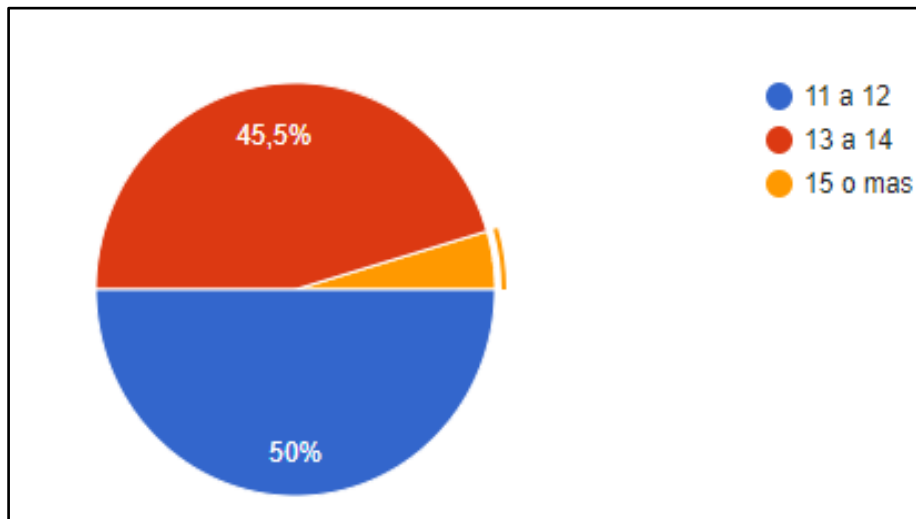


Figura 6. Resultados de encuesta a estudiantes. Rangos de edad.

Hay una distribución homogénea entre hombres y mujeres. 50 % hombres y 50% mujeres

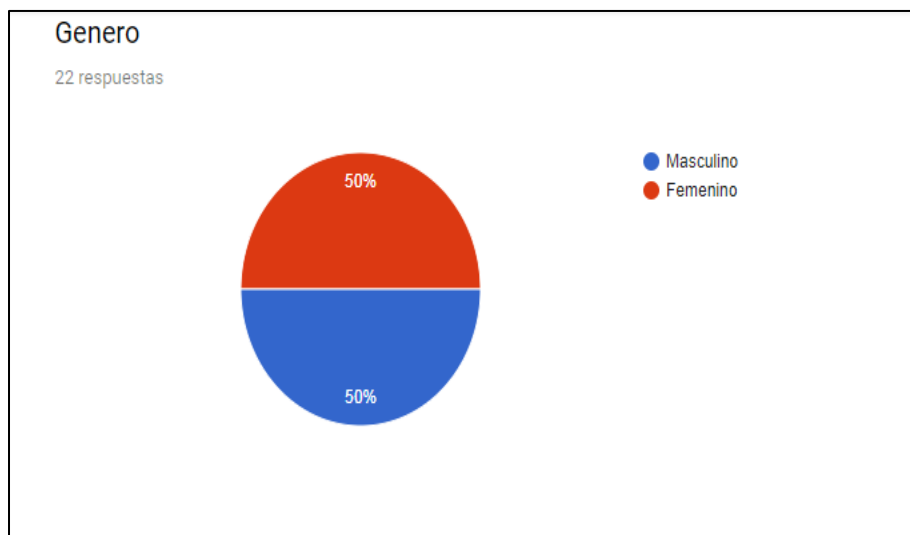


Figura 7. Resultados de encuesta a estudiantes. Género

86.4 % son de estrato 1 y 9.1 son de estrato 2, lo que significa que la mayor parte de la comunidad estudiantil de 7 A de IEA tiene poca capacidad adquisitiva en términos económicos.

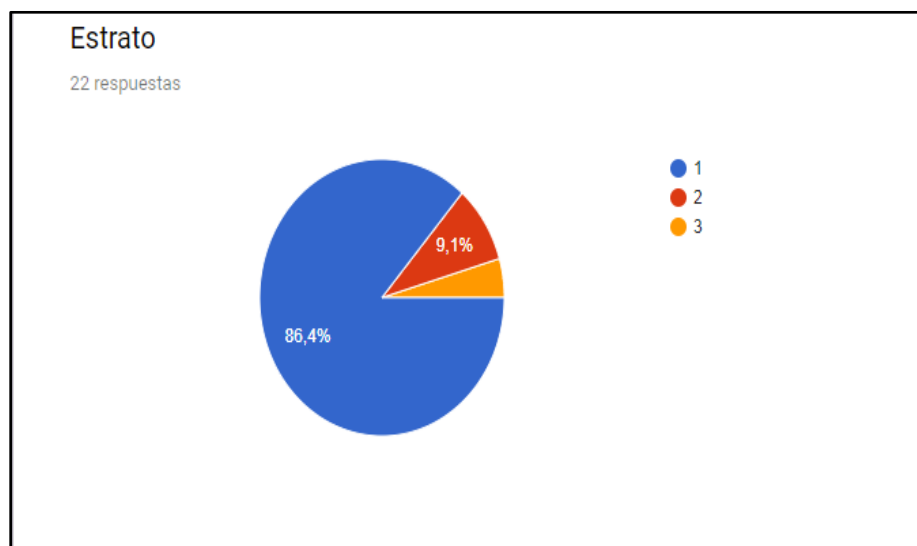


Figura 8. Resultados de encuesta a estudiantes. Estrato

Información familiar

50 % de las madres solo tienen primaria cursada, el 49.8 % tiene secundaria aprobada y el mínimo restante con estudios superiores.

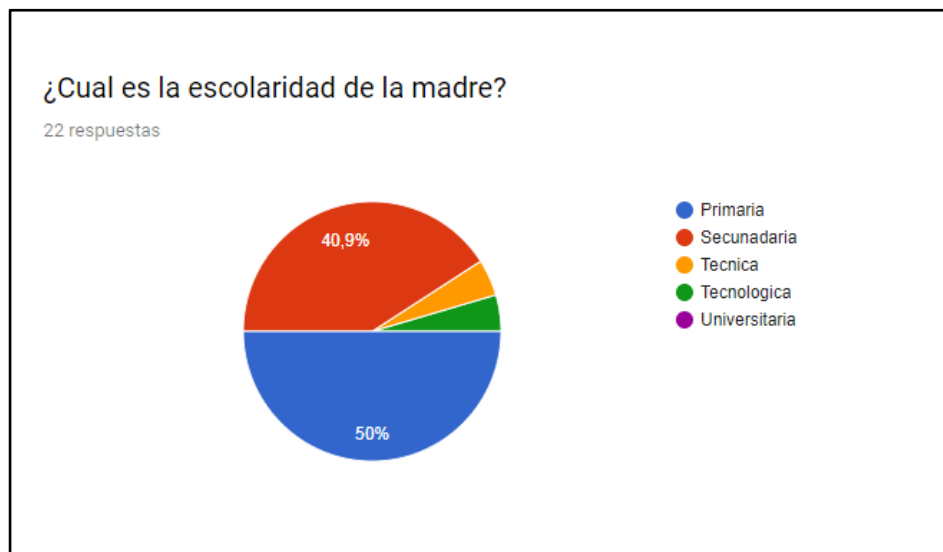


Figura 9. Resultados de encuesta a estudiantes. Escolaridad de la madre.

La escolaridad de la madre muestra un porcentaje de un 50% con primaria aprobada, un 40.8 % con bachillerato aprobado y un 9.5 % de con estudios técnicos. Los padres de familia de 7 A no tienen formación universitaria.

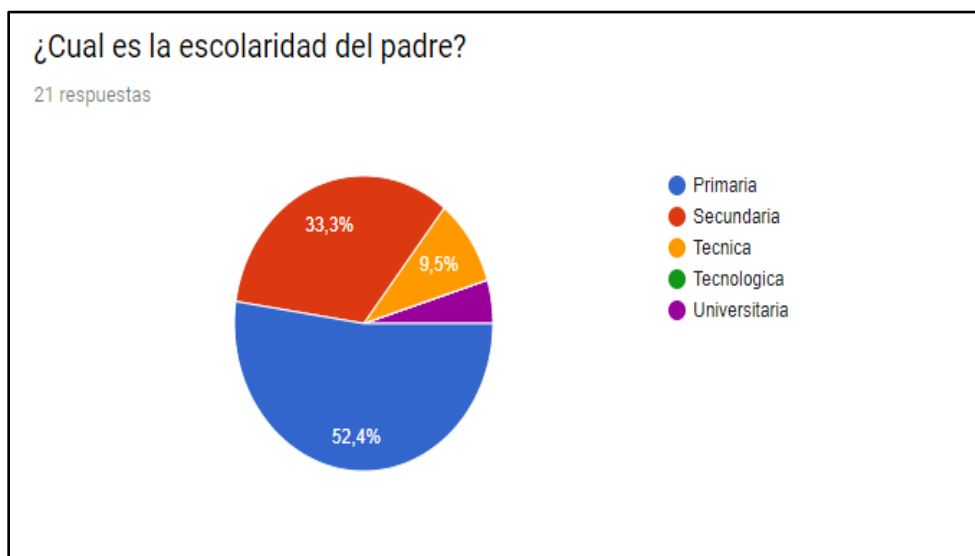


Figura 10. Resultados de encuesta a estudiantes. Escolaridad del padre. 2018

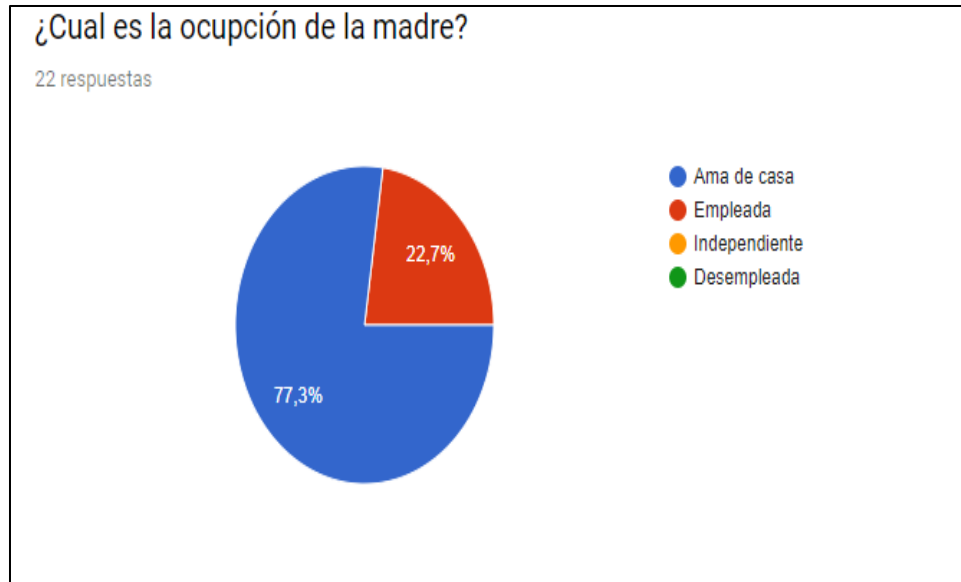


Figura 11. Resultados encuesta a estudiantes. Ocupación de la madre. 2018

Un 77.3 % de las madres son amas de casa, y un 22.7 son empleadas.

Un 52.8 % de los padres son empleados, un 26.3 % son independientes y un 21.1 % están desempleados.

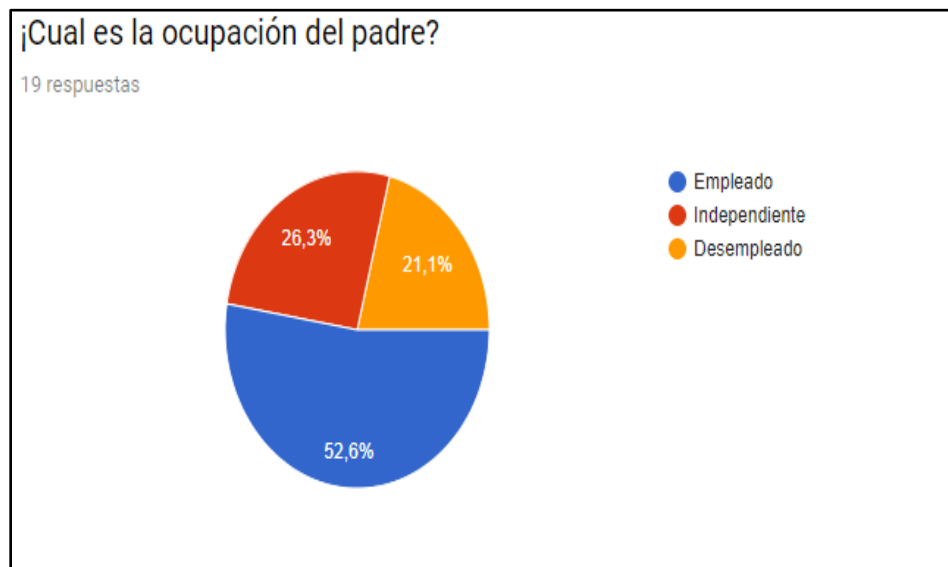


Figura 12. Resultados encuesta a estudiantes. Ocupación del padre. 2018

Información escolar

A un 81.8 % de los estudiantes les agrada el área de ciencias naturales y a un 18.2 % no le agrada. Lo que significa que a la mayoría del grupo si les gusta.

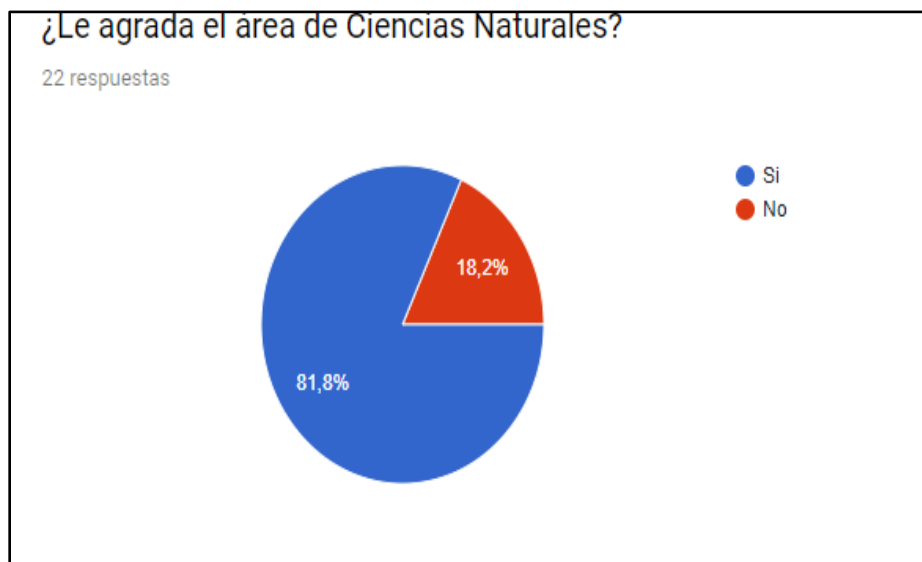


Figura 13.Resultados de encuesta a estudiantes. Agrado por el área.2018

El 86.4 % de los estudiantes de 7 A considera que las ciencias naturales son importantes.

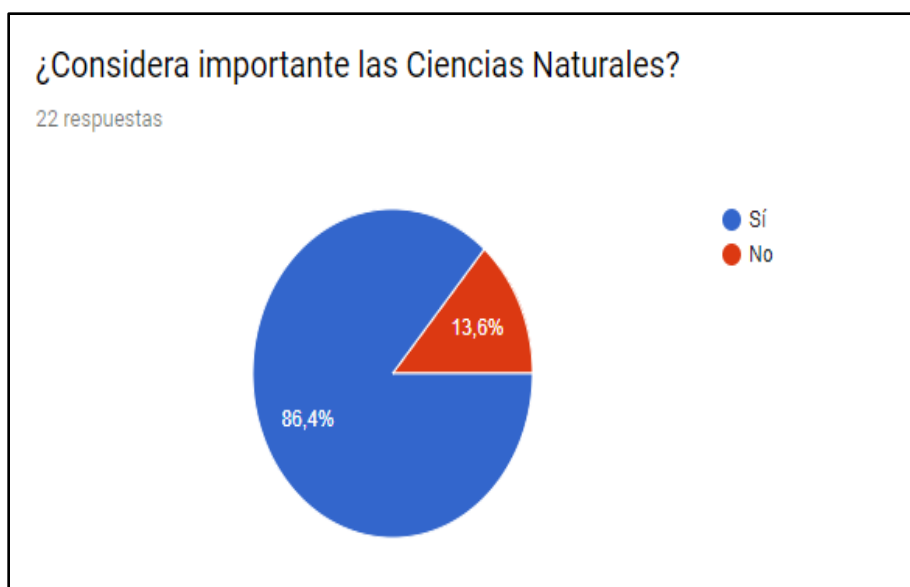


Figura 14.Resultado de encuesta a estudiantes. Importancia del área.

Con los datos que aportó la encuesta fue posible pensar que las percepciones en relación a Ciencia y Tecnología, además de las explicaciones brindadas por los estudiantes puede estar relacionado con su contexto familiar y las diversas variables que allí se reflejan, por ejemplo, el nivel de escolaridad de los padres es básico, la capacidad adquisitiva es baja lo que puede indicar la carencia de recursos para la inversión en educación

4.1.2 Sobre el centro de práctica

Si bien en el contexto de este trabajo (Ver capítulo I), se dan características generales de la institución, en este apartado se señalarán otros aspectos importantes basados en la lectura del Proyecto Educativo Institucional (2013):

- Si bien no hay datos exactos o archivos que lo confirmen la I.E América fue la primera en prestar el servicio educativo en el municipio de Puerto Berrío, como lo señala la tradición oral porteña.

-En relación a los recursos que permitan la articulación del enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) en las diferentes áreas y la formación en ciencias, la institución cuenta con: 1 tv Smart, 1 video beam, 60 computadores, 80 tabletas, tableros, marcadores y acceso a la red de wifi que depende de que este activa la prestación del servicio.

-De acuerdo a lo observado, y a conversaciones informales con el coordinador y al maestro cooperador, se puede concluir que la población de estudiantes que llegan a la Institución Educativa América, se encuentra en los estratos 1 y 2, aunque algunos llegan al 3. Es evidente que la mayoría de ellos pertenecen al estrato uno, los estudiantes del sabatino dominical, pertenecen al estrato 1, y es un tipo de población especial por las diferentes dinámicas sociales en las cuales se desenvuelven.

-El PEI se encuentra en proceso de actualización que se viene realizando a partir de la distribución de los diferentes apartados a cargo de un grupo de trabajo docente. Si bien las orientaciones del Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN) establece que se haga una revisión anual de los diferentes componentes que permitan el buen

direccionamiento de la institución y es un proceso que requiere de tiempo y de consenso con toda la comunidad educativa, se evidencia que desde hace 4 años aproximadamente no se realizan modificaciones de fondo que estén debidamente aprobadas por el consejo directivo, se puede citar como ejemplo de esto la visión donde se proyecta el posicionamiento institucional a nivel regional para el 2013, lo que implicaría una revisión del componente teleológico que esté acorde a los retos actuales .

- En otros aspectos se aprecian ausencias en relación al diagnóstico institucional donde se logre ubicar la IE América en Contexto, presentando las características socio económicas, culturales, religiosas y partiendo de este articular aspectos como el componente teleológico a los retos de la educación actual, que exigen una formación para el caso de análisis que piense la formación en clave de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente. Aspectos como los objetivos se encuentran desactualizados en tanto se presentan los objetivos del plan decenal de educación 2000-2010 y se señalan unas problemáticas a nivel regional, municipal e institucional, sin embargo, no se profundizan en las causas de las mismas, sino que simplemente se mencionan.

-Una alternativa de articulación de la situación ambiental que se presentan con el CGA es el Proyecto Ambiental Escolar dado que son proyectos que “incorporan la problemática ambiental local al quehacer de las instituciones educativas, teniendo en cuenta su dinámica natural y socio-cultural de contexto” (MEN) y que logran articularse al enfoque CTSA en tanto “contribuyen en el desarrollo de competencias de pensamiento científico y ciudadanas, orientadas al fortalecimiento de los procesos de gestión ambiental, y, por ende, al mejoramiento de la calidad de la educación y de la vida”, (Torres. 2005).

Los aspectos anteriores permiten identificar en la IE América oportunidades para fortalecer sus procesos académicos, pero sobre todo la formación de ciudadanos críticos que estén en la capacidad de brindar soluciones a las problemáticas de su entorno inmediato y desde una relación armoniosa con los otros, con sí mismos y con la naturaleza.

4.1.3 Reflexiones del profesor cooperador

En este trabajo fue vital el acompañamiento del maestro cooperador, que desde su disponibilidad y acompañamiento permitió reflexionar sobre la enseñanza de las ciencias naturales desde el saber específico y la didáctica. A continuación, se presentarán apartados de la entrevista semiestructurada que se realizó: cuyo objetivo era indagar sobre las concepciones o ideas que tiene el maestro en relación con el enfoque CTSA y la manera como se potencia la argumentación científica desde las prácticas de aula.

1. ¿Qué formación académica ha recibido en la relación a la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental?

Pues, soy ingeniero agropecuario. Desde la ingeniería agropecuaria no se habla mucho de educación ambiental más bien se hable de áreas como la agroecología haciendo la maestría en la enseñanza de las ciencias en donde dan un curso que precisamente se llama educación ambiental, allí se trabaja mucho con los PRAES y con algunas prácticas didácticas para llevar a los muchachos a reflexionar y a tomar una conciencia ya ambiental

2. ¿Cómo recuerda usted las clases de ciencias naturales que recibió cuando estudiaba? Puede narrar alguna experiencia que lo haya marcado.

*Es muy curioso en este aspecto haber yo incluso me atrevo a decir de que **la manera en que enseñó y enseñan muchos de mis compañeros es precisamente esa manera de cómo nos han enseñado**, ha sido muy difícil romper con esos esquemas pero el mismo sistema educativo nos lleva a esto, entonces recuerdo mucho a una profesora que nos ponía muchos talleres en los cuales nos tocaba pues realizarlos y a medida que los íbamos haciendo indagábamos por lo que no entendíamos entonces ella de algún modo se desligaba totalmente de la enseñanza y simplemente nos ponía a resolver talleres.*

3. ¿Cómo son sus prácticas de aula en relación a la enseñanza de las Ciencias Naturales?

Bueno algo que he ido aprendiendo gracias a la formación con la maestría y con la misma experiencia es hacer un trabajo muy crítico pues creo que no hay ninguna fórmula educativa en particular que sea exitosa yo creo que todas las prácticas en educación pueden ser exitosas siempre y cuando tenga un análisis reflexivo y teniendo en cuenta el contexto y las situaciones particulares que incluso pueden variar de una hora a otra.

4. ¿Cree usted que sus prácticas de aula reflejan la manera como le enseñaron a usted el área de Ciencias Naturales?

Si definitivamente ha sido muy complejo desligarnos de esa manera tradicional en que nos enseñan como lo dije anteriormente también por esa parte del mismo sistema educativo colombiano que de algún modo nos coarta para que enseñemos como en algún momento nos enseñaron incluso desde la universidad nos enseñan de la misma manera que nos enseñaban hace enseñar de la misma manera como no lo hicieron a nosotros hace 10-15 años.

5. ¿Cómo definiría o que ideas tiene sobre: Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente? ¿Cómo crees que se pueden relacionar?

Bueno yo creería que los términos son relativamente nuevos cierto pero siempre han estado allí siempre cada vez que hablamos de las ciencias naturales siempre tenemos que hablar de las personas que están ahí inmersas en el aprendizaje de la ciencias naturales en la aplicación de todos esos conocimientos que así mismo van ligados a la tecnología entonces creería que es algo que digamos está renaciendo pues aunque eso comienza más o menos desde los sesentas es algo que es innato y tiene que haber una relación digamos un simbiosis entre todo porque si hablamos de las ciencias naturales estamos hablando de todo lo el campo de físico, químico y biológico que a su vez se relaciona con la tecnología para buscar de pronto satisfacer nuestras necesidades y así mismo favorecer a una sociedad y de allí de pronto es donde concluye todo en la educación

ambiental porque es una obligación social es una obligación con la misma humanidad y teniendo una tecnología digamos más limpia y más sana con la naturaleza.

6. ¿Cómo se refleja en su planeación el componente CTSA que plantean los estándares curriculares de Ciencias Naturales?

Bueno básicamente no lo hago muy planeado no lo tengo como muy presente y al momento de hacerlo lo hago más como las circunstancias que nos obliga a llevar y tomar esos temas como como hablar de esa ética y esa responsabilidad ambiental que debemos de tener, hablar también de esa responsabilidad social que debemos de tener en el momento en las investigaciones relacionadas con las ciencias y todos esos conocimientos que deben de ser aplicados para el mejoramiento de la calidad de vida y no solo de nuestra calidad de vida sino incluyendo también esa calidad ambiental que nos rodea que al fin y al cabo todos estamos inmersos en un mismo planeta.

7. ¿Cuál es el lugar que le da a la argumentación científica en sus clases?

Bueno es un trabajo fuerte `precisamente todos los días me cuestiono cosas como esas como la falta de argumentación en los muchachos trato al máximo de generar interés y traer de pronto lo cotidiano situaciones problemas socio científicos locales que de pronto nos permitan generar una expectativa en los estudiante y un tratar de que ellos se apoderen un poquito del conocimiento por que desafortunadamente uno no aprende lo que no quiere o no le gusta entonces desde allí falta el argumento entonces creo que la idea está en la motivación para que ellos a partir de allí después de empoderarse con el tema comiencen argumentar dichas situaciones desde un modo un poco inicialmente un poco no muy elaborado pero después con un lenguaje un poco más científico.

8. ¿Qué estrategia de enseñanza considera o recomienda para el desarrollo de las clases de Ciencias Naturales?

Bueno sin duda hay muchas estrategias es dar con la estrategia en los momentos propicios y de acuerdo a ciertos temas que lo permiten una estrategia es por ejemplo la motivación en el campo en prácticas de campo o de laboratorio son cositas que a los jóvenes los hace un poco más participes de su formación la salidas de campo los laboratorios de pronto exposiciones donde ellos son los que los voceros ellos son los que toman la decisión de enseñarles a los compañeros practicas por ejemplo más más de hacer que de la parte teórica entonces creería que resumiendo ahí las pueden ser laboratorios, prácticas de aula exposiciones, salidas de campo.

10. *¿Cómo caracteriza o describiría a los estudiantes que oriente en el grado 7 A?*

Bueno a ver el grado séptimo A es un grado que refleja la situación de la institución o sea hay estudiantes que prácticamente el docente solo dinamiza la clase para que ellos capten las ideas y continúen el con el tema y cogen muy rápido lo que les quiere transmitir el profesor como también hay estudiantes que tienen otros interese en la cabeza menos el de aprender cierto entonces en la institución y en este salón se ve pues este tipo de situaciones que desde la familia generan distorsiones en su comportamiento como estudiantes ...todos son muy jóvenes todavía son muy jóvenes algunos con familias más distorsionadas cierto con distorsiones en la familia, en donde generalmente falta uno de los padres o incluso hasta los dos padres y están criándose por los tíos o por los abuelos cierto entonces es bastante complejo un nivel académico regular mmm pero como repito hay estudiantes muy destacados y otros no tan destacados.

11. *¿Cómo formar a los estudiantes en un pensamiento crítico?*

Bueno ese yo creo que es el reto principal no encuentro todavía la manera no he podido descifrar la manera creería yo que cada uno de los estudiantes tiene sus propios intereses y es allí donde tenemos que descifrar el enigma frente a qué es lo que lo que les gusta y desde allí meternos desde el área de la ciencias naturales para que ellos puedan generar ese aprendizaje y más allá del aprendizaje tener una actitud crítica y reflexiva frente a las situaciones problemas cotidianos que se le presentan en sus localidades, municipios,

en la región entonces estamos en ese proceso de ir avanzando en el análisis reflexivo y crítico y generar esa emancipación del mismo estudiante frente al conocimiento y sean ellos mismos los principales actores en su propio aprendizaje. (Comunicación personal.2018).

La anterior entrevista se publica con la autorización del maestro quién es consciente de las fortalezas y dificultades de su proceso y a su vez permite la reflexión como profesora en formación.

De la entrevista al maestro cooperador se analizaron algunas partes de las respuestas donde se logran establecer una relación con la línea de investigación por ejemplo cuando dice: *“algunas prácticas didácticas para llevar a los muchachos a reflexionar y a tomar una conciencia ya ambiental”* lo cual denota un interés o una preocupación por el desarrollo de habilidades argumentativas y la toma de decisiones que contribuyan con el mejoramiento o la elección de una decisión adecuada frente a situaciones que afecten el ambiente o su contexto inmediato.

“La manera en que enseño y enseñan muchos de mis compañeros es precisamente esa manera de cómo nos han enseñado” en esa respuesta se puede identificar una concepción acerca de la enseñanza de las ciencias. Prácticas de aula que trasciende de una generación a otra perpetuando unas prácticas de aula que terminan siendo monótonas, descontextualizadas y poco interesantes para el estudiante que terminan alejándolos del conocimiento científico. Se puede pensar que unas de las variables que afecta este proceso son; falta de; interés y compromiso para innovar o utilizar estrategias de enseñanzas adecuadas para cada contexto, la carga laboral, la manera como les dictaron las clases de ciencias, algunos profesores no tiene formación con enfoque diferente de ciencia entre otros.

Se reconoce entonces la influencia de las formas de enseñanza de la Ciencias Naturales y de cómo estas a su vez son reproducidas posteriormente de manera consciente o inconsciente transmitiendo concepciones de ciencia y de la enseñanza, las mismas que con el paso del tiempo terminan convirtiéndose en concepciones recurrentes, las cuales son más difíciles de modificar en el imaginario de los estudiantes. Hodson (1994) señala que las creencias inadecuadas del profesorado sobre naturaleza de las ciencias y otros aspectos CTS se derivan de su propia experiencia de aprendizaje escolar y universitario, viniendo reforzadas por los mitos que transmiten en los libros de texto y materiales curriculares (Meich.1993). Citados en Acevedo (s.f, p.6). En coherencia con lo anterior también afirma el maestro cooperador que una de las prácticas de aula más comunes en la enseñanza de las Ciencias naturales era resolver talleres como estrategia de enseñanza: *“Se desligaba totalmente de la enseñanza y simplemente nos ponía a resolver talleres”*

4.2 Sobre el momento II: Caso simulado: propagación del Caracol Gigante Africano.

El caso se estructuró en seis talleres, a continuación se presentarán los resultados:

4.2.1 Taller 1: Exploremos las concepciones de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente.

Objetivo: identificar las concepciones que tienen los estudiantes sobre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente.

Tiempo estimado: 2 horas

Para iniciar, se hace presentación de la propuesta del trabajo de investigación a los estudiantes y se organiza un grupo en WhatsApp para la informar constantemente acerca de las actividades que se van desarrollando, enviar evidencias fotográficas y recordar los compromisos para los siguientes encuentros.

Para realizar esta actividad los estudiantes fueron invitados a conocer la Institución Educativa Escuela Normal Superior del Magdalena Medio, allí se hizo un recorrido por

toda la institución, para concluir en la biblioteca, donde se les explico cómo hacer uso del material y los recursos que esta ofrece.



Ilustración 11. Taller 1.2018

En el desarrollo de la actividad principal, los estudiantes debieron realizar una representación gráfica o texto escrito, donde expresaran su concepción de ciencia, tecnología, sociedad y ambiente y que es ser un científico para ellos. Además de lo anterior se realizó una mesa redonda para la socializar y argumentar acerca del por qué, de sus representaciones y concepciones.

Preguntas orientadoras:

- *¿Para ti Qué es la ciencia?*
- *¿Qué es ser un científico?*

Después de haber realizado el taller queda evidenciado en las producciones de los estudiantes, algunas concepciones alternativas de ciencias, como, por ejemplo: *una ciencia positivista, lineal y excluyente, limitada algunos sectores de la sociedad*. Es sus

representaciones se evidencia *al clásico científico con bata, realizando experimentos en un laboratorio, con fórmulas y reactivos químicos*. Que la sociedad *es un grupo o conjunto de personas reunidas en un mismo lugar, que viven bajo unas reglas*. Que el ambiente *es todo lo natural que rodea a esas personas de la sociedad que utilizan la tecnología para mantener informados*.

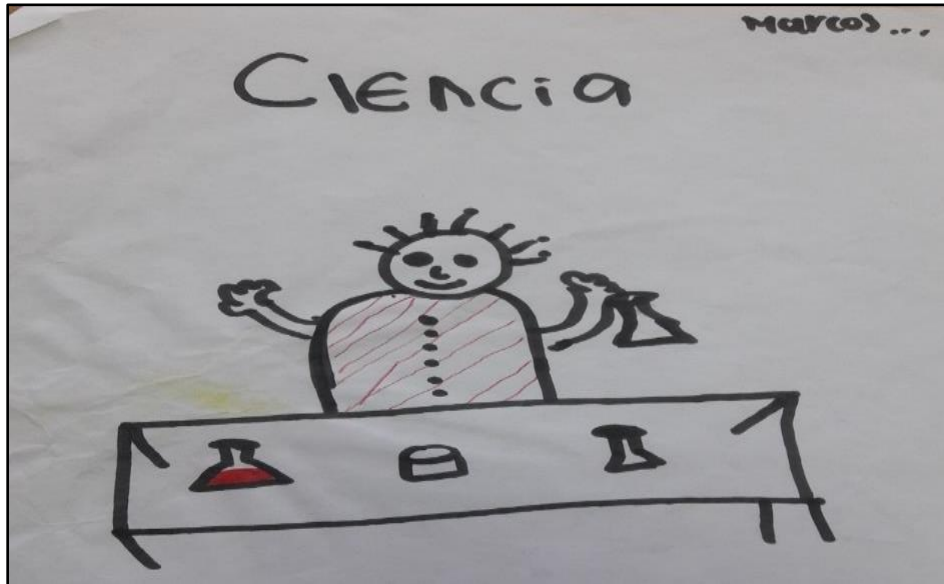


Ilustración 12. Taller 1: ¿Para ti que es la ciencia?

En la socialización algunos estudiantes manifestaron que la actividad científica *sólo puede ser desarrollada por algunas personas, que tienen que ser muy inteligentes* el resto de las personas del común no pueden, porque no tienen la capacidad para desarrollar este tipo de actividades, según los estudiantes “muy difíciles”.

Para dar cierre a este primer encuentro, se propone como compromiso para el siguiente encuentro indagar acerca de *¿qué es un caso simulado?* y algunas características acerca del caracol africano. Además, se hace resumen oral a nivel de grupo acerca de las actividades realizadas:

¿Qué les gusto? Ellos manifestaron estar muy a gusto en este primer encuentro. Que salir del salón de clase rompía la monotonía de la escuela y hacia que estudiar fuera algo divertido.

¿Qué aprendieron? Que ciencias es más que una persona con una bata en un laboratorio. Que las ciencias se pueden realizar en cualquier lugar y cualquier persona que tenga un objetivo o un interés que esté relacionado con los objetos que pertenecen y rodea al ser humano.

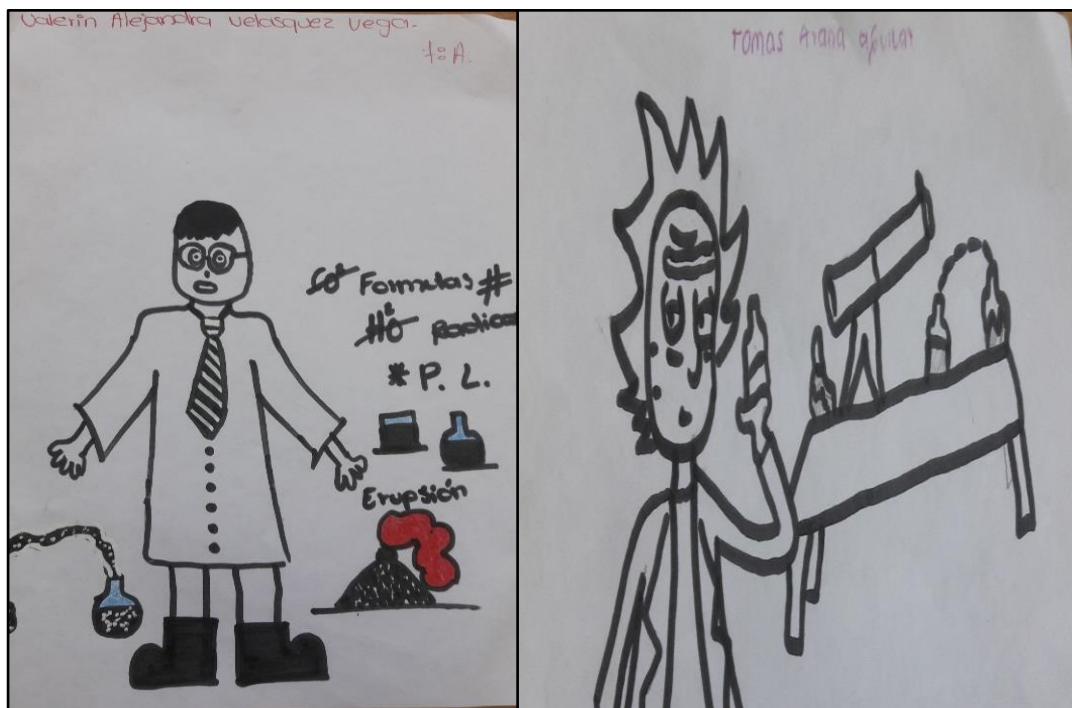


Ilustración 13. Taller 1: Qué es un científico. 2018

4.2.2 Taller 2: Presentación del caso simulado

Objetivo: Establecer relaciones CTSA como parte de su formación ciudadanía.

Asistentes: 11 estudiantes

Lugar: biblioteca de la Institución Educativa Normal Superior del Magdalena Medio

Tiempo estimado: 2 horas

Presentación y socialización de que es “un caso simulado”.

Posterior a la explicación de que es un caso simulado y como se desarrolla, se continúa el encuentro con la presentación del video “*Características y Cuidados con el Caracol Gigante Africano*”. (TVAgro.2016).

Conformación de equipos de trabajo y taller de elaboración de preguntas para un experto.

¿De dónde viene el Caracol Gigante Africano?

¿Cómo atravesó el océano el caracol hasta llegar llagar al continente americano?

¿Cómo llego el Caracol Gigante Africano a Puerto Berrio?

¿Por qué el caracol es tan perjudicial?

¿Cuáles son los problemas que causan los caracoles africanos?

¿Cómo afecta esta problemática al sector donde estudias?

4.2.3 Taller 3: Presentación de la noticia “presencia del Caracol Gigante Africano en Puerto Berrio”

Objetivo: Conocer acerca de la prevención y consecuencias de la presencia y el contacto del caracol africano.

Lugar: Institución Educativa Normal Superior del Magdalena Medio

Tiempo: 2 horas

Asistentes: 12 estudiantes

Presentación de noticia acerca de los caracoles africanos en puerto Berrio.

El criterio de elección de las noticias se fundamentó principalmente en la presencia del CGA a la que se enfrenta el municipio de Puerto Berrio, los perjuicios sociales, económicos, políticos y de salud que pueden padecer los habitantes de cada uno de estos sectores como consecuencia de esta problemática ambiental para lo cual se visualizaron los siguientes videos:

- *“sigue avistamiento de caracol africano en distintos sectores de Puerto Berrío”* donde la Secretaría de agricultura minería y ambiente entrega recomendaciones para que los porteños tengan en cuenta a la hora de encontrarse uno de estos caracoles africanos que están en varias partes del país. (RTP.2018). La multiplicación de este molusco en varias zonas del barrio ha causado malestar entre habitantes por las posibles afectaciones en la salud que estos puedan causar
- *“Reaparece Caracol Gigante Africano en Puerto Berrío en jardineras en el centro sembradas por la Administración Municipal. Denuncia Yofre Montiel, ambientalista”* (Minuto30.2017).



Ilustración 14. Socialización de noticias sobre el CGA.2018

Después de observar los videos, los estudiantes identificaron los problemas ambientales y los problemas de los actores: sociales, económicos, de salud y políticos que se generan por la presencia de los caracoles africanos en el municipio. Presentadas las noticias a los estudiantes y dado el tiempo pertinente para su conocimiento y respectivo análisis, se realizó la discusión de la noticia en donde los estudiantes identifiquen diferentes aspectos tales como: problemática ambiental, prejuicios sociales, causas y fuentes de contaminación.

Posteriormente se realizó la asignación de los roles y responsabilidades mencionadas en la noticia, y conforme a ello, fueron repartidos por grupos los actores

sociales que participarían en la controversia: actor social, actor científico, actor político, actor educativo.

Queda como compromiso para el siguiente encuentro repasar a cerca de los actores y sus responsabilidades frente a la problemática del Caracol Gigante Africano en Puerto Berrio, para la preparación de un debate y posterior toma de decisiones para la concertación.



Ilustración 15. Organización de grupos y asignación de roles. 2018

4.2.4 Taller 4: Trabajo en los grupos

Objetivos: Organizar grupos y asignar roles para el debate

Elaboración de informe para la argumentación oral y escrita

Lugar: Institución Educativa Normal Superior del Magdalena Medio

Asistentes: 10 estudiantes

Elaborar un informe relacionado con observado en las noticias, acerca de la presencia de caracoles africanos en el municipio. El informe deberá tener introducción,

desarrollo, conclusiones y posibles soluciones. Dicho informe deberá ser socializado en grupo.

Para este encuentro los estudiantes llegaron sin herramientas escolares en que tomar apuntes y sin el compromiso adquirido en el encuentro anterior que era realizar una consulta a cerca de los actores y sus responsabilidades frente a la problemática del Caracol Gigante Africano en Puerto Berrio, para la preparación de un debate y posterior toma de decisiones y concertación. Además manifiestan no tener deseos de realizar actividades escolares. A continuación se le entrega hojas bond y lápiz a cada estudiante y se les solicita que realicen el informe escrito.

Se continuó con la actividad y se socializaron los informes escritos y se procede a la revisión de los mismos. En dicha revisión se identifica que los estudiantes no realizaron el informe escrito basados en las indicaciones previamente dadas. En todos los informes se identificó la delimitación del tema, fueron muy puntuales frente al tema, no profundizaron del mismo, no había una conexión o articulación entre cada párrafo. Se limitaron a dar respuesta tipo cuestionario, algunas sin coherencia y con demasiados errores ortográficos, algunos copiaron de internet otros copiaron de sus compañeros. Aun así, es de resaltar que en sus escritos idénticas consecuencias generadas por esta especie invasora como: enfermedades, desequilibrio ambiental por muerte de otras especies causadas por el contacto con la especie invasora, como prevenir y manipular esta clase de animales sin embargo no evidencian los actores inmersos en esta problemática ni sus compromisos o responsabilidades.

Para finalizar el encuentro se realiza una retroalimentación acerca de los problemas ambientales que genera la presencia del Caracol Gigante Africano en el municipio, las técnicas de manipulación y recolección del mismo y los actores presentes en este problemática y sus responsabilidades frente a la misma. Adicional se posterga el compromiso adquirido del encuentro anterior para el encuentro posterior al de la charla con

el experto y realizar un simulacro de cómo es un debate, porque ellos manifestaron no saber que era un debate, que no lo habían trabajado nunca en clase pero que si estaba programado ese tema en el área de Lengua castellana pero que aún no lo habían visto.

4.2.5 Taller 5: Charla con experto

Objetivo: Establecer relaciones CTSA como parte de su formación ciudadana.

Los estudiantes aclaran conceptos y despejaron dudas con el experto.

Tiempo estimado: 3 horas

Lugar: Universidad de Antioquia sede Magdalena Medio

Asistentes: 10 estudiantes



Ilustración 16. Charla con experto. 2018

La charla con el experto, el señor Yofre Montiel se realizó en las instalaciones de la Universidad de Antioquia Sede Magdalena Medio, cuyos objetivos principales fueron

que los estudiantes establecieran relaciones CTSA como parte de su formación ciudadana, aclarar conceptos y despejar dudas con el experto. El experto en el tema hablo acerca de: La clasificación científica del CGA, características morfológicas, biológicas y habita, distribución geográfica, parásitos y enfermedades transmitidas, sistemas de prevención, monitoreo y control, recomendaciones y normas sanitarias.

También se buscó motivar al estudiante a través de nuevos espacios para el aprendizaje diferente al salón de clase en IEA.

Allí se realizó un breve recorrido por la sede, donde fue necesario detenerse en la biblioteca, se les presento a la persona encargada de esta, y se le extendió la invitación a hacer uso frecuente de la misa, a leer y escribir teniendo en cuenta fuentes confiables y respeto por los derechos de autor, para el desarrollo de habilidades argumentativas y la toma de decisiones en el desarrollo de las labores académicas y cotidianas.



Ilustración 17. Recorrido por Universidad de Antioquia Sede Magdalena Medio. 2018

En este encuentro los estudiantes estuvieron muy animados, escucharon la exposición al experto, le realizaron preguntas relacionadas con el cuestionario realizado en el taller numero dos para despejar dudas y conceptualizar mejor el tema de los Caracol Gigante Africano, en términos generales los estudiantes estuvieron conectados con el expositor manteniendo una participación activa desde sus opiniones y experiencias.

Para finalizaron el encuentro, en la biblioteca de la Universidad de Antioquia realizaron una actividad de origami dirigida por el señor bibliotecólogo Pedro Cataño. Allí se extiende la invitación a replicar con familiares, amigos y vecinos la información recibida en la charla y en los talleres anteriores. Además se les recuerda el compromiso de los estudiantes para cumplir con el último objetivo de los talleres, para el próximo y último encuentro.

Es necesario reconocer que durante el desarrollo de los talleres fue necesario articular el tema del Caracol Gigante Africano y la enseñanza de las Ciencias Naturales con otras actividades para mantener el interés de los estudiantes que manifestaban constantemente el desinterés por el conocimiento científico.

4.2.6. Taller 6: Debate y concertación

Objetivo: Identificar posiciones de cada actor: ambiental, social, económico, educación, de salud y político.

Posibles soluciones a los problemas identificados: Cada actor deberá exponer de qué manera se podrá solucionar el problema en el que se ha visto afectado.

Para este último encuentro solo llegaron 3 estudiantes, no realizaron la consulta de profundizar en el rol de cada actor y sus responsabilidades, de nuevo sin cuaderno, lápiz y

ganas de realizar la actividad propuesta. Solicitan permiso para ver videos en you tube o revisar redes sociales, permiso que se les ha negado.

Hizo falta una persona para completar el grupo de las partes implicadas para generar el debate, y los estudiantes dijeron no asumir el rol una sola persona, que era mejor realizarlo con dos personas defendiendo una postura de acuerdo al rol asignado. Se la actividad del taller 6 propuesta para ese día.

Se difunde invitación por el grupo de WhatsApp para un próximo encuentro al cual no llegaron sino dos estudiantes. Se propone un nuevo encuentro a los cuatro días siguientes y no llegó ningún estudiante. Situación que preocupante que invita a la reflexión y la identificación de fallas o errores durante el proceso de la implementación de la estrategia de enseñanza. Porque se debe reconocer que fue una situación inesperada para el investigador.

Algunas de las fallas identificadas fueron que los estudiantes ya habían terminado su periodo académico en la IEA y ya tenían una buena nota en la plataforma por la participación en el proyecto. Además era un cierre de periodo escolar de fin de año, momento en cual salen a vacaciones situación que fue manifestada posteriormente por dos participantes de la investigación. Otra falla fue el poco interés por las actividades relacionadas con la Ciencias Naturales, las consideraban complicadas, aburridas y que: “sus verdaderos intereses estaban centrados en otros temas que fueran más divertidos” y no el colegio y el conocimiento científico.

Además de lo anterior los estudiantes sentían que las actividades de escribir y argumentar en ciencias era algo que no habían experimentado ni estaban preparados para realizar desde sus anteriores experiencias en clases. Que las clases de Ciencias naturales

nunca fueron así como las realizadas en los talleres propuestas en la investigación. Queda entonces evidenciado que continúa imperando la forma tradicional de trabajar las clases de Ciencias Naturales donde el profesor es el que transmite conocimiento y el estudiante solo escucha, toma nota y no participa activamente del proceso de enseñanza.

4.3 Momento III: Evaluación, el análisis de los resultados y la reflexión

4.3.1 Afectaciones ambientales y sociales del caracol africano en el contexto de Puerto Berrio.

Según la Secretaría de Agricultura Minería y Ambiente, la presencia del CGA se da desde el primer semestre del año 2017 en el municipio de Puerto Berrio. Donde se evidencia mayor concentración en el cerro de la Hacienda el Rodeo, lugar cercano a la IEA, con un desplazamiento hacia los bajos del mismo por la parte trasera del barrio la Malena, presumiblemente buscando zonas húmedas. La población de este molusco está creciendo en grandes proporciones en la zona anteriormente descrita, tal vez por la naturaleza húmeda de los suelos arcillosos. Sin embargo, se han hallado individuos de esta especie en otras zonas del casco urbano en menor proporción y en la zona rural aún no se reporta ningún hallazgo hasta este momento.

Para ese mismo año 2017 la comunidad del sector de la Malena, mediante un escrito a la Secretaría de Agricultura, Minería y Ambiente, manifestó la preocupación por la presencia y las consecuencias generadas por dicha especie. Una vez informada la Secretaría de Agricultura, Minería y Ambiente del municipio, los funcionarios se trasladaron al lugar y confirmaron que efectivamente se trataba del Caracol Gigante Africano, dadas las características morfológicas presentes en el animal encontrado.

La comunidad afectada en conjunto con la Secretaría de Agricultura, Minería y Ambiente y otras entidades como Aguas del Puerto y el ejército, realizaron actividades de

recolección y fumigación. En el desarrollo de estas actividades de control y manipulación se recolectaron 500 individuos de esta especie, se fumigaron aproximadamente 40 casas y se recolectó una tonelada de escombros que pudieron haber servido como hábitat de estos animales. Además de lo anterior se realizaron visitas casa por casa y se entregando afiches y capacitando a las personas con las medidas que se deben tomar ante la presencia del Caracol Gigante Africano. La anterior información fue suministrada por la secretaria de Agricultura, Minería y Ambiente del municipio de Puerto Berrio.

Por otro lado está la manipulación inadecuada del Caracol Gigante Africano, por parte de las personas que desconocen el riesgo. Como sucedió con una persona que se dedica a la venta de productos alimenticios en las afueras de la IE América, quien mientras manipula estos productos para el consumo humano, conservaba en su puesto de preparación de alimentos un individuo dicha especie invasora. Productos que luego serían comprados y consumidos por los estudiantes y personas en general que transitan por este sector. Sin tener en cuenta las consecuencias que esto ocasionaría al organismo humano.

Con la realización este proyecto de investigación los estudiantes de la IEA tuvieron la oportunidad de participar en actividades relacionadas con la enseñanza de las Ciencias Naturales con una problemática propia de su entorno, donde lograron aclarar y entender algunas causas, consecuencias y control de una especie invasora en su comunidad.

4.3.2 Aportes que el caso de la propagación del Caracol Gigante Africano en Puerto Berrio puede realizar a la enseñanza de las ciencias naturales desde un enfoque CTSA

La llegada de una especie invasora causa efectos desfavorables para el ecosistema. El Caracol Gigante Africano no tiene enemigos naturales o competidores que puedan mantener dicha especie en equilibrio, lo cual incrementa una amenaza frente a la fauna, la flora y la especie humana.

En coherencia con lo anterior, el caso simulado sirve como pretexto para brindar herramientas a los estudiantes argumentativas y críticas, que desde el enfoque CTSA les permita fortalecer el conocimiento de las causas y afectaciones que genera la presencia de esta especie invasora en el municipio. Para la toma de decisiones, preparación y ejecución de acciones por parte de la comunidad afectada frente a la manipulación, control y monitoreo de la especie invasora.

El tema central de esta propuesta de enseñanza, permite la transversalización con otras áreas de enseñanza (Lengua Castellana, Ciencias Sociales, Artística y Ética) que contribuyen al desarrollo de habilidades argumentativas y de pensamiento crítico que favorecen el acercamiento al conocimiento científico.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Sobre las conclusiones del proceso

Inicialmente en este proceso de investigación enmarcado en la idea que, para la enseñanza de las ciencias es fundamental el desarrollo de nuevas metodologías de enseñanza basada entre las que se señalan: el caso simulado y articulada con la línea CTSA serían herramientas fundamentales y eficaces que contribuirían significativamente con el desarrollo de habilidades argumentativas y el aprendizaje de ciencias en los estudiantes. Sin embargo, a través del transcurso de este proceso, se hizo necesario reflexionar, reconocer y entender que no solo los aspectos ya mencionados eran suficientes para lograr tal objetivo.

Teniendo en cuenta lo anterior, para la enseñanza de las ciencias no es solo necesario planear y ejecutar una “buena” estrategia de enseñanza. También se hace necesario detenerse a pensar en otras variables que afectan dicho proceso. En ese sentido se reconoce que existen factores externos tales como los diferentes ambientes contextuales donde se encuentra inmerso el estudiante que de una u otra manera no favorecen a un ideal de enseñanza. Algunos de esos factores son sociales, familiares, económicos, prácticas propias de la cultura nacional y regional, como también lo pueden ser, la subjetividad de los estudiantes, sus verdaderos intereses, la visión frente a la vida y la manera en cómo puede enfrentarse a las dificultades que esta misma les genera.

La participación de los estudiantes durante el desarrollo del proyecto se consideró activa, ellos estuvieron muy motivados con las actividades por que se realizaron en lugares diferentes al salón de clase. Sin embargo, para el tiempo en que se tenían programada el último taller, que era la realización de un debate, donde quedarían expuestos los avances significativos en argumentación de ideas, coincidió con el cierre de periodo escolar, lo cual generó una deserción masiva por parte de los estudiantes que participaron de la propuesta de investigación. Se extendió la invitación a los estudiantes a participar del debate, estos no

acudieron al encuentro, pese que se programó y reprogramo en tres fechas, los estudiantes decidieron no participar más en la propuesta de investigación.

Con lo anterior se puede decir que no queda suficientemente claro si los estudiantes lograron establecer relaciones CTSA como parte de su formación ciudadana, puesto que no se pudo evidenciar de forma explícita mediante la argumentación en el debate y el trabajo escrito propuesto en la investigación, sin embargo, como investigadora se alberga la esperanza que sí se haya logrado alcanzar este objetivo de manera implícita, que se podrá evidenciar a largo plazo. Pues se ha espera haber sembrado una semilla, que germinará a través del tiempo, para el desarrollo de habilidades argumentativas que podrá contribuir para la toma de decisiones frente a situaciones de su cotidianidad en especial las relaciones con CTSA. En ese mismo sentido, también así logro describir algunas concepciones de ciencias y caracterizar las afectaciones ambientales y sociales que puede tener el caracol africano en el contexto de Puerto Berrio.

5.2 Algunas recomendaciones

Realizar jornadas educativas de concientización y reconocimiento del CGA en los colegios, priorizando la zona de mayor afectación, en la cual se encuentran ubicadas dos instituciones educativas entre esas la IEA. Además, intensificar los trabajos de recolección y fumigación en común acuerdo con las comunidades afectadas.

Mantener informada a la población sobre los riesgos y complicaciones que se generan para la salud y el ambiente el contacto con esta especie invasora. Por último y no menos importante informar a la autoridad local ambiental, la presencia del caracol para controlar el aumento de la esta población y buscar soluciones eficientes.

Se recomienda para la realización de nuevas investigaciones, tener en cuenta el calendario escolar, fechas de cierre de período y más si el cierre es de finalización de año.

Porque este tipo de eventos pueden incidir de manera desfavorable en la realización y en los resultados de los talleres con los estudiantes. Una razón de lo anterior es que los estudiantes de alguna manera tienen instaurado en su imaginario, la concepción que, si la actividad no tiene una nota, esta pierde todo su valor y no ven necesario participar de ella.

Además de lo anterior también se deben realizar pruebas o test a los estudiantes al iniciar y al finalizar la investigación, con el fin de obtener información de relevancia que permita un análisis exhaustivo de resultados, los cuales permitirán aclarar los aportes la estrategia implementada, si esta fue clave para la transformación del pensamiento de los estudiantes.

Reflexionar constantemente sobre ejercicio de la práctica docente, no desconocer que existes otros factores externos a la escuela que permean desfavorablemente, de forma directa o indirecta el proceso de enseñanza, porque para que este proceso de formación educativa tenga una verdadera eficiencia se debe reconocer que la responsabilidad no es solo del docente, sino de todas las partes que allí se relaciones. Que el profesor puede pensar en múltiples estrategias de enseñanza, en disponer de otros espacios físicos para romper la monotonía de la clase entre otros aspectos y en algunas ocasiones, esto no será suficiente para generar aprendizajes significativos. Por lo menos a corto plazo, que fue lo que se pudo evidenciar en esta propuesta de investigación. Esta es una invitación a no desfallecer, y continuar en la gran lucha como futuro profesor para alcanzar una transformación en el propio ser y en las personas que se encuentran alrededor de nuestro contexto inmediato

6 Referencias bibliográficas

- Acevedo, José. (s.f). *la formación del profesorado de enseñanza secundaria para la educación CTS. Una cuestión problemática. OEI.*
- Alcaldía Municipal de Puerto Berrio. (2016). *Plan de Desarrollo Municipal de Puerto Berrio (PDM).* Antioquia.
- Alcaldía Municipal de Puerto Berrio. (2016). *Plan de Ordenamiento territorial de Puerto Berrio (POT).* Antioquia.
- Batista, Lina y Gaviria, Daniel. (2017). *Desarrollo de competencias ciudadanas en ciencias naturales: una estrategia desde el enfoque CTSA.* Tesis de grado. Licenciatura en Matemáticas y física. Universidad de Antioquia. Medellín. Disponible en: http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/2852/1/JE01105_lina_daniel.pdf
- Castellanos, M y Martínez, L. (2018). *Pensamiento Crítico, CTS y Ambiente Virtual de Aprendizaje (AVA) sobre los transgénicos.* (Trabajo de grado).Universidad Francisco José de Caldas.
- Conde, G. (2017). *Propuesta de un caso simulado bajo el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente (CTSA) en la enseñanza del primer curso del bachillerato de Física y Química.* Universidad internacional de la Rioja. España
- Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR). (2018). *Plan de Prevención, Control y Manejo (PPCM) de Caracol Gigante Africano (Achatina fulica) en la Jurisdicción CAR.* Dirección de recursos naturales. Grupo de biodiversidad. Disponible en: <https://www.car.gov.co/uploads/files/5b9033f095d34.pdf>
- Elliot, J. (2000). *La investigación-acción en educación.* Ediciones Morata S.L. Cuarta edición.Madrid.
- Fernández, A y Pérez, (2012). *El diario pedagógico como herramienta para la investigación.* Artículo de Investigación. Fundación Universitaria Católica del Norte.

- Fernandes, Isabel; Pires, Delmina y Villamañán, Rosa. (2014). *Educación Científica con enfoque Ciencia-Tecnología Sociedad-Ambiente. Construcción de un Instrumento de Análisis de las Directrices Curriculares*. Formación Universitaria Vol. 7(5), 23-32 (2014) doi: 10.4067/S0718-50062014000500004
- Freire, Paulo. (2002). Novena carta: Contexto concreto-contexto teórico. Cartas a quien pretende enseñar. Siglo XXI editores. 8ª edición. p113-125.
- Galeano, M. Eumelia. (2004). *Diseños de proyectos de la investigación cualitativa*. Fondo editorial Universidad EAFIT.p16
- Galeano, Galeano, M. Eumelia. (2015). *Estrategias de investigación social cualitativa, el giro en la mirada. Investigación documental*. La carreta editores. E.U. Medellín.
- Guba, E y Lincoln, Y. (2002). *Paradigmas en competencia en la investigación cualitativa*. En Denman, C y J.A.Haro (Comps.), Por los rincones. Antología de métodos cualitativos en la investigación social. El colegio de Sonora. Hermosillo, Sonora. pp 113-145
- Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). *Informe especial: caracol gigante africano*. 19/09/2017. Recuperado en: <https://www.ica.gov.co/periodico-virtual/prensa/informe-especial-caracol-gigante-africano.aspx>
- Institución Educativa América. (2013). *Proyecto Educativo Institucional*. Puerto Berrio.
- Jiménez- Alexaindre, M. (2010). *Competencias en argumentación y uso de pruebas*. Barcelona: Editorial Graó.
- Latorre, A. (2005). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. Editorial Graó, de IRIF, S.L. Barcelona
- Martín Gordillo, y Osorio, C. (2003). *Educar para participar en ciencia y tecnología un proyecto para la difusión de la cultura científica*. Revista Iberoamericana de educación, (32), 165-210. Disponible en: <https://rieoei.org/historico/documentos/rie32a08.pdf>

- Martín Gordillo, M; Arribas, R; Camacho, A; Fernández, E; González, J; Lejarza, C; Rodríguez, M. (2006). Controversias tecno-científicas. Diez casos simulados sobre ciencia, tecnología y valores. Ediciones OCTAEDRO S.L. p8
- Martínez, L.F; Villamil, Y.M; Peña, C.D (2006). *Relaciones ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente a partir de casos simulados*. I Congreso iberoamericano de Ciencia, Tecnología Sociedad e Innovación CTS. p2-20.
- Ministerio de Educación Nacional. (1994). *Ley 115 de 1994*. Santa fe de Bogotá. Colombia
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares de Ciencias Naturales*. Santa fe de Bogotá. Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Lineamientos curriculares de Ciencias Naturales*. Santa fe de Bogotá. Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional. (2004). *Estándares básicos de competencias de Ciencias s*. Santa fe de Bogotá. Colombia.
- Ministerio de Educación Nacional. (2017). *Derechos Básicos de Aprendizaje de Ciencias Naturales*. Santa fe de Bogotá. Colombia.
- Minuto30. (2017). *Ambientalistas alertan sobre la presencia del Caracol Gigante Africano en Puerto Berrío*. [Archivo de video]. Medellín. Recuperado en: <https://www.minuto30.com/video-ambientalistas-alertan-sobre-la-presencia-del-caracol-gigante-africano-en-puerto-berrio/518708/>
- Ocoró, G Y Bonilla, R. (2012). *La enseñanza de las ciencias naturales a partir del contexto cotidiano del estudiante*. Trabajo de grado. Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Universidad del Valle
- Quiceno, Y; Y Vélez, A. (2011). *La argumentación y el carácter interdisciplinario de los asuntos socio-científicos y su aporte a una formación en y para la civilidad*. Trabajo de Grado. Universidad de Antioquia. Medellín.
- Rodríguez, A. (2007). *La cuestión del método en la pedagogía social*. Educación y Educadores, 2007, Volumen 10, Número 1, pp. 161-176

- RTP. (2018). *Sigue avistamiento de caracol africano en distintos sectores de Puerto Berrió*. Puerto Berrió. Recuperado en: <https://www.youtube.com/watch?v=CvK-WOP8lvk&t=21s>
- Sandoval Casilimas, Carlos (2002). *Investigación cualitativa. [Versión Electrónica]*. En: *Especialización en Teoría, Métodos y Técnicas de Investigación Social*. Módulo 4. Bogotá: ICFES. ISBN: 958-9329-18-7. 313p.
- Shettini, P. y Cortazzo, I. (2015). *Análisis de datos cualitativos en investigación social*. Editorial de la universidad de La Plata. Argentina
- Torres, Nidia. (2011). *Enfoque CTSA desde una perspectiva Freireana: contribuciones a una educación para el desenvolvimiento sustentable*. Educación y ciencia. Núm. 14. pp 181-192.
- TV Agro (2016). *Características y Cuidados con el Caracol Gigante Africano*. [Archivo de video]. Bogotá. Recuperado en: <https://www.youtube.com/watch?v=8p6QIDSUB5c>
- Universidad cooperativa de Colombia. [Diplomas UCC]. (2014, abril 4). *Conferencia introducción a la metodología cualitativa*. María Eumelia Galeano. [Archivo de video]. Medellín. Recuperado en: <https://www.youtube.com/watch?v=8LFZldYnQRE>
- Vara, Ana. (2004). *Transgénicos en Argentina: más allá del boom de la soja*. Revista CTS, nº 3, vol. 1, septiembre de 2004 (pág. 101-129).
- Vergara, Juan; González, Beatriz y Cifuentes, Yorman. (2016). *Desarrollo del pensamiento crítico mediante la resolución de problemas, desde el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Medio Ambiente (CTSA, en el estudio de las ondas electromagnéticas (OEM)*. Tesis de grado. Licenciatura en Matemáticas y física. Universidad de Antioquia. Medellín. Disponible en: http://ayura.udea.edu.co:8080/jspui/bitstream/123456789/2200/1/JD0330_juan_beatriz_yorman_CTSAondas.pdf

Villas,E; Galitó, N; García,N; Jové, G y Macarulla, M. 2013). La triangulación múltiple como estrategia metodológica *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 11(4), 5-24

7 ANEXOS

7.1 Tabla marco normativo manejo del Caracol Africano. CAR 2018

Tipo de instrumento	Observación				
Convenio sobre Diversidad Biológica CBD 1992	Prioriza la amenaza que representa las especies invasoras y solicita a los países que realicen esfuerzos conjuntos para prevenir la propagación de estas especies en todo el mundo				
Ley 165 del 1994 MAVDT hoy MADS – Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Artículo 8 ítem h. Impedirá que se introduzcan, controlará o erradicará las especies exóticas que amenacen a ecosistemas, hábitats o especies;				
Ley 99 de 1993	Artículo primero de la señala los principios que rigen la política ambiental colombiana en su numeral segundo dispone la biodiversidad como patrimonio nacional y de interés de la humanidad que debe ser protegida prioritariamente y aprovechada en forma sostenible.				
Plan Estratégico Del CDB 2011 – 2020 Y Las Metas De Aichi	Meta 9: Para 2020, se habrán identificado y priorizado las especies exóticas invasoras y vías de introducción, se habrán controlado o erradicado las especies prioritarias, y se habrán establecido medidas para gestionar las vías de introducción a fin de evitar su introducción y establecimiento.				
Política Nacional para la Gestión Integral de la Biodiversidad y los Servicios ecosistémicos 2012	EJE VI. BIODIVERSIDAD, CORRESPONSABILIDAD Y COMPROMISOS GLOBALES / Líneas estratégicas: ítem 5: Desarrollo de acciones nacionales que contribuyan al logro de objetivos globales para hacer frente al cambio ambiental global, especialmente en lo relacionado con el cambio climático (incluida la lucha contra la desertificación y la sequía), el suministro de servicios ecosistémicos, la bioseguridad, las especies exóticas invasoras y el tráfico ilegal de especies.				
Decreto 2811 de 1974	El artículo 258 literal "e" la faculta a la autoridad pública a prohibir o restringir la introducción de especies exóticas perjudiciales para la conservación y el desarrollo del recurso.				
RESOLUCION 0848 DE 2008 MAVDT hoy MADS – Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	<p>Por la cual se adiciona el listado de especies exóticas invasoras declaradas por el artículo primero de la Resolución 848 de 2008 y se toman otras determinaciones. listado de especies exóticas invasoras</p> <p>Fauna / Invertebrados</p> <table border="1" data-bbox="704 1503 1398 1614"> <thead> <tr> <th data-bbox="704 1503 1052 1560">Nombre Científico</th> <th data-bbox="1052 1503 1398 1560">Nombre Común</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="704 1560 1052 1614"><i>Achatina Fulica</i></td> <td data-bbox="1052 1560 1398 1614">Caracol Gigante Africano</td> </tr> </tbody> </table>	Nombre Científico	Nombre Común	<i>Achatina Fulica</i>	Caracol Gigante Africano
Nombre Científico	Nombre Común				
<i>Achatina Fulica</i>	Caracol Gigante Africano				
Resolución 0654 de abril de 2011	Se adoptan las medidas que deben seguir las autoridades ambientales, para la prevención, control y manejo de la especie Caracol Gigante Africano. (<i>Achatina fúllica</i>)				

