



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

1 de 2

Neiva, _29/ 07/ 2018_____

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

María del Mar Soto García _____, con C.C. No. _1075292497____,

María del Mar Ordoñez Ardila _____, con C.C. No. _1075293415____,

Lany Estefany Triviño Rojas _____, con C.C. No. _1075299150____,

Autor (es) de la tesis y/o trabajo de grado titulado **Semilleros de investigación en el fortalecimiento de actitudes pro-ambientales con estudiantes de sexto y séptimo grado de la Institución Educativa El Núcleo Escolar El Guadual del municipio de Rivera-Huila** _____ presentado y aprobado en el año __2018__ como requisito para optar al título de

___Licenciado en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología

Autorizamos al CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN de la Universidad Surcolombiana para que con fines académicos, muestre al país y el exterior la producción intelectual de la Universidad Surcolombiana, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo de grado en los sitios web que administra la Universidad, en bases de datos, repositorio digital, catálogos y en otros sitios web, redes y sistemas de información nacionales e internacionales "open access" y en las redes de información con las cuales tenga convenio la Institución.
- Permita la consulta, la reproducción y préstamo a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato Cd-Rom o digital desde internet, intranet, etc., y en general para cualquier formato conocido o por conocer, dentro de los términos establecidos en la Ley 23 de 1982, Ley 44 de 1993, Decisión Andina 351 de 1993, Decreto 460 de 1995 y demás normas generales sobre la materia.
- Continúo conservando los correspondientes derechos sin modificación o restricción alguna; puesto que de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación del derecho de autor y sus conexos.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

Vigilada Mineducación



CARTA DE AUTORIZACIÓN

CÓDIGO

AP-BIB-FO-06

VERSIÓN

1

VIGENCIA

2014

PÁGINA

2 de 2

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: Lany Estefany Triviño Rojas

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: María del Mar Soto García

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: María del MAR Ordoñez Ardila



TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO: Semilleros de investigación en el fortalecimiento de actitudes proambientales con estudiantes de sexto y séptimo grado de la Institución Educativa El Núcleo Escolar El Guadual del municipio de Rivera-Huila

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Ordoñez Ardila	María del Mar
Soto García	María del Mar
Lany Estefany	Triviño Rojas

DIRECTOR Y CODIRECTOR TESIS:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Mosquera	Jonathan Andrés
Amórtegui Cedeño	Elías Francisco

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Licenciada en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología

FACULTAD: Educación

PROGRAMA O POSGRADO: Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología

CIUDAD: Neiva

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2018

NÚMERO DE PÁGINAS: 269

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas___ Fotografías_x_ Grabaciones en discos___ Ilustraciones en general_x_ Grabados___
Láminas___ Litografías___ Mapas___ Música impresa___ Planos___ Retratos___ Sin ilustraciones___
Tablas o Cuadros_x_

Vigilada mieducación



SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento: Microsoft Word, Lector de PDF

MATERIAL ANEXO: No aplica

PREMIO O DISTINCIÓN (*En caso de ser LAUREADAS o Meritoria*): Meritoria

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. Actitudes pro-ambientales	Pro-environmental attitudes
2. Semilleros de investigación	Research seedlings
3. Conservación del medio ambiente	Conservation of the environment
4. Enseñanza de las ciencias naturales	Teaching of the natural sciences
5. Ecoauditoría	Ecoaudit
6. Habilidades investigativas	Research skills
7. Concepciones pro-ambientales	Pro-environmental conceptions

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

El trabajo de investigación, consistió en el diseño y la aplicación de una Intervención Didáctica para el fortalecimiento de actitudes pro-ambientales por medio de la conformación de semilleros de investigación, con estudiantes de 6° y 7° grado de la Institución Educativa El Guadual de Rivera Huila implementada en los meses de agosto a noviembre de 2017.

El objetivo de esta investigación es sistematizar las concepciones y actitudes pro-ambientales que poseen los estudiantes al iniciar la investigación y de esta manera, diseñar, aplicar y evaluar una intervención didáctica basada en el trabajo por semilleros de investigación para el fortalecimiento de concepciones, habilidades científicas y actitudes pro-ambientales.

Esta investigación se llevó a cabo desde un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo). Para alcanzar el objetivo planteado se procedió al análisis de contenido de trabajos prácticos enfocados en el desarrollo de habilidades investigativas y ecocéntricas. Para ello se utilizó el Atlas-ti, un software que genera un sistema de categorización que permitió comparar las concepciones y actitudes de los estudiantes, antes y después de la intervención didáctica. La significancia y progresión de nociones ideales se evaluó mediante la prueba t-student. Como técnicas para la recolección de información se utilizó el cuestionario, la unidad didáctica y la observación participante. Se concluye que la metodología y actividades didácticas fueron favorables para cumplir con los objetivos propuestos.



ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

The research work consisted in the design and application of a Didactic Intervention for the strengthening of pro-environmental attitudes through the creation of research seedbeds, with 6th and 7th grade students of the El Guadual Educational Institution. Rivera Huila implemented in the months of August to November 2017.

The objective of this research is to systematize the pro-environmental conceptions and attitudes that students have when starting research and, in this way, to design, apply and evaluate a didactic intervention based on work by research seedbeds for the strengthening of conceptions, skills scientific and pro-environmental attitudes.

This research was carried out from a mixed approach (qualitative and quantitative). To reach the objective set, the content analysis of practical works focused on the development of investigative and ecocentric skills was proceeded. To do this, the Atlas-ti was used, a software that generates a categorization system that allowed comparing the conceptions and attitudes of the students, before and after the didactic intervention. The significance and progression of ideal notions was evaluated through the t-student test. The questionnaire, the didactic unit and the participant observation were used as techniques for the collection of information. It is concluded that the methodology and didactic activities were favorable to fulfill the proposed objectives.

APROBACION DE LA TESIS

Nombre Presidente Jurado: Juan Manuel Perea

Firma:

Nombre Jurado: Ignacio García Ferrandis

Firma:

Nombre Jurado: Jeniffer Rivas Avilez



UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS



DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO

CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	4 de 4
---------------	---------------------	----------------	----------	-----------------	-------------	---------------	---------------

Firma:

Jennifer Rivas Añez

Vigilada mieducación

La versión vigente y controlada de este documento, solo podrá ser consultada a través del sitio web Institucional www.usco.edu.co, link Sistema Gestión de Calidad. La copia o impresión diferente a la publicada, será considerada como documento no controlado y su uso indebido no es de responsabilidad de la Universidad Surcolombiana.

SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN EN EL FORTALECIMIENTO DE
ACTITUDES PRO-AMBIENTALES CON ESTUDIANTES DE SEXTO Y SÉPTIMO
GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL NÚCLEO ESCOLAR EL GUADUAL
DEL MUNICIPIO DE RIVERA-HUILA

GRUPO DE INVESTIGACIÓN CONOCIMIENTO PROFESIONAL DEL
PROFESOR DE CIENCIAS “CPPC”

SEMILLERO ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES “ENCINA”

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

PROGRAMA DE LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES: FÍSICA,
QUÍMICA Y BIOLOGÍA.

NEIVA, 2018

SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN EN EL FORTALECIMIENTO DE
ACTITUDES PRO-AMBIENTALES CON ESTUDIANTES DE SEXTO Y SÉPTIMO
GRADO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL NÚCLEO ESCOLAR EL GUADUAL
DEL MUNICIPIO DE RIVERA-HUILA

GRUPO DE INVESTIGACIÓN CONOCIMIENTO PROFESIONAL DEL
PROFESOR DE CIENCIAS “CPPC”
SEMILLERO ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES “ENCINA”

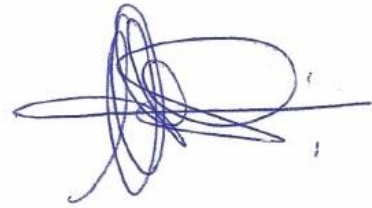
MARÍA DEL MAR ORDOÑEZ ARDILA
MARÍA DEL MAR SOTO GARCÍA
LANY ESTEFANY TRIVIÑO ROJAS

Asesor: Mg. JONATHAN ANDRÉS MOSQUERA
Co-Asesor: Dr. ELÍAS FRANCISCO AMÓRTEGUI CEDEÑO

Tesis para optar al título de Licenciadas en Ciencias Naturales: Física, Química y
Biología.

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
PROGRAMA DE LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES: FÍSICA,
QUÍMICA Y BIOLOGÍA.
NEIVA, 2018

Nota de aceptación



Dr. Ignacio García Ferrandis

Firma del Jurado



Mg. Jeniffer Rivas Avilez

Firma del Jurado

Firma Jefe de Programa

DEDICATORIA

Me encuentro infinitamente agradecida con Dios, por haberme permitido culminar esta bella investigación, la cual fue toda una aventura, que me enseñó a valorar y amar cada vez más esta tan importante profesión de ser educadora.

Sin lugar a dudas, con mis padres Gerardo Ordoñez Vargas y Amparo Ardila Álvarez, que son la razón de mi existir, en donde siempre han estado allí, brindándome su amor, apoyo, comprensión y paciencia, que día a día a través del buen ejemplo, han contribuido a mi formación como persona, a mi hermano Luis Gerardo, por su dedicación, compañía, motivación constante y por sus sabios consejos que me han ayudado a enfrentar este arduo camino de la vida, a mis dos luceros llamados Elcira y Gloria que han perpetuado mi mente y corazón, fueron parte esencial en mi educación y desde el cielo me acompañan llenándome de bendiciones, a mi abuelito Eduardo que a pesar de la distancia siempre ha estado allí para mí, me ha brindado su amor, cariño y diversión, a Tere y mi tía Angélica por su incondicional apoyo, amor y entrega, a mi familia y amigos en general, por ser los cómplices en cada una de mis pasos en el camino de la vida.

Finalmente, a mis queridas colegas María Del Mar y Lany, que sin ellas esto no hubiese sido posible, gracias a su constante apoyo, compromiso, dedicación y positivismo, y a nuestros asesores, por ser los ejemplos de constancia, perseverancia y superación.

María del Mar Ordoñez Ardila

En este instante de mi vida, estoy eternamente agradecida con Dios y con la vida, por haberme permitido llegar hasta este momento y poder haber contribuido a la región Surcolombiana con esta investigación, porque en la actualidad se está vivenciando una crisis ambiental sumamente desgarradora, por lo tanto, en mi afán por incentivar a la mejora y bienestar del planeta, quise abordar esta problemática desde el pensamiento inicial de adolescentes en proceso de formación escolar. Entonces, lo que me queda por decir es infinitas gracias a todas las personas que hicieron posible este sueño, por ende, les dedico este trabajo de investigación:

A mi padre Javier Soto López por dejarme una bonita lección de vida, persistencia y apoyo incondicional en mi proceso formativo, a mi madre Yolima García Monje por sus consejos, acompañamiento y sus oraciones. A mi compañero, amigo y novio Fabián por sus palabras de aliento, cariño y ayuda.

Para finalizar, a mis compañeras de tesis y asesores por su compañerismo, dedicación y compromiso en esta hermosa tarea, aportando un granito de arena en este andar de la educación.

María del Mar Soto García

A mi padre Celestial por infundir su energía en la Madre Naturaleza y enseñarnos la perfección del caos. A mis padres y hermanos corporales por formarme en todos los aspectos y por su amor y comprensión incondicional.

A todas las personas que hacen de esta nación un mejor lugar dónde respirar.

Lany Estefany Triviño Rojas

“El futuro es posible y quizás no esconde la tragedia sino la renovación. La crisis ambiental no es más que el momento de ese cambio profundo. La conciencia ha empezado a germinar y está empezando a consolidarse en organizaciones que serán capaces de cambiar la marcha del desarrollo, antes de que esta frágil pompa de jabón se rompa como un juguete de fantasía”.

*Augusto Ángel Maya
La Diosa Némesis, 2003*

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo realizado con mucho esfuerzo y compromiso, no hubiese sido posible sin las orientaciones de nuestros asesores Doctor Elías Francisco Amórtegui Cedeño y Magister Jonathan Andrés Mosquera quienes con su dedicación constante nos encaminaron a llevar a buen término este hermoso proyecto ambiental; en consecuencia, les guardamos mucha admiración, respeto y gratitud.

Por otra parte, le damos gracias a la Institución Educativa Núcleo Escolar El Guadual por abrirnos las puertas para el desarrollo de la investigación, a sus directivos, docentes y en especial a nuestras 22 semillitas ambientales que fueron los protagonistas, el motor y objetivo de esta misión.

Finalmente, agradecemos el apoyo incondicional del Semillero Encina, Grupo de Investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias, nuestros familiares, amigos, colegas y demás, en cada una de las fases de esta bonita experiencia.

RESUMEN ANALÍTICO EDUCATIVO (R.A.E)

TIPO DE DOCUMENTO:	TESIS DE GRADO
ACCESO AL DOCUMENTO:	UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
TÍTULO DEL DOCUMENTO:	CONFORMACIÓN DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN PARA EL FORTALECIMIENTO DE ACTITUDES PRO-AMBIENTALES DE LA COMUNIDAD EDUCATIVA EL NÚCLEO ESCOLAR EL GUADUAL DEL MUNICIPIO DE RIVERA-HUILA
AUTOR:	MARÍA DEL MAR ORDOÑEZ ARDILA, MARÍA DEL MAR SOTO GARCÍA Y LANY ESTEFANY TRIVIÑO ROJAS
PUBLICACIÓN:	NEIVA (H) 2018 08
UNIDAD PATROCINANTE:	INSTITUCIÓN EDUCATIVA NÚCLEO ESCOLAR EL GUADUAL DE RIVERA HUILA
PALABRAS CLAVES:	ACTITUDES PRO-AMBIENTALES, SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN, EDUCACIÓN AMBIENTAL, INTERVENCIÓN DIDÁCTICA

DESCRIPCIÓN

El trabajo de investigación, consistió en el diseño y la aplicación de una Intervención Didáctica para el fortalecimiento de actitudes pro-ambientales por medio de la conformación de semilleros de investigación, con estudiantes de 6° y 7° grado de la Institución Educativa El Guadual de Rivera Huila implementada en los meses de agosto a noviembre de 2017.

El objetivo de esta investigación es sistematizar las concepciones y actitudes pro-ambientales que poseen los estudiantes al iniciar la investigación y de esta manera, diseñar, aplicar y evaluar una intervención didáctica basada en el trabajo por semilleros de investigación para el fortalecimiento de concepciones, habilidades científicas y actitudes pro-ambientales.

Esta investigación se llevó a cabo desde un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo). Para alcanzar el objetivo planteado se procedió al análisis de contenido de trabajos prácticos enfocados en el desarrollo de habilidades investigativas y ecocéntricas. Para ello se utilizó el Atlas-ti, un software que genera un sistema de categorización que

permitió comparar las concepciones y actitudes de los estudiantes, antes y después de la intervención didáctica. La significancia y progresión de nociones ideales se evaluó mediante la prueba t-student. Como técnicas para la recolección de información se utilizó el cuestionario, la unidad didáctica y la observación participante.

FUENTES

- Acevedo, J. A., Acevedo, P., Manassero, M. A., Oliva, J. M., y Paixao, M. F. (2015). *Naturaleza de la Ciencia, Didáctica de las Ciencias, Práctica Docente y Toma de Decisiones Tecnocientíficas*. Obtenido de Organización de estados iberoamericanos para la educación, la ciencia y la cultura: <https://www.oei.es/historico/salactsi/acevedo21.htm>
- Akerson, V., Buck, G., Donnelly, L., Josh, V. N., y Welland, I. (2011). The importance of Teaching and Learning Nature of Science in the Early Childhood Years. *Journal of Science Education and Technology*, 537- 549.
- Amórtegui, E., y Rodríguez, C. (2012). Prácticas de campo como estrategia de enseñanza de la biodiversidad en alumnos de básicas secundaria del colegio Champagnat: Planteamiento del problema . *EDUCyT*, 142-162.
- Brailovsky, A. E. (2014). *Proyectos de Educación ambiental: La utopía en la Escuela, Naturaleza y Sociedad*. Buenos Aires : Noveduc y Graó, de IRF, S.L.
- Caamaño, A. (2009). *Los trabajos prácticos en ciencias*. En A. M. Jiménez, C. Aureli, A. Oñorbe, y A. De Pro, *Enseñar Ciencias* (95-118). Barcelona: Graó.
- Carrascosa, A. J., Lluís, D. J., Martínez, T. J., Osuna, G. L., y Verdú, C. R. (2016). *Curso básico de didáctica de las ciencias*. OEI. Valencia.
- COSCE. (2011). *Enseñanza de las ciencias en la didáctica escolar para edades tempranas en España*. Madrid, España: Rubes.
- García, C. M., y Martínez, D. G. (2017). “Ecoauditoría escolar: los residuos en el aula”. Una propuesta para educación ambiental. *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 111-132.
- Novo, M. (2009). La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible. *Revista de Educación*, 195-217.
- Vilches, A., y Gil, D. P. (2011). El Antropoceno como oportunidad para reorientar el comportamiento humano y construir un futuro sostenible. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 10, 395- 419. Obtenido de http://fundamentosdearqueologia.homestead.com/00_Vilches_y_Gil_P__rez_2011.pdf

CONTENIDOS

Presentamos los antecedentes al nivel internacional, nacional y regional acerca de las investigaciones realizadas sobre la importancia de la investigación y la educación ambiental en tempranas edades, seguido del planteamiento del problema donde se describe el impacto de la realidad ambiental de la región. Seguidamente, presentamos los objetivos de la investigación, la justificación y el marco teórico en donde se tiene en cuenta los postulados de la educación ambiental enfocados a una educación para el desarrollo sostenible y la importancia del abordaje del proceso investigativo a través de semilleros de investigación.

De igual forma exponemos la metodología, teniendo en cuenta el enfoque mixto en el que se desarrollaron las siete fases en la investigación, por medio del método e instrumentos de recolección de la información. Posteriormente, evidenciamos los resultados de la investigación con su respectivo análisis, evaluando las concepciones iniciales de los estudiantes, la intervención didáctica y la comparación de concepciones iniciales respecto a las finales. Finalmente, mostramos los apartados de conclusiones, referencias bibliográficas y anexos.

METODOLOGÍA

La investigación estuvo diseñada bajo un enfoque mixto, donde los personajes no se reducen a variables sino que se abordan de manera integral, se empleó el método de análisis de contenido que se entiende como un proceso de codificación de contenido de un texto proporcionado por los participantes, y finalmente las técnicas de recolección de información utilizadas fueron la observación participante, un cuestionario para inicio y final de la intervención didáctica, la unidad didáctica y la observación participante.

La metodología se desarrolló guiada bajo siete fases, que fueron la fase preliminar que consistió en la construcción de marco teórico e instrumentos, análisis de la información, aplicación de encuestas y cuestionarios que nos permitió reconocer aspectos personales de los estudiantes, la selección de actividades y recursos para la aplicación en la intervención didáctica, desarrollo de las actividades investigativas a partir de los semilleros de investigación, sistematización de información como resultado del proceso y por último la fase de las conclusiones.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los objetivos propuestos en la descripción, logramos estructurar las siguientes conclusiones:

La presente investigación aportó aspectos importantes a nuestra formación como docentes, puesto que nos permitió usar herramientas didácticas para el fortalecimiento de actitudes y concepciones pro-ambientales, en una era donde se necesita mayor concientización, debido a la pérdida de valores ambientales por el indiscriminado desarrollo económico e industrial. Cabe resaltar que estas estrategias de aula, nos enriqueció de nuevos saberes y conocimientos, proporcionando a los estudiantes y a nosotros como docentes, nuevas alternativas para incidir en un cambio de paradigma ligado al bienestar del país y el departamento del Huila.

Partiendo desde el punto de vista de las concepciones iniciales de los estudiantes sobre el medio ambiente, encontramos que en su mayoría tenían una imagen mental sobre el cuidado del ser humano hacia la naturaleza, además que el ambiente estaba integrado por factores bióticos y abióticos, pero no identificaron con detalle las relaciones culturales y sociales que están fuertemente implicadas para dar una concepción más amplia. Es decir, los estudiantes al inicio no tenían en cuenta al medio ambiente como un sistema holístico, por tal motivo se les dificultaba entender las interrelaciones (ser humano-naturaleza) como un todo.

Por otra parte, reconocieron algunas problemáticas ambientales, en especial la contaminación por residuos sólidos y las soluciones (reciclaje), para un adecuado manejo de estos residuos. Sin embargo, dejaron a un lado los principales agentes causales de estas afecciones, lo cual nos indicó que los estudiantes se sienten ajenos a las problemáticas ambientales, o en otras palabras saben que existe un daño ambiental, pero no se ven totalmente involucrados como causantes, lo que genera que no haya una reflexión que los conlleve a un cambio de pensamiento y acción pro-ambiental.

Frente a las diferentes temáticas abordadas en el desarrollo de la Intervención Didáctica, tenemos la motivación a participar en los semilleros, la caracterización ambiental del entorno, el fortalecimiento de las relaciones sociales, la cartografía ambiental, la motivación por investigar, las ecoauditorías institucionales, energías alternativas y calidad de agua de la quebrada “El Guadual”, que circunda por las inmediaciones de la institución. Todas éstas, permitieron que los estudiantes superaran algunas dificultades de aprendizaje en torno al medio ambiente, fortaleciendo sus concepciones. Particularmente, con la última temática logramos evidenciar la problemática ambiental (contaminación del agua) dentro de su entorno y analizar las posibles causas como también sus soluciones, fortaleciendo actitudes pro-ambientales y desde luego la toma de decisión cuando trabajaron en equipo.

Con relación al diseño y aplicación de la Intervención Didáctica, sus actividades fueron estructuradas bajo el formato de planeación de aula de la Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología en el cual se hicieron énfasis en los contenidos y finalidades de enseñanza, junto a las diferentes actividades como videos, diapositivas, carteles, lecturas, diálogos, guías orientadoras y salidas de campo. Entonces, podemos inferir que las diferentes estrategias didácticas implementadas fueron favorables para la investigación, ya que permitieron que los estudiantes tuvieran una motivación por investigar más de cerca las problemáticas ambientales de su entorno, así como también fortalecer actitudes pro-ambientales a partir de la conformación de semilleros.

Frente a la investigación sobre la calidad del agua de la quebrada el “Guadual” hay que resaltar que permitió fortalecer habilidades científicas en los estudiantes, tales como la observación de la realidad, capacidad argumentativa y descriptiva, así como también el poder formular unos objetivos y sobre todo identificar las problemáticas del agua junto con las propuestas de solución. De tal manera, que esto les permitió generar una conciencia ambiental desde las necesidades y problemáticas del contexto.

TABLA DE CONTENIDO

1	Antecedentes	21
1.1	Internacional	21
1.2	Nacional	22
1.3	Regional	24
2	Planteamiento del problema	29
2.1	Desde la Educación y las problemáticas ambientales del Huila	29
2.2	Desde la Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Naturales	31
2.3	Desde los Semilleros de Investigación y la Universidad Surcolombiana	34
3	Objetivos	36
3.1	General	36
3.2	Específicos	36
4	Justificación	37
5	Marco teórico	39
5.1	Educación ambiental	39
5.2	Desarrollo sostenible	42
5.3	Enseñanza aprendizaje para el desarrollo sostenible.	44
5.4	Semilleros de investigación	45
6	Metodología	47
6.1	Enfoque de la investigación	47
6.2	Método: Instrumentos de análisis de contenido	50
6.2.1	Atlas. ti – herramienta de sistematización	50
6.2.2	Prueba T-student	50
6.3	Técnicas de recolección de datos	50
6.3.1	Encuesta	50
6.3.2	Cuestionarios	51
6.3.3	Observación participante	51
6.4	Fases de la investigación	52
6.4.1	Fase de diseño de marco teórico e instrumentos	52
6.4.2	Fase de análisis de la información	52
6.4.3	Fase de aplicación de encuestas y cuestionarios	52
6.4.4	Fase de selección de actividades y recursos para la aplicación de la intervención didáctica	53
6.4.5	Fase de desarrollo de las actividades investigativas a partir de los semilleros de investigación	53
6.4.6	Fase de sistematización de información como resultado del proceso.	53
6.4.7	Fase de conclusiones	53
6.5	Población Participante	53
6.5.1	Características personales	53

6.5.2	Actividades en sus pasatiempos libres.....	56
6.5.3	Sugerencias para realizar en los semilleros.	57
6.5.4	Expectativa de las docentes investigadoras.	57
6.6	Sistema de categorías.....	57
7	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	61
7.1	Concepciones Iniciales	61
7.1.1	Representación de medio ambiente	66
7.1.2	Disposición de los residuos sólidos	68
7.1.3	Carácter biodegradable de los materiales	69
7.1.4	Identificación de problemáticas ambientales y propuestas de solución para su contexto.....	71
7.1.5	Acciones pro-ambientales.....	84
7.1.6	Toma de decisiones ambientales.....	86
7.1.7	Importancia de la flora y fauna.	88
7.1.8	Uso de energías alternativas.	89
7.1.9	Saberes de las acciones investigativas.....	91
7.1.10	Resumen de los resultados obtenidos en la aplicación del cuestionario inicial. 94	
7.2	Intervención didáctica.....	96
7.2.1	TEMÁTICA 1: ¿cómo podemos incentivar la participación de los estudiantes en el proyecto sobre el fortalecimiento de actitudes pro-ambientales?: una reflexión del impacto antropogénico en el medio ambiente.....	97
7.2.2	TEMÁTICA 2: ¿de qué manera podemos hacer conformar los semilleros y realizar la caracterización ambiental de la institución?	101
7.2.3	TEMÁTICA 3: ¿cómo podemos fortalecer las relaciones sociales?.....	113
7.2.4	TEMÁTICA 4. ¿Qué cartografía ambiental obtendríamos de nuestra institución educativa?.....	123
7.2.5	TEMÁTICA 5: ¿Cómo podemos incentivar a descubrir e investigar el mundo que nos rodea?.....	128
7.2.6	TEMÁTICA 6: ¿Cuán amplio es nuestro impacto ambiental y qué podemos hacer al respecto?: Ecoauditorías institucionales.....	139
7.2.7	TEMÁTICA 7: ¿Cuál de las alternativas energéticas consideras apropiada para utilizar en tu localidad?.....	151
7.2.8	TEMÁTICA 8: ¿cómo podemos determinar la calidad del agua de la quebrada El Guadual?.....	162
7.3	Comparación de las concepciones de los estudiantes entre el pre y pos test.....	185
7.3.1	Representación de medio ambiente.	190
7.3.2	Disposición de los residuos sólidos.	193
7.3.3	Carácter biodegradable de los materiales	196
7.3.4	Identificación de problemáticas ambientales y propuestas de solución para su contexto.....	199
7.3.5	Acciones pro-ambientales.....	214

7.3.6	Toma de decisiones ambientales.....	219
7.3.7	Importancia de proteger la fauna y flora.....	221
7.3.8	Uso de energías alternativas.	223
7.3.9	Saberes de las acciones investigativas.	226
7.3.10	Resumen de la comparación entre concepciones iniciales y finales.....	229
8	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	233
9	BIBLIOGRAFÍA.....	236
10	Anexos.....	249

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. <i>Revisión bibliográfica a nivel Internacional y nacional.</i>	25
Tabla 2. <i>Objetivos de la educación ambiental. (Castillo, 2010).</i>	41
Tabla 3. <i>Principales retos de la educación ambiental según (Castillo, 2010).</i>	42
Tabla 5. <i>Sistematización de media y desviación típica para cada una de las subcategorías obtenidas del cuestionario inicial.</i>	62
Tabla 6. <i>Aspectos didácticos de la temática número uno.</i>	97
Tabla 7. <i>Aspectos didácticos de la temática número dos.</i>	101
Tabla 8. <i>Aspectos didácticos de la temática número tres.</i>	114
Tabla 9. <i>Aspectos didácticos de la temática número cuatro.</i>	123
Tabla 10. <i>Resumen general de las problemáticas ambientales identificadas a partir de las cartografías realizadas.</i>	125
Tabla 11. <i>Aspectos didácticos de la temática número cinco.</i>	129
Tabla 12. <i>Aspectos didácticos de la temática número cuatro.</i>	140
Tabla 13. <i>Síntesis de resultados de ecoauditorías.</i>	143
Tabla 14. <i>Aspectos didácticos de la temática número siete.</i>	152
Tabla 15. <i>Aspectos didácticos de la temática número ocho.</i>	162
Tabla 16. <i>Puntajes de los macroinvertebrados.</i>	181
Tabla 17. <i>Sistematización de media y desviación típica para cada una de las subcategorías obtenidas del cuestionario inicial.</i>	186

LISTADO DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Edad de los estudiantes participantes	54
<i>Figura 2.</i> Limitaciones de aprendizaje grado sexto.	55
<i>Figura 3.</i> Limitaciones de aprendizaje grado séptimo.	55
<i>Figura 4.</i> Género de los estudiantes participantes.....	56
<i>Figura 5.</i> Concepciones iniciales de los estudiantes sobre la categoría Representación de Medio Ambiente.....	66
<i>Figura 6.</i> Dibujo sobre medio ambiente realizado por E6.	67
<i>Figura 7.</i> Dibujo sobre medio ambiente realizado por E7.	67
<i>Figura 8.</i> Concepciones iniciales de los estudiantes sobre la categoría Disposición de los residuos sólidos.	69
<i>Figura 9.</i> Concepciones iniciales de los estudiantes sobre la categoría Carácter biodegradable de los materiales.....	70
<i>Figura 10.</i> Concepciones iniciales de los estudiantes sobre la categoría Identificación de problemáticas ambientales y propuestas de solución para su contexto: Problemáticas del barrio.....	73
<i>Figura 11.</i> Concepciones iniciales de los estudiantes sobre la categoría Identificación de problemáticas ambientales y propuestas de solución para su contexto: Soluciones del barrio.....	75
<i>Figura 12.</i> Concepciones iniciales de los estudiantes sobre la categoría Identificación de problemáticas ambientales y propuestas de solución para su contexto: Problemáticas del colegio.	77
<i>Figura 13.</i> Concepciones iniciales de los estudiantes sobre la categoría Identificación de problemáticas ambientales y propuestas de solución para su contexto: Soluciones en el colegio.	79
<i>Figura 14.</i> Concepciones iniciales de los estudiantes sobre la categoría Identificación de problemáticas ambientales y propuestas de solución para su contexto: Problemáticas del municipio.	81
<i>Figura 15.</i> Concepciones iniciales de los estudiantes sobre la categoría Identificación de problemáticas ambientales y propuestas de solución para su contexto: Soluciones en el municipio.....	83
<i>Figura 16.</i> Concepciones iniciales de los estudiantes sobre la categoría Acciones pro-ambientales.....	85
<i>Figura 17.</i> Concepciones iniciales de los estudiantes sobre la categoría Toma de decisiones ambientales.....	87
<i>Figura 18.</i> Concepciones iniciales de los estudiantes sobre la categoría Importancia de cuidar la fauna y flora.....	88
<i>Figura 19.</i> Concepciones iniciales de los estudiantes sobre la categoría Uso de energías alternativas.....	90
<i>Figura 20.</i> Concepciones iniciales de los estudiantes sobre la categoría Saberes de las acciones investigativas.	93
<i>Figura 21.</i> Concepciones mayoritarias de los estudiantes para el cuestionario inicial.	95

<i>Figura 22.</i> Escena del guardián del bosque de la película “El Lorax, en busca de la tréfila perdida.” (Cinedor, 2012) Recuperado de: http://www.cinedor.es/noticias/conoce-a-los-personajes-de-la-pelicula-lorax	98
<i>Figura 23.</i> Grupo de estudiantes participantes en la proyección de la película.	98
<i>Figura 24.</i> Fotografías de personajes alusivos al cuidado y protección de los recursos naturales. (Cinedor, 2012) Recuperado de: http://www.cinedor.es/noticias/conoce-a-los-personajes-de-la-pelicula-lorax	102
<i>Figura 25.</i> Actividad de la conformación de los semilleros.	103
<i>Figura 26.</i> Fotografías de los lugares de la Institución del recorrido para la caracterización ambiental.	104
<i>Figura 27.</i> Guía de campo para la caracterización ambiental de las instalaciones de la Institución educativa el Núcleo Escolar el Guadal.	106
<i>Figura 28.</i> Subcategorías principales de las Problemáticas ambientales	107
<i>Figura 29.</i> Tendencias de la subcategoría Proyectos.	108
<i>Figura 30.</i> Registro de las observaciones de los estudiantes del semillero “Guardianes de la vida”.	110
<i>Figura 31.</i> Tendencias de la subcategoría Estrategias, de las problemáticas ambientales de la institución.	111
<i>Figura 32.</i> Logo del semillero “La fortaleza del agua”	115
<i>Figura 33.</i> Logo del Semillero “Defensores del medio ambiente”.	115
<i>Figura 34.</i> Logo del semillero “Los guardianes de la vida”.	116
<i>Figura 35.</i> Conformación de los semilleros de investigación.	116
<i>Figura 36.</i> Actividades del rally ecológico.	117
<i>Figura 37.</i> Guía de la actividad Rally Ecológico.	119
<i>Figura 38.</i> Subcategorías de la tercera sesión de intervención didáctica.	120
<i>Figura 39.</i> Tendencias de la subcategoría Estrategias pro ambientales.	120
<i>Figura 40.</i> Tendencias de la subcategoría Problemáticas ambientales.	121
<i>Figura 41.</i> Aprendiendo sobre cartografía.	124
<i>Figura 42.</i> Realización de cartografías ambientales por cada semillero de investigación.	124
<i>Figura 43.</i> Socialización de las cartografías realizadas por cada semillero de investigación.	125
<i>Figura 44.</i> Cartografía realizada por el semillero Defensores del medio ambiente.	126
<i>Figura 45.</i> Cartografía realizada por el semillero La fortaleza del agua.	126
<i>Figura 46.</i> Cartografía realizada por el semillero Los guardianes de la vida.	127
<i>Figura 47.</i> Guía, de la noticia sobre el incremento de la temperatura en el Departamento del Huila.	131
<i>Figura 48.</i> Explicación acerca del desarrollo de guía Investiga tu mundo.	132
<i>Figura 49.</i> Explicación sobre los pasos para llevar a cabo una investigación.	132
<i>Figura 50.</i> Guía investiga tu mundo.	134
<i>Figura 51.</i> Principales subcategorías de la temática Investiga tu mundo.	135
<i>Figura 52.</i> Tendencias de la subcategoría Propuestas.	135
<i>Figura 53.</i> Tendencias de la subcategoría Causas.	136
<i>Figura 54.</i> Tendencias de la subcategoría Métodos.	137
<i>Figura 55.</i> Tendencias de la subcategoría Problemáticas.	138
<i>Figura 56.</i> Socialización de fundamentos básicos acerca de las ecoauditorías.	141
<i>Figura 57.</i> Formato de registro para la ecoauditoría de residuos sólidos.	142

<i>Figura 58.</i> Representantes del semillero Defensores del medio ambiente exponiendo el diagnóstico referente al uso de papel.....	144
<i>Figura 59.</i> Representantes del semillero La fortaleza del agua exponiendo el diagnóstico referente a la disposición de los residuos sólidos.....	146
<i>Figura 60.</i> Representantes del semillero Guardianes de la vida exponiendo el diagnóstico referente al sistema eléctrico.....	147
<i>Figura 61.</i> Evidencia del mal estado del sistema de acueducto en uno de los lavamanos de la institución.....	149
<i>Figura 62.</i> Llave en muy mal estado.....	149
<i>Figura 63.</i> Equipos auditores.....	150
<i>Figura 64.</i> Guía, ideas que iluminan.....	153
<i>Figura 65.</i> Subcategorías de la categoría Panel solar.....	154
<i>Figura 66.</i> Tendencias de la subcategoría fabricación	154
<i>Figura 67.</i> Fabricación de la celda solar.....	155
<i>Figura 68.</i> Algunas celdas solares creadas.....	156
<i>Figura 69.</i> Cuantificación de la corriente.....	156
<i>Figura 70.</i> Tendencias subcategoría función del panel solar.....	157
<i>Figura 71.</i> Tendencias Categoría importancia de panel solar.....	158
<i>Figura 72.</i> Representación gráfica de la energía solar.....	159
<i>Figura 73.</i> Representación gráfica de la energía mareomotriz.....	160
<i>Figura 74.</i> Tendencias subcategoría Aplicación de panel solar.....	161
<i>Figura 75.</i> Guía de campo sobre la calidad del agua.....	164
<i>Figura 76.</i> Subcategorías octava sesión de intervención didáctica.....	165
<i>Figura 77.</i> Tendencias de la subcategoría propuestas	165
<i>Figura 78.</i> Tendencias de la subcategoría Herramientas de investigación	166
<i>Figura 79.</i> Instrumentos en la investigación.....	167
<i>Figura 80.</i> Tendencias de la subcategoría Importancia.....	168
<i>Figura 81.</i> Tendencias de la subcategoría finalidades.....	169
<i>Figura 82.</i> Tendencias de la subcategoría Antecedentes de la institución	170
<i>Figura 83.</i> Tendencias de la subcategoría Resultados obtenidos en la investigación.....	171
<i>Figura 84.</i> Medición del caudal.....	172
<i>Figura 85.</i> Registro de la información.....	173
<i>Figura 86.</i> Bitácora con los resultados del caudal.....	173
<i>Figura 87.</i> Bitácora de los puntajes por parámetro para medir la calidad de habitad de la quebrada “el Guadal”.....	174
<i>Figura 88.</i> Sustrato disponible en la quebrada “El guadal”.....	175
<i>Figura 89.</i> Colmatación entre espacio de las rocas.....	176
<i>Figura 90.</i> Alteraciones del cauce de la quebrada “El guadal”.....	177
<i>Figura 91.</i> Zona derecha de la quebrada “El Guadal”.....	177
<i>Figura 92.</i> Zona izquierda de la quebrada “El guadal”.....	178
<i>Figura 93.</i> Macroinvertebrado de Orden Díptera (Ceratopogonidae) (Oscoz, 2009) tomado de: http://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/materialesdidacticos/otros/guia-macroinvertebrados.pdf	179
<i>Figura 94.</i> Especies de macroinvertebrados.....	179
<i>Figura 95.</i> Algunos macroinvertebrados encontrados en la quebrada.....	181

<i>Figura 96.</i> Clasificación de las aguas, significado ecológico de acuerdo al índice BMWP/ Col y colores para representaciones cartográficas, dicho por Roldán (2003), obtenido de: http://www.bdigital.unal.edu.co/2177/5/43615961.2009_5.pdf	182
<i>Figura 97.</i> Tendencias de la subcategoría Conocimiento-bioindicadores	183
<i>Figura 98.</i> Tendencias de la subcategoría Conclusiones	184
<i>Figura 99.</i> Dibujo sobre medio ambiente realizado por E6 en el pre test.	190
<i>Figura 100.</i> Dibujo sobre medio ambiente realizado por E6 en el pos test.	191
<i>Figura 101.</i> Comparación de concepciones iniciales y finales de los estudiantes sobre la categoría Representación de medio ambiente.	191
<i>Figura 102.</i> Comparación de concepciones iniciales y finales de los estudiantes sobre la categoría Disposición de los residuos sólidos.	194
<i>Figura 103:</i> Comparación de concepciones iniciales y finales de los estudiantes sobre la categoría Carácter biodegradable de los materiales.	197
<i>Figura 104:</i> Comparación de concepciones iniciales y finales de los estudiantes sobre la categoría Identificación de problemáticas ambientales y propuestas de solución para su contexto: Problemáticas del barrio.	200
<i>Figura 105:</i> Comparación de concepciones iniciales y finales de los estudiantes sobre la categoría Identificación de problemáticas ambientales y propuestas de solución para su contexto: Soluciones del barrio.	203
<i>Figura 106:</i> Comparación de concepciones iniciales y finales de los estudiantes sobre la categoría Identificación de problemáticas ambientales y propuestas de solución para su contexto: Problemáticas del colegio.	206
<i>Figura 107:</i> Comparación de concepciones iniciales y finales de los estudiantes sobre la categoría Identificación de problemáticas ambientales y propuestas de solución para su contexto: Soluciones del colegio.	208
<i>Figura 108:</i> Comparación de concepciones iniciales y finales de los estudiantes sobre la categoría Identificación de problemáticas ambientales y propuestas de solución para su contexto: Problemáticas del municipio.	211
<i>Figura 109:</i> Comparación de concepciones iniciales y finales de los estudiantes sobre la categoría Identificación de problemáticas ambientales y propuestas de solución para su contexto: Soluciones del municipio.....	213
<i>Figura 110:</i> Comparación de concepciones iniciales y finales de los estudiantes sobre la categoría Acciones pro-ambientales.....	216
<i>Figura 111:</i> Comparación de concepciones iniciales y finales de los estudiantes sobre la categoría Toma de decisiones ambientales.....	219
<i>Figura 112:</i> Comparación de concepciones iniciales y finales de los estudiantes sobre la categoría Importancia de proteger la fauna y la flora.....	221
<i>Figura 113:</i> Comparación de concepciones iniciales y finales de los estudiantes sobre la categoría Uso de energías alternativas.	224
<i>Figura 114:</i> Comparación de concepciones iniciales y finales de los estudiantes sobre la categoría Saberes de las acciones investigativas.	227
<i>Figura 115.</i> Comparación de concepciones mayoritarias entre pre y pos test.	231

LISTADO DE ANEXOS

Anexo 1: Encuesta de caracterización demográfica.....	249
Anexo 2: Cuestionario Semillitas Ambientales.....	250
Anexo 3: Planeación de Intervención Didáctica	254
Anexo 4: Validación de cuestionario “Semillitas Ambientales”.....	263

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se realizó con el fin de fortalecer las actitudes pro-ambientales en los estudiantes de 6° y 7° grado de la Institución Educativa Núcleo Escolar El Guadual del Municipio de Rivera-Huila, a partir de la conformación de semilleros de investigación, con el propósito de fomentar una transformación en la sociedad desde el campo investigativo, como acción crítica ante las problemáticas ambientales del departamento. Esta investigación, se abordó con estudiantes de 10 a 13 años de edad, ya que en las etapas de la infancia y adolescencia yace la formación del ser humano, por lo tanto, es una etapa apropiada para estimular y fomentar actitudes y habilidades que aporten hacia un desarrollo sostenible, de tal manera enriqueciendo progresivamente a la región.

Esta idea surgió a partir de la necesidad de realizar un cambio en donde generará posibles soluciones hacia a las problemáticas ambientales presentes en la región surcolombiana, al interior del Grupo de investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias (CPPC) y el semillero ENCINA, más específicamente en el alma mater de la Universidad Surcolombiana en lo que compete a la Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología, se encuentra relacionado a su vez con la misión institucional de educar personas con sentido de pertenencia que sean capaces de afrontar y resolver las problemáticas de su entorno cuando salen al campo laboral, rescatando los valores ambientales e incentivando a los estudiantes a participar de un mundo ambientalmente responsable.

De acuerdo a lo anterior, se desarrolló por medio de la conformación de semilleros de investigación que abordaron aspectos sobre el medio ambiente, en los primeros años de los estudiantes, de tal manera que les aportó actitudes, concepciones y habilidades científicas, además la capacidad de ser autónomo, reflexivo y un ser líder que transforme las problemáticas de su contexto y sin lugar a dudas, un ser consiente que tome decisiones de forma libre y responsablemente para la conservación de los recursos naturales.

1 ANTECEDENTES

A continuación mostramos una revisión de estudios a nivel internacional, nacional y regional, relacionados con la educación ambiental y la estrategia de semilleros de investigación, en los cuales identificamos aspectos como los objetivos del estudio, las metodologías empleadas y los principales resultados; para lo anterior empleamos bases de datos tales como Dialnet, Redalyc, Scielo y acudimos a revistas especializadas en enseñanza de las ciencias tales como Enseñanza de las Ciencias, Revista Eureka, Journal of Environmental Education, entre otras.

1.1 Internacional

Marcote y Suárez (2005), en las universidades de Granada y La Coruña en España, desarrollaron un trabajo en el cual plantean un modelo de enseñanza de la educación ambiental en la cual se relaciona la realidad ambiental con la social, donde se tiene en busca capacitar para analizar los conflictos socio-ambientales y se favorece la extensión de buenas prácticas de sostenibilidad; además se propone para el modelo un marco teórico con el fin de que el significado de la educación ambiental se comprenda de una manera más sencilla para así contribuir a un desarrollo sostenible, el cual implica comprender el mundo desde otra perspectiva con el fin de poder dar solución a diversas problemáticas ambientales.

En España, un grupo de investigadores de la Confederación de Sociedades Científicas de España COSCE, (2011) presentan un informe sobre la Enseñanza de las Ciencias en la Didáctica Escolar para edades tempranas, en el cual indagan la importancia de una educación científica en edad temprana para promover y aumentar el valor de la ciencia dando lugar a la actividad científica, en donde observaron que al nivel nacional a través del estudio realizado en la educación primaria el nivel de competencia científica respecto al de secundaria es muy similar, el cual se obtuvo que la mayoría de los estudiantes se encuentran en un nivel medio, el 16 % se ubican en los niveles más bajos y por último existe un significativo número de estudiantes que no se sitúan en la franja más alta, el cual manifiestan que “Para ello es imprescindible fomentar las acciones de apoyo a un sistema educativo que permita al ciudadano entender el mundo a través de los ojos de la ciencia” y así educar estudiantes con espíritu investigativo.

De Vreede, Warner y Pitter en 2013 publican un artículo en el cual exponen el potencial que se obtiene a través de la educación entre pares de tal manera que se facilita la toma de acciones de sostenibilidad en la juventud, explorando así los beneficios, dinámicas y desafíos de la educación como una estrategia para el cambio, y encontrando que los elementos más influyentes del enfoque de la educación entre pares eran el apoyo entre pares, la contribución significativa, papel de enseñanza-liderazgo y la propiedad de los estudiantes, así que todos los equipos de educación de pares no son iguales, y que el crecimiento y aprendizaje para los educadores de pares positivos depende de las relaciones de equipo y dinámicas, y de las relaciones fuertes y de apoyo con los adultos.

De igual manera (Genc, 2015) en Turquía investigaron el efecto del aprendizaje basado en proyectos sobre las actitudes de los estudiantes hacia el medio ambiente. En el estudio que se realizó con 39 estudiantes que tomaron el curso de "Educación Ambiental", se investigaron los cambios de actitud hacia el medio ambiente en estudiantes que desarrollaron proyectos sobre problemas ambientales. Se utilizó un diseño explicativo de método mixto para sacar los resultados del estudio.

Después de ser informados sobre los conceptos ambientales básicos y el aprendizaje basado en proyectos, los estudiantes se dedicaron a trabajar en grupo para desarrollar proyectos relacionados con problemas ambientales. De acuerdo con los resultados de la investigación, aunque no se encontró una diferencia significativa entre los géneros en las actitudes ambientales, el aprendizaje basado en proyectos tuvo un efecto positivo en las actitudes ambientales de los estudiantes. Los estudiantes definieron el uso del aprendizaje basado en proyectos en la educación ambiental como un enfoque que es benéfico, potenciando la creatividad, fomentando la investigación y proporcionando aprendizaje permanente.

Por su parte, Green (2015) en Alaska hizo una revisión en la que se examinó críticamente las teorías, metodologías y métodos que se han utilizado en la investigación sobre educación ambiental en la primera infancia durante 10 años (2004-2014). De los 36 estudios identificados, un tercio fue informado por la investigación sobre los enfoques de los niños, colocando a los niños como objetos de investigación. Las tendencias revelaron que los investigadores de EE (Environmental Education) están avanzando hacia la investigación con marcos de niños, adoptando métodos que honren las perspectivas de los niños. Sin embargo, también se identificó una falta de congruencia entre las metodologías participativas y los métodos empleados. Aunque los investigadores abogaron por la agencia de los niños, los adultos todavía estaban en el papel primario de los recopiladores de datos, analizadores e intérpretes. Los hallazgos son útiles para los estudiosos de EE que buscan la investigación con los más jóvenes, ofreciendo información sobre prácticas éticas, posicionamiento de niños y métodos participativos.

1.2 Nacional

Avendaño, (2015) desarrolló un trabajo con el objetivo de encontrar estrategias didácticas para promover la formación de investigadores a partir de la educación básica y media, gracias a la creación e implementación de semilleros de investigación, en el cual se proyectan habilidades a saber cómo incentivar la curiosidad, generar conocimientos por medio de la lectura y desarrollar la creatividad del niño, que se logra cuando hay interacción entre niños, jóvenes, profesores e investigadores.

Es importante resaltar que a través de este método de enseñanza además de fortalecer la creatividad y los conocimientos también se genera el desarrollo social, la interacción y el trabajo en equipo entre la comunidad educativa, logrando avances tanto académicos como científicos, un claro ejemplo es el programa de ONDAS, es una estrategia pedagógica creada por Colciencias el cual va dirigido hacia la población infantil y juvenil de Colombia, en donde les permite crear espacios para desarrollar proyectos

enfocados en la ciencia y tecnología, de tal manera que logra cautivar a los niños y jóvenes debido a que ellos son los protagonistas de sus ideas a partir de sus intereses y logran desarrollar las propuestas de manera creativa, aportándole a la sociedad innovación a su desarrollo y sostenibilidad y a su vez obteniendo una población investigativa.

Por otra parte, Beltrán y Alvarado (2013) desarrollan un proyecto que consistía en que el niño construyera y reconstruyera su propio conocimiento mediante la estimulación de habilidades-cognitivas relacionadas con las necesidades de su entorno y a su vez la afinidad entre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en las prácticas educativas en los estudiantes del grado segundo A.

Mejía, (2007) examina en su trabajo las habilidades investigativas a una población de 109 estudiantes de 7 años, pertenecientes a instituciones educativas privadas y oficiales de la ciudad de Manizales-Colombia, en donde se agruparon por géneros, el cual se evaluó y observó dichas habilidades que comprenden desde la clasificación, planeación y formulación de hipótesis, con el objetivo de estudiar las diferencias, características, y el nivel de desempeño en el desarrollo de las habilidades investigativas, a través de una serie de cuestionarios que determinaron que los niños pertenecientes al sector privado generaron óptimos resultados en cuanto a las habilidades de formulación, clasificación y comprobación de hipótesis, en cuanto al análisis del sector oficial se encontró que no hay diferencias de género.

Por otro lado, Pérez y Mantilla,(2003) en el año 2003 elaboraron un trabajo de grado para optar el título de Licenciadas en Educación Básica énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, el cual consistió en identificar que temas le llamaba la atención a los estudiantes en el área de las ciencias Naturales, en el marco del programa Ondas durante el periodo 2005-2011 en el departamento del Valle Cauca, esto a su vez se desarrolló mediante un proceso de sistematización que reconoce la interpretación, la comprensión y la generación de nuevo conocimiento encontrado en el estudio, en donde se propone no solo realizar un currículo adecuado a partir de los estudiantes para mejorar la comprensión y motivación de los estudiantes sino que dicho currículo se aborde de una manera didáctica para la mejora actitudinal de los estudiantes.

De manera similar, Neira, (2013) de la Universidad Nacional de Colombia desarrolló un trabajo de grado para optar el título de Magister en Ciencias Exactas y Naturales, en el que tenía como objetivo concientizar a las personas de preservar el medio ambiente y cuidar su entorno, en donde el estudio fue realizado en la Institución Educativa Departamental la Fuente del municipio de Tocancipá, el cual se creó un grupo ecológico dispuesto a cambiar el pensamiento del mundo sobre el cuidado del medio ambiente y para esto se diseñó una cartilla ambiental como resultado de lo hecho en la investigación.

Por otro lado Cano, (2001) desarrolló actividades de Ecoescuela en donde se creó un nuevo modelo de escuela, el cual estudiantes junto con los docentes, padres de familia y agentes administrativos generaran comités ambientales, dando lugar a una fórmula para la educación ambiental, en donde la escuela le brinda a la comunidad educativa ciclos formativos que van desde 1° al 4° el cual ellos van determinando los objetivos y líneas de

trabajo que aborden la temática ambiental, cabe resaltar que este tipo de escuelas con metodologías nuevas transgreden lo tradicional, en donde personas se educan a partir de las necesidades locales y así generar innovación y desarrollo sostenible.

Lopera, (2014) realizó un estudio enfocado en la evaluación de los procesos de Investigación Escolar en el área ambiental como estrategia del aprendizaje, en Instituciones Educativas del corregimiento San Antonio de Prado, en donde expone que el proceso de la investigación es favorable en el aprendizaje en cuanto a lo que concierne con la temática ambiental, dando lugar a la transformación cultural y por ende contribuyendo a un desarrollo sostenible el cual manifiesta que “desde cualquier modelo pedagógico, el proceso de enseñanza y aprendizaje en ciencias naturales requiere ser pensado como cuestionador y transformador de las sociedades, basado en el conocimiento formal del mundo”.

Del mismo modo Bonilla, (2015) desarrolló una investigación orientado a las prácticas pedagógicas en el ámbito ambiental en el colegio Rural José Celestino Mutis, el cual consistió en enseñar a vivir a la comunidad educativa a partir de la educación ambiental a través de la producción de proyectos ambiénteles, de tal manera promoviendo una cultura ecológica y a su vez generando experiencias significativas favoreciendo las prácticas pedagógicas.

1.3 Regional

A nivel regional es escasa la información sobre semilleros de investigación con niños, debido a que este tipo de estudio no es común y no se ha desarrollado, sin embargo, se registra la labor realizada por el programa Ondas-Huila que incentiva a niños y jóvenes de diferentes instituciones educativas a investigar, razón por la cual han logrado generar diversos proyectos enfocados en energías alternativas, robótica y agroindustria en donde gracias al permanente acompañamiento, este grupo de niños los une el gusto por la investigación, el cual a través de sus proyectos le aportan al departamento del Huila innovación con el objetivo de crear una sociedad con un desarrollo sostenible. Ejemplo de estas actividades, fue el desarrollo del Encuentro Regional “Yo amo la ciencia” en julio del 2017; en el cual se compartieron experiencias investigativas de ciencia enmarcadas en el programa Ondas de Cociencias con estudiantes de Educación Básica y Secundaria.

Con todo lo anterior, destacamos la necesidad de investigar en profundidad cómo la estrategia de los semilleros de investigación puede favorecer la construcción de actitudes pro-ambientales en estudiantes de la región huilense y en concreto, estudiantes que provienen de instituciones educativas de zonas rurales como El Núcleo Escolar El Guadual.

Finalmente en la Tabla 1, a manera de síntesis presentamos nuestra revisión documental.

Tabla 1. *Revisión bibliográfica a nivel Internacional y nacional.*

Internacional	
Autor y año	Green, Carie J. 2015
Objetivos	-Examinar críticamente las teorías, metodologías y métodos que se han utilizado en la investigación sobre educación ambiental en la primera infancia durante 10 años.
Metodología	Se empleó una amplia gama de métodos en las investigaciones de educación ambiental que involucran a los niños y la manera en que se aborda la investigación ECEE y ECEfS se deriva típicamente de los supuestos filosóficos de los investigadores en relación con la infancia y la educación ambiental. El texto revisa y explica algunos de los supuestos y puntos de vista impulsores de la investigación sobre educación infantil y ambiental a la luz del propósito de este artículo.
Conclusiones	<ul style="list-style-type: none"> - Los hallazgos revelaron que los investigadores de ECEE y ECEfS tienen supuestos teóricos y filosóficos mixtos sobre la infancia y los propósitos de la investigación sobre educación ambiental. - La mayor parte de investigaciones se basaron en marcos constructivistas y socioculturales, posicionando a los niños en comunidades de aprendizaje con maestros, padres y otros miembros de la comunidad. Bajo estos marcos, las metodologías cualitativas y mixtas eran comunes. -Las cuestiones relacionales con la educación ambiental desempeñan un papel importante en lo cómodo que se sienten los niños al discutir sobre sus propias experiencias. En este sentido, los investigadores de ECEE y ECEfS deben tener en cuenta el posicionamiento subordinado de los niños en un mundo adulto, que afecta la forma en que los niños responden a las preguntas planteadas por los adultos.
Autor y año	Murat Genc, 2015
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Investigar el efecto del aprendizaje basado en proyectos sobre las actitudes de los estudiantes hacia el medio ambiente. -Investigar los cambios de actitud hacia el medio ambiente en estudiantes que desarrollaron proyectos sobre problemas ambientales.
Metodología	Utiliza metodología mixta, la cual implica la recopilación de datos cualitativos y cuantitativos relacionados con hechos básicos dentro de un solo estudio o una serie de estudios, analizando los datos e interpretándolos, diseño explicativo se usó en el estudio para sacar los resultados. Los datos cuantitativos se recopilieron utilizando la escala de actitud ambiental (EAS). Para recolectar datos cualitativos, se preparó un formulario de entrevista semiestructurado para los estudiantes. Los términos de la entrevista se prepararon con el consejo de tres profesores especializados.
Conclusiones	<p>El grupo de estudio de la investigación estaba compuesto de 39 estudiantes de segundo grado de enseñanza de pregrado en el Departamento de Pedagogía del Aula de la Facultad de Educación de la Universidad de Bartin.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para una buena educación ambiental, las actividades que atraen la atención de los estudiantes, deben emplearse métodos apropiados en la educación ambiental. Según los comentarios de los estudiantes en este estudio, el método de aprendizaje basado en proyectos influye positivamente en las actitudes ambientales de los estudiantes y contribuye a una educación ambiental más efectiva. -Se estableció que los programas de educación afectan significativamente la conciencia, actitudes y comportamientos individuales del medio ambiente y proporcionan sostenibilidad y que los cursos ambientales administrados con métodos de enseñanza que fomentan un compromiso más activo de los estudiantes mejoran las actitudes ambientales y la comprensión conceptual de los estudiantes.
Autor y año	De Vreede, Warner, y Pitter, 2014
Objetivos	-Investigar si un enfoque de educación de pares puede facilitar la adopción de medidas de sostenibilidad de la juventud.

Metodología	<ul style="list-style-type: none"> -Explorar cómo los jóvenes educadores de pares describen e interpretan sus experiencias en el transcurso de un año escolar. - Identificar las características de la educación en pares como programa. - Investigar el valor que aplica un enfoque dirigido por pares a la educación de la sostenibilidad. <p>Este estudio de caso utiliza métodos mixtos para captar la información descriptiva de las experiencias de la educación en pares en una exploración dentro de contextos sociales y culturales, el método de recolección de datos cualitativos fueron entrevistas, grupos focales y observación de campo, adicionalmente con datos proporcionados por un cuestionario cuantitativo.</p> <p>Este estudio de caso fue comparativo de tres distintos equipos, lo que permitió realizar comparaciones y distinguir programas a partir de las tendencias del equipo.</p>
Conclusiones	<ul style="list-style-type: none"> -Para los jóvenes, sus experiencias fueron más allá de las habilidades de aprendizaje y la adopción de nuevos comportamientos, se trataba de los cambios en su auto concepto y la conciencia que cambió la forma en que interactúan con el mundo. -Las experiencias de liderazgo en grupos permitieron el aprendizaje en múltiples áreas, lo que lleva a la acción, y también facilitaron el desarrollo positivo de los jóvenes en áreas como la capacidad de liderazgo, relaciones interpersonales y sensación de poder lo cual aporta oportunidades de desarrollo de la juventud intelectual, psicológico y socialmente positivo a través de la participación en proyectos de acción ambiental en la comunidad.
Autor y año	Marcote y Suárez, 2005
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> -Desarrollar competencias para la acción. -Argumento para la conservación: preocupación por preservar la biodiversidad para las futuras generaciones. -Estudiar posibles escenarios de cambio para el futuro: pensamientos "utópicos". -Equilibrar las necesidades (equidad) de las generaciones presentes y futuras.
Metodología	La metodología es de enfoque cualitativo descriptivo, teniendo en cuenta la recopilación de información de varias fuentes de autores, el cual respondan al nuevo modelo de la educación ambiental para el desarrollo sostenible.
Conclusiones	La innovadora Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible supone cambiar nuestros modelos de pensamiento, reorientar nuestras prácticas profesionales y humanas, exige numerosos reajustes en las maneras de entender el mundo y actuar sobre lo que hoy exhibe la humanidad, por todo ello, las propuestas educativas deben inspirarse en criterios como la ruptura del antropocentrismo, pensamientos que tengan en cuenta la complejidad, el azar, la incertidumbre, teorías del caos, principios del funcionamiento de la naturaleza, sustentabilidad, énfasis de equidad, inclusión e interdisciplinariedad.
Autor y año	COSCE, (2011)
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> -Promover la apertura de la comunidad científica a la sociedad en general y a los niños en edades tempranas en particular. - Fomentar la cultura científica en España a través de la potenciación de acciones que impliquen el acercamiento de la ciencia a la sociedad. -Crear, mantener y dinamizar un punto de encuentro entre los diversos agentes implicados en la educación y cultura científica, en particular de los niños en edades tempranas.
Metodología	La metodología posee dos enfoques el cualitativo descriptivo en donde tomaron información de diversas fuentes de información e contextualizaron las falencias y habilidades de los estudiantes ante el área de las ciencias, y el cuantitativo recopilaron información sobre las pruebas PISA para observar el rendimiento educativo de los estudiantes.
Conclusiones	Una de las propiedades de nuestra sociedad es la de conseguir que se puedan compensar desigualdades. No se pueden tratar por igual todas las escuelas cuando actualmente hay tantas diferencias en el alumnado que acogen.

Se deberían priorizar las acciones orientadas a estimular al profesorado y alumnado de los centros con más dificultades.

Nacional

Autor y año	Beltrán y Alvarado, 2013
Objetivos	Implementar un proyecto pedagógico que posibilite el desarrollo del pensamiento científico a través de la potenciación de habilidades cognitivas (experimentación, generación de hipótesis y generación de preguntas) con el fin de que los educandos de segundo grado la Institución Educativa Distrital Instituto Técnico Rodrigo de Triana participen activamente de su propio proceso de aprendizaje de las ciencias Naturales.
Metodología	El desarrollo de la Elaboración de preguntas orientadoras, creación y uso del preguntario (libro de las preguntas más importantes de los niños/as acerca de su medio), mapas mentales para hacer relaciones y mejorar las hipótesis, trabajo cognitivo haciendo una relación constante entre lo teórico y lo práctico y por último el libro ABC de los humedales en donde los niños/as comparten lo aprendido.
Conclusiones	Con el proyecto pedagógico y la potenciación de habilidades cognitivas se genera que los educandos tengan una posición más participativa en su formación por medio de la motivación, lo cual implica iniciativa de propuestas y cuestionamiento del entorno. Los niños definen la ruta a seguir evidenciándose las construcciones escritas autónomas y el interés por lo comprendido, además las preguntas llevan implícitas relaciones entre conceptos y son más coherentes con la “ciencia formal”, se evidencia que los interrogantes ya no solo se refieren a experiencias previas y extraescolares sino que involucran los aspectos que se están estudiando.
Autor y año	Mejía, 2007
Objetivos	Describir la indagación sobre las Habilidades Investigativas: Clasificación, Planificación, Formulación de Hipótesis, Experimentación y Comprobación de Hipótesis, en niños y niñas de 5 a 7 años, de instituciones oficiales y privada de la ciudad de Manizales, Colombia, con el propósito de conocer las características de dichas habilidades, su nivel de desarrollo, las diferencias existentes entre los niños procedentes del sector oficial y privado y la posible existencia de diferencias significativas entre géneros.
Metodología	Para esta investigación se utilizaron 9 pruebas ya existentes, la Habilidad de Clasificación se evaluó con la prueba “Las Veinte Preguntas” y se triangularon los resultados con las pruebas “Servientrega” y “Wisconsin”; la Habilidad de Planificación se evaluó con “La Torre de Hanoi”, con triangulación de resultados con la prueba “El Parqueadero” y “Línea de Mando” y la Habilidad de Formulación de Hipótesis, Experimentación y Formulación de Hipótesis con la prueba “Empujemos los Cilindros” y triangulación con las pruebas “La Catapulta” y “Limpiemos el agua”.
Conclusiones	Se puede afirmar que la mayoría de los niños poseen las Habilidades Investigativas en diferentes niveles de desarrollo. En Clasificación, las relaciones establecidas por ellos evidencian tres niveles: “por modalidad perceptual”, “por propósito” y, en nivel más avanzado, “por categorización”. En Planificación, todos los niños lograron realizar la prueba “La Torre de Hanoi” con un número de movimientos variable y se plantearon otras formas de análisis de la misma prueba, como “los despliegues”, “las replantaciones” y “el índice ensayo error”.
Autor y año	Avendaño, 2015
Objetivos	-Identificar estrategias que promuevan la formación de investigadores desde la educación, básica y media se plantean cinco estrategias a saber; desmitificar la investigación Científica. -Despertar la curiosidad natural del niño como investigador. -Generar rutas al conocimiento por medio de la lectura; desarrollar la creatividad a partir de intereses propios y adoptar la investigación como estrategia pedagógica con el fin de transformar y generar conocimientos.
Metodología	Metodología a partir de fuentes de carácter documental, o archivísticas; la primera se basa en la consulta de libros, la segunda en artículos o

Conclusiones	ensayos de revistas y periódicos, y la tercera en documentos que se encuentran en archivos como cartas oficios, circulares, expedientes, sobre las estrategias para la formación de investigadores.
Conclusiones	La creación y expansión de semilleros investigativos desde la escuela permiten impulsar el quehacer científico que deberá prolongarse en la educación superior. No obstante, la labor investigativa no se agota en las instituciones individualmente consideradas sino que ésta, permite la construcción de un proyecto de nación, por eso se propone impulsar una articulación entre especialidades y saberes para que el proceso investigativo se expanda en todos los sentidos, este objetivo podría catalogarse como centrífugo en la producción pero a la vez expansivo, no se pretende una dialéctica entre los mismos actores sino que todo aquel que se incorpore en un proyecto pueda unirse y/o contactar a quienes ya iniciaron o han avanzado en un aspecto específico lo que esto impedirá la duplicidad en el trabajo e impulsar a la cooperación entre colegas y la construcción de redes de conocimiento.
Autor y año	Pérez y Mantilla, 2003
Objetivos	-Revisar, seleccionar y organizar la información suministrada de las bases de datos del programa de ondas de Colciencias –valle del cauca, donde se identifican los temas preferidos a investigar de los estudiantes en la línea de ciencias naturales. -Construir categorías o variables que permitan interpretar, comprender y generar conocimiento a partir de la información encontrada, con el propósito de descubrir los intereses de los estudiantes en el área de ciencias naturales. - Dar sugerencias a los maestros, que le permita tener en cuenta los intereses de los estudiantes en sus procesos de enseñanza-aprendizaje.
Metodología	Se desarrolla a través de un proceso de sistematización, el cual permite la revisión, selección y organización de la información suministrada en las bases de datos y proyectos de programa ondas, de este modo la información se clasifica en categorías para interpretar, comprender y generar conocimiento.
Conclusiones	El modelo de investigación escolar, resulta propicio para tener en cuenta los intereses de los estudiantes, por incluir no solo el manejo de conceptos y modelos, sino donde se logra que el estudiante adquiera el deseo de experimentar y aprender cosas nuevas, por otra parte el programa de Ondas se presenta como un gran referente, ya que su modelo basado en la investigación como estrategia pedagógica, es una apuesta, más allá de la enseñanza, por una socialización que construye un camino de aprendizaje diferente.
Autor y año	Neira, 2013
Objetivos	Construir e implementar estrategias orientadas a motivar a la Comunidad Educativa sobre la importancia de tener una conciencia y un conocimiento ambiental a partir de la realización de proyectos ambientales llevados a cabo en los espacios que posee la “Institución Educativa La Fuente de Tocancipá”.
Metodología	Se realizó un grupo ecológico y se ejecutaron acciones simples de concientización sobre la importancia de preservar el medio ambiente, los estudiantes participantes del grupo ecológico realizaron murales, avisos y se inauguró la semana de la Tecnología y la Creatividad, donde se verían reflejados los trabajos y estrategias diseñadas por los participantes del grupo ecológico y los docentes
Conclusiones	Fue posible construir e implementar estrategias orientadas a motivar a la comunidad educativa sobre la importancia de tener una conciencia y un conocimiento ambiental a partir de la realización de proyectos ambientales y diferentes estrategias metodológicas, que se llevaron a cabo en los espacios que posee la institución educativa La Fuente de Tocancipá, teniendo como resultado la creación de una cartilla ambiental.

2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el presente capítulo haremos referencia a la construcción de nuestro problema de investigación y para ello abordaremos de manera específica, las problemáticas ambientales del Departamento de Huila, la necesidad de su análisis en las escuelas por los estudiantes, la potencia de los semilleros de investigación como estrategia didáctica y en consecuencia los aportes relevantes a partir del programa de licenciatura en ciencias naturales de la Universidad Surcolombiana.

2.1 Desde la Educación y las problemáticas ambientales del Huila

De acuerdo con Granados (2010), los estudiantes deben tener un espíritu investigativo que esté acorde a las necesidades de su entorno y localidad, además que los docentes sean los gestores de promover nuevas estrategias didácticas, para mejorar la educación y así contribuya a generar en el educando un pensamiento crítico y reflexivo acerca de su medio ambiente, así como lo manifiesta Novo (2013) la educación ambiental tiene como objetivo conseguir que las personas desarrollen conductas correctas respecto a su entorno de acuerdo con valores asumidos libre y responsablemente.

Por consiguiente, la educación ambiental juega un papel crucial porque le permite al ser humano tomar conciencia del daño ambiental que ha ocasionado, transformándolo en un ser capaz de tomar nuevas decisiones que mejoren las condiciones de su entorno para el mundo, llegando así a un equilibrio dinámico, en donde toda forma de vida existente se beneficie a corto o largo plazo. Con base en lo anterior, la educación ambiental permite al ser humano culturizarse, en consecuencia, llevándolo a comprender y visualizar su realidad de manera distinta desde un contexto socio-ambiental, en pro del mejoramiento del mismo por medio de acciones productivas, así pues, dando lugar a la formación de nuevos ciudadanos que contribuyen al desarrollo sostenible (Corredor, 2015).

Los ríos y quebradas que bañan el Departamento del Huila presentan problemas ambientales como la alta contaminación que recibe a través de fuentes antrópicas, por medio del alto vertimiento de residuos sólidos y aguas residuales de los municipios; a lo largo de la historia se han realizado varios estudios para caracterizar la calidad y cantidad de estos recursos hídricos, principalmente el análisis al río Magdalena como fuente hídrica más importante no solo del departamento sino del país, puesto que ésta permite “la amortiguación de crecientes y avalanchas de quebradas y ríos tributarios” Cruz et al., (2004) además posibilita el medio de transporte de productos, y es usado como escenario para actividades socio-culturales, sin embargo, no se ha establecido una relación del estado de este importante recurso con el gran aporte que le puede brindar la educación ambiental como método para mejorar las condiciones de vida para que éstas sean más naturales y saludables.

Respecto a lo mencionado anteriormente, en el departamento del Huila se presentan actualmente varias problemáticas ambientales que se pueden abordar por medio de la educación ambiental, como lo son la minería, la erosión de los suelos, la deforestación, el vertimiento indiscriminado de residuos sólidos en las fuentes hídricas y la creación de

hidroeléctricas, entre estas “El Quimbo”; todos éstos han provocado grandes pérdidas de los recursos naturales que implican las afecciones de los ecosistemas en los que habitan numerosas especies de flora y fauna; del mismo modo se evidencia el incremento de los gases de efecto invernadero que altera el clima en la región con sus consecuentes sequías, ocasionando que los suelos se erosionen, debido a esto, se han hecho estudios como el de Charry y Torrente (2015), quienes buscaban restaurar el suelo de la zona con estrategias de siembra de vetiver con la ayuda de la bioingeniería para que esta actuara como barrera, abriendo posibilidad de reducir la erosión del suelo, además de conservar las distintas especies ubicadas en la reserva.

Por otro lado se encuentra una investigación sobre ecosistemas estratégicos, en donde el diagnóstico sobre el río Magdalena no es muy alentador, debido a que revelan las diferentes anomalías que este presenta actualmente, los resultados indican que la actividad de los ciudadanos es la principal causa de los problemas ambientales de esta tan importante fuente hídrica, el cual comprenden desde el uso inadecuado de la minería, desarrollo industrial en la zona, descargas de aguas residuales urbanas, cultivos ilícitos y pastoreo, sin lugar a dudas estas acciones han ocasionado inundaciones y sequías, contaminación, deterioro ambiental, alteraciones en niveles de sedimentos y daños en las cuencas hidrográficas tributarias (Cruz et al., 2004).

En este orden de ideas, el grupo investigador propone una metodología estratégica para incentivar y fortalecer el uso de los proyectos ambientales escolares (PRAES) en las instituciones educativas, para promover una educación ambiental más consolidada en el departamento del Huila y así cultivar el espíritu ambientalista a la comunidad estudiantil en pro de enmendar el daño ocasionado a través de acciones pertinentes que sean amigables con el medio ambiente.

Por otra parte, se ha desarrollado un estudio por García (2012) que consistió en el análisis de un muestreo de tipo exploratorio en agua y sedimentos en quebradas aledañas a la zona minera, así como también en el río Yaguará las cuales son las principales fuentes hídricas que desembocan en la represa de Betania; esta investigación mostró como resultado la presencia de mercurio especialmente en los sedimentos que no son estudiados por normatividad ambiental, este metal en forma orgánica conlleva a que se den enfermedades por ingestión de peces tóxicos.

Teniendo en cuenta los sucesos ambientales que han afectado al departamento del Huila, uno de los que masivamente ha generado daños ambientales ha sido el desarrollo de la hidroeléctrica El Quimbo liderada por la multinacional EMGESA, este embalse está ubicada al sur del departamento del Huila en medio de las cordilleras Central y Oriental, sobre la cuenca alta del río Magdalena, limitando con los municipios de Garzón, Gigante, El Agrado y Altamira en donde se inundaron 8.500 hectáreas en total, cuya finalidad única es generar energía, afectando según manifiesta Bonilla (2012) 842 hectáreas de bosque ripario, también uno de los últimos bosques tropicales secos en Colombia, haciendo que se eleven las tasas de deforestación en el país, además ecosistemas sensibles, destrucción de poblaciones de peces que dependen de corrientes rápidas, afectación de flora mediante la

contaminación de suelos por químicos a base de plomo y en general a toda la biodiversidad de la zona.

El Grupo de Investigación ECOSUR de la Universidad Surcolombiana, desarrollaron un estudio enfocado en identificar y describir los ecosistemas del Departamento del Huila, el cual establecieron 25 criterios ecológicos y socioculturales, en donde hallaron que el río Magdalena es el ecosistema que mejor expresa dichos criterios, sin embargo, esta cuenca hidrográfica presenta problemas ambientales, puesto que se encontraron 13 impactos de origen negativo y 9 positivos de procedencia antrópica, como lo es el vertimiento indiscriminado de las aguas residuales a los ríos y quebradas del Magdalena originadas de las descargas de alcantarillado proveniente de los municipios del Huila (Ramírez y Amaya, 2008).

Con base a lo anterior, el Municipio de Rivera no es la excepción, sus fuentes hídricas cada vez más disminuyen su caudal debido al uso inadecuado, principalmente por actividades agropecuarias, vertimiento de residuos líquidos y sólidos además de la erradicación de bosques naturales a cambio de cultivos ilícitos, todo esto ha aportado al empobrecimiento de los suelos, la acumulación de sedimentos en ríos y quebradas, deslizamientos y taponamientos de las cuencas hidrográficas.

En relación con el esquema de ordenamiento territorial en Rivera se denota que hay zonas que requieren una atención para la recuperación ambiental por contaminación, que presentan una degradación por factores antrópicos por desechos líquidos y sólidos; geográficamente la parte de las veredas bajo Pedregal por la disposición de basuras a campo abierto, y por el colector de aguas servidas en la quebrada de Río Frío, y en la vereda Río Frío por desechos industriales de Ceagrodex (Rodríguez et al., 2011) además de esto la construcción de la autopista 4G Neiva- Santana genera preocupación por el impacto ambiental que implica pues se talarían aproximadamente 22 kilómetros de túnel verde en este municipio.

Colombia es un país diverso donde las culturas, las ideologías y las creencias juegan un papel importante en la sociedad y así mismo se fundamentan en la educación, es decir, que en las instituciones educativas a nivel nacional deben fortalecer el desarrollo de proyectos que den respuesta o soluciones a las problemáticas ambientales de su entorno y estimule al estudiante el pensamiento científico, además de romper los esquemas tradicionales impuestos para mejorar la calidad de educación, donde haya una comunicación significativa entre ser humano-naturaleza (López, 2011) como lo es el proyecto ambiental escolar (PRAE) expuesta en la Ley General de Educación 115 de 1994 y en el decreto 1743.

2.2 Desde la Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias Naturales

De acuerdo con lo anterior, el gobierno nacional de Colombia en el año 2015 firma un acuerdo llamado Programa Nacional de Educación Ambiental y Participación, el cual compete con la educación ambiental del país, como estrategia para transformar la cultura ambiental que posee los ciudadanos, La Alianza Nacional se basa en “La Formación de

ciudadanía responsable, es decir, un País más Educado y una cultura ambiental sostenible para Colombia” (Parody, 2015).

Un informe estadístico del 2014 por parte del Instituto Colombiano para la evaluación de la educación (ICFES) da a conocer el desempeño en los estándares de competencias básicas en el área de ciencias naturales de la prueba saber en el grado quinto, al nivel departamental se ilustra que el Huila en colegios urbanos y rurales el 59 y 58 % de los estudiantes se encuentran en un nivel mínimo, en donde los estudiantes que se encuentran en dicho nivel indica que reconocen características de los seres vivos, y algunas de sus relaciones con el ambiente, además identifican usos de la energía y prácticas cotidianas para el cuidado de la salud, de igual manera logran explicar cómo funcionan algunos órganos en plantas y animales así como las relaciones de fuerza y movimiento, interpretan datos, graficas de barras e información que aparece explícita para solucionar una situación problema.

A partir de lo anterior, los estudiantes del grado quinto presentan un rendimiento aceptable razón por la cual no consiguen relacionar las estructuras con funciones en sistemas vivos y físicos, tampoco identifican métodos de separación de mezclas ni la dinámica de la cadena trófica, por consiguiente, de un 100 % solo el 9% de los estudiantes se encuentran en el nivel avanzado, el cual es una cifra preocupante puesto que el estudiantado no está rindiendo ni comprendiendo lo suficiente a la hora de la obtención del conocimiento sobre el funcionamiento y desarrollo de los seres vivos, además carecen el sentido de conservación de las especies y la importancia de la naturaleza en la vida del ser humano, el cual se ve influenciado por una sociedad consumista y capitalista, por ello se hace necesario cambiar la enseñanza tradicional de las ciencias por otra más amplia que haga ver al alumno la verdadera naturaleza de las ciencias (Akerson et al., 2011).

Fesham (2004) subraya que el mayor problema que tienen los docentes en ciencias es la falta de compromiso por parte de los alumnos. Para evitarlo, es esencial ofrecer un currículo que incluya las ciencias de un modo atractivo que acabe con los tópicos de que la ciencia es difícil y aburrida (Kimerly y Bolderman 2012). García y Orozco, (2008) muestran como un enfoque metodológico activo, lúdico y reflexivo, puede cambiar actitudes negativas hacia las ciencias y su aprendizaje, por esta razón es importante desarrollar nuevas estrategias de enseñanza para afianzar y fortalecer los saberes en las áreas del conocimiento y una de ellas es la investigación.

Por otra parte, Gutiérrez (2015) afirma que a Colombia se le invierte a investigación y desarrollo tan solo el 0.2 % de su Producto Interno Bruto (PIB), mientras Brasil la supera con el 1 % en América Latina, por tal motivo es importante que la ciencia vaya de la mano con el gobierno, además “las actividades científicas más modestas requieren tiempo, dinero y perseverancia. El cual para que se desarrollen, es necesario un cierto nivel económico” (Pérez 2014).

Por otra parte los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales descrito por el Ministerio de Educación Nacional, expone que los estudiantes desarrollen habilidades científicas que satisfagan la resolución de problemas a partir de un aprendizaje

investigativo, permitiéndoles preguntar, indagar, conocer y explorar fenómenos partiendo de la curiosidad a través de la observación del entorno, manifestando que esta es una de las formas para la práctica de las competencias necesarias para la enseñanza en ciencias naturales.

La investigación sí se hace en Colombia y la más clara demostración la hace Colciencias al publicar recientemente que hasta el momento se cuenta con 3970 grupos de investigación, sin embargo, “La mayor concentración está en ciencias sociales y humanas, luego las ciencias exactas y naturales. Más allá de esto, los resultados evidencian un incremento en los últimos años en la producción científica del país, en una tasa de 13 por ciento”, explico Olaya (2015) subdirector del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación Colciencias. Para Posada (2015) presidente de la Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia y director del Centro Internacional de Física, las ciencias sociales son importantísimas, pero hay que estimular el desarrollo de las ciencias naturales si se quiere un sector industrial moderno y competitivo.

Teniendo en cuenta lo anterior descrito, el proceso de investigación se considera un método didáctico viable, para el fortalecimiento de los saberes, el cual se centra en que el estudiante sea idóneo para la búsqueda de nuevos conocimientos, generando un pensamiento de forma autónoma y reflexiva a través de la indagación, por esta razón es importante incentivar la investigación a los niños ya que según Aristizábal, (2016) dice que “el uso de la investigación en el aula, desde temprana edad, es una estrategia pedagógica acertada para estimular la producción de conocimiento,“ debido a que la psicología del aprendizaje afirma que los niños son investigadores por naturaleza.

El estudiantado se encuentra en permanente búsqueda de explicaciones a los fenómenos y los sucesos de su vida diaria, se formulan preguntas, resuelven problemas, dudan, tienen curiosidad, experimentando con la intención de obtener mayor información del mundo (Mateus, 2005), por lo que la tarea del docente consiste, entre otras cosas, en instalar la incertidumbre respecto de los conocimientos previos que brindan seguridad, para que los chicos se arriesguen en la búsqueda de nuevos saberes, siempre provisionales, y en evaluar procedimientos y productos de la investigación en el aula (Pozo, 2016).

El aprendizaje se encuentra estrechamente relacionado con la motivación que muestre los estudiantes frente a alguna temática o problemática planteada, debe ser la clave maestra a la hora de aprender y también la iniciativa para producir conocimiento acerca de lo que observa, tiene contacto y puede vivenciar constantemente, aplicando dos tipos de motivaciones la intrínseca y la extrínseca, la cual ambas tendrán en el educando varias reacciones positivas que lo lleven a ser autónomo, competente y social (Ryan y Deci, 2000). Malone y Lepper (1987) establecen que una actividad es intrínsecamente motivada si la persona participa por decisión propia y no por una recompensa externa o por evitar un castigo. Estas actividades que son intrínsecamente motivadas, resultan ser divertidas, interesantes, cautivantes y agradables.

2.3 Desde los Semilleros de Investigación y la Universidad Surcolombiana

En relación con la investigación como método de aprendizaje, los semilleros de investigación son espacios extracurriculares de aprendizaje, el cual les permite a los estudiantes potencializar habilidades investigativas a través de la formulación de preguntas, indagación, y desarrollo metodologías para la realización de proyectos por medio del permanente acompañamiento y orientación del docente en pro del fortalecimiento del trabajo tanto autónomo como colectivo, encaminadas a la construcción de saberes, teniendo en cuenta el papel que cumple los semilleros de investigación ante los estudiantes se puede catalogar como un aprendizaje por investigación debido a que ambos métodos se centran en actividades basadas en técnicas investigativas.

De acuerdo con Santacoloma (2012) “los semilleros de investigación son estrategias de formación integral, tomando como base el proceso de enseñanza-aprendizaje en investigación y el desarrollo de la competencia investigativa, comunicativa y lecto escrita, dentro de una disciplina, aportando igualmente al desarrollo de la persona como ser integral, fomentando la disciplina, la creatividad, el compromiso y el liderazgo”. Por lo tanto, los semilleros de investigación son considerados estrategias didácticas idóneas para el fortalecimiento de los conocimientos a partir de metodologías investigativas, de acuerdo con lo anterior, los semilleros de investigación son de suma importancia debido a que ayudan a la formación de estudiantes creativos y autónomos con carácter científico, convirtiéndolos en seres capacitados para innovar y así aportarte a la sociedad.

Para ejemplificar lo descrito anteriormente al nivel nacional el programa Ondas tiene como objetivo acercar la ciencia a los niños y jóvenes desde edad escolar e incentivar el pensamiento crítico para generar en ellos capacidades y habilidades en ciencia, tecnología e innovación; de igual manera el programa “Pequeños científicos” es una propuesta que pretende contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación científica, promoviendo en los niños, niñas y jóvenes el desarrollo de un espíritu científico e investigador principalmente en los aprendizajes en Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas de calidad.

En el programa de licenciatura de ciencias Naturales: Física, Química y Biología, se han hecho trabajos de investigación muy relevantes sobre la conservación de la fauna, el cual lo comprende los quirópteros en donde Losada, 2016, realizó una estrategia didáctica para la enseñanza de la quiroptero fauna a través de cuestionarios, presentación de videos y material didáctico a niños de octavo grado de la institución educativa técnico superior, el cual permitieron la comprensión de los estudiantes ante la importancia de conservar y conocer los quirópteros, de igual manera está el estudio de Flórez y Gaitán (2015), consistió en la enseñanza de la Avifauna por medio de salidas de campo con estudiantes de cuarto y quinto grado de la Institución Educativa Guacirco Sede Peñas Blancas, para el afianzamiento del aprendizaje en relación con el estudio de las aves además fomentando educación ambiental a los estudiantes en pro de la conservación del medio ambiente.

Por otra parte está el estudio desarrollado por Toro et al., (2013) sobre la enseñanza acerca del concepto de diversidad vegetal por medio de la creación de un herbario virtual a

estudiantes de 6° y 10° grado en una Institución Educativa Oficial de la ciudad de Neiva, en donde emplearon actividades de campo y laboratorio junto con el uso de las (TIC'S), por último está Valenzuela et al., (2015) elaboraron un libro de Arácnidos que provenían del parque Nacional Natural de la cueva de los Guácharos, el cual expone una amplia información sobre las numerosas especies encontradas en cuanto a su morfología y hábitat para la conservación de los mismos. En este orden de ideas, no se ha incorporado la educación ambiental en la enseñanza de las ciencias por medio de semilleros en instituciones educativas, por ello este trabajo de investigación es destacable e innovador.

El trabajo en equipo en las salidas de campo es muy necesario porque se amplían las condiciones a una relación igualitaria en la identificación, investigación y resolución de problemas sociales (Tikunoff, 1979) además los agentes externos cumplen, sobre todo, un papel socrático, como consultores y asesores, ayudando a los participantes a articular sus inquietudes e ideas, además a diseñar propuestas para generar un cambio al nivel personal y social (Suárez, 2002).

Teniendo en cuenta lo anterior se acude a la Institución Educativa Núcleo Escolar el Guadal, ya que su infraestructura, ubicación y población estudiantil hace favorable la ejecución del estudio con la comunidad educativa de la institución.

Con base en toda esta situación que hemos expuesto, nos planteamos como pregunta de investigación ¿Cómo contribuyen los semilleros de investigación en el fortalecimiento de las actitudes pro ambientales en los estudiantes internos de 6° y 7° Institución Educativa el Núcleo el Guadal del municipio de Rivera-Huila?

3 OBJETIVOS

De acuerdo con el planteamiento de esta investigación, formulamos los siguientes objetivos.

3.1 General

Desarrollar semilleros de investigación para el fortalecimiento de actitudes pro-ambientales en estudiantes internos de grado 6° y 7° de la Institución Educativa el Núcleo Escolar el Guadual del municipio de Rivera Huila.

3.2 Específicos

- Sistematizar las concepciones y actitudes pro-ambientales que poseen los estudiantes al iniciar la investigación.
- Diseñar y aplicar una intervención didáctica basada en el trabajo por semilleros de investigación para el fortalecimiento de actitudes pro-ambientales.
- Evaluar la contribución de dicha intervención en el fortalecimiento de las concepciones, habilidades investigativas y actitudes pro-ambientales de los estudiantes.

4 JUSTIFICACIÓN

En este apartado, hacemos referencia acerca de las razones por las cuales realizamos esta investigación, teniendo en cuenta aspectos sociales, didácticos y ambientales como también el rol de importancia de los entes educativos y la comunidad en general.

En el momento, el departamento del Huila cuenta con pocos estudios acerca de la creación e implementación de semilleros de investigación en las escuelas sobre medio ambiente, por tal motivo esta investigación resulta ser muy efectiva en una era donde la ciencia y la tecnología juegan un papel importante en la sociedad y en el ambiente, ya que desde los primeros años del niño es cuando más se puede moldear a que siga un espíritu investigativo, desarrollando en él la creatividad, la capacidad de ser autónomo, un ser transformador que asuma liderazgo frente a las problemáticas de la realidad y sobre todo que aprenda a tener una interacción armoniosa con la naturaleza, que le permita tomar conciencia de las afecciones que suceden por la mano indiscriminada del ser humano, convirtiéndose en un defensor del medio ambiente y de la vida.

En este sentido, es importante preservar todos los ecosistemas establecidos en la naturaleza, ya que son el motor principal para que el ciclo de la vida no sufra desequilibrios o alteraciones. Gracias a esto la investigación es pertinente porque se construye y reconstruye en el estudiante conocimientos científicos para el fortalecimiento de actitudes frente al cuidado ambiental a través de la conformación de semilleros de investigación con el fin de que busque libremente su propio aprendizaje y así genere nuevas conductas amigables con el planeta.

Teniendo en cuenta lo anterior, afirmamos que el planeta necesita ser protegido urgentemente y para ello se deben dar soluciones inmediatas a todas las problemáticas ambientales desde acciones pequeñas que logran a largo o corto plazo un gran salto benéfico, entonces, es aquí donde entra a jugar la educación ambiental porque se debe enseñar a cuidar el medio ambiente sin tener que ir en contra de las políticas de desarrollo (Chagollan et al., 2006).

De la misma manera lo que se quiere es que la escuela sea un espacio, donde los conocimientos se adquieran por medio de la experiencia, la aventura y el asombro de los niños y niñas, que no se limite únicamente a la clase memorística de conceptos sino que por el contrario el educando obtenga conocimientos significativos, lo cual le sirvan para su vida y con esto entienda los diversos fenómenos naturales.

Según lo anterior, al maestro de la nueva generación le corresponde una responsabilidad enorme a la hora de llegar al aula de clases, porque es la llave que abre las puertas a descubrir nuevos conocimientos, pero que solo es alcanzado si éste emplea estrategias didácticas adecuadas a sus estudiantes, lo cual hace que nazca una revolución diferente de seres con espíritus de héroes en pro de contribuir a mejorar el medio ambiente, por ello se desarrolla una propuesta de investigación que llene los vacíos de una educación reprimida a partir de la contribución de los semilleros de investigación en el

fortalecimiento de las actitudes pro ambientales, con la comunidad educativa de la institución educativa el núcleo el guadual del municipio de Rivera-Huila.

La comunidad educativa es primordial en este estudio ya que permite construir en colectivo una idea trascendental, además el conocimiento es reestructurado por las diversas formas de percibir el mundo por cada persona, por ello la universidad Surcolombiana al formar licenciados en ciencias Naturales: Física, Química y Biología, lo hace con el fin de crear profesionales con sentido humano, competentes, orientadores, mediadores, dinamizadores e integrales, de esta manera el programa debe impartir las bases didácticas y disciplinares necesarias para enseñar ciencias, con el propósito de relacionar al estudiante en los ámbitos sociales, culturales, científicos y culturales.

Por otra parte, el semillero ENCINA, tiene como propósito contribuir a la formación del profesorado en ciencias, en los aspectos de la enseñanza de las ciencias naturales y educación ambiental por medio de la didáctica, haciendo presente su rol social para la transformación de seres humanos. Este proyecto de investigación contribuirá al semillero en producción de nuevos conocimientos y también proyecciones en la parte investigativa en el departamento del Huila.

La Institución Educativa El Núcleo Escolar El Guadual, se visiona en un futuro como un establecimiento educativo formador de líderes que aprovechen los recursos agropecuarios, explotando y explorando de manera equilibrada el medio ambiente, por tal motivo se busca fortalecer aún más los conocimientos de la educación ambiental, favoreciendo la proyección que se plantean para el 2020 con el trabajo de grado que se quiere llevar a cabo, siendo éste una alternativa para que la institución educativa se muestre tanto a nivel municipal como regional.

5 MARCO TEÓRICO

Para la realización de nuestra investigación fue oportuno hacer una revisión de algunos referentes teóricos acerca de la enseñanza- aprendizaje de la educación ambiental, desarrollo sostenible, como también la enseñanza-aprendizaje del mismo y la formación de semilleros de investigación como espacio estratégico para el desarrollo de una unidad didáctica que impulse hábitos críticos sobre el desarrollo sostenible, haciendo énfasis en la conservación, contaminación, energías alternativas y problemáticas ambientales.

5.1 Educación ambiental

Las relaciones que ha tenido el ser humano con la naturaleza se remonta a tiempos inmemoriales, donde primitivamente las comunidades simplemente utilizaban los recursos básicos que le garantizaban la subsistencia sin una mayor laboriosidad a recolectar frutos, semillas y otros materiales, pero a medida que se iba avanzando en el método de esta recolección y que las condiciones se hacían apremiantes, también se evolucionó pasando a tener instrumentos que aportaban una facilidad de ocupar y manipular los espacios naturales, así que a través del tiempo así como se iban mejorando las condiciones de vida para sobrevivir como especie, se iba haciendo una transformación del entorno; estas transformaciones no dejan de tener lugar en el planeta, pero a la actualidad se alcanza una transformación no sana, sino una explotación desmesurada de los recursos naturales y es ahí que las actitudes morales se deben reorientar para un desarrollo sostenible, y una de las maneras más importantes e influyentes es desde la educación.

La educación al entenderse como “un proceso de desarrollo socio-cultural continuo de las capacidades que las personas en sociedad deben generar y realizar tanto dentro como fuera de su entorno, a lo largo de toda la vida” (Castillo, 2010) conlleva a ser un complejo instrumento de socialización y de actitud crítica, que engloba el reto de modelar y orientar la acción humana de tal manera que se responda a las necesidades tanto las emergentes como las persistentes; una de las necesidades más mencionadas en las últimas décadas es la de responder adecuadamente a los cambios globales, donde se busca reorientar la manera de vivir, de tal manera que se generen estrategias amigables con el medio ambiente partiendo por la búsqueda de igualdad y equilibrio sin distinción de diferencias sociales y políticas entre los humanos.

La Educación Ambiental así como su labor no son estáticos sino que evolucionan a la par del término de medio ambiente, de acuerdo con la propuesta del Congreso de Moscú, “es un proceso permanente en el cual los individuos y las comunidades adquieren conciencia de su ambiente, aprenden los conocimientos, los valores, las destrezas, la experiencia y, también, la determinación que les capacite para actuar, individual y colectivamente, en la resolución de los problemas ambientales presentes y futuros” (Labrador y Del Valle, 1995).

Se define igualmente por la (UNESCO, 1970, 1) como:

“el proceso que consiste en reconocer valores y aclarar conceptos con objeto de fomentar las aptitudes y actitudes necesarias para comprender y apreciar las interrelaciones entre los seres humanos, su cultura y su medio biofísico. La educación ambiental entraña también la práctica en la toma de decisiones y en la propia elaboración de un código de comportamiento con respecto a las cuestiones relacionadas con la calidad del medio ambiente”.

La educación ambiental no solo se abarca desde un aspecto pedagógico, sino que engloba las acciones y responsabilidades políticas y culturales que debe tener cada sistema educativo, de tal manera que se fomenten actitudes bajo una formación de educandos capaces de ser críticos y crear cambios en una realidad cambiante, pero con acciones sustentables, por lo tanto, la educación ambiental es un proceso donde sus objetivos se deben basar en las premisas de la Tabla 2.

Tabla 2. *Objetivos de la educación ambiental. (Castillo, 2010).*

- a) Considerar al ambiente, en forma integral, o sea, no sólo los aspectos naturales, sino los tecnológicos, sociales, económicos, políticos, morales, culturales, históricos y estéticos.
- b) Asumir un enfoque transdisciplinario para el tratamiento ambiental, inspirado en cada disciplina, para posibilitar una perspectiva equilibrada.
- c) Tratar la temática ambiental desde lo particular a lo general tiene como finalidad que los estudiantes se formen una idea de las condiciones ambientales de otras áreas, que identifiquen las condiciones que prevalecen en las distintas regiones geográficas y políticas, además de que reflexionen sobre las dimensiones mundiales del problema ambiental para que los sujetos sociales se involucren en los diferentes niveles de participación y responsabilidad.
- d) Promover el conocimiento, la habilidad para solucionar problemas, la clasificación de valores, la investigación y la evaluación de situaciones, para aprender sobre la propia comunidad.
- e) Capacitar a los estudiantes para que desempeñen un papel en la planificación de sus experiencias de aprendizaje y dejarles tomar decisiones y aceptar sus consecuencias.

Los principales retos para que la educación ambiental además de ser alternativa frente las problemáticas ambientales desde una perspectiva holística del ambiente como realidad pueden verse en la Tabla 3:

Tabla 3. *Principales retos de la educación ambiental según (Castillo, 2010).*

- Consolidarse como una práctica social, ejercida con sus diversas modalidades de educación.
- Promover y recuperar valores de conservación, protección y respeto del ambiente.
- Concienciar a quienes tienen la posibilidad de tomar decisiones que pueden detener o agravar la crisis ambiental.
- Generar procesos integradores, democráticos y transdisciplinarios para la planificación, ejecución de acciones y su evaluación, tendiente a establecer relaciones armónicas con el ambiente.
- Abrir espacios a la participación que hace posible que todos sean interlocutores, generadores e intérpretes de la realidad que nos rodea.
- Promover la búsqueda de energías y formas de producción limpias.

Para llevar a cabo los retos antes planteados todos los individuos y comunidades deben comprender la complejidad del ambiente natural y el creado por el ser humano, de tal manera que se llegue a dar respuesta no solo a los cambios ambientales de calentamiento o producción de innumerables montañas de residuos contaminantes, sino además de todo lo que las provoca, enfrentándose a estos retos de gran tamaño a través de dos ámbitos, el primero de ellos de ámbito ecológico y el segundo de ámbito social.

Los retos de ámbito ecológico buscan capacitar y concientizar a las diversas clases de edades de todos, ya que todos cumplen un papel en el planeta, desde el civil hasta los líderes y altos de gobierno que ejercen tomando decisiones, esta concientización tiene como objetivo reorientar los valores y las actitudes hacia una acción de respeto hacia la naturaleza.

El segundo ámbito hace referencia a los retos sociales, puesto que las desigualdades sociales representan tanto pobreza para la mayoría como riqueza para una pequeña parte, no solo desde el punto de vista económico sino de condiciones básicas de vida, como lo expresa (Novo M, 2009): el desafío social nos impele a transformar radicalmente las estructuras de gestión y redistribución de los recursos de la Tierra.

Estos retos de la Educación Ambiental se van ensanchando a medida que se detallan los diversos campos sociales, profesionales y culturales lo cual explica la magnitud y valor sistémico que conlleva crear estrategias que más que prometer es demostrar los aportes al desarrollo sostenible.

5.2 Desarrollo sostenible

La educación ambiental y la educación para el desarrollo sostenible a pesar de que han surgido como movimientos en diferentes décadas, conceptualmente ambas tienen los mismos objetivos, ya que en ambas se tratan los problemas ambientales desde la perspectiva natural y social, para concienciar a la población con el fin de que tomen decisiones

individual y colectivamente, así que el actual movimiento de educación para la sostenibilidad no viene a desplazar a la Educación Ambiental, sino que es fruto de la misma.

El desarrollo sostenible pasa a ser la meta, donde se aporta desde la invención de cada tecnología, método, ideología o corriente que sustituye antiguas y contaminantes formas de vida a unas más saludables por medio de la disminución de emisión de gases contaminantes, la reutilización de diversos materiales que normalmente considerábamos basura y demás acciones que respaldadas cada vez más por políticas que se desarrollan desde los gobiernos hacen que sea una lucha global; así que como lo define Novo (2009) es:

“el proceso que, inspirado por un nuevo paradigma, nos orienta sobre los cambios que hemos de practicar en nuestros valores, formas de gestión, criterios económicos, ecológicos y sociales, para mitigar la situación de cambio global en que nos encontramos y adoptar un recorrido más acorde con las posibilidades de la naturaleza que nos acoge”.

Para hablar de desarrollo sostenible tenemos que definir la sostenibilidad como una noción utópica, que marca una dirección sobre la que construir, tan necesaria como las ideas de democracia y justicia. (Lopera, 2008), entonces, sostenibilidad es ese gran reto de aprovechar los recursos sin acabar con ellos, es cambiar la explotación desmesurada y sin ética a un aprovechamiento de nuevas y mejores fuentes de energías y materiales que favorezcan tanto la tecnología y las condiciones de vida, como las condiciones naturales del planeta.

El desarrollo sostenible embarcado desde la educación ambiental implica una reflexión desde todos los sectores sociales en la construcción de una nueva sociedad multicultural, democrática, tolerante e igualitaria en la que favorece la autoestima, la responsabilidad y la participación, lo cual, es reestructurar la forma de pensar y en consecuencia de actuar sistemáticamente donde cada acción depende e influye en todos los campos, por lo tanto, autores como (Novo M. , 2009) sostienen que “La educación no debe verse ni como una asignatura, ni como un conjunto de actividades, sino como un acercamiento globalizador e integrador de la realidad”, es decir, se debe aplicar transversalmente.

Para obtener los resultados anhelados de la Educación Ambiental para el desarrollo sostenible sin duda hay que desarrollar las actividades curriculares en medio de un contexto coherente con lo que se quiere impartir, entonces, si bien en los centros educativos rurales tienen una variación en cuanto a visiones de los que es la naturaleza esto no implica que en los centros urbanos se desconozca la importancia de los recursos naturales, o por lo menos la educación ambiental tiene el propósito de establecer ideas críticas en los estudiantes desde cada ubicación por medio de las posibilidades del mismo, analizando las problemáticas de la localidad ya sean rurales o urbanas y las implicaciones políticas y tecnológicas que cada vez incursionan no solo en realizar tareas en el menor tiempo posible sino en alteraciones ambientales si no se saben utilizar o si no se actualizan a una forma más limpia con los recursos naturales.

Además de buscar las estrategias acorde al contexto, también se intenta desarrollar las actividades didácticas que favorezcan una participación activa por parte de los estudiantes, así si las propuestas salen de la observación y análisis de las problemáticas ambientales representan también una acción inherente en el estudiante, es decir, que es más factible que un estudiante actúe de acuerdo a las propuestas ambientalistas que él mismo planteó, a que las desarrolle cuando simplemente se le han mencionado por parte del profesor.

5.3 Enseñanza aprendizaje para el desarrollo sostenible.

Para hablar de enseñanza-aprendizaje es necesario conocer un poco de éstas y posteriormente centrarnos en la relación y resultados de este proceso; primeramente la enseñanza que no es solo la actividad de un profesor, sino una tarea de todos los seres para con otros para compartir y extender información acerca de cómo, por qué y para qué hacer algo o para dar explicación a fenómenos que se observan o por los que estamos afectados; ya en las escuelas y demás centros educativos esta tarea se ha establecido como función del docente, quien aunque se ha definido erróneamente es quien transmite conocimientos ya hallados por la comunidad científica, lo que realmente el docente hace es cumplir como orientador no solo para la obtención de conocimientos sino que influye en la formación de sociedad por medio de sus actitudes, ejemplos, formación intelectual y humana sobre los procesos de aprendizaje en el estudiantado.

Seguido, el aprendizaje deja de ser memorístico para pasar a ser constructivista implica que éste se desarrolle no solo por medio del descubrimiento sino por medio de una construcción que va desde el interior ligado a las interacciones del individuo con el medio, de esta manera "las personas aprenden de modo significativo cuando construyen sus propios saberes, partiendo de los conocimientos previos que estos poseen" (Doménech. 2011), de una manera ya sea un aprendizaje por descubrimiento, por recepción, repetitivo o significativo, cada uno de los tipos con unas características representativas que pueden llegar a ser apropiadas de acuerdo con la edad y el entorno del aprendiz.

El aprendizaje desde el constructivismo busca la comprensión de fenómenos relacionados con las experiencias, la sociedad y la cultura de tal manera que se forma un engranaje que a su vez conlleva a ser expresado o explicado para ser compartido por medio de diversas herramientas por ejemplo gráficas que facilitan un visión general de una temática, de esta manera podemos ver la educación ambiental como una educación que se presta para ver de una manera sistémica la situación global de la naturaleza, las implicaciones de las acciones a nivel individual y social y a su vez las soluciones que podemos dar desde cada hogar.

Ahora que tenemos una noción de lo que implica enseñar y aprender, se es necesarios cuestionarse acerca de la relación que hay entre éstas puesto que no son procesos que se lleven a cabo separados en tiempo, espacio e individuos, sino que son complementarios donde se crea un flujo mutuo donde se requiere de la participación activa de todos los actores, así entonces, si lo aplicamos a la Educación Ambiental tenemos que ésta contribuye al desarrollo de una comunidad escolar que aplica y desarrolla creatividad

y conciencia, y se convierte en más pacífica, activa y eficaz en el trabajo colaborativo, teniendo en cuenta que la comunidad educativa no solo son profesores y estudiantes sino también de administrativos y padres de familia.

5.4 Semilleros de investigación

El ser humano se caracteriza por poseer la capacidad de cuestionamiento, por ello desde la edad antigua el ser humano se ha interesado en encontrar el porqué de las cosas, fenómenos u objetos enfocados en el origen de la vida y del universo, por consiguiente, ha logrado construir hipótesis, teorías y postulados a través del constante aprendizaje, por medio de la investigación e interacción con otros individuos, ya que el ser humano por naturaleza es un ser social y político, esto corresponde a un proceso de socialización, es decir, una educación, en donde el objetivo de ésta es llegar a la estructuración del pensamiento a través de la pedagogía; gracias al desarrollo de la investigación el ser humano ha alcanzado evolucionar en el ámbito de la tecnología y sus derivados, además le ha aportado cambios trascendentales a la educación, por esta razón en el campo de la didáctica de las ciencias naturales se considera que este proceso se ha convertido en una estrategia esencial en la enseñanza, mejorando en los estudiantes las competencias básicas del saber (Quintero et al., 2008).

La acción de investigar se ha realizado a lo largo de la historia desde varias modalidades, una de ellas es en grupo, en comunión con colegas, compañeros o conocidos, que pueden tener la misma formación en un área específica, o por el contrario son de diversos componentes para la complementación de contenidos; la investigación en grupo se ha identificado cada vez más en diversos niveles académicos, viéndose con mayor representación en la educación superior, esta organización en grupos se ha denominado semilleros de investigación, nombre que proviene de semilla, que significa un sitio donde se siembran y crían plantas para trasplantarlas luego así que los semilleros más que ser una unión de individuos para investigar sobre algún tema, son un espacio para el crecimiento científico y profesional, para la formulación conjunta de proyectos, donde se desarrollan los mismos, manteniendo vigente la investigación y con los resultados, propuestas y materiales para la solución de problemáticas reales.

Pero así como una semilla requiere de ciertas condiciones ambientales propicias para su germinación, desarrollo y crecimiento, en los semilleros los estudiantes investigadores requieren de asesores, que por lo regular es uno o más docentes experimentados que guían el proceso de investigación para garantizar la optimización del tiempo, espacio y recursos físicos y económicos.

Abordando la educación ambiental como tema de investigación desde los grupos o semilleros de investigación tenemos que son apropiados puesto que propicia el desarrollo social y el progreso científico además de la generación de capacidad de trabajo en grupo, donde se innova en la educación por medio de la investigación, puesto que estas últimas se retroalimentan y aportan benéficamente a los retos de la educación con calidad; aquí el aprendizaje es un proceso que implica proximidad con los compañeros, es decir, que en él

juega un papel fundamental la interacción con otros, como un desarrollo de las zonas próximas (Vargas, 2011).

Las actividades investigativas en grupo desarrollan habilidades del pensamiento donde se adquiere una serie de instrumentos culturales y cívicos que le permiten al investigador (estudiante) establecer interacción con los otros investigadores, con las demás personas que hacen parte de la comunidad educativa y local, con otros pensamientos y lecturas de los acontecimientos reales, permitiendo una mayor humanización de su quehacer cotidiano y un desarrollo más alto de sus facultades mentales superiores (Cabrera y Uribe, 2004) y comprende de una organización, de normas, actitudes, valores, objetos, métodos y técnicas para establecer esta estrategia como una oportunidad para obtener un cambio de pensamiento en este caso más ecológico involucrando una acción reflexiva acerca de nuestro quehacer como ciudadano, como humano y como estudiante.

Igualmente para la formación en investigación se plantea que los estudiantes sean competentes para buscar, analizar y utilizar información pertinente para solucionar preguntas; tenga la capacidad para identificar problemas del medio y solucionarlos aplicando la metodología Científica, (Vargas, 2011), donde las preguntas de investigación surgen gracias a las habilidades de observar, proponer, aplicar y argumentar los resultados obtenidos del mismo proceso, pero esto no queda ahí, sino que de acuerdo a los resultados y cambios obtenidos en y para el medio, construye la capacidad de crear nuevas investigaciones como complemento a problemáticas más complejas o relacionadas con la ya realizada.

6 METODOLOGÍA

Con el fin de cumplir con los objetivos propuestos, planteamos una serie de estrategias y actividades acerca de las diferentes temáticas relacionadas con el medio ambiente, permitiendo a los estudiantes interactuar con el mundo natural, de tal manera que se fortalecieran las actitudes pro-ambientales; para ello se crearon tres semilleros de investigación con los educandos específicamente de los grados 6° y 7° de la Institución Educativa El Núcleo Escolar El Guadual, en donde cada grupo de investigación se consolidó a partir de sus gustos e intereses teniendo en cuenta las problemáticas ambientales de la zona que pertenece la institución.

6.1 Enfoque de la investigación

Esta investigación tiene un enfoque mixto, el cual es un método que permite la recolección, integración, y análisis entre datos cualitativos y cuantitativos, razón por la cual se basa en la triangulación de métodos. Para Cohen y Manion (1990) este enfoque es óptimo, pues cuando se usan dos o más métodos en la recolecta de datos de estudio, se logra reconocer y entender aspectos propios del comportamiento humano, en consecuencia, valoramos sus concepciones, actitudes y el desarrollo de las mismas hacia la formación de un pensamiento ambientalmente sustentable.

Una de las cosas más importante en nuestra investigación, fue poder analizar todos los aspectos que se generaron de manera descriptiva, a partir de las experiencias que vivenciaron los estudiantes continuamente con su alrededor, tal como indica Blasco y Pérez (2007) que aquí, se mide la realidad en su contexto natural y cómo sucede, sacando e interpretando fenómenos de acuerdo con las personas implicadas, en consecuencia, se abordó como objeto de estudio de fortalecer la relación que implica entre el ser humano y la naturaleza, debido a que estas se complementan una de la otra, es decir, los diversos comportamientos humanos tienen efecto ante los fenómenos naturales que se presentan continuamente en el ambiente.

Son varios los enfoques investigativos en los que se basan los investigadores a la hora de realizar su estudio como lo son el cuantitativo, cualitativo y mixto. El presente trabajo se desarrolló de manera mixta, en donde la parte cualitativa fue de tipo IAP, Investigación Acción Participativa, a través de la constante interacción con los estudiantes, lo cual nos permitió conocer las cualidades y actitudes de los estudiantes, en otras palabras, se denotó con detalle, las emociones, la creatividad, y las habilidades de acuerdo a las problemáticas ambientales.

De acuerdo a lo anterior, a partir de la acción participativa con la población estudiada, dicha acción conduce hacia un cambio social, más conocida como praxis, en donde esta es el proceso de síntesis entre la teoría y la práctica dando lugar a la reflexión para el mejoramiento de las problemáticas identificadas, a través de la autogestión y control operativo por parte de los estudiantes, por lo tanto este enfoque concibió que los estudiantes se reconocieran como parte del problema al ir desarrollando todas las actividades que se le formularon, con el objetivo de que confrontarán las ideas previas con

las nuevas y así generar posibles soluciones, es decir, los estudiantes se apropiaron de su realidad para así transformarla con la ayuda de las docentes investigadoras.

Por su parte, para Flick (2007), los rasgos esenciales de la investigación cualitativa son la obtención de la información de manera correcta, teorías apropiadas, el análisis de los diferentes pensamientos y posturas con una reflexión profunda de los investigadores.

. En consecuencia, buscamos comprender, explicar y correlacionar las concepciones de los estudiantes sobre el medio ambiente y sus experiencias con el entorno, con el fin de generar y fortalecer actitudes pro-ambientales, a partir del modelo por investigación.

Por otra parte para poder realizar la investigación fue necesario desarrollar el planteamiento del problema, ya que permite conocer el contexto social de la zona y los diversos impactos que se han generado a través del tiempo, analizando así las necesidades que se dan a nivel regional en los ámbitos sociales, culturales, políticos y económicos, además de la influencia que puede tener en el país y para el mundo; de lo anterior es importante establecer unos objetivos claros que estén acordes con toda el desarrollo de la investigación y también con la pregunta de investigación que se plantee.

Los resultados están mediados por el análisis que le dieron los estudiantes de manera oral y textual, en donde la primera se le admite expresar sus ideas por medio del intercambio comunicativo dejando ver sus sentimientos y opiniones, mientras en la segunda le posibilita ordenar sus ideas cuando escribe, de tal forma que se entienda lo que quiere transmitir, sin embargo, es de relevancia tomar estos dos lenguajes en el análisis porque “el dominio de los procesos de la lengua hablado facilita la adquisición y el desarrollo de las habilidades que intervienen en el acceso del código escrito” (Gutiérrez, 2014).

Teniendo en cuenta lo anterior, a la hora de recolectar los resultados debe de haber una sistematización ordenada de datos que se consignan en una libreta o diario de campo, el cual representa todas las descripciones y observaciones detalladas que hacen los participantes acerca del medio ambiente, por lo cual, en la toma de datos, empleamos el cuestionario como herramienta y lo analizamos bajo un método estadístico correlacional con la prueba t-student en el Software SPSS. Método de la investigación

Para dar continuidad con el desarrollo metodológico es indispensable precisar el método de la investigación, ya que este permite clarificar y consolidar de manera elocuente el objeto de estudio, el problema de investigación y los aspectos metodológicos, de acuerdo con Rodríguez et al., (1999) El método se considera como la forma característica de investigar una determinada intención junto con el enfoque que la orienta, es decir, que el método de la investigación da lugar al procesamiento de la información obtenida, de acuerdo al enfoque mixto de este estudio, se aplican instrumentos de recolección de datos como encuestas, cuestionarios y observación de los participantes, y se aplica un método de análisis de contenido.

Teniendo en cuenta lo anterior, el análisis del contenido según Bardín (1977) expone que es una técnica de investigación para la descripción objetiva, sistemática y cuantitativa del contenido manifiesto de la comunicación, en donde permite observar de una manera más detallada el contenido a partir de dicha comunicación ya sea en forma oral, escrita y visual, en consecuencia, concibe evaluar y analizar, razón por la cual esta técnica investigativa es de gran utilidad puesto que ayuda a optimizar el análisis de los procesos comunicativos en los diferentes contextos (Sampieri, 2006), sin embargo, de acuerdo con Pérez, citado en Cáceres (2003) la ampliación del enfoque con que se comprende el análisis de contenido, favorece la obtención de resultados integrales, profundos e interpretativos más allá de los aspectos léxico-gramaticales, por lo tanto se infiere que el análisis de contenido es una técnica de investigación el cual se caracteriza por brindar sentido a la información por medio de la interpretación.

Los cuatro aspectos que caracterizan el análisis de contenido son: la objetividad, sistematicidad, capacidad de generalización y el nivel de manifiesto.

La objetividad hace referencia a los criterios y reglas que se debe tener en cuenta al llevar a cabo el análisis de contenido sean definidos con claridad para así optimizar el análisis, en cuanto a la sistematicidad es la cualidad del análisis de contenido, en donde dicho contenido es determinado de acuerdo a unas reglas y criterios previamente establecidos, en consecuencia impide que el investigador desarrolle una selección arbitraria de los fragmentos del contenido que correspondan a cada categoría (Espín, 2002).

La capacidad de generalización es una técnica que se caracteriza por no limitar al recuento de frecuencias y tabulación de datos cualitativos, en consecuencia da lugar al análisis, respuesta a la hipótesis y conclusiones, por último se encuentra el nivel de manifiesto, en donde este hace referencia a las respuestas obtenidas a través de la comunicación, es decir, lo que la población estudiada manifiesta, el cual son resumidas por el investigador a través de códigos, en donde el análisis comprende a la clasificación y recuento de dichas respuestas sin modificaciones, por otro lado cuando el investigador codifica el significado de las respuestas se le conoce como nivel latente, es decir, trata ir más allá de lo hablado con el propósito de generar un análisis más profundo (Espín, 2002).

El método de análisis de contenido a partir de un enfoque mixto abarca la interpretación de los significados, actitudes y funciones de las acciones humanas, de tal manera manifestándolo por medio de las descripciones y explicaciones verbales, a través de la observación así generando un análisis estadístico en un segundo plano, (Rodríguez et al., 1999), es decir, complementario en consecuencia este tipo método da lugar a un paradigma critico social, debido a que se analiza partiendo del cambio social, es decir, actitudes de origen antropogénico obtenido a través de los aspectos metodólogos empleados a la población estudiada, en donde este paradigma brinda una mezcla entre un pensamiento realista y un punto de vista subjetivo de la investigación.

En este orden de ideas, para dar lugar al análisis de contenido se tomó en cuenta como instrumento investigativo las diferentes técnicas para la recopilación de la información, el cual comprenden entre encuesta, entrevista, cuestionarios y observación de

los participantes para la comprensión de los diversos saberes sobre la educación ambiental con estudiantes de los grados 6° y 7° de la Institución Educativa el Núcleo Escolar El Guadual del Municipio de Rivera-Huila, a través de la conformación de semilleros de investigación y así evaluar la eficiencia de esta estrategia metodológica para aplicarlo como método didáctico con el fin de optimizar los conocimientos sobre la educación ambiental.

6.2 Método: Instrumentos de análisis de contenido

6.2.1 Atlas. ti – herramienta de sistematización

Es una herramienta muy innovadora utilizada principalmente en investigación cualitativa y tiene la finalidad de ayudar al investigador a recopilar la información de una manera más organizada, mediante un sistema de codificación. (Ruiz, 2011), de esta manera el programa permitió procesar la información mucho más detallada proveniente de algo macro (proyecto de investigación), es decir sistematizar los resultados de manera que sea más clara con gráficos, tablas, códigos, comentarios, etc.; Además se clasificaron de forma jerárquicamente la información abriendo la posibilidad de analizar nuevas formas interpretativas.

6.2.2 Prueba T-student

Esta técnica, es un método estadístico correlacional, el cual consiste en proceso de comparación de medias, en donde permite la aplicación de diversos datos descriptivos de grupos, ya sean dos o más que se desean comparar para corroborar una hipótesis dada (Sánchez R. A., 2015). En este sentido, esta prueba nos ayudó a rectificar de manera estadística, el proceso de aprendizaje de los estudiantes durante la intervención didáctica, donde categorizamos cada una de las respuestas con valoración numérica, obteniendo como resultado el índice de significancia que corresponde a las categorías con valores $\leq 0,05$.

6.3 Técnicas de recolección de datos

6.3.1 Encuesta.

Se buscó con la ayuda de encuestas obtener datos de manera más organizada, donde la comunidad estudiantil tuviera la posibilidad de dar respuesta a una serie de preguntas que están muy familiarizadas con lo que vivencian diariamente; para ello se usó encuestas de tipo descriptivo a partir de preguntas abiertas, el cual permitió a los estudiantes tener mayor libertad de expresarse, obteniéndose así respuestas mucho más profundas, por lo cual permitiéndonos documentar e interpretar las actitudes y condiciones que presentan, para García et al., (2000) las encuestas resulta “una técnica que utiliza una serie de procedimientos estandarizados de investigación, en los cuales se recoge y analiza los datos que muestra una población”, en este caso los estudiantes de 6° y 7° de la Institución Educativa El Núcleo Escolar El Guadual, donde indagaron de forma escrita información de suma relevancia como lo fue la edad, su nivel socioeconómico, género, debilidades,

gustos e intereses, etc., lo cual nos permitió esclarecer el contexto en el que se encontraban inmersos el grupo de estudiantes.

6.3.2 Cuestionarios

La implementación de los cuestionarios fueron precisos y concretos, aquí el estudiante nos permitió analizar conocimientos previos (antes del estudio) y los nuevos que se fundamentaron en el transcurso de la intervención didáctica, además se les cuestionó en mayor parte de manera abierta para darle la posibilidad a que exprese sus pensamientos y no limitarlo, es decir que tenga la capacidad de responder con carácter crítico y reflexivo acerca de las problemáticas ambientales que identifica patentemente; el cual a partir de las características que conforman al diseño de los cuestionarios, estos se categorizan como cuestionarios simples; Según Álvarez y Jurgenson (2003), “en la investigación cualitativa el cuestionario debe plantear preguntas abiertas que lleven al sujeto a un proceso de reflexión propia y personal”.

De acuerdo con lo anterior, realizamos un cuestionario denominado “Semillitas ambientales”, el cual fue validado por tres docentes expertos de las universidades de: Valencia (España), la Amazonía y Pedagógica Nacional de Colombia; estos últimos sistematizaron sus apreciaciones en el anexo 4. El cuestionario, se encontraba direccionado a cuestionar sobre los saberes previos de los estudiantes en relación a actitudes ambientales escolares y comunitarias. Este instrumento contenía nueve preguntas abiertas, en las cuales se le solicitó al estudiante explicar, dibujar, relacionar, describir y proponer de acuerdo a su concepción, las soluciones que daría frente a una situación planteada y recopila información sobre conocimientos previos de los estudiantes relacionados con la clasificación de residuos. Cabe resaltar, que el cuestionario lo aplicamos en dos momentos, que correspondieron antes y después de la intervención didáctica, con el objetivo de analizar y comparar las concepciones y actitudes de los estudiantes.

Por lo tanto, resulta muy interesante apropiarse de este enfoque, porque encaja en los estudios de investigación en educación y más si se trata de fortalecer la educación ambiental a partir de la conformación de semilleros de investigación, donde se tuvo en cuenta la mayor parte datos cualitativos a través de estudios de caso, técnicas de observación participante y entrevista informal o semi-estructurada (Rodríguez et al., 1999).

6.3.3 Observación participante

La observación participante, fue la técnica usada en esta investigación, el cual consiste en que el observador (estudiante) tiene comunicación directa con el investigador de acuerdo a lo que observó en el área de estudio, dando a conocer sus inquietudes y destrezas frente al tema, en donde generamos espacios, que les permitió a ser más curiosos y creativos cuando aprende nuevos conceptos que está vinculado a lo que denota directamente a su alrededor y en este sentido resulta ser muy efectivo realizar salidas de campo porque allí se lleva a que el individuo percibía la naturaleza desde otra perspectiva es decir siente el palpitar latente de la tierra; entonces la observación participante se refiere a una práctica, donde el investigador esté interesado por conocer la vida e intereses de la población de estudio,

nutriendo aún más sus saberes al promover la interculturalidad y tener en cuenta la participación constante entre todos los implicados. (Goetz y Le Compte, 1988).

6.4 Fases de la investigación

La investigación se desarrolló bajo las siguientes 7 fases:

6.4.1 Fase de diseño de marco teórico e instrumentos

De acuerdo con las estrategias metodológicas, se eligieron la encuesta, entrevista, cuestionarios y observación participante como instrumentos para la recolección de información; en donde se desarrollaron las siguientes actividades: interpretación y análisis de la información teórico-conceptual, sistematización e interpretación de la información obtenida para el diseño de actividades lúdico-didácticas coherentes con la problemática como identidad que tenía cada grupo de investigación.

6.4.2 Fase de análisis de la información

De acuerdo con las estrategias metodológicas, se eligieron la encuesta, entrevista, cuestionarios y observación participante como instrumentos para la recolección de información; para que esta información pase a ser analizada se desarrollan las siguientes actividades: interpretación y análisis de la información teórico-conceptual, elaboración y validación de dichos instrumentos a aplicar en docentes, padres de familia y estudiantes, sistematización e interpretación de la información obtenida para pasar a diseño de actividades lúdico-didácticas coherentes con la problemática como identidad de cada grupo de investigación.

6.4.3 Fase de aplicación de encuestas y cuestionarios

Al entrar en contacto con los estudiantes de grados 6° y 7° de la Institución Educativa Núcleo Escolar El Guadual, se efectuó la observación pertinente y así se procedió a aplicar como diagnóstico una encuesta para caracterización demográfica de los estudiantes, en la cual se tiene en cuenta el formato de práctica pedagógica del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología (Anexo 1); esta información es sistematizada para ser analizada y en consecuencia emitir conclusiones acerca de cada pregunta elaborada, además de exponer las facilidades y dificultades que surgirían en la realización del proyecto.

Adicionalmente, se aplicó un cuestionario con el fin de conocer los intereses, hábitos y actitudes de los estudiantes frente a situaciones y conocimientos acerca de problemáticas ambientales y en consecuencia sociales explícitas en el cuestionario, para ser de igual manera, una información organizada, estudiada y aplicada en el planteamiento de sucesivas actividades investigativas. (Anexo 2)

6.4.4 Fase de selección de actividades y recursos para la aplicación de la intervención didáctica

Inicialmente entre docentes en formación y co-asesores se elaboró una lista de actividades por medio de una lluvia de ideas acerca de las problemáticas ambientales que se podían trabajar de acuerdo a las características del entorno de la institución y los recursos asequibles, adicionalmente se proporciona el espacio y la motivación para que los estudiantes también propongan ideas en pro del desarrollo de competencias y habilidades ambientales que respondan como solución a lo observado en la realidad del contexto.

6.4.5 Fase de desarrollo de las actividades investigativas a partir de los semilleros de investigación

En los grupos de investigación se procedió una observación desde las cotidianidades del hogar, la institución y la comunidad de tal manera que son los mismos estudiantes los que descubrieron las acciones que implican una problemática ambiental, esta observación genera además de interés ideas creativas para contrarrestar los impactos del ser humano desde cada labor, de tal manera que luego de esta espacio de observación y proposición de acciones, se evaluó la posibilidad de las mismas, razón por la cual, los semilleros de investigación al ser espacios de interacción entre los estudiantes, ofrece el espacio para la dinamización y el trabajo en equipo.

6.4.6 Fase de sistematización de información como resultado del proceso.

A medida que se desarrollaron las actividades de la unidad didáctica, se desarrolló un análisis de las actitudes, propuestas y cambios en los estudiantes por medio de cuestionarios, con el objetivo de examinar si hay cambios positivos y en consecuencia evaluar la efectividad de los grupos de investigación como unidad didáctica para el fomento a la educación para el desarrollo sostenible.

6.4.7 Fase de conclusiones

Con toda la información obtenida se comparan los estados inicial y final de los estudiantes frente a las problemáticas ambientales contextuales como resultado de la enseñanza-aprendizaje de desarrollo sostenible por investigación a partir de los semilleros de investigación en los grados 6° y 7°, concluyéndose la favorable aplicabilidad de esta estrategia didáctica.

6.5 Población Participante

6.5.1 Características personales

En este sentido, antes de iniciar con el desarrollo de la estrategia didáctica, se realizó una encuesta demográfica con el objetivo de conocer las dificultades, limitaciones, actividades de su interés y opinión acerca de las estrategias que deseaban realizar en los semilleros de investigación y su perspectiva sobre que esperaban de las profesoras investigadoras con el proyecto Semillitas Ambientales.

Los estudiantes participantes, hacen parte de la modalidad de internos de la Institución Educativa El Núcleo Escolar El Guadual de Rivera Huila, más específicamente de los grados sextos (601, 602 y 603) y séptimos (702 y 704), teniendo como un número total de 22, donde 7 corresponden al género femenino y 15 al género masculino (Figura 4). La edad promedio de estos, oscilaban entre los 10 y 13 años (Figura 1).

Se crearon tres semilleros de investigación, de los cuales dos estaban compuestos por siete estudiantes y uno de ocho, cada uno de los semilleros dirigió sus propias actividades investigativas a partir de los intereses en común que surgieron entre los integrantes para el desarrollo del mismo, con base a las problemáticas ambientales de la institución, en donde se generaron con los estudiantes las posibles soluciones ante las irregularidades ambientales previamente analizadas. En la Figura 1 mostramos el grado de escolaridad y las edades de los 22 estudiantes con los que realizamos nuestra investigación.

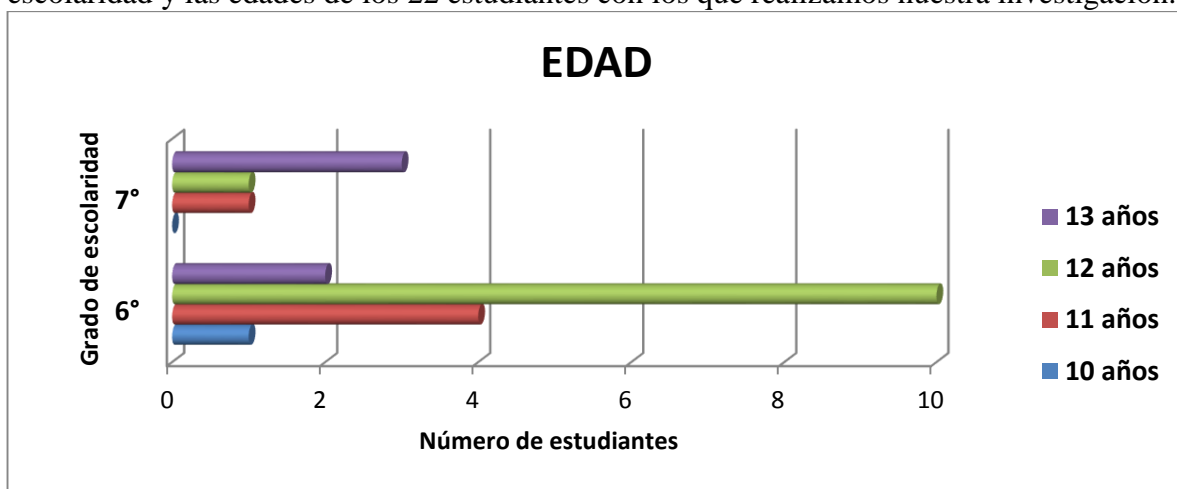


Figura 1. Edad de los estudiantes participantes.

Las edades de los estudiantes oscilan entre los 10 y 13 años de edad, por lo que se identifica una característica en la diferencia de edades. Para nuestra investigación, resulta ser muy interesante trabajar con pensamientos diversos, porque nos permite abordar nuestra estrategia didáctica de una manera mucho más amplia, es decir, tener en cuenta distintos pensamientos y percepciones, para así lograr construir una idea mucho más sólida desde las necesidades del contexto que posibilite una transformación con miras a fortalecer actitudes pro-ambientales. En la Figura 2 y en la Figura 3 hacen alusión a las limitaciones de los grados 6° y 7°.

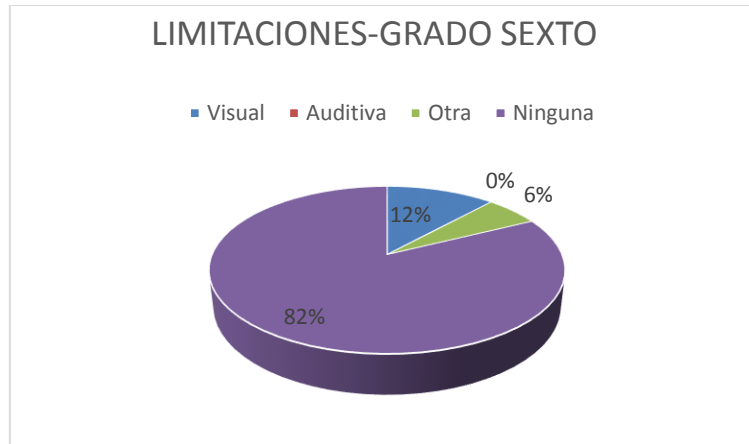


Figura 2. Limitaciones de aprendizaje grado 6°.

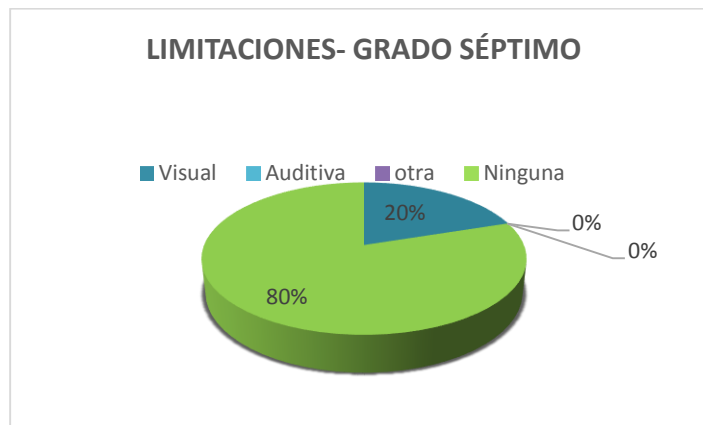


Figura 3. Limitaciones de aprendizaje grado 7°.

Se puede identificar que en el grado 6° la mayoría de los estudiantes (82%) no presentan ningún tipo de limitación que les impida aprender satisfactoriamente, al igual que en grado 7° (80%), sin embargo, muchos de ellos manifestaron que no estaban seguros, porque no se hacen regularmente los respectivos chequeos físicos y psicológicos, por lo tanto, debe de existir una responsabilidad más grande por los padres de familia que por la institución educativa.

Por otra parte, se encuentra la opción limitación visual, donde se obtuvo un similar porcentaje para ambos cursos y hubo otro aspecto no tan significativo (minoría), donde hacían referencia a la pérdida de concentración (otros) durante las clases. Particularmente esto se da por distractores tecnológicos que han tenido durante estos últimos años un impacto en la sociedad.

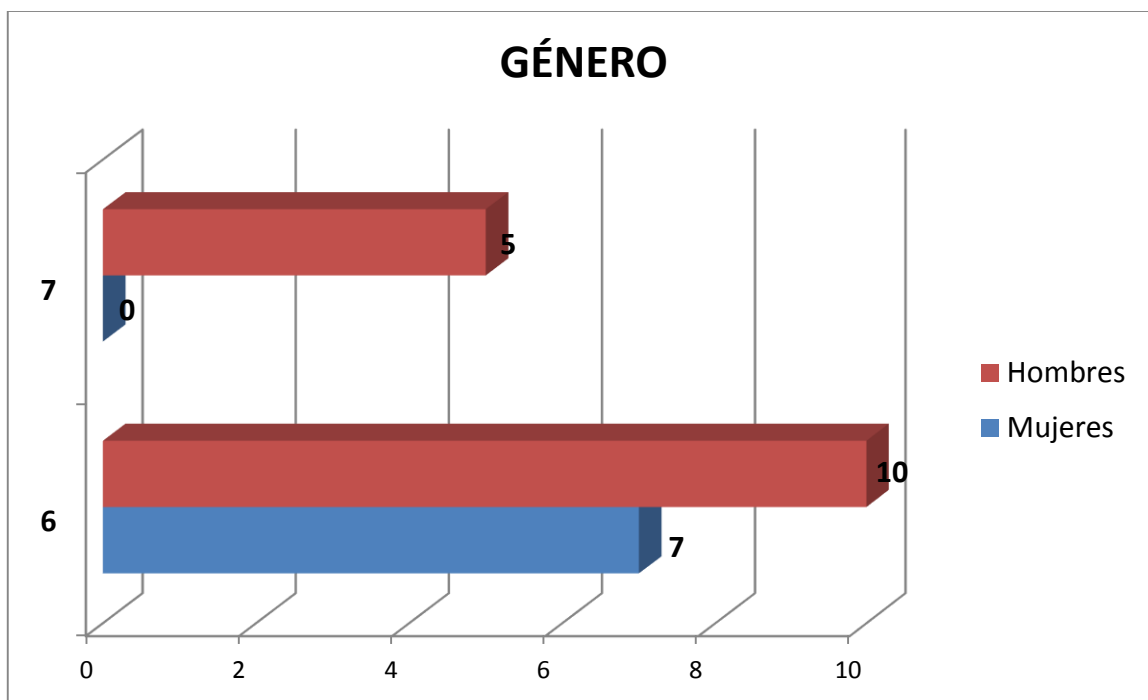


Figura 4. Género de los estudiantes participantes.

Se puede observar en la gráfica de la Figura 4 que, para ambos grados, la mayoría de personas son hombres con un total de 15, mientras que las mujeres son 7. El grado 6 tiene una mayoría de hombres con respecto al grado 7 con una diferencia de 5 de ellos, mientras que para el caso de las mujeres la diferencia es de 7, donde la mayoría prevalece en el grado 6°

De lo anterior se puede decir que la institución educativa es netamente mixta y trata de organizar dentro de las aulas equitativamente la misma cantidad de hombres y mujeres, ya que así los estudiantes aprenden a relacionarse entre ambos géneros, afianzando mejor las comunicaciones y aprendiendo a tener espacios de integración, donde cada persona exprese sus emociones, intereses y gustos, la cual tratan de variar un poco entre mujeres y hombres, pero que es importante para fomentar la pluralidad y la tolerancia.

Por otra parte, se tomaron en cuenta otros aspectos como lo fue la opinión de los estudiantes acerca de las actividades que realizan en su tiempo libre al igual las que deseaban realizar en los semilleros de investigación y las expectativas que tenían sobre las profesoras investigadoras en cuanto al proyecto semillitas ambientales. A continuación, se analizan esos aspectos:

6.5.2 Actividades en sus pasatiempos libres.

Los estudiantes en sus pasatiempos libres realizan diversas actividades como: deporte, danzas, tareas, leer y navegar en internet, etc. sin embargo muestran mayor motivación por hacer deporte, debido a que se encuentran en edades, donde necesitan aprovechar su energía al máximo, ya que estos los mantiene activos, les permite afianzar amistades y sobre todo a conseguir victorias como también a obtener derrotas en el juego. Otro aspecto a tener en cuenta, es que los estudiantes de hoy en día viven en un mundo tecnológico que

se ha convertido indispensablemente útil en la vida cotidiana, sin embargo, en este caso pocos estudiantes manifestaron utilizar aparatos tecnológicos en sus tiempos libres, seguramente porque no cuentan con suficientes recursos económicos en sus casas que le imposibilitan tener acceso a la red constantemente. Por otra parte, se evidencia el poco interés por la lectura, ya que los estudiantes están inmersos en una cultura donde la pereza mental es pan de cada día y por ende piensan que los textos solo se les imparte en las escuelas como requisito primordial, pero realmente no se les infunden desde sus hogares la importancia de la lectura para la contextualización social y la vida.

6.5.3 Sugerencias para realizar en los semilleros.

Se observó que los estudiantes en su mayoría recomendaban hacer más dinámicas durante las intervenciones para que no se conviertan en aburridas, otros mencionaron que les parecía importante utilizar las herramientas tecnológicas para tener un mayor aprendizaje de las diferentes temáticas, en cambio algunos estudiantes mencionaron tener las clases fuera (parque bosque, quebrada y el lago) del aula de clases para despejar la mente y cambiar la monotonía.

6.5.4 Expectativa de las docentes investigadoras.

Se puede identificar que la gran parte de los estudiantes, esperaban que las profesoras a la hora hacer las intervenciones, proporcionaran buenas explicaciones, ya que ellos tienen mucha curiosidad acerca del medio ambiente y no se conforman con simples respuestas, en cambio otros querían que fuéramos dinámicas o muy estratégicas, es decir, que no nos limitáramos a estar solamente en el tablero, sino, en la búsqueda de nuevas estrategias didácticas para que los estudiantes aprendieran, seguidamente algunos manifestaron que tuviéramos paciencia cuando ellos no entiendan las diferentes temáticas y respetáramos su libertad de pensamiento. Por último, están los estudiantes que expresaban que querían ver en un profesor, un ser amigable, generoso, social y que estuviera inmerso en las problemáticas de su contexto.

6.6 Sistema de categorías

Con las respuestas de los estudiantes, procedimos a categorizar las afirmaciones y asignar valoración numérica (Tabla 4), con fines de analizar posteriormente en el software y comparar en los dos momentos las concepciones del estudiantado. Los valores asignados, están entre 1 y 5, en donde los altos son dados a las concepciones más aproximadas a las ideales desde la teoría y el campo educativo. Por el contrario, los valores inferiores se denotaron en las ideas alternas o alejadas al punto de referencia por los investigadores, es decir, estas valoraciones nos dan una idea más estructurada y precisa sobre las respuestas de los estudiantes. Para cada pregunta se determinó el índice de significancia con la t-student entre los dos momentos, manejando un margen de error del 5% y de confiabilidad del 95%.

Tabla 4. *Categorías de análisis sobre el cuestionario “Semillitas Ambientales”*

Categoría	Subcategoría	Valoración
1. REPRESENTACIÓN SOCIAL DE MEDIO AMBIENTE	Vida	1
	Bienestar	1
	Biodiversidad	2
	Conservación	2
	Social	3
2. DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	Desaseo	1
	Clasificación	2
	Reutilización	3
3. CARÁCTER BIODEGRADABLE DE LOS MATERIALES	Identificación del problema	4
	Bolsas plásticas	1
	Ambos materiales	1
	Periódico biológico	2
	Periódico biodegradable	3
	Periódico reutilización	4
	Sin problemática	1
	No sabe	1
	Basura	2
	Contaminación industrial	2
	Contaminación auditiva	2
	Contaminación del agua	2
	Fuga de agua	2
	Tala e incendio de árboles	2
	Contaminación del aire	2
Múltiples contaminaciones	4	
Enseñanza clasificación	1	
Dejar de quemar llantas	1	
Contenedores	1	
Multas	1	
Reducir el ruido	2	
Reducir residuos	2	
4. IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN PARA SU CONTEXTO	Disminución uso de vehículos de combustibles fósiles	2
	Campaña de educación ambiental	2
	Reunión con JAC	3
	Sin problemática	1
	Pocos animales	1
	Contaminación	2
	Identificación de problema	3
	Múltiples contaminaciones	4
	Exigir uso de canecas	1
	Multa Por botar basura	1
	Recolectar basura	1
	Comprar animales	1
	Siembra de árboles	2
	Control del agua	2
	Campañas de Educación Ambiental	2
Reducir el ruido	2	
Reutilizar residuos	3	

		Múltiples soluciones	3
		Sin problemática	1
		Deberes académicos	1
		Inseguridad	1
		Deforestación	1
	4.3.1		
	Problemáticas	Contaminación del agua	2
		Contaminación residuos	2
		Contaminación auditiva	2
		Contaminación del aire	2
		Contaminación visual	2
		Enseñanza clasificación	1
		Recolección de basura	1
		Aseadores municipales	1
		Comparendos por contaminación	1
		Disminución uso de vehículos de combustibles fósiles	2
	4.3.2		
	Soluciones	Disminución ruido	2
		Implementar leyes municipales	2
		Reutilización residuos	2
		Campaña ecológica	2
		Siembra de árboles	2
		Múltiples soluciones	3
5. ACCIONES PRO-AMBIENTALES		Recolectar basura	1
		Clasificación	1
		Reciclar	2
		Multa por basura	2
		No quemar residuos	2
		Campaña ecológica	3
		Estrategias de educación ambiental	3
		Siembra de árboles	3
		Cuidado de las fuentes hídricas	3
		Acudir a entes municipales	3
		Cuidado de animales	3
		Eco auditorías	3
		Múltiples acciones	4
6. TOMA DE DECISIONES AMBIENTALES		Está de acuerdo	1
		No está de acuerdo	2
		Depende de la Situación	3
		Belleza	1
		Cuidado de los animales y plantas	2
7. IMPORTANCIA DE LA FAUNA Y FLORA		Vida	2
		Alimento y Medicina (Salud)	2
		Futuro	3
		Concepto holístico	3
8. USO DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS		No hacer nada	1
		Sin coherencia	1
		Arreglo daño eléctrico	1

9. SABERES DE LAS ACCIONES INVESTIGATIVAS

Visita a un amigo	1
Ahorro de energía	1
Limón (Energía Química, Estrategia Artesanal)	2
Identificación causa	2
Energía de motores o baterías	2
Energía mareomotriz o hidroeléctrica	3
Energía eólica	3
Energía solar	3
Aprender a ser pescadores	1
Aprenderían a investigar sobre las causas de la contaminación	2
A no contaminar el agua	2
A cuidar la flora y fauna	2
Recolección de basura	2
Trabajo en equipo	2
Relación de esa contaminación con las personas	3
Aprender a dar soluciones a la problemática	4

7 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente apartado mostramos los hallazgos relacionados con la validación y aplicación del cuestionario inicial, seguidamente evidenciamos los resultados y análisis del diseño y aplicación de intervención didáctica y por último, la aplicación del cuestionario al finalizar el proceso formativo. En cada caso vamos apoyando nuestros análisis con respuestas propias del estudiantado y hacemos un análisis desde la educación ambiental y la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales.

7.1 Concepciones Iniciales

En este primer momento sistematizamos los datos hallados en la aplicación del cuestionario inicial detallado en el capítulo de la Metodología. En la Tabla 5 mostramos una síntesis para cada una de las subcategorías, donde destacamos los valores correspondientes a la Media y Frecuencia; resaltando con sombreado las más sobresalientes en cada caso. Las subcategorías, se construyeron a partir del análisis de contenido realizado de las respuestas del estudiantado, que corresponde a las frecuencias encontradas y relaciones gramaticales, el cual agrupamos en diferentes categorías que corresponden a las preguntas del instrumento central.

Tabla 5. Sistematización de media y desviación típica para cada una de las subcategorías obtenidas del cuestionario inicial.

Categoría y pregunta	Subcategoría	Media	Frecuencia
REPRESENTACIÓN SOCIAL DE MEDIO AMBIENTE			
Representa con un dibujo lo que crees que es medio ambiente y explícalo	Conservación	1,27	14
	Biodiversidad	0,82	9
	Bienestar	0,36	8
	Vida	0,23	5
	Social	0,00	0
DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS			
Pedrito cuando estaba haciendo aseo en su casa, recolectó mucha basura en una canasta que contenía una mezcla de residuos sólidos como: Botellas plásticas, envases de vidrio, hojas de cuaderno, cáscaras de banano y naranja. ¿Tú que piensas sobre esta situación?	Clasificación	1,20	14
	Reutilización	1,23	9
	Identificación del problema	0,91	5
CARÁCTER BIODEGRADABLE DE LOS MATERIALES			
Entre las bolsas plásticas y papel el periódico ¿Cuál de estos dos elementos consideras que se puede degradar en menor tiempo?	Desaseo	0,23	5
	Periódico biodegradable	2,32	17
	Periódico reutilización	0,55	3
	Bolsas plásticas	0,09	2
IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN PARA SU CONTEXTO	Ambos materiales	0,05	1
	Periódico biológico	0,09	1
	Basura	1,64	18
	Múltiples contaminaciones	0,36	2
	Contaminación del aire	0,18	2
	Contaminación industrial	0,00	1
	Contaminación del Agua	0,09	1
	Tala e incendio de árboles	0,90	1
	No sabe	0,05	1
	Sin problemática	0,05	1
Describe en el siguiente cuadro comparativo ¿cuáles son las problemáticas ambientales y las posibles soluciones de tu barrio, la institución educativa y el municipio?	Fuga de agua	0,00	0
	Contaminación auditiva	0,00	0
4.1.1 Problemáticas	Contenedores	0,27	6
	Reunión con JAC	0,41	3
4.1.2 Soluciones	Enseñanza clasificación	0,09	2
	Dejar de quemar llantas	0,00	0
	Multas	0,00	0

		Reducir el ruido	0,00	0
		Disminución uso de vehículos de combustibles fósiles	0,00	0
		Campaña de educación ambiental	0,00	0
		Reducir residuos	0,00	0
		Contaminación	1,45	17
		Sin problemática	0,18	4
	4.2.1 Problemáticas	Identificación de problema	0,14	1
		Pocos animales	0,05	1
		Múltiples contaminaciones	0,00	0
		Recolectar basura	0,32	8
		Siembra de árboles	0,18	2
4.2 Colegio		Siembra de árboles	0,18	2
		Exigir uso de canecas	0,14	1
	4.2.2 Soluciones	Comprar animales	0,05	1
		Multa Por botar basura	0,05	1
		Control del agua	0,00	0
		Campañas de educación ambiental	0,00	0
		Reducir el ruido	0,00	0
		Reutilizar residuos	0,00	0
		Contaminación residuos	1,55	19
		Sin problemática	0,09	2
		Deberes académicos	0,05	1
		Inseguridad	0,05	1
	4.3.1 Problemáticas	Deforestación	0,09	1
		Contaminación del agua	0,09	1
		Contaminación auditiva	0,09	0
		Contaminación del aire	0,00	0
		Contaminación visual	0,00	0
		Recolección de basura	0,27	6
		Siembra de árboles	0,18	2
		Múltiples soluciones	0,14	2
	4.3.2 Soluciones	Enseñanza clasificación	0,09	2
		Aseadores municipales	0,05	1
		Comparendos por contaminación	0,05	1
		Disminución uso de vehículos de combustibles	0,00	0
4.3 Municipio				

	fósiles		
	Disminución ruido	0,00	0
	implementar leyes municipales	0,00	0
	Reutilización residuos	0,00	0
	Campaña ecológica	0,00	0
ACCIONES PRO-AMBIENTALES	Recolectar basura	0,41	9
	Clasificación	0,18	4
Haz un listado de posibles acciones que podrías llevar a cabo a favor del medio ambiente y descríbelas.	Reciclar	0,36	4
	Múltiples acciones	0,73	4
	No Quemar residuos	0,27	3
	Campaña ecológica	0,41	3
	Siembra de árboles	0,41	3
	Cuidado de las fuentes hídricas	0,41	3
	Cuidado de animales	0,41	3
	Multa Por basura	0,18	2
	Estrategias de educación ambiental	0,14	1
	Acudir a entes municipales	0,00	0
	Ecoauditorías	0,00	0
TOMA DE DECISIONES AMBIENTALES	No está de acuerdo	1,45	16
¿Crees que cortar los árboles del túnel verde es una solución o una problemática ambiental? ¿Estás de acuerdo con esta noticia?	Depende de la Situación	0,68	5
	Está de acuerdo	0,05	1
IMPORTANCIA DE FAUNA Y FLORA	Cuidado de los animales y plantas	1,27	14
	Vida	0,91	10
¿Crees que es importante proteger la fauna y flora que hacen parte de tu entorno? Justifica tu respuesta.	Alimento Y Medicina (Salud)	0,55	6
	Belleza	0,18	4
	Futuro	0,41	3
	Concepto holístico	0,27	2
USO DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS	Energía solar	1,36	10
	Identificación causa	0,36	4
Esteban vive en la vereda la Dominga, donde la energía no llega porque hace unos días hubo una tormenta que causó grandes daños en el transformador de energía, por eso él está aburrido ya que no puede cargar su celular ni utilizar los electrodomésticos. ¿Tú qué le aconsejarías a Esteban como alternativa para obtener energía y poder así cargar su celular?	Limón (Energía Química, Estrategia Artesanal	0,27	3
	Arreglo daño eléctrico	0,09	2
	Visita a un amigo	0,09	2
	Ahorro de energía	0,09	2
	No hacer nada	0,09	2
	Sin coherencia	0,05	1
	Energía de motores o baterías	0,09	1

SABERES DE LAS ACCIONES INVESTIGATIVAS

El profesor de Ciencias Naturales de la Institución Educativa Santa María les cuenta a sus estudiantes que el fin de semana pasado, encontró muchos peces muertos a la orilla de la quebrada “Guayabal”, por ende decidió conformar con sus estudiantes pequeños grupos de investigación, en donde les solicitó que investigaran las posibles causas y soluciones a esta problemática. ¿Qué crees que aprenderán los alumnos de la Institución Educativa Santa María trabajando en estos grupos?

Energía eólica	0,14	1
Energía mareomotriz o hidroeléctrica	0,00	0
A no contaminar el agua	1,27	14
A cuidar la flora y fauna	0,82	9
Relación de esa contaminación con las personas	1,09	8
Aprenderían a investigar sobre las causas de la contaminación	0,27	3
Recolección de basura	0,09	1
Aprender a dar soluciones a la problemática	0,18	1
Trabajo en equipo	0,00	0
Aprender a ser pescadores	0,05	0

En este segundo momento, mostramos las categorías que representan cada una de las nueve preguntas del cuestionario inicial y sus respectivas subcategorías. Para cada una, presentamos evidencias textuales emanadas de las respuestas del estudiantado, hacemos un análisis descriptivo y un análisis interpretativo desde la Didáctica de las Ciencias Naturales, la Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental.

Para cada categoría, presentamos gráficamente el número de estudiantes por subcategoría, teniendo en cuenta que se da el caso donde los estudiantes en sus respuestas hacían referencia a más de un elemento, por lo tanto, la totalidad de menciones en la subcategoría se toma como el universo para efectos de porcentajes en cada pregunta.

7.1.1 Representación de medio ambiente

Esta pregunta aborda la concepción y representación que tenían los estudiantes sobre medio ambiente. A continuación, presentamos una evidencia textual.

E6.CI.1: [Haciendo referencia al medio ambiente] *“Para mí el medio ambiente es la naturaleza que esté limpia, los animales que cuidan el bosque y lo alimentan con su cuidado”.*

Frente a esta pregunta encontramos que 14 de 21 estudiantes, hacen referencia a la subcategoría **Conservación** lo que corresponde al 38,8% siendo la subcategoría más representativa, seguida de **Biodiversidad** referenciada por 9 estudiantes (25%).

Por otra parte, las subcategorías menos representativas y con menor índice de frecuencia en las menciones, fueron **Bienestar** (8 menciones, 22,2%) y **Vida** (5 menciones, 13,8%) (Figura 5).

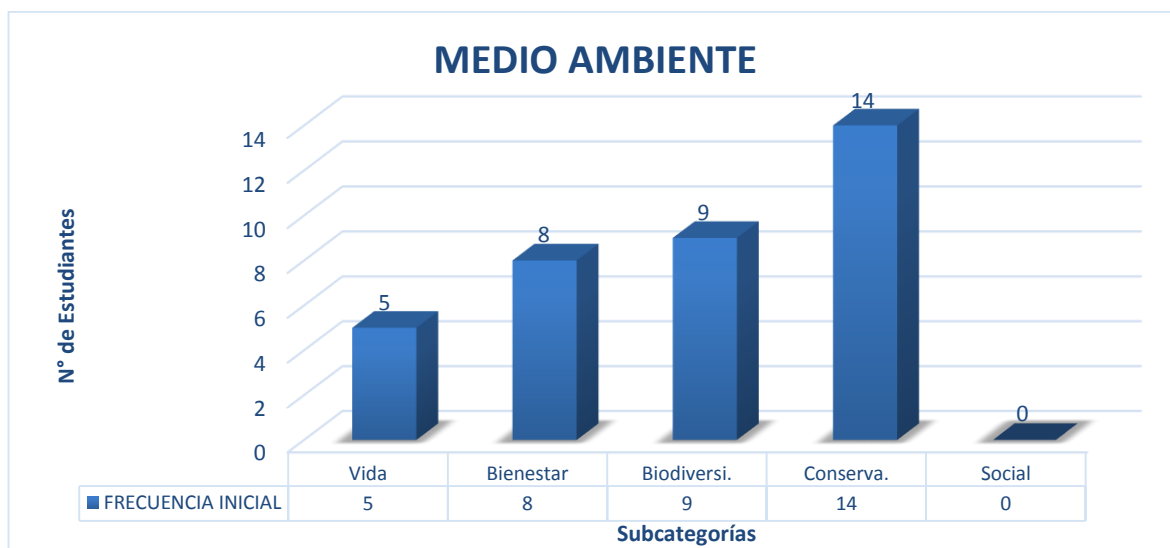


Figura 5. Concepciones iniciales de los estudiantes sobre la categoría Representación de Medio Ambiente.

Para esta misma pregunta, solicitamos a los estudiantes, representar gráficamente sus ideas sobre el medio ambiente. En las Figuras 6 y 7, podemos observar cómo para algunos de los participantes, el ambiente está integrado por factores bióticos como animales y plantas, y factores abióticos como el sol y el agua. Sin embargo, no identificamos en sus representaciones su relación con la cultura, la sociedad y en general con los seres humanos en comunidad.

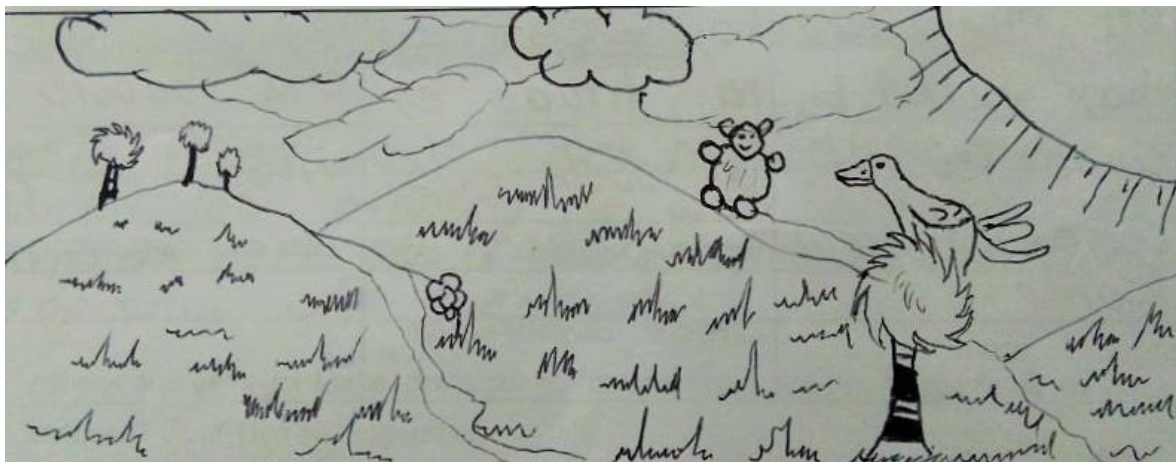


Figura 6. Dibujo sobre medio ambiente realizado por E6.



Figura 7. Dibujo sobre medio ambiente realizado por E7.

Aquí podemos inferir que los estudiantes hacen mención de la naturaleza desde una perspectiva más biológica, pese a que no hacen referencia a las interrelaciones que se dan en ella, como lo es la participación del ser humano y el aspecto social en el medio ambiente, (Castillo, 2010). Situación que sería más deseable desde la perspectiva de la Educación Ambiental, pues en ésta se trata de cumplir con los retos tanto ecológicos como sociales (Novo, 2009).

Teniendo en cuenta lo anterior, nos parece importante que los estudiantes puedan construir conceptos sobre educación ambiental, en donde tengan en cuenta el medio ambiente, como un sistema holístico, para así generar criticidad en los ciudadanos (Sierra, 2012); y es ahí donde radica la importancia de cuestionar a los estudiantes participantes sobre este término, y así comprender mejor la visión de éstos como ciudadanos, como miembros activos de la sociedad.

Así, que las subcategorías creadas con base en las respuestas reflejan que los estudiantes logran ver en la mayoría de los casos aspectos propios de la naturaleza, como fauna y flora, pero es escasa la presentación de esos elementos en interrelación, es decir, como un sistema; esto responde a una representación social denominada Naturalista (Calixto y González, 2008). Inferimos aquí que los estudiantes tienen una imagen del medio ambiente, más como la visión deseada a observar que la imagen creada por su contexto, lo cual refleja la importancia de desarrollar habilidades para que los estudiantes descubran por sí mismos el medio ambiente en el cual están inmersos y comprendan por medio del razonamiento y del espíritu crítico su función en el mismo (Sierra, 2012).

7.1.2 Disposición de los residuos sólidos

Para esta categoría del cuestionario, se puso de manifiesto una situación, donde se evidenciaba la no clasificación de residuos sólidos y se cuestionaba a los estudiantes sobre su postura frente a tal situación, de tal manera que se relacionan sus respuestas por subcategorías en la Figura 8 y mostramos una evidencia textual a continuación.

E20.CI.2: [Haciendo referencia a la situación de no clasificación de residuos] *“Pienso que debería poner una canasta para cada cosa como una para las botellas plásticas, otra para botellas de vidrio, etc. Y con algunas de esas cosas la puede utilizar para hacer algo más que una simple botella para hacer algo productivo, etc.”*

Al ser expuesta la situación, los estudiantes no se mostraron a favor, afirmando con 14 menciones (42,4%) que se daba por falta de **Clasificación**, de igual manera se dio lugar a la subcategoría **Reutilización** con el aporte de 9 estudiantes (27,27%), y en menor prominencia las subcategorías **Identificación del Problema** y **Desaseo** con 5 menciones (15,15%) respectivamente (Figura 8).

Estas cuatro subcategorías y su número de referencias nos permiten identificar que los estudiantes consideran errado no clasificar los residuos sólidos, puesto que la clasificación de estos permite un segundo proceso como la reutilización, y disminuye el desaseo.



Figura 8. Concepciones iniciales de los estudiantes sobre la categoría Disposición de los residuos sólidos.

Aquí podemos deducir, que los estudiantes logran identificar la problemática que se genera al no clasificarse los residuos sólidos, y que identifican la viabilidad de reutilizar parte de esos residuos. Sin embargo, no hacen mención de una relación a mayor profundidad con el medio ambiente ni identifican que esta acción esté relacionada con una problemática ambiental. Es decir, que identifican que es inadecuado no clasificar, pero no expresan razones ambientales por las cuales se debe hacer la clasificación de los residuos sólidos.

Tengamos presente que las actitudes y concepciones de los estudiantes, están determinadas en esta primera fase, por la respuesta textual que estos estudiantes han generado ante la situación y éstas a su vez están determinadas por factores culturales previos y aunque las creencias son disposiciones individuales (Martinportugués et al., 2007), éstas surgen generalmente de los saberes de la comunidad al que pertenece el individuo como parte de los productos culturales de la población, es decir, de la cultura del municipio Rivera y en consecuencia del departamento del Huila.

7.1.3 Carácter biodegradable de los materiales

A manera de comparación entre el papel periódico y las bolsas plásticas, en cuanto a la velocidad de degradación, se observó que los estudiantes planteaban respuestas como la que citamos en la siguiente evidencia textual.

E11.CI.3: [Haciendo referencia a las diferencias de degradación de los materiales] *“Pues el papel con el tiempo se moja, pero la bolsa se moja, pero no se ablanda, en cambio el papel sí y queda como si fuera polvo”.*

Frente a este cuestionamiento, se evidenciaron cinco subcategorías; la más prominente fue **Periódico biodegradable** con el aporte de 17 estudiantes (70%) para hacer mención no solo a que el periódico se degrada con mayor facilidad, sino que la razón es por su naturaleza biodegradable. Seguido de la subcategoría **Periódico Reutilización** con el aporte de 3 estudiantes (12,5%), y en una menor medida, las subcategorías **Periódico Biológico**, **Bolsas Plásticas** y **Ambos Materiales** con 1, 2 y 1 mención respectivamente, (4%, 8% y 4 %) (Figura 9).

Estas subcategorías nos permiten identificar que la mayoría de estudiantes reconocen que es más fácil degradar el papel periódico que los plásticos, y es evidente que esa degradación se atribuye, a procesos que puede sufrir este material y la relación con su composición. Sin embargo, la explicación de tipo científico de por qué ocurre de esta manera, es incipiente en el alumnado, al igual que la inexistente relación con el efecto en el medio ambiente.

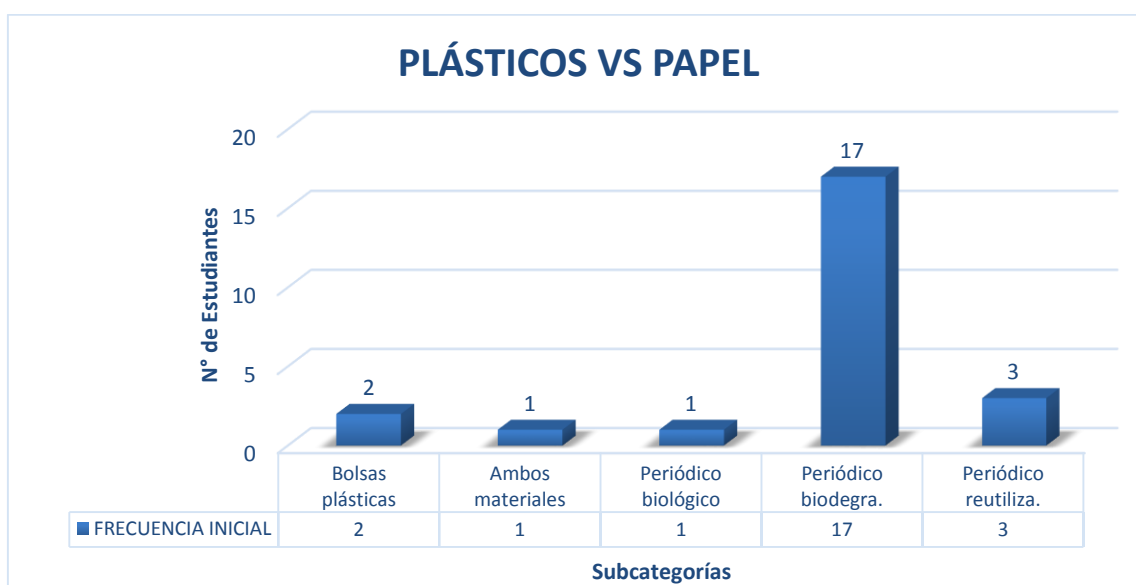


Figura 9. Concepciones iniciales de los estudiantes sobre la categoría Carácter biodegradable de los materiales.

El término biodegradable indiscutiblemente ha llegado a la ciudadanía por los medios de comunicación y de comercio, principalmente en la utilización de bolsas biodegradables, de acuerdo a lo establecido por la Resolución 0668 de 2016, por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, que define biodegradable a los materiales que permiten su transformación en materia orgánica, agua o dióxido de carbono por la acción de microorganismos en un plazo máximo de seis meses y que obliga

a los distribuidores de bolsas plásticas a informar de las características y a implementar estrategias de disminución de las mismas.

Suponemos que los estudiantes adoptan este término usado en las bolsas plásticas, para referirse también a los demás materiales que se degradan, y se refieren al aspecto degradable por medio de expresiones como “hacerse polvo”, “ablandarse” y “ser más flexible a la luz”. Conocen entonces por medio de la experiencia del diario vivir, que los materiales se degradan o sufren transformaciones de reducción de calidad al estar al contacto con el ambiente, principalmente a campo abierto. Sin embargo, no conocen con detalle cuáles son los factores que permiten la degradación, tales como los agentes ambientales y la composición de los materiales (García y Cano, 2006).

A pesar de que, en la Institución Educativa, se han hecho campañas para el mejor tratamiento de los residuos sólidos como compostaje y reutilización del papel. Estas actividades se han limitado a una acción mecánica, lo cual, si bien es necesario como acción pro-ambiental, no es suficiente para cumplir las metas establecidas en la educación ambiental. Puesto que se deja de lado o no se tiene como objetivo principal la comprensión científica para la argumentación de la importancia de clasificar y reutilizar, o se desconoce con detalle la relación con las problemáticas ambientales.

La limitación radica en uno de los dos posibles casos siguientes: el primero que se limite a la transmisión de solo contenidos conceptuales generalizados, o el segundo de ellos a que se limite al desarrollo de una destreza procedimental. Tal es el caso que se vive en la institución, en solo se experimenta la clasificación de residuos, y se deja de lado los aspectos y problemas sociales, ideológicos, medioambientales y culturales asociados al desarrollo científico (Carrascosa et al., 2016).

7.1.4 Identificación de problemáticas ambientales y propuestas de solución para su contexto

En esta categoría se cuestiona al estudiante acerca de si hay problemáticas ambientales en el barrio, el colegio y su municipio, y a las cuales debían proponer una solución; a continuación, mostramos las subcategorías registradas en este caso.

a) Problemáticas del barrio

El barrio de residencia es un área muy cercana a la vivencia de cada estudiante, por lo que se hace propio cuestionar al estudiante sobre su capacidad de identificar las problemáticas ambientales que puede tener en su barrio de residencia como escenario más próximo e influyente. A continuación, se muestra una evidencia textual que da respuesta al cuestionamiento planteado.

E19.CI.4.1.1: [Haciendo referencia a las problemáticas ambientales de su barrio] “Hay mucha basura y eso contamina el medio ambiente y nosotros nos podemos enfermar, ¡Recójanla!”.

Al cuestionar si existen problemáticas ambientales en el barrio, 18 estudiantes expresaban, siendo la gran mayoría, se ubicaron en la subcategoría **Basura** (66%) seguido de la subcategoría **Múltiples Contaminaciones** y **Contaminación del aire** con el aporte de 2 estudiantes (7,5%) respectivamente; la subcategoría **Múltiples contaminaciones**” para hacer referencia a los estudiantes que hicieron la observación de al menos dos fuentes de contaminación; de igual manera al menos un estudiante hizo una mención (3,7%) en relación a las subcategorías **Contaminación industrial**, **Contaminación del agua**, **Tala e incendio de árboles**, **Sin problemática o No sabe** (Figura 10).

La subcategoría **Basura** al ser la de mayor mención, nos permite deducir que los estudiantes consideran que la presencia de residuos sólidos es sinónimo de contaminación. Esto reafirma otras subcategorías ya mencionadas en preguntas anteriores donde se relaciona a los residuos sólidos como problemática ambiental, como lo es **Clasificación**. Así que los estudiantes dejan de lado, las demás posibles problemáticas, tales como la contaminación auditiva y el mal uso del agua; y aunque con solo una mención para la subcategoría **Sin problemática**, esto nos lleva a pensar que los estudiantes desconocen en gran medida las fuentes de contaminación, llevándolos a afirmar que estas son inexistentes.



Figura 10. Concepciones iniciales de los estudiantes sobre la categoría Identificación de problemáticas ambientales y propuestas de solución para su contexto: Problemáticas del barrio.

De acuerdo con lo anterior podemos afirmar que los estudiantes identifican pocas fuentes de contaminación, sin embargo, logran mencionar algunos efectos de ésta para el ambiente y la salud. También es preciso señalar, que aun cuando los estudiantes identifican problemáticas asumen que es un problema ajeno a su función como ciudadano. Una problemática ambiental en Rivera Huila, es la contaminación de sus ríos y quebradas, por sustancias químicas de acciones agropecuarias, que a su vez se ve afectado por otras problemáticas como deforestación, uso inadecuado de los recursos hídricos y explotación minera. Lo anterior hace parte de la realidad del contexto donde viven los estudiantes y, sin embargo, éstos desconocen dicha problemática; por lo que se hace imprescindible fomentar ese carácter analítico en la ciudadanía.

Además de lo anterior, el contraste de proporción de la subcategoría **Basura**, nos permite identificar que hay una problemática que se está dando en cuanto a la identificación de problemáticas ambientales, y es que los estudiantes están presentando tendencias reduccionistas, puesto que están centrando y limitando su atención a unos únicos problemas como lo es el exceso y la mala disposición de residuos sólidos, dejando de lado las estrechas relaciones existentes entre factores sociales, culturales, políticos, económicos y el ambiente físico (Vilches y Gil, 2003).

b) Soluciones para las problemáticas del barrio

En este punto de la pregunta, se esperaba que los estudiantes, así como habían identificado problemáticas ambientales en el barrio, así mismo, pudieran generar propuestas de solución a las mismas; mostramos a continuación una evidencia textual.

E18.CI.4.1.2: [Haciendo referencia a las soluciones para las problemáticas ambientales de su barrio] *“Colocar varios contenedores de basura y así que no haya tanta basura regada”*.

De acuerdo con la Figura 11, al cuestionarse a los estudiantes acerca de las posibles soluciones para las problemáticas identificadas en su barrio, evidenciamos que la subcategoría **Contenedores** es la más prominente donde la referencian 6 estudiantes (54,5%), seguido de **Reunión con JAC** con 3 menciones (27,2%) y **Enseñanza clasificación** expresada por 2 estudiantes (18,2%); De igual manera, de acuerdo con el número total de menciones se puede deducir que varios estudiantes no propusieron soluciones para las problemáticas identificadas y que tampoco hubo casos donde propusieran más de una solución.



Figura 11. Concepciones iniciales de los estudiantes sobre la categoría Identificación de problemáticas ambientales y propuestas de solución para su contexto: Soluciones del barrio.

Frente a lo anterior y los valores de la Figura 11, podemos deducir que los estudiantes no presentan la capacidad propositiva para darle solución a las problemáticas ambientales, y las subcategorías mencionadas no representan una solución que disminuya la cantidad de residuos sino la mejor disposición de ésta, adicionalmente se evidencia soluciones solo para la problemática **Basura**.

Teniendo en cuenta las problemáticas y soluciones para el barrio señaladas por los estudiantes, podemos inferir que son identificadas las más evidentes a simple vista, como lo es la acumulación y mala disposición de los residuos sólidos. Entonces, en este caso la simple observación de un fenómeno puede resultar irrelevante si no aparece como problemática a la luz de los conocimientos básicos más comunes (Carrascosa et al., 2016). Razón por la cual los estudiantes no identifican como problemática ambiental fenómenos que se dan en su medio y consecuentemente no se propone solución.

c) *Problemáticas del colegio*

Las Instituciones Educativas se han denominado coloquialmente como el segundo hogar para los estudiantes y docentes, pero el uso del espacio y los horarios establecidos se enmarcan en el abordaje de contenidos cognitivos de aspecto científico, desarrollando en mínima proporción el aspecto personal y social; por lo que el término de hogar se hace distante y frío. Estos últimos aspectos son importantes para la educación ambiental, puesto que si los individuos de la comunidad educativa, componen un equipo con capacidad de autoevaluación y de observar detalladamente el medio, puede a su vez describir las problemáticas ambientales, y desde luego el origen de las mismas.

Al cuestionar a los estudiantes sobre las problemáticas ambientales en la Institución, se encontró afirmaciones como la siguiente:

E6.CI.4.2.1: [Haciendo referencia a las problemáticas ambientales de su colegio] *“Hay mucha basura tirada en el suelo y los estudiantes no saben separarla”*.

Para 17 estudiantes (74%) la subcategoría **Contaminación** representa la mayor problemática ambiental, sin embargo, se dio lugar a la subcategoría **Sin problemática** con 4 respuestas (17%) y en los últimos puestos las subcategorías **Pocos animales** e **Identificación de problemática** con una alusión (4%) respectivamente (Figura 12).

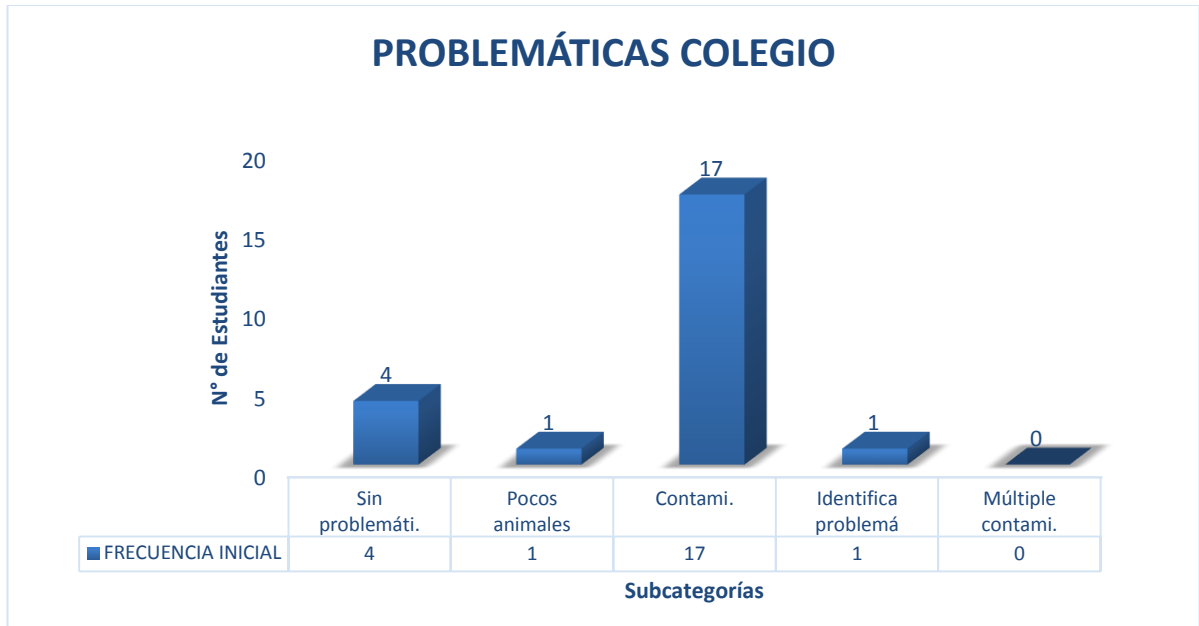


Figura 12. Concepciones iniciales de los estudiantes sobre la categoría Identificación de problemáticas ambientales y propuestas de solución para su contexto: Problemáticas del colegio.

De acuerdo a lo anterior, podemos señalar que algunos estudiantes no identifican las problemáticas ambientales de su institución, y los demás estudiantes señalan que la contaminación es sinónimo de residuos sólidos, desconociendo los demás tipos de contaminación como la auditiva o del aire. Esto es preocupante, pues como plantean Vilches et al., (2009), si queremos generar un cambio positivo para el medio ambiente debemos abordar de manera más precisa las distintas formas de contaminación.

El hecho de que la Institución Educativa El Núcleo Escolar El Guadual, tiene amplio espacio natural en comparación con otras instituciones, puede influir en la concepción que da lugar a la subcategoría *Sin problemática* por parte de los estudiantes, como una manera de pensar que se respira aire puro, desconociendo los efectos de contaminación de diferentes tipos y de zonas aledañas.

d) Soluciones en el colegio

Las soluciones que propusieron los estudiantes en esta pregunta, están en función de las problemáticas identificadas para esta misma área, por lo que es propio mostrar el siguiente aporte por parte de uno de los estudiantes:

E16.CI.4.2.2: [Haciendo referencia a las soluciones para las problemáticas ambientales de su colegio] “*En mi colegio deberían colocar muchas para que los que botan basura en la tienda escolar no boten, y disminuya la basura*”.

En esta pregunta se identifican 6 subcategorías de las cuales los estudiantes hacen referencia, la más sobresaliente es la subcategoría ***Colectar basura*** con 8 observaciones (53,3%), ***Siembra de árboles*** y ***Múltiples soluciones*** con el aporte de dos estudiantes (13,3%) y con una mención (6,6%) para las subcategorías ***Exigir uso de canecas***, ***Multa por botar basura*** y ***Comprar animales*** respectivamente (Figura 13).

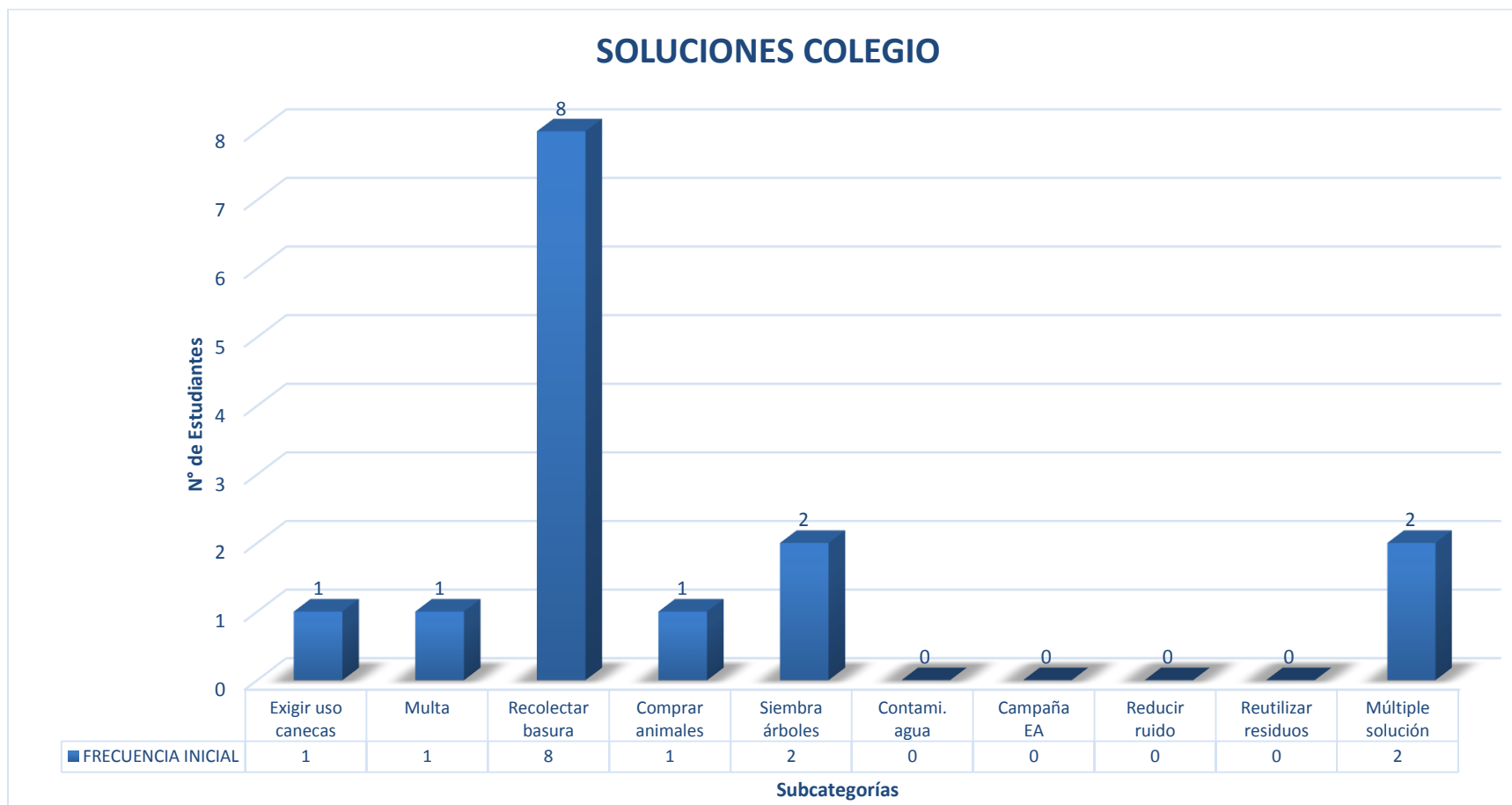


Figura 13. Concepciones iniciales de los estudiantes sobre la categoría Identificación de problemáticas ambientales y propuestas de solución para su contexto: Soluciones en el colegio.

Lo anterior, nos permite afirmar que los estudiantes tienen poca capacidad propositiva representado mediante solo dos afirmaciones para la subcategoría **Múltiples soluciones**, por otro lado, las soluciones que proponen están enmarcadas en la problemática **Contaminación** por residuos sólidos, por lo tanto, estas propuestas no conllevan a la disminución de la basura sino a la disposición de la misma.

En la evidencia textual mostrada podemos inferir que los estudiantes están inmersos en la cultura del castigo como estrategia de prevención y mitigación de acciones no pro-ambientales. Razón por la cual es importante generar estrategias que permitan al alumnado generar un análisis crítico de manera autónoma frente a las situaciones ambientales que vive, y con base en conocimientos y argumentos científicos, de tal manera que se generen y solidifiquen comportamientos pro-ambientales como solución a dichas problemáticas.

Al relacionar las problemáticas identificadas en la institución y las soluciones propuestas podemos ver claramente, que los estudiantes limitan sus respuestas al funcionamiento de la institución como un sistema aislado a la comunidad a la que pertenece. Lo cual los lleva a limitar el concepto de medio ambiente al espacio más próximo y desconocer el aspecto holístico de éste. Esto nos permite pensar en propuestas como la de Rengifo et al., (2012), para quienes es necesario promover la Educación Ambiental para que la sociedad aprenda a interpretar y analizar las reacciones de la naturaleza, a conocer que el entorno natural tiene capacidad limitada de regeneración.

e) Problemáticas del municipio

Al igual que en los puntos anteriores, en esta pregunta se cuestiona sobre las problemáticas ambientales que observan los estudiantes, esta vez para el municipio de residencia. Teniendo en cuenta que todos los estudiantes residen en el municipio de Rivera, entonces, se esperaría que todos los estudiantes hicieran referencia a las problemáticas perceptibles en común en este municipio.

Mostramos una evidencia textual para esta pregunta:

E21.CI.4.3.1: [Haciendo referencia a las problemáticas ambientales de su municipio] “*Rivera está contaminado, pero para eso hay aseadores de Rivera*”.

Al preguntar a los estudiantes por las problemáticas ambientales de su municipio, éstos afirmaron que la mayor problemática es **Contaminación por Residuos** con 19 aseveraciones (82%), **contaminación del agua** y **Deforestación** con una frecuencia para cada una de 4,4%, sin embargo, hubo dos menciones (8,7%) para la subcategoría **Sin problemática** (Figura 14).

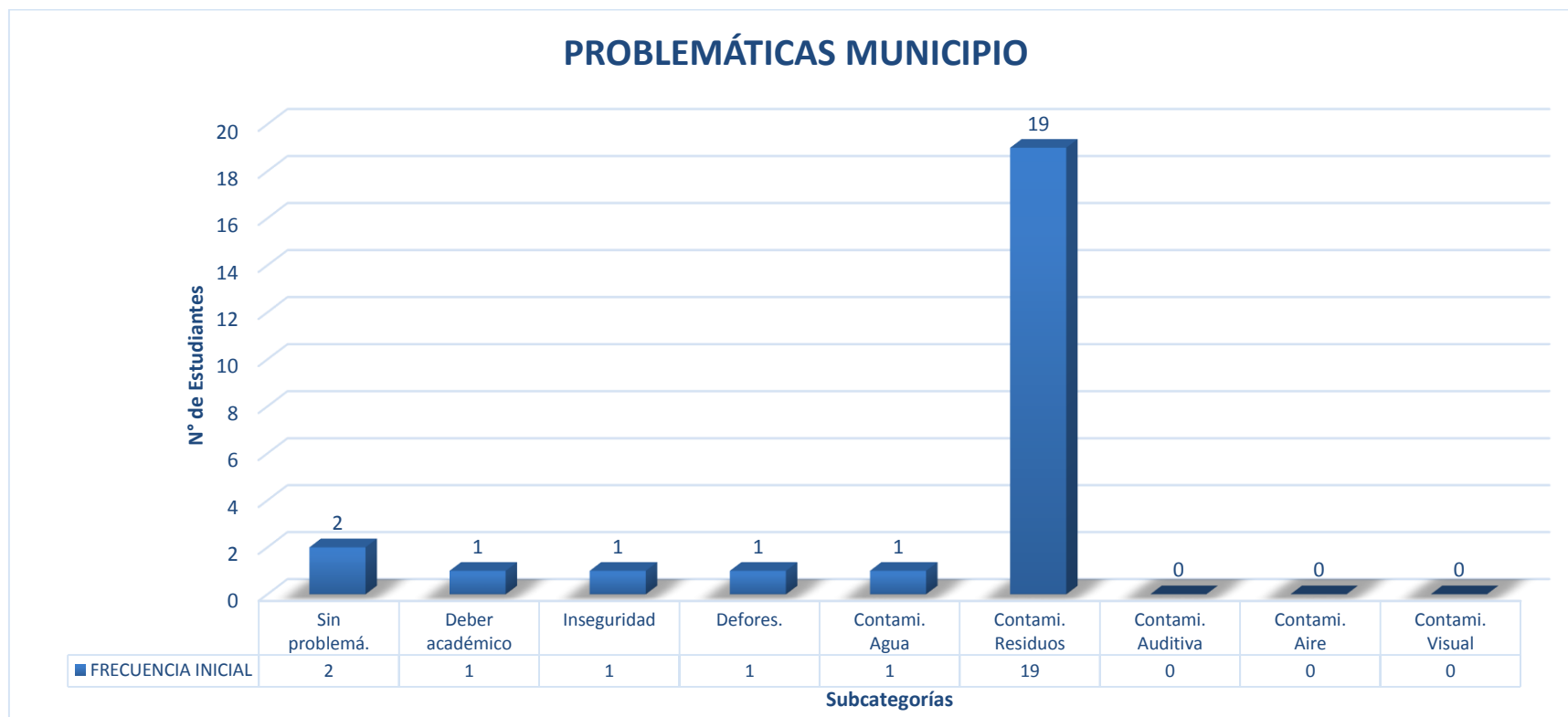


Figura 14. Concepciones iniciales de los estudiantes sobre la categoría Identificación de problemáticas ambientales y propuestas de solución para su contexto: Problemáticas del municipio.

De acuerdo con las respuestas de los estudiantes, podemos afirmar que ellos consideran que la contaminación se da principalmente por residuos sólidos, pero que esta problemática se contrarresta con la acción del personal de aseo municipal. Lo que señala que no identifican la fuente de la problemática y esto a su vez les imposibilita para generar soluciones y acciones preventivas que involucren toda la sociedad. Adicionalmente es propio mencionar que existe parte de la población participante que considera que el municipio de Rivera por ser de carácter rural no está siendo contaminado.

Por lo anterior, es importante generar en el estudiantado el estudio de problemáticas locales y que posteriormente permitan el abordaje de problemáticas más amplias y compartidas a mayor escala. Es decir, facilitar a los estudiantes una mirada “Glocal” como proponen Vilches et al., (2011), donde se parta de lo local para abordar lo global a la vez.

f) Soluciones del municipio

La identificación de problemáticas a nivel municipal va orientado a plantear soluciones a las mismas, por lo que 6 estudiantes proponen **Recolectar basura** y otros seis se ubican en las subcategorías **Múltiples acciones** (30% cada una). La primera de éstas nos muestra como solución una acción que no es formativa en el sentido de que no es definitiva como ya había ocurrido en las propuestas para la Institución y el barrio. La subcategoría **Siembra de árboles** es expresada por 4 estudiantes (20%), seguida de **Enseñanza Clasificación** con 2 menciones (10%) y finalmente encontramos las subcategorías **Aseadores Municipales** y **Comparendos** con una referencia del 5% cada una (Figura 15).

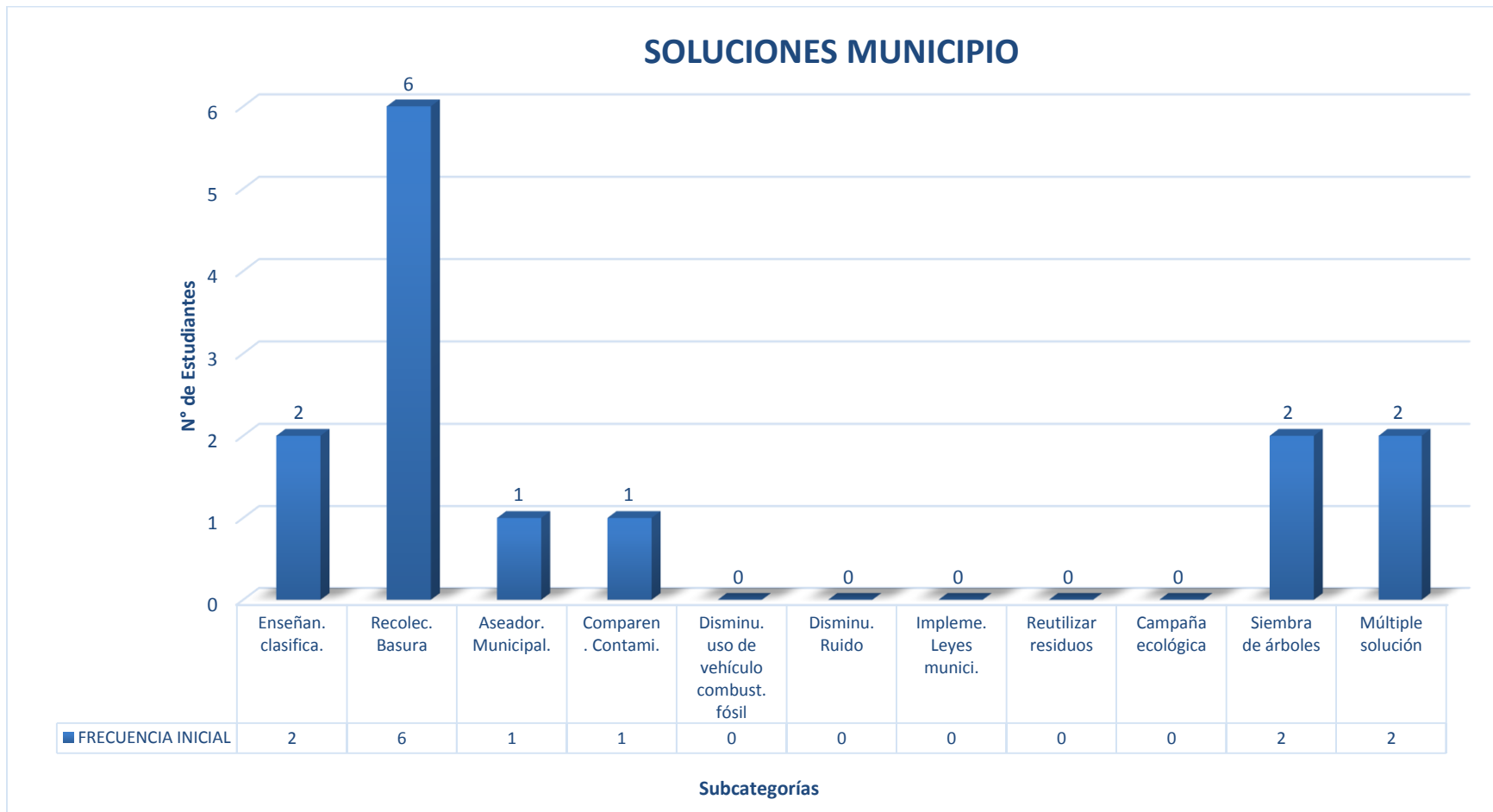


Figura 15. Concepciones iniciales de los estudiantes sobre la categoría Identificación de problemáticas ambientales y propuestas de solución para su contexto: Soluciones en el municipio.

A continuación, mostramos una evidencia textual para esta pregunta:

E2.CI.4.3.2: [Haciendo referencia a las soluciones para las problemáticas ambientales de su municipio] *“Puedo solucionar diciendo no arrojar basura, no fumar, cuidar la naturaleza, cuidar los ríos no echar basura al río”*.

Las respuestas de los estudiantes, nos permiten afirmar que las propuestas de los hacia el municipio, están más enfocada en castigar y remediar el daño ya existente, y no en evitar potenciar las problemáticas ambientales ni en el presente ni en el futuro. Esto demuestra que a pesar de que la mayoría de los estudiantes son conscientes de las problemáticas, no conciben una concepción en la que ellos pueden ser parte activa de la solución, sino que son propuestas de informar a los demás para que dejen de contaminar, excluyéndose ellos mismo del problema y por ende de la solución.

Por lo tanto, existe la tendencia a responsabilizar exclusivamente a otros, como lo plantean Carrascosa et al., (2016), lo que puede llevar a pensar que, si no somos responsables, no nos toca hacer nada, o bien a considerar que las acciones que podamos realizar son irrelevantes. Así, que el estudio de la educación ambiental, proponemos que sea desde las mismas problemáticas que el estudiantado reconoce y en las cuales se identifica involucrado.

7.1.5 Acciones pro-ambientales

Al preguntar a los estudiantes por las acciones pro-ambientales con las cuales están dispuestos a participar, 4 de ellos contestaron que participarían en ***Múltiples acciones*** (10,2%), dentro de las acciones más mencionadas fueron ***Recolectar Basura*** con 9 afirmaciones (23%), seguido de ***Clasificación*** y ***Reciclar*** con 4 aportes cada una (10,2%) y participar en ***Campaña ecológica, Sembrar árboles, Cuidar los lagos, No quemar residuos*** y ***Cuidar los animales*** referenciadas por 3 estudiantes cada una (7,7%) (Figura 16).

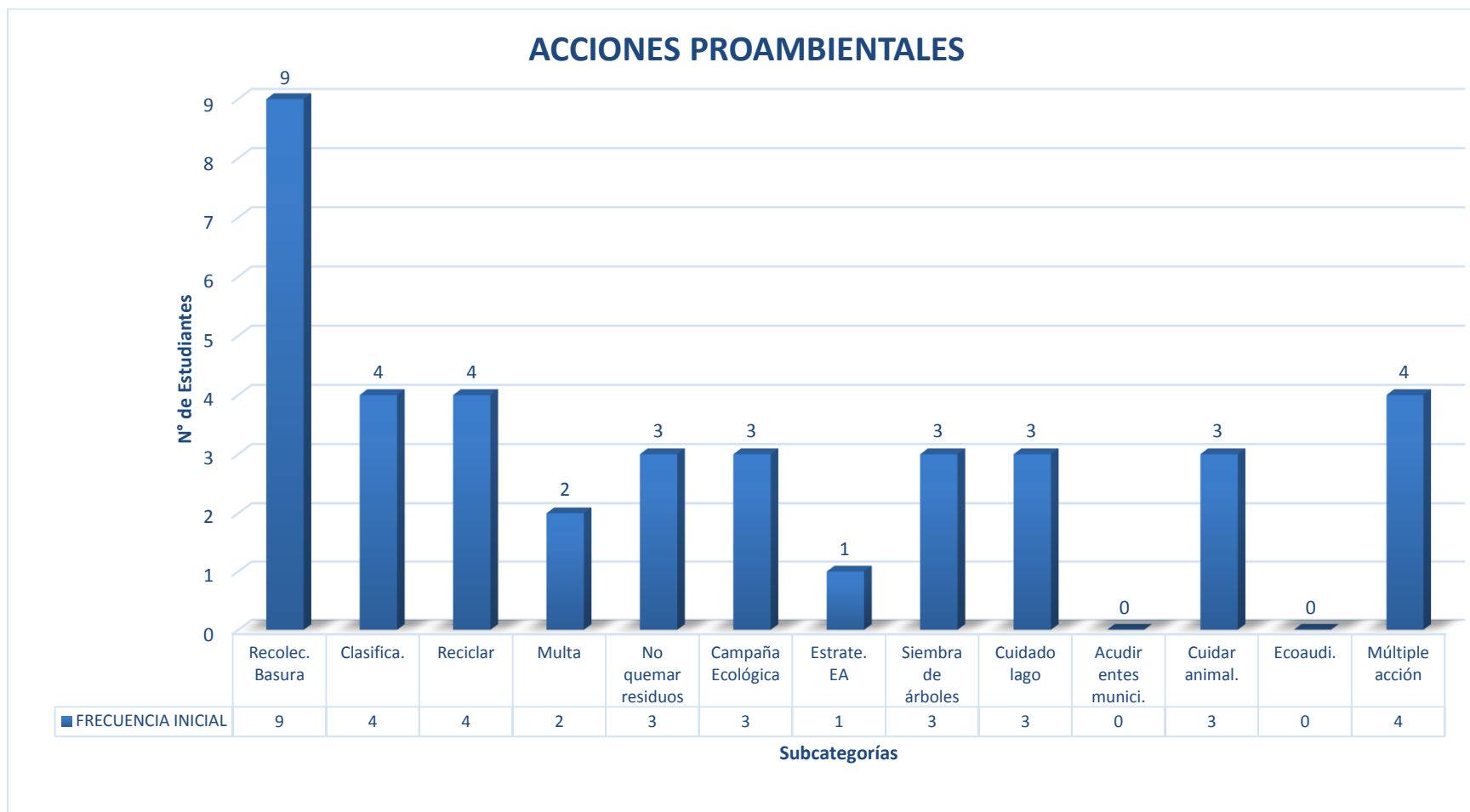


Figura 16. Concepciones iniciales de los estudiantes sobre la categoría Acciones pro-ambientales.

Mostramos una evidencia textual para esta pregunta:

E2.CI.5: [Haciendo referencia a las acciones pro-ambientales] “*No botando basura, cuidando el medio ambiente, colocando canecas*”.

A pesar de que en esta pregunta surgieron más acciones pro-ambientales, en comparación con las propuestas como solución a las problemáticas locales e institucionales, es de notar que la subcategoría más mencionada fue **Recolectar basura** por lo que se sostiene la afirmación de que los estudiantes proponen en mayor medida acciones de mantenimiento y recolección de residuos, que acciones preventivas y educativas de mayor incidencia a futuro.

Al tomarse esta perspectiva partiendo de las concepciones iniciales, se realizan las actividades de la unidad didáctica con el propósito de favorecer un cambio en los estudiantes desde aspectos tan humanos como la toma de conciencia, esperando que dicho cambio se traduzca en acciones para hacer frente a los problemas y mitigar sus efectos, como lo proponen Vilches y Gil (2007).

7.1.6 Toma de decisiones ambientales

Para esta pregunta se puso en consideración una noticia real de carácter regional, donde se cuestionaba la necesidad de talar los árboles que hay en la orilla de la vía nacional que pasa por el Municipio de Rivera, por motivos de inicio a un proyecto de creación de vías de cuarta generación. A continuación, mostramos la opinión de uno de los estudiantes.

E4.CI.6: [Haciendo referencia a su postura frente a la situación] “*Si representa algún tipo de riesgo, como se podría podrir un árbol y caerse al medio de la calle, o puede la gente mala ir y cortar los árboles y por descache le cae en un coche*”.

La noticia adaptada de un medio de información masivo que se presenta en este punto, pone en consideración la importancia de los árboles para el ecosistema en contraposición con la importancia de una vía en el municipio de Rivera. De tal manera que se cuestiona al estudiante si está de acuerdo con la tala de esos árboles, obteniéndose que la subcategoría **No está de acuerdo** es mencionada 16 veces (72,7%), seguido de la subcategoría **Depende de la situación** con 5 referencias (22,7%) y por último el aporte de un estudiante que opina que **Está de acuerdo** (4,5%) (Figura 17).

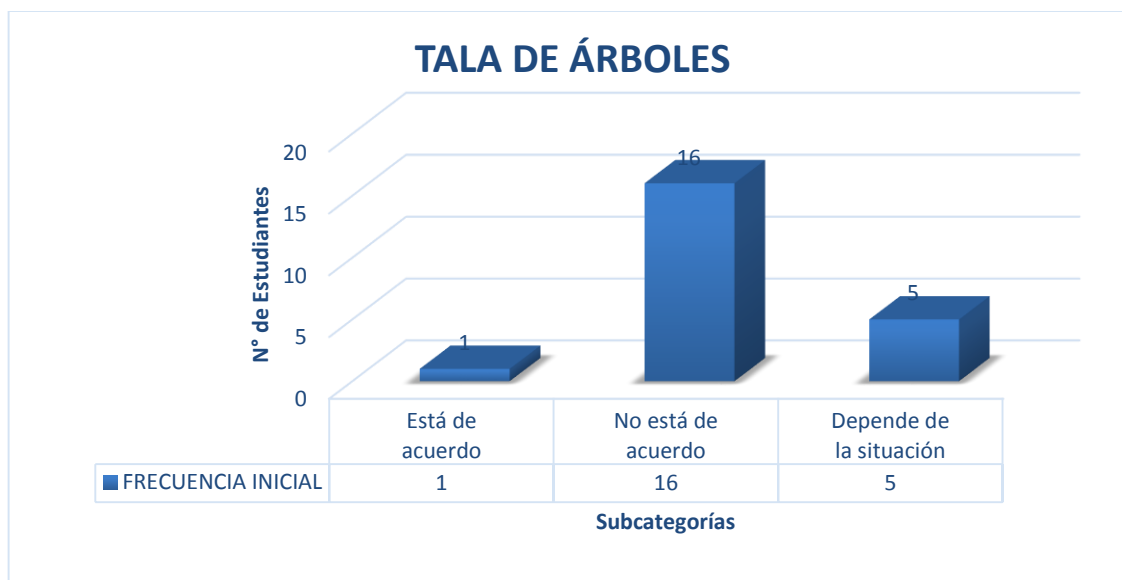


Figura 17. Concepciones iniciales de los estudiantes sobre la categoría Toma de decisiones ambientales.

Frente a esta noticia del contexto, los estudiantes presentan en su gran mayoría la postura de estar en desacuerdo con la tala de los árboles de la zona, afirmando que son de mayor importancia ambiental. Sin embargo, es propio mencionar que algunos estudiantes se presentaron muy analíticos y expusieron la posibilidad de la tala de árboles en condiciones de riesgo para las personas.

La subcategoría *No está de acuerdo* nos permite identificar que los estudiantes presentan tendencia a apoyar las acciones ambientales en contraposición con los desarrollos de infraestructura vial. No obstante, para cumplir con el Desarrollo Sostenible no deben eliminarse las acciones naturales de expansión y desarrollo económico de los humanos, sino que se busca que se complementen entre sí. Así que se trata, de acuerdo con Vilches, Macías y Gil (2009), de contribuir a formar ciudadanas y ciudadanos conscientes de la gravedad y del carácter global de los problemas y preparados para participar en la toma de decisiones adecuadas.

De acuerdo con lo anterior, en la cuantificación de las subcategorías le asignamos más valor a la subcategoría *Depende de la situación* puesto que ésta, nos permitió identificar qué estudiantes son más críticos y propositivos. Es decir, cuáles de ellos tienen en cuenta para dar su aporte, la integridad de los recursos naturales y a la vez la del ser humano, sin dejar de lado la importancia de la creación de la vía. De esta manera, la observación de los riesgos de la tala y también de la presencia de los árboles en la vía, se evidenció en la unidad textual de uno de los 5 estudiantes que se ubicaron en esta subcategoría.

Por otro lado, señalamos que la opinión de un estudiante de 22 que está de acuerdo con la tala de árboles en la situación señalada, representa un porcentaje bajo teniendo en

cuenta que es una postura no ambientalista, lo cual indica que se debe trabajar con los estudiantes para desarrollar posturas más fundamentadas en el pensamiento pro-ambientalista.

7.1.7 Importancia de la flora y fauna.

Al cuestionarse a los estudiantes por la importancia de la conservación de la fauna y flora para su región, pudimos establecer 6 subcategorías, de éstas la más notoria hace referencia a que es necesario el **Cuidado de las plantas y animales** con el aporte de 14 estudiantes (35,9%), seguido de la subcategoría **Vida** con 10 referencias (25,6%); así como lo afirma uno de los estudiantes a continuación.

E4.CI.7: [Haciendo referencia a la importancia de la fauna y flora] “*Si hay que proteger la fauna y flora porque nos ayuda a limpiar*”.

Adicionalmente las subcategorías **Alimento y medicina**, **Belleza**, **Futuro** y **Concepto holístico** son subcategorías a favor de la conservación de la fauna y flora, aunque con menor número de aportaciones siendo éstas 6, 4, 3 y 2 equivalente a 15%, 10%, 7,7%, 5% respectivamente (Figura 18).

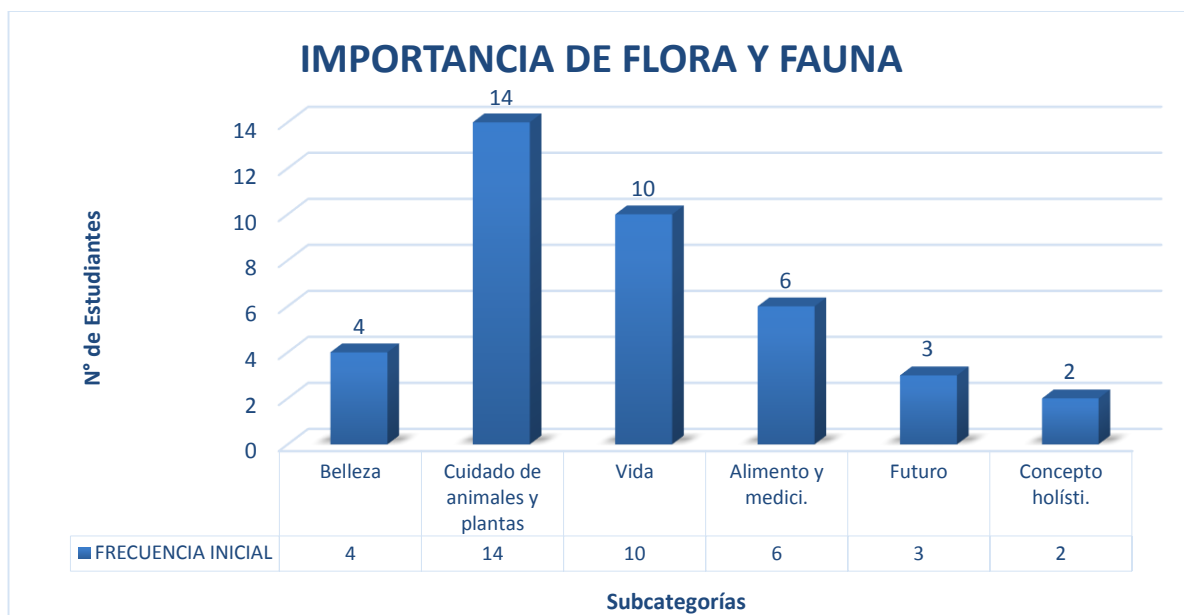


Figura 18. Concepciones iniciales de los estudiantes sobre la categoría Importancia de cuidar la fauna y flora.

A pesar de que los estudiantes afirman que es importante cuidar la flora y fauna, se expresan de manera limitada las razones de esta conservación; esto se ve representado por el bajo número de referencias para las subcategorías **Futuro** y **Concepto Holístico**; subcategorías que nos proporcionaría un concepto más completo y estructurado de una respuesta fundamentada para la conservación de la fauna y flora.

Teniendo en cuenta que la fauna y flora son parte indispensable de los sistemas y subsistemas que posibilitan la vida, se hace necesario devolverles el valor a éstos y desde luego se hace evidente el uso de medidas y planes de acción encaminados a proteger los hábitats y las diferentes especies de Fauna y Flora (Vilches et al., 2009). Pero como lo mencionamos en la pregunta anterior, las acciones de protección de la biodiversidad no deben llevarse al extremo de ir en contra de las acciones económicas y de organización del ser humano, sino que éstas deben estar en función mutua.

Entonces, se debe tener en cuenta que los animales y plantas hacen parte de la biodiversidad que es un engranaje muy complejo, del cual depende la vida de todos los seres. Esa biodiversidad no solo se debe ver desde un punto de vista, sino también de subcategorías como *Vida, Alimento y Medicina, Belleza y Futuro*; las cuales están presentes en las observaciones de los estudiantes, aunque en menor medida a las otras subcategorías referidas.

7.1.8 Uso de energías alternativas.

El fomento de las energías alternativas está tomando empoderamiento como estrategia para la disminución de emisión de sustancias tóxicas al medio ambiente, el uso de recursos naturales renovables y amigables, y que en consecuencia no aporten al incremento del efecto invernadero.

Por tal razón, es propio saber qué tanto saben los estudiantes sobre las energías renovables. Para cumplir con este cometido se expuso una situación en la cual se hace presente una falla eléctrica y se cuestiona cuál sería la mejor manera de actuar en ese momento.

Así, pudimos establecer 11 subcategorías, de las cuales la subcategoría *Energía solar* es la más notoria siendo referenciada por 10 de los 21 estudiantes (35,7%), aquí entonces, se puede observar que es una de las únicas dos subcategorías que representan una energía alternativa. La segunda de éstas es *Energía eólica* aportada por un estudiante (3,6%).

A continuación, mostramos una evidencia textual.

E17.CI.8: [Haciendo referencia a obtención de energía eléctrica] “*Yo le aconsejaría que deje la batería en el sol 2 horas y cuando la meta ya la tiene cargada*”.

Adicionalmente, las subcategorías que no representan una solución enmarcada en las energías alternativas son: *No hacer nada, Sin coherencia, Arreglo del daño, Visita a un amigo, Ahorro de energía e Identificación causa*, las cuales están presentes, pero con baja mención por parte de los estudiantes (Figura 19).

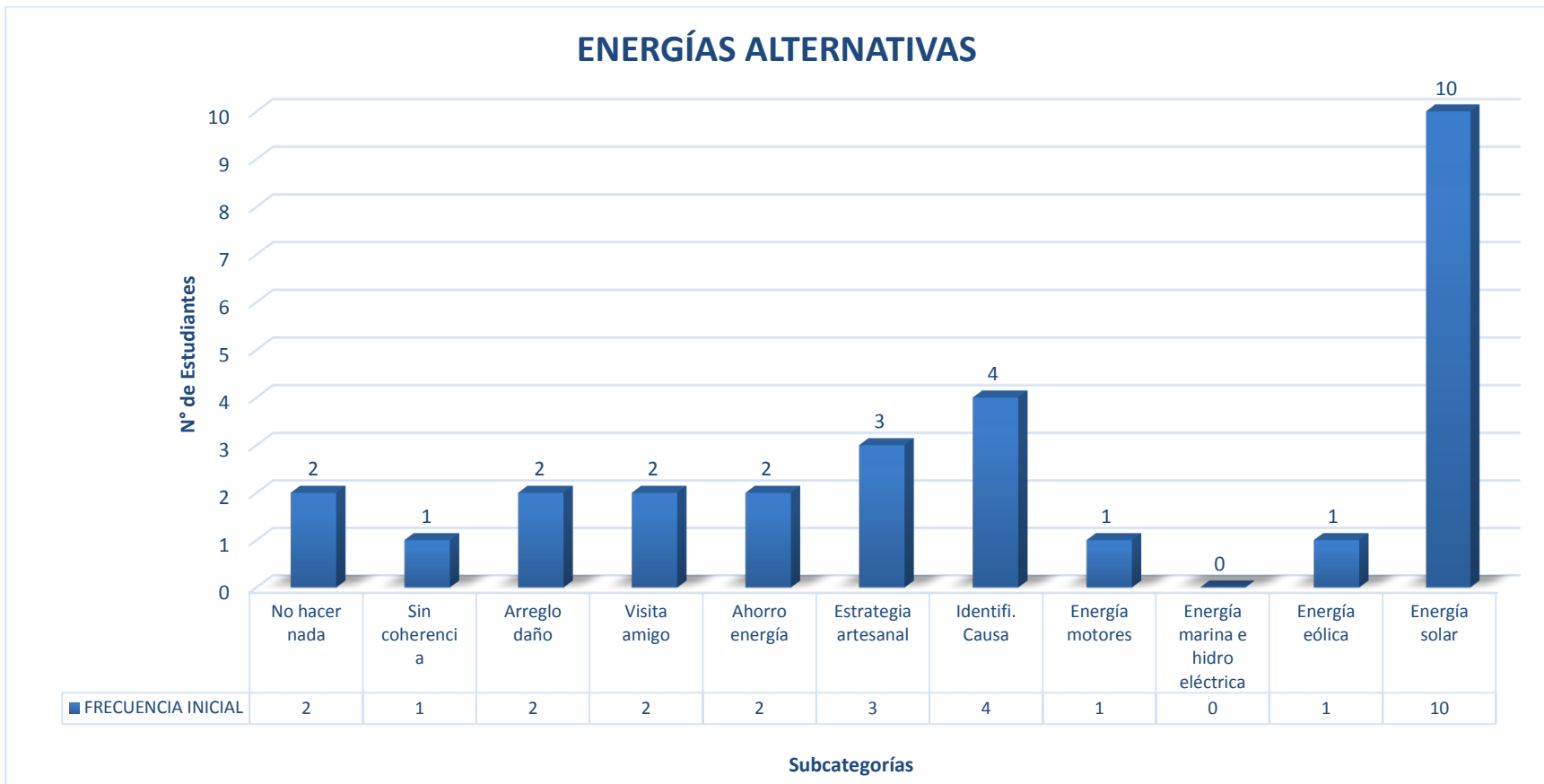


Figura 19. Concepciones iniciales de los estudiantes sobre la categoría Uso de energías alternativas.

La subcategoría *Estrategia artesanal* por su parte hace referencia a la obtención de energía eléctrica a partir de instrumentos y montajes artesanales como lo es por medio de la acidez de un limón, estrategia que algunos de los estudiantes afirmaban haber conocido en las clases de ciencias naturales. Sin embargo, cabe denotar que las subcategorías representan el bajo conocimiento de variados tipos de energías renovables, y que plantean como opción el ahorro de energía almacenada en baterías hasta el arreglo del daño de la actual fuente de electricidad. Lo cual representa una baja perspectiva por parte de los estudiantes para proponer estrategias duraderas y diferentes a las comúnmente llevadas a cabo en la región.

Por lo anterior, se hace necesario dirigir los esfuerzos de investigación e innovación hacia el logro de tecnologías favorecedoras de un desarrollo sostenible, como lo es la mayor utilización de fuentes de energías limpias y renovables (Carrascosa et al., 2016) y que en las aulas de clase, siendo un espacio de formación, se alfabetice científicamente en cuanto a los procesos e instrumentos enmarcados en las políticas y estrategias ambientales; puesto que a lo largo del análisis de las respuestas de los estudiantes podemos identificar una falta de habilidades argumentativas y propositivas frente a situaciones y fenómenos que se encuentran aún en su entorno.

Estas falencias encontradas tienen que ver con el sistema educativo, puesto que como lo afirman Vilches y Gil (2007), falta la tradición de abordar problemáticas globales, desde una perspectiva sistémica, pues en el mejor de los casos se estudian algunos aspectos referentes, pero de manera aislada, lo que ya afecta la posibilidad de ver las interacciones de los factores del medio ambiente de manera local y global a la vez.

7.1.9 Saberes de las acciones investigativas.

La formación de semilleros de investigación siendo la estrategia propuesta para nuestra investigación, conlleva a indagar qué tanto saben los estudiantes sobre lo que es investigar y qué beneficios se obtiene a través de ésta para los investigadores y la temática investigada. Razón por la cual, en esta pregunta se cuestiona a los estudiantes acerca de qué saberes y habilidades obtendrían por medio de una investigación donde se analiza la contaminación de una quebrada, en la que se encontró que las subcategorías más sobresalientes son *A no contaminar el agua*, *A cuidar la fauna y flora*, seguido de *Relación de esa contaminación con las personas* con el aporte de 14 (37,8%), 9 (24,3%) y 8 (21,6%) estudiantes respectivamente.

Mostramos una evidencia textual para esta pregunta a continuación:

E19.CI.9: [Haciendo referencia a los aprendizajes de la investigación] “*Creo que ellos aprenderían a no contaminar el agua porque los animales acuáticos viven en el agua y ellos se pueden morir, por eso no hay que contaminar el agua*”.

Por otro lado, hacen parte de las respuestas otras subcategorías referenciadas por pocos estudiantes, éstas son: *A ser pescadores*, *Causas de la contaminación*, *Recolección de basura* y *Aprender a dar soluciones a la problemática* (Figura 20).



Figura 20. Concepciones iniciales de los estudiantes sobre la categoría Saberes de las acciones investigativas.

La subcategoría ***A no contaminar el agua*** siendo la más notoria, nos permite identificar que los estudiantes consideran una mala acción contaminar, sin embargo, las respuestas no están muy relacionadas con los aprendizajes que se pueden obtener a partir de la acción de investigar. Es decir, que no tienen como prioridad las destrezas propias de los investigadores, como lo es la capacidad de identificar las causas de las problemáticas y dar solución a las mismas. De igual manera se pueden ver algunas subcategorías que representan una acción que se puede llevar a cabo sin involucrarse las acciones investigativas, como lo es las subcategorías ***A ser pescadores*** y ***Recolección de basura***.

Por lo anterior, se hace necesario que a partir de la educación se formen más y mejores bases investigativas en los estudiantes, una educación científica para hacer posible la participación fundamentada de la ciudadanía en el diseño de un futuro sostenible y satisfactorio para la humanidad (Vilches y Gil, 2013). Esa renovación de la educación científica exige una más estrecha vinculación de la investigación e innovación, para superar las deficiencias actualmente descritas en los estudiantes.

7.1.10 Resumen de los resultados obtenidos en la aplicación del cuestionario inicial.

Con relación a los conceptos de los estudiantes frente al medio ambiente, consideran que es importante su ***Conservación*** con la afirmación de 14 de 21 estudiantes. Mientras que el aspecto social es inexistente en la participación de las definiciones y representaciones gráficas de los estudiantes aun cuando se considera importante la ***Biodiversidad***.

Frente al concepto de uso adecuado de los residuos sólidos, la mayoría de estudiantes (14) consideran que éstos deben estar bien ***Clasificados***, sin embargo, estas afirmaciones no son fundamentadas en razones que conlleven a un proceso más exhaustivo y benéfico en el mantenimiento de los residuos sólidos y a relacionar la problemática con consecuencias, lo que da lugar a la baja referencia de la subcategoría ***Identificación del problema***.

Los estudiantes consideran que es más biodegradable el papel periódico que las bolsas plásticas, pero, no se evidencia una gran argumentación para respaldar esta postura, ni la relación que esto puede tener con la conservación del medio ambiente, por lo anterior la subcategoría más predominante para esta pregunta es ***Periódico biodegradable***.

En cuanto a la identificación de problemáticas ambientales en el contexto, y la propuesta de solución para las mismas, encontramos que los estudiantes consideran que la ***Basura*** es la problemática más evidente para los tres niveles organizacionales (barrio, colegio y municipio), y de acuerdo con esto que la solución más apropiada es la ***Recolecta de basura*** y ***Uso de canecas***.

Con respecto a la toma de decisiones frente a situaciones de amenaza ambiental, como lo es la tala de árboles para construcción de infraestructura vial, 16 estudiantes consideran que no es lo adecuado con el respaldo a la subcategoría ***No está de acuerdo***,

porque se debe *Cuidar la flora y fauna* siendo ésta la concepción mayoritaria en la pregunta número 7.

A manera de propuesta alternativa para dar solución a un déficit energético, los estudiantes proponen como subcategoría predominante el uso de la *Energía solar* con el apoyo de 10 afirmaciones. Al cuestionarse sobre los saberes de aprendizaje a partir de la investigación de la calidad del agua en una quebrada, los estudiantes tienen como conceptos iniciales que *Se aprendería a no contaminar el agua*, siendo la subcategoría sobresaliente y referenciada por 14 estudiantes.

En la Figura 21 mostramos una síntesis general de la subcategoría mayoritaria en cada una de las categorías (preguntas), permitiéndonos así observar las concepciones de los estudiantes con relación a la educación ambiental al inicio de nuestra investigación.



Figura 21. Concepciones mayoritarias de los estudiantes para el cuestionario inicial.

Al observar el número de estudiantes que componen las concepciones mayoritarias para el cuestionario inicial, podemos inferir que las subcategorías *Contenedores* y *Recolectar basura*, corresponden a las preguntas donde se esperaba se propusieran soluciones a las problemáticas ambientales y cuentan con bajo número de estudiantes en comparación con las demás subcategorías. Lo anterior también representa que las

soluciones propuestas no son tan significativas para cumplir con los retos de la educación ambiental.

Por otro lado, la subcategoría más sobresaliente en la Figura 21, es *Contaminación residuos* con el aporte de 19 estudiantes, lo cual indica no solo que es una problemática muy marcada en el contexto, sino que es coherente con otras subcategorías que están relacionadas como lo son *Basura, Clasificación y Recolectar basura*. Donde ésta última es una subcategoría que se posiciona como mayoritaria para dar solución a las problemáticas ambientales identificadas en los tres niveles organizacionales.

7.2 Intervención didáctica

A continuación, mostramos los resultados que corresponden a las actividades desarrolladas durante la intervención didáctica con los estudiantes participantes, en el cual se tuvieron en cuenta los contenidos, las finalidades, y las estrategias de enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental.

Por tal motivo, presentamos en primer lugar la descripción de cada una de las ocho temáticas, que se encuentran señaladas en la planeación previamente elaborada antes del desarrollo de la intervención didáctica; para esto se tuvo en cuenta el formato de práctica pedagógica del Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química, Biología (Ver Anexo 3). En segundo lugar, mostramos por medio de tablas las finalidades conceptuales, actitudinales y conceptuales para cada temática. En tercer lugar, hacemos la descripción de la actividad con sus respectivas unidades de información y, por último, mostramos los diagramas de las respectivas actividades sistematizadas con el software Atlas ti a partir de su aplicación con su respectivo análisis.

En este sentido, los criterios que se establecieron para organizar la red semántica del Atlas Ti fueron Categorías, subcategoría y tendencias, en donde la primera se caracterizó por ser ideas principales de las ocho temáticas de la intervención, en la segunda se agruparon de acuerdo a los aspectos relacionados con la categoría y la tercera correspondió a los planteamientos acordes a la subcategoría e identificadas en las producciones del estudiantado. En las celdas de los esquemas, hay unos paréntesis que en el primer valor hacen referencia el número de unidades de información y el segundo valor al número de relaciones que poseen las tendencias con las subcategorías y así mismo la subcategoría con la categoría principal.

Cabe aclarar que a pesar de que las actividades fueron desarrolladas en equipo, algunas guías y formatos de registro se abordaron de manera individual; en cuanto a los tres semilleros de investigación se les asignó el siguiente sistema de codificación:

La fortaleza del agua: **G1:** E1-E4-E5-E7-E10-E15-E17;

Defensores del medio ambiente: **G2:** E2-E3-E8-E9-E11-E13-E16 y

Guardianes de la vida: **G3:** E6-E12-E14-E18-E19-E20-E21-E22.

7.2.1 TEMÁTICA 1: ¿cómo podemos incentivar la participación de los estudiantes en el proyecto sobre el fortalecimiento de actitudes pro-ambientales?: una reflexión del impacto antropogénico en el medio ambiente.

El objetivo de esta temática fue generar en los estudiantes un interés por participar en el proyecto acerca de la conformación de semilleros ambientales, para ello se proyectó la película titulada “*El Lorax, en busca de la tréfila perdida*” en el cual se hace referencia al impacto de las actividades antropogénicas que afectan los recursos naturales, en la Tabla 6 exponemos las finalidades de enseñanza y las estrategias que empleamos para el desarrollo de cada una de ellas.

Tabla 6. Aspectos didácticos de la temática número uno.

Finalidades de aprendizaje	Descripción	Estrategias
Conceptuales	Identificar problemáticas ambientales como la deforestación y sus consecuencias para el ecosistema.	Se proyecta una película titulada “Lorax” en donde se pretende incentivar a los estudiantes a hacer parte del proyecto y generar a partir de lo observado una reflexión acerca del impacto del ser humano para la naturaleza.
Procedimentales	Observar y debatir sobre las consecuencias de la acción indiscriminada del ser humano en el ecosistema. Sustentar mis respuestas con diversos argumentos de acuerdo a lo observado.	Se desarrolla un conversatorio sobre la importancia de la investigación a través de semilleros de investigación enfocada en la conservación del medio ambiente.
Actitudinales	Generar una participación activa a través de los semilleros de investigación.	Los estudiantes socializan y comparten sus opiniones con sus compañeros de lo observado en la película el “Lorax”.

En esta temática se hicieron tres actividades: la primera corresponde al diálogo entre las docentes orientadoras con los estudiantes participantes, de acuerdo con la presentación personal, el interés y el objetivo de dicho encuentro, partiendo de la importancia de la investigación por medio de la conformación de semilleros de investigación para el fortalecimiento de actitudes en favor del medio ambiente. Para ello, como segunda actividad, se realizó la proyección de la película llamada “*El Lorax, en busca de la tréfila perdida*”, basada en el libro infantil escrito por Dr. Seuss titulado “*El Lorax*”, con el fin de incentivar a los estudiantes a hacer parte del proyecto y generar en ellos incertidumbre acerca de lo observado.

La temática central del filme, era sobre una sociedad industrializada llamada Thneedville, lo cual era netamente artificial, es decir, no había presencia de árboles y flores. Sus habitantes aparentemente estaban acostumbrados a ese tipo de ambiente diseñado, pero Audry una chica apasionada por la naturaleza, le cuenta a su amigo Ted, que un tiempo atrás existía una ciudad llena de criaturas bellas llamadas árboles. Ted

investigó sobre cómo conseguir un espécimen para sembrar y encontró que la última semilla existente era la Trúfula y la poseía el señor “El una vez”. Éste se encontraba exiliado porque gracias a su avaricia él fue el responsable de destruir un bosque, talando todos los árboles existentes en el lugar, sacando así toda la materia prima hasta hacerlo desaparecer. Él observó que los árboles purifican el aire, por tal motivo se interesó por hacerse poseedor de ellos. En ese bosque vivían diversas especies de peces, aves, osos, castores y demás animales, los cuales debieron partir de allí porque su hábitat fue destruido, a pesar de la labor del guardián del bosque llamado “Lorax” que advirtió sobre el daño ambiental que estaba provocando, sin embargo, el egoísmo no lo dejó.

A continuación, en la Figura 22 mostramos una escena de lo anterior mencionado.



Figura 22. Escena del guardián del bosque de la película “El Lorax, en busca de la trúfula perdida.” (Cinedor, 2012) Recuperado de: <http://www.cinedor.es/noticias/conoce-a-los-personajes-de-la-pelicula-lorax>

En la Figura 23, mostramos el grupo de estudiantes que participaron en la actividad para la temática de incentivación en pro de la participación del proyecto y reflexión del impacto ambiental.



Figura 23. Grupo de estudiantes participantes en la proyección de la película.

En la tercera actividad se convocó un espacio de discusión con base a las siguientes preguntas relacionadas con la película: ¿De qué manera se logró concientizar a los habitantes de la ciudad *Thneedville* de cuidar su entorno?, y ¿Cómo lograr el equilibrio entre el avance económico de la ciudad con relación a los recursos naturales?

Respecto a la primera pregunta citamos la opinión de dos estudiantes:

E14.T1: [Haciendo referencia a la concientización de las personas] *“Llevando a las personas a que observaran el bosque destruido, para que se dieran cuenta que se estaban muriendo muchos animales y plantas”*.

E2.T1: [Haciendo referencia a la concientización de las personas] *“Ted le informo a las personas de la ciudad que había una semilla que permitiría la expansión de los árboles verdaderos”*.

De acuerdo a las respuestas que nos han proporcionado los estudiantes, podemos analizar que esta pregunta, permitió indagar sobre la importancia del proceso de concientización, a través de diferentes estrategias como la observación permanente del entorno y la contextualización de las problemáticas ambientales de la región con las charlas reflexivas. De esta manera, se esperaba lograr una transformación socio-ambiental, lo cual coincide con la propuesta de Neira (2013), al mencionar que por medio de la concientización se genera en las personas un cambio conceptual y actitudinal, acerca de la preservación del medio ambiente.

Para el caso de la segunda pregunta obtuvimos la siguiente opinión:

E10.T1: [Haciendo referencia al desarrollo sostenible] *“Creo que el villano (El una vez) no debió cortar todos los árboles de la ciudad, sino utilizar otro tipo de material para que la ciudad creciera, porque al acabar con todas las plantitas se dañan las casas de otros seres vivos”*.

Es interesante observar, que el educando indirectamente reconoce el equilibrio mutuo entre la naturaleza y el desarrollo económico, puesto que entiende la necesidad de conservar su medio ambiente para alcanzar su estabilidad vital, sin ir en contra de los proyectos de interés monetario. Esta postura, es validada por Lopera (2014), al mencionar que la idea es aprovechar los recursos naturales de forma equilibrada, es decir, hacer uso de novedosas estrategias en donde se tomen en cuenta otras alternativas mucho más amigables con el medio ambiente, favoreciendo de igual forma los avances tecnológicos e industriales acorde con las necesidades del ser humano.

A continuación, mostramos una intervención de un estudiante con respecto a la opinión general sobre la película, la cual fue sistematizada a partir de la transcripción de la grabación realizada durante la discusión.

E15.T1: [Haciendo referencia a la acción indiscriminada del ser humano] *“Realmente siento mucha tristeza como nosotros estamos acabando con los animales y toda la vida, ya que no somos lo suficientemente responsables de*

realizar algo por nuestro planeta. El Lorax nos enseñó que debemos luchar por la vida a pesar de que los poderosos siempre quieren sacar ventaja”.

Teniendo en cuenta lo anterior, el estudiante muestra conciencia ante las problemáticas ambientales, en donde manifiesta que el responsable de esas problemáticas es el ser humano. Además, hace énfasis en que es importante valorar los recursos naturales, en consecuencia, nos indica que para el estudiante es indispensable conservar las especies de fauna y flora debido a que éstos son relevantes para el ecosistema, ya que cumplen una función (nicho) aportando al equilibrio de la naturaleza. Por otro lado, en la discusión, los estudiantes manifestaron sentimientos de tristeza, asombro, y angustia al ver que los animales de la película debían desplazarse de su habitat natural por el impacto ambiental ocasionado por las malas acciones (políticas) del hombre llamado “*El una vez*”. Adicionalmente, los estudiantes argumentaban que los árboles junto con toda la naturaleza son de suma importancia para el ser humano, porque gracias a ella nos encontramos con vida.

Después de finalizar el diálogo con los estudiantes, se obtuvieron reacciones positivas ante el interés de ser parte del proyecto “*Semillitas Ambientales*”. Debido a que, por medio de la película proyectada, observaron que los seres humanos a lo largo de su existencia han sobrevivido a expensas de la naturaleza, por medio de múltiples acciones provocadas por el manejo inadecuado de los recursos naturales por parte de los gobernantes y los mismos ciudadanos, razón por la cual han causado un gran daño ambiental al planeta tierra.

De acuerdo con esto, en el diálogo con los estudiantes se mencionaron aspectos importantes que proporcionaba la película proyectada, como lo fue el gran sentido ecológico en cuanto a su contenido, generando así conciencia tanto individual y comunitaria sobre la importancia del medio ambiente. Estos aprendizajes que hemos venido logrando con los estudiantes en esta temática son importantes, por ejemplo, desde la ecología holística, en donde se propone un replanteamiento en las actitudes y pensamientos de los seres humanos. Señalando la necesidad de generar cambios relevantes en el comportamiento de la sociedad para así contribuir a un desarrollo sostenible, a partir de un equilibrio entre la actividad antropogénica con los recursos naturales. Ya que de acuerdo con Hugerford y Peyton (1992), en el momento en el que el ser humano comprendió que éste hace parte de un ecosistema, empezó a cuestionarse acerca de su función con relación a la conservación de los recursos naturales. Por tal motivo, se vio en la obligación de buscar alternativas para contrarrestar el daño causado y así conseguir un equilibrio socio-ambiental. En consecuencia, la educación ambiental se convirtió en la protagonista idónea para resolver los problemas del escenario verde como lo es la naturaleza.

Por lo tanto, los estudiantes encontraron interesante el proyecto, porque iban a aprender a cómo ayudar a disminuir el impacto ambiental a partir de sus conocimientos sobre las causas y consecuencias de ésta, a través de actividades cercanas a su vida cotidiana que fuesen amigables con el medio ambiente. Pretendíamos entonces, progresivamente ir enriqueciendo sus concepciones y actitudes para así desarrollar y proponer de manera grupal acciones ambientalistas. Además, de tomar el papel similar al

“Lorax” el guardián del bosque, en donde su interés principal era cuidar de los animales y árboles, y los estudiantes se sintieron identificados y entusiasmados en actuar al igual que este peculiar personaje bigotudo, para así compartir sus conocimientos con la comunidad educativa, ya que consideran a la institución y sus alrededores como un segundo hogar.

En este orden de ideas, este tipo de actividades, como llevar el cine al aula de clase, son consideradas estrategias viables de aprendizaje y enseñanza, ya que los medios audiovisuales captan la atención de niños y jóvenes, y por ende se les facilita aprender. Además, los niños de esta generación pertenecen a la era digital, razón por la cual el uso del cine ha proporcionado resultados significativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, tal como lo manifiesta Sánchez (2015). Para este autor, el cine es una fuente de información que permite al estudiante interiorizarse en el estudio de la sociedad, fortaleciendo habilidades de análisis y proceso de síntesis, en diferentes temas que corresponden a la cultura y el contexto, de acontecimientos pasados, presentes y futuros de la sociedad.

Adicionalmente, esta actividad proporcionó en los estudiantes un estímulo en su dimensión cognitivo-lingüística al colocar en acción sus capacidades comunicativas, en el momento de discutir y difundir sus ideas a sus compañeros sobre los conflictos ambientales que muestra nuestra sociedad en la actualidad. En ese momento, intentamos unificar todas las problemáticas presentes en el mundo debido a su estrecha relación, construyendo así, un escenario de discusión desde una visión global (Vilches y Gil, 2007). Esto terminó permitiéndoles a los estudiantes reflexionar acerca de las acciones pertinentes para compensar las anomalías de la emergencia planetaria, hasta llegar a una perspectiva local, partiendo como ejemplo la ciudad de *Thneedville*.

7.2.2 TEMÁTICA 2: ¿de qué manera podemos hacer conformar los semilleros y realizar la caracterización ambiental de la institución?

Esta actividad se realizó con el fin de conformar los semilleros de investigación, mediante una estrategia didáctica como lo es el juego de roles, el cual permitió conocer el tema de interés ambiental (agua, conservación y manejo de los residuos sólidos). Posteriormente se dio paso a la caracterización ambiental de la Institución Educativa Núcleo Escolar El Guadal, en donde los estudiantes lograron afianzar habilidades investigativas. A continuación, mostramos con detalle la descripción de la actividad y sus respectivas estrategias.

Tabla 7. Aspectos didácticos de la temática número dos.

Finalidades de aprendizaje	Descripción	Estrategias
Conceptuales	Reconocer las características ambientales en la propia institución educativa (temperatura, nubosidad, humedad y viento) y los tipos de contaminación.	Se hace un recorrido por las instalaciones de la institución (Parque bosque, zonas académicas, huerta y tiendas), en el cual los estudiantes observan aspectos y factores del impacto ambiental de estas zonas.

Procedimentales	Sustentar mis respuestas con diversos argumentos. Justificar la importancia del medio ambiente en el sostenimiento de la vida.	Mientras los estudiantes observan se desarrolla la guía de campo (Figura 27).
Actitudinales	Escuchar activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos sólidos. Participar activamente en grupo y respetar las funciones de las demás personas.	Se hace un juego de roles para conformar los semilleros, a partir de los gustos de los estudiantes e intereses frente al aspecto natural entre conservación del agua, tratamiento de residuos sólidos y demás aspectos naturales y por último se socializa la actividad.

Para esta temática desarrollamos dos actividades: la primera consistió en un juego de roles, cuyo objetivo fue conformar los semilleros de investigación, teniendo en cuenta tres líneas ambientales principales: agua, conservación y manejo de los residuos sólidos. El juego de roles, según Simonneaux (2000), es una estrategia que permite un dialogo constante entre los participantes y el docente, en donde se consolida un conocimiento global a medida que se van afianzando las habilidades comunicativas.

En este sentido, es importante llevar a los estudiantes desde una situación compleja a una más simplificada de la realidad, es decir, mostrarles simulaciones (fotografías) que estén acordes a su contexto, conduciéndolos hacia una postura crítica y reflexiva de las problemáticas ambientales (Rodríguez, 2010). Además, el participante asume con autonomía el papel o rol de interés de acuerdo a las líneas ambientales mencionadas anteriormente.

A continuación, se ilustran algunas imágenes que utilizamos en el desarrollo del juego.



Figura 24. Fotografías de personajes alusivos al cuidado y protección de los recursos naturales. (Cinedor, 2012) Recuperado de: <http://www.cinedor.es/noticias/conoce-a-los-personajes-de-la-pelicula-lorax>

Se disponían de 24 fotografías previamente organizadas por las orientadoras en donde los estudiantes, por medio de un dado obtenían su turno al azar, los mismos estudiantes seleccionaron de forma autónoma las diversas imágenes que correspondían a diferentes personajes alusivos a las temáticas mencionadas anteriormente. La elección fue de acuerdo con los gustos e intereses con el recurso natural con el que se sentían identificados.

En este sentido, se agruparon los estudiantes teniendo en cuenta la fotografía seleccionada, dividiéndolos en tres grupos de ocho integrantes, en donde se reunieron y se familiarizaron unos con otros, de tal manera que se reconocieron y compartieron con sus compañeros en cada equipo de trabajo (Figura 25).



Figura 25. Actividad de la conformación de los semilleros.

Posteriormente, en la segunda actividad, ya conformados los tres semilleros, se dividieron en dos subgrupos, en donde realizamos un recorrido por las instalaciones de la institución educativa, la cual está distribuida en el parque bosque, zonas académicas, la huerta escolar y la tienda (Figura 26). El recorrido se hizo con el fin de diagnosticar el estado de contaminación que se evidencia por cada zona, en consecuencia, los estudiantes plasmaron las observaciones en una guía de campo (Figura 27).



Figura 26. Fotografías de los lugares de la Institución del recorrido para la caracterización ambiental.

La guía de campo denominada *Recorriendo senderos ambientales*, se desarrolla desde una perspectiva del aprendizaje por descubrimiento, el cual se encuentra fundamentada en hacer que el estudiante a partir de su aprendizaje escolar realice una conexión con la vida cotidiana, en este caso específico con su entorno físico, que corresponde a cada una de las zonas de la Institución (parque bosque, zonas académicas, tiendas, huerta y entre otras). Este tipo de guía permite que los estudiantes potencialicen su capacidad de observación, asombro y análisis, actitudes y aptitudes fundamentales en el proceso investigativo, ya que el primer paso para ello es encontrar las causas de un problema, para así generar unas posibles soluciones. Esta situación es coherente con las afirmaciones de Amórtegui y Rodríguez (2012), ya que hablan acerca del trabajo práctico, como una estrategia para generar un cambio conceptual y actitudinal en los estudiantes, a partir de un conflicto cognitivo entre sus saberes previos y los nuevos conocimientos que adquieren en la salida de campo.

Por medio de esta actividad, los estudiantes a partir de la observación, analizaron la contaminación, es decir el impacto ambiental en cada una de zonas descritas anteriormente, consignaron sus observaciones en la tabla que se encuentra en la guía. Adicionalmente caracterizaron aspectos como la temperatura, nubosidad, humedad y viento, los cual son aspectos importantes que los estudiantes en el momento del análisis de cada una de las zonas tuvieron en cuenta con relación al grado de la contaminación. Esto les permitió realizar una interpretación de cada una de estas variables en relación con el aspecto del lugar, la cantidad de contaminantes y el tipo de contaminación que presenciaron.

La segunda parte de la guía de campo corresponde a preguntas tipo Likert, cuyo objetivo era indagar, si los estudiantes habían realizado actividades que involucren la conservación de la zona de estudio, debido a que nuestro objetivo principal es fortalecer las actitudes de los estudiantes y para ello requerimos de métodos para indagar lo que ellos expresaban conforme al comportamiento al vivenciar la presencia de un impacto ambiental. Por otro lado, se encuentra el enunciado en donde hace referencia a las diversas actividades para mitigar la contaminación en las zonas de la institución, el cual los estudiantes seleccionaban de acuerdo a sus gustos e intereses, logrando analizar las actitudes de los estudiantes. Finalmente, en el recuadro de la guía, los estudiantes dibujaron los seres vivos que encontraron durante el recorrido.



Figura 27. Guía de campo para la caracterización ambiental de las instalaciones de la Institución Educativa El Núcleo Escolar El Guadal.

De acuerdo con lo anterior, el diseño de la guía de campo permitió conocer y afianzar aquellas destrezas propias de la investigación como son la observación, el análisis,

la interpretación y la capacidad de realizar preguntas e hipótesis; así como actitudes ambientalistas en los estudiantes a partir de la conformación de semilleros de investigación basados en la educación ambiental, que de acuerdo con Brailovsky (2014), dice que ésta debe promover la relación entre la sociedad con su entorno, con el fin de fomentar a un desarrollo personal y colectivo más justo, equitativo y sostenible a las generaciones actuales y futuras, por ello por medio de los grupos de investigación se puede llegar a lograr, debido a que los estudiantes a lo largo del proceso formativo se encontraron en constante aprendizaje respecto a lo vivencial con el ambiente que los rodeaba, es decir hubo un proceso de construcción de conocimiento en relación con el medio social y natural, en donde ellos aprendieron y su vez enseñaron a la comunidad educativa sus saberes.

Salida de campo

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, a continuación, presentamos los principales resultados obtenidos en la categoría **PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES DE LA INSTITUCIÓN**, establecimos las siguientes tres subcategorías: *Proyectos*, *causas* y *estrategias*, tal como mostramos en la Figura 28.

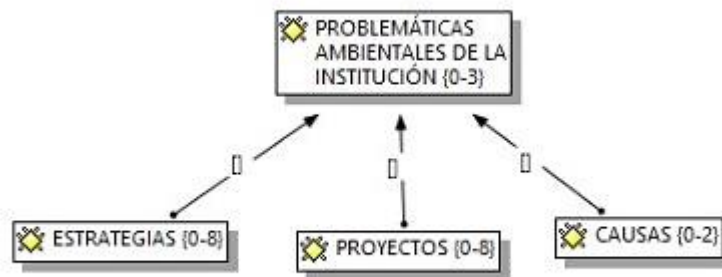


Figura 28. Subcategorías principales de las Problemáticas ambientales

Proyectos: En esta subcategoría los estudiantes manifiestan diversas actividades que se podrían llevar a cabo en pro de la conservación del medio ambiente institucional, en las zonas escolares analizadas durante el recorrido, entre ellas: *artesanías con semillas*, seguida de *huertas escolares*, realizar un *panel solar artesanal* y por último el desarrollo de un *recolector de agua-lluvia* (Figura 29).

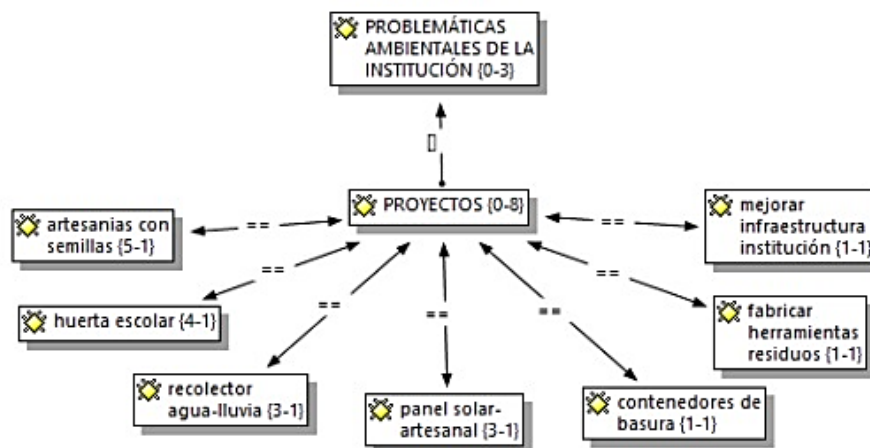


Figura 29. Tendencias de la subcategoría Proyectos.

Los proyectos ambientales se hacen con el fin de proponer una alternativa enfocada en pro de la mitigación de los daños ambientales, por medio de herramientas y métodos que sean amigables con el medio ambiente. En consecuencia, se favorecen actitudes en donde el individuo es consciente de la importancia de conservar los recursos que brinda la naturaleza.

Los estudiantes conforme a su permanente observación por los alrededores del colegio, en su mayoría eligieron hacer *Artesanías con semillas*, debido a que en el parque bosque de la Institución encontraron numerosas semillas que corresponde a plantas como el *Jacaradanda caucana* (Gualanday), *Samanea saman* (Samán) y *Abizia guachapele* (Iguá). Esto nos indica que los estudiantes además de mostrar una actitud conservacionista, poseen actitudes dirigidas hacia el emprendimiento, la productividad y el aprovechamiento de los recursos, ya que por medio de este tipo de actividad los estudiantes le dan importancia a dicho factor que corresponden a las semillas, y del mismo modo proporcionándole una vida útil al recurso natural. Podemos decir, entonces que es necesario fomentar una educación ambiental fundamentada tanto en la corriente conservacionista/recursista, en la cual se propenda por la conservación de los recursos que se pueden obtener de las plantas y animales. No obstante, se requiera que en dicho proceso se parta desde los proyectos ambientales, superando la noción de una educación para el consumo, ya que prevalece la preocupación ambiental en pro de la conservación de los recursos (Suavé, 2004).

Huerta escolar: Los estudiantes a partir de sus experiencias, manifestaron que se sienten inconformes con el manejo inadecuado de los alimentos que consumen diariamente, lo cual se ilustra a continuación en una evidencia textual, obtenida en el diálogo durante el recorrido:

E19.T2: [Haciendo referencia a la importancia de la huerta escolar] “Es importante hacer huertas en el colegio, para obtener nuestros propios alimentos de manera

más saludable porque le echan muchos químicos, y también podemos más sobre las plantas y usos”.

Partiendo de lo anterior, el estudiantado considera beneficioso realizar huertas escolares, ya que por medio de ellas podrán obtener alimentos libres de sustancias químicas, es decir productos netamente orgánicos, además de generar un espacio de aprendizaje, en donde desarrollarán conocimiento acerca del cuidado de las plantas, sus beneficios nutricionales y medicinales. Esta actividad, de igual forma permitiría potencializar habilidades y destrezas de esta índole, pues como lo menciona Cancio (2009), la huerta escolar favorece considerablemente al ser humano y al medio ambiente, ya que se labra la tierra de una forma más ecológica y con una baja inversión que facilita la utilización de esta en cualquier espacio.

Dentro del contexto educativo, sería una estrategia idónea para tratar aspectos de la enseñanza y del aprendizaje de las Ciencias Naturales, y en especial en la Educación Ambiental porque se tiene en cuenta tres dimensiones como: educar desde el medio, educar sobre el medio y educar para el medio, por lo tanto, le aporta al estudiante un pensamiento crítico a partir de la capacidad de resolución de problemas.

Recolector de agua lluvia: por otro lado, los estudiantes seleccionaron proyectos asociados a la conservación del agua a partir del diseño de un *Recolector de agua lluvia*. A continuación, mostramos una unidad de información obtenida en el diálogo con uno de los estudiantes.

E20.T1: [Haciendo referencia a la conservación del agua] *“El recolector de agua lluvia sería muy útil hacerlo, podemos hacerlo con botellas plásticas, porque podemos aprovechar los días que hacen mucha lluvia y así no gastar tanta agua”.*

De la unidad de información anterior, podemos observar como el estudiantado distingue la utilidad e importancia del diseño de esas herramientas, ya que hacen referencia principalmente a conservar y aprovechar de forma ecológica los recursos naturales como lo es el agua. Esto en el contexto de la región huilense toma un sentido adicional, ya que se conoce que una de las principales problemáticas que se están experimentando en el diario vivir es la reducción del recurso hídrico. Por lo tanto, se hace necesario implementar estrategias novedosas que permitan reutilizar el agua para las labores domésticas, industriales y agrícolas. Esta perspectiva es significativa, pues como lo plantea Gálvez (2015), el proceso de aprovechamiento del recurso hídrico, es favorable para mitigar las problemáticas relacionadas a la inapropiada gestión del agua en las zonas urbanas, porque hay una mayor presencia de construcciones, impidiendo el curso natural hidrológico del preciado líquido.

Mediante el reciclaje, se pueden construir modelos de captación que ayuden a almacenar las agua lluvias, por lo tanto, se estarían mitigando dos problemáticas muy importantes como lo son la pérdida del recurso hídrico y la contaminación por residuos sólidos. Entonces, esta estrategia es idónea para implementarla en la actualidad, ya sean en sectores educativos, recreacionales, domésticos, industriales y empresariales.

Causas: En esta agrupación, los estudiantes afirman que la causa principal de contaminación que observaron en las zonas que constituyen la institución, es el vertimiento indiscriminado de los residuos sólidos. En este sentido los estudiantes encontraron en su mayoría desechos inorgánicos en las zonas del parque bosque, en las zonas académicas como los salones de clase hallaron botellas, bolsas plásticas, tapas de envases plásticos, vidrios y papeles; en la Figura 30 mostramos un ejemplo del trabajo de los estudiantes en esta temática:

PARQUE BOSQUE:	unas cuantas botellas, bolsas, melcos tapas, vidrios, etc
ZONAS ACADÉMICAS:	Botellas, Bolsas de comida, ajed de papel, Plásticos etc
TIENDAS:	Residuos orgánicos e inorgánicos
HUERTA:	Basuras de diferentes tipos
OTRA ZONA:	la quebrada

Figura 30. Registro de las observaciones de los estudiantes del semillero “Guardianes de la vida”.

Los residuos sólidos se conocen como aquellos materiales o sustancias de desecho, resultantes del uso y consumo de las actividades antropogénicas, lo cual se convierten en basura, ya que para la humanidad no tienen valor económico. Pero dichos materiales se dividen en orgánicos e inorgánicos.

En este orden de ideas, los residuos sólidos observados en el recorrido por la institución corresponden a residuos sólidos inorgánicos, principalmente de material como el plástico. Esto se debe, a que en la actualidad los fabricantes en su mayoría, diseñan objetos de dicho material especialmente para alimentos.

Al revisar la forma de adquisición de estos productos, podemos decir que los estudiantes, directivos, y profesores están en contacto con estos todos los días, por medio del flujo comercial. En consecuencia, es desalentador que nuestros niños y jóvenes están siendo educados sin un sentido ambiental, cuyo problema yace en que el ser humano se encuentra en constante negación a dicho problema y este es compartido en generación tras generación, en donde desconoce e ignora la importancia que tiene la naturaleza para la humanidad. Razón por la cual, este el mismo ser humano no ha sido consciente de la gravedad del problema que implica, que con tan solo arrojar un papel al suelo este traerá consecuencias que atentan con el equilibrio de la naturaleza. Por su parte, Brailovsky (2014) dice que la única manera de formar adultos responsables con sentido y pertenencia con el medio ambiente, es iniciar con inculcar el análisis de los problemas de la

cotidianidad, sin eludir las situaciones de poca resolución. Es decir, así no contemos con suficientes respuestas para resolver las problemáticas del entorno, no desistir en la búsqueda de las mismas.

En este sentido, es pertinente que se imparta desde tempranas edades todos aquellos acontecimientos que suceden en la actualidad con la sociedad y el ambiente, para que así se generen actitudes y habilidades ambientalistas y a su vez éstas sean más duraderas. Así mismo, es necesario formar en el estudiante amor hacia la naturaleza, ya que la educación ambiental es una mezcla entre ciencias con los sentimientos y no una acumulación de conocimientos sino un estilo de vida, en el que implica el compromiso del ser humano con la sociedad, puesto que el vínculo con el ambiente no es individual sino colectivo. Por tal motivo, requerimos de una educación para la acción en pro de la conservación de los recursos naturales.

En este orden de ideas, a pesar de la existencia de recipientes o canecas que se dispongan en los lugares o recintos que se frecuenta, en este caso la institución educativa. La comunidad educativa no ha desarrollado el hábito de la separación de los residuos sólidos y su reutilización. Ya que, de acuerdo con lo visualizado por los estudiantes, este es el mayor problema, y para ello los mismos estudiantes propusieron diferentes estrategias para disminución de los mismos. Es así, como en la Figura 31 se plasman las estrategias propuestas por los estudiantes después de hacer el recorrido por la institución.

Estrategias: Para esta subcategoría, se identificaron siete tendencias, en donde tres fueron las más representativas, *características ambientales* y *siembra*, seguida de *campañas* con menor frecuencia dentro de las producciones del estudiantado.

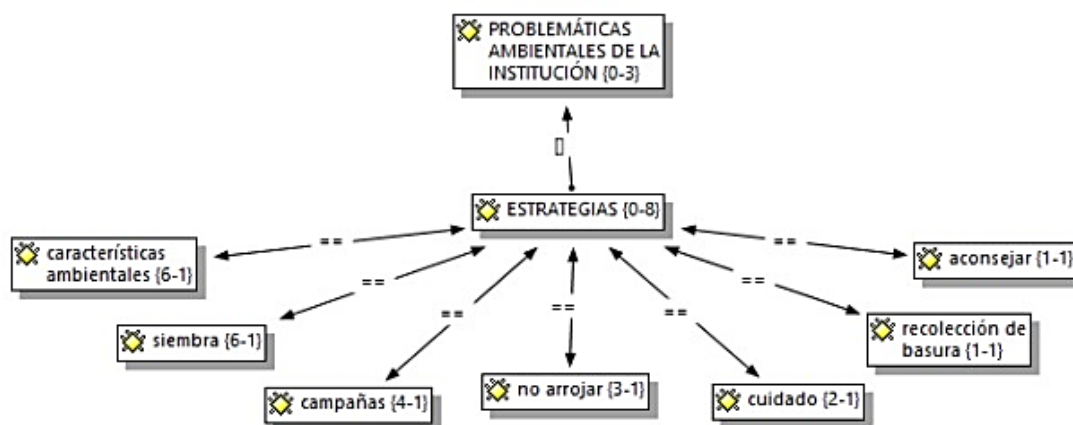


Figura 31. Tendencias de la subcategoría Estrategias, de las problemáticas ambientales de la institución.

Aquí los estudiantes planteaban que, para resolver algunas problemáticas ambientales, podrían desarrollarse algunas estrategias para mitigar los impactos ambientales en la institución educativa. De esto, podemos inferir que la tendencia

denominada *Características ambientales* fue más predominante, en consecuencia, los estudiantes nos muestran que por medio de la caracterización del ambiente se pueden determinar problemáticas ambientales. Ya que a partir de parámetros como la temperatura, nubosidad, humedad y viento se logran establecer puntos de comparación entre un ambiente sano a uno contaminado. Entonces, esto resulta ser una estrategia viable, puesto que el educando toma una posición crítica de acuerdo a su contexto ambiental, por ende, teniendo el conocimiento de dichas características, los estudiantes generan otro tipo de herramientas u actividades que ayuden a mitigar el impacto ambiental. A continuación, mostramos la opinión de un estudiante respecto a las características ambientales de la Institución.

E5.T2: [Haciendo referencia a la sensación térmica de la Institución] *“Hace mucha calor, yo creo que estamos a unos 30 °C, porque casi no hay árboles”*.

De acuerdo a lo que nos expresó el estudiante, la temperatura de la zona (vereda El Guadal) en la que se ubica geográficamente la Institución Educativa, ha venido incrementándose considerablemente durante estos últimos años. Dicho aumento, es debido desde la perspectiva del participante, por la constante tala de árboles en el Municipio de Rivera, la potencialidad de actividades de tipo ganadera y el desarrollo vial. En este sentido, evidenciamos que los estudiantes reconocen que distintas intervenciones de tipo antrópico, conllevan con el paso del tiempo a desarrollar problemáticas ambientales, tal es el caso de la deforestación. Este proceso metacognitivo en el estudiantado, favoreció en la experiencia la autorreflexión en relación a la importancia de preservar los árboles, ya que estos por medio del proceso de la fotosíntesis participan en el equilibrio climático del planeta Tierra. De acuerdo con esto, se logró un fortalecimiento conceptual y actitudinal en el pos test como se ilustra a continuación:

E7.T2: [Haciendo referencia a la importancia de los árboles] *“No estoy de acuerdo que corten los árboles, porque son fundamentales en el medio ambiente además nos dan oxígeno y frescura”*.

Sin lugar a dudas, la observación y lagunas variables organolépticas (percibidas por los sentidos), aportan en el proceso educativo e investigativo del estudiantado, ya que contribuyen en el desarrollo de saberes y actitudes basadas en la experimentación. Estos procesos un tanto más prácticos, permiten la construcción de representaciones mentales, las cuales, se pueden definir como el conjunto de símbolos que personifica algún aspecto del mundo exterior. Entonces, al sentir el incremento de la temperatura, los estudiantes inmediatamente lo relacionan con la disminución de organismos vegetales, situación que al tiempo permiten la elaboración de una analogía que aporta a las concepciones. Por lo tanto, el estudiante al analizar las diferentes características ambientales, fortalecer ideas previas que le permiten comprender y diferenciar que tipo de problemática ambiental se está evidenciando, en este sentido, de acuerdo con Herrero (1997), la observación dentro de la formación educativa de los estudiantes, puede ser utilizada como método para la investigación en las diferentes realidades, adicionalmente nos permite obtener información acerca del objeto de estudio.

Siembra: Aquí los estudiantes consideran que el desarrollo de esta técnica agrícola es una estrategia idónea para ayudar recuperar y restaurar el material vegetal que hemos perdido a lo largo de los años, gracias a la tala indiscriminada de los árboles, la cual han generado el calentamiento global (efecto invernadero), a continuación, ilustramos la opinión de un estudiante.

E1.T2: [Haciendo referencia a la importancia de la siembra] *“Es importante sembrar muchas plantas porque ellas nos dan oxígeno, y sirven como refugio para muchos animales y plantas”.*

En este sentido, los estudiantes proponen esta actividad para mitigar el daño de esta problemática que ha afectado a la región, lo cual es acorde con los proyectos ambientales que han venido liderado entidades como la Corporación Autónoma del Alto Magdalena, en donde periódicamente hacen jornadas de sembrado de diferentes especies de árboles en especial frutales en las diferentes zonas de la región.

En consecuencia, el proceso de siembra aporta a la sostenibilidad ambiental gracias a la producción de oxígeno y a su vez mediante la disminución de emisiones de contaminantes como el Dióxido de Carbono (CO₂). Así mismo, disminuye la erosión del suelo, aumenta la capacidad de retención del agua y sobre todo contribuye a conservar los diversos ecosistemas en la que numerosas especies de organismos vivos que la habitan (Ruíz et al., 2012).

Campañas: Los estudiantes consideran esta actividad, como una estrategia viable para concientizar a las personas, ya que esta se aborda desde la educación ambiental, a partir de un contexto socio-ambiental. De acuerdo con esto, presentamos una evidencia textual de uno de los estudiantes.

E20.T1: [Haciendo referencia al uso de las campañas ambientales] *“Por medio de campañas podemos hablar con la gente sobre lo que pasa con nuestro medio ambiente, para que no contaminen más y cuiden”.*

Conforme a lo anterior, las campañas ambientales se basan en el desarrollo de charlas informativas de acuerdo a las principales problemáticas ambientales al nivel local, regional y mundial, que se dirigen hacia diferentes comunidades urbanas, rurales y educativas. Así pues, se favorece la enseñanza de diferentes acciones (estrategias) que ayudan a mitigar el daño ambiental. El objetivo entonces de las campañas, no solamente es comunicar las problemáticas, sino es motivar a las personas para que se conviertan en ciudadanos activos, en donde a partir de sus acciones ya sean de forma individual o colectiva aporten a un desarrollo equitativo y sostenible que mejore la calidad de vida de los seres vivos (Parra y Vargas, 2015).

7.2.3 TEMÁTICA 3: ¿cómo podemos fortalecer las relaciones sociales?

En la Tabla 8 mostramos la descripción de las actividades y sus estrategias junto con las finalidades de aprendizaje, el cual tiene como objetivo fortalecer las relaciones sociales

mientras los estudiantes aprenden a tomar decisiones y a conocer más a fondo el tema de investigación.

Tabla 8. Aspectos didácticos de la temática número tres.

Finalidades de aprendizaje	Descripción	Estrategias
Conceptuales	Clasificar y reutilizar residuos sólidos Conocer el proceso de germinación.	Se hace la socialización de logo con su respectivo nombre en donde se justifica el porqué de las características de su insignia.
Procedimentales	Observar fenómenos específicos. Formular explicaciones posibles, con base al conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos, para contestar preguntas.	Creación del logo y nombre representativo del aspecto ambiental propio de cada semillero, por medio de la expresión artística. Rally Ecológico: Los estudiantes deben organizarse por los grupos de semillero para desarrollar las seis estaciones establecidas, a partir de la resolución de acertijos.
Actitudinales	Escuchar activamente a mis compañeros y compañeras. Reconocer otros puntos de vista, comparar con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos. Cumplir mi función cuando trabajo en grupo y respetar las funciones de las demás personas.	Socialización y conversatorio sobre las actividades de cada estación del Rally, partiendo desde el impacto ambiental de las mismas.

Partiendo de la actividad realizada en la temática 2, correspondiente al desarrollo de un juego de roles para conformar los semilleros, los estudiantes crearon los nombres de cada uno de los semilleros, teniendo en cuenta el recurso natural el cual habían elegido, en consecuencia, los Semilleritos Ambientales constituidos se llamaron: *Guardianes de la vida*, *La fortaleza del agua* y *Defensores del medio ambiente*.

Posteriormente cada grupo realizó un símbolo alusivo a su semillero, el cual tenía mucha importancia para ellos, puesto que reflejaba por medio del arte la imagen mental acerca del tema correspondiente (Agua, conservación y reciclaje). En las siguientes imágenes se evidencian los resultados de esta actividad.

Por lo tanto, el dibujo se convierte en una expresión artística propia de los seres humanos, en donde le permite reflejar el resultado de sus observaciones de la realidad (England et al., 2010), esto se hace en concordancia con la teoría en la que se encuentra inmerso, en donde incluye aspectos como la verbalidad en las ilustraciones (Lizárraga, 2004), por ello los estudiantes manifestaron en sus representaciones graficas las imágenes mentales de la naturaleza que han logrado construir a lo largo de su vida, es decir, lo estético de esta actividad científica es un análogo de las realidades del contexto, sin

embargo, cabe resaltar que los estudiantes plasmaron ecosistemas libres de contaminación, lo cual resulta ser un ideal de lo que ellos desean percibir en su entorno.



Figura 32. Logo del semillero “La fortaleza del agua”.



Figura 33. Logo del Semillero “Defensores del medio ambiente”.



Figura 34. Logo del semillero “Los guardianes de la vida”.



Figura 35. Conformación de los semilleros de investigación.

Seguidamente, los estudiantes participaron del Rally ecológico, una actividad que se realizó con el objetivo de fortalecer las relaciones sociales en los estudiantes, ya que por medio de ello afianzaron lazos de amistad y la capacidad de trabajar en equipo para alcanzar la meta. Por ende, trabajar en equipo implica compartir formas de trabajo, intereses e ideales para así llegar a un pensamiento en común (Barrios et al., 2004).

La actividad del Rally Ecológico, se desarrolló en tres principales momentos. El primero, consistió en la organización de los estudiantes por los grupos de semillero, en donde se tuvieron que sujetar con una cuerda entre compañeros de equipo, como requisito para el desarrollo de los retos de cada estación.

En el segundo momento, se le facilitó a cada grupo de trabajo una guía (Figura 37) que contenía cada uno de los pasos a seguir, junto con unas fichas de acertijos que hacían alusión a los lugares de las estaciones.

A continuación, describimos cada una de las estaciones:

Primera estación: Consistió en proponer un artefacto ecológico para reducir el excesivo uso de los recursos naturales (agua o energía) por medio de la observación y elección de ciertos materiales que estaban a su disposición.

Segunda estación: Los estudiantes ordenaron de manera jerárquica el impacto ambiental del contaminante (frases descriptivas e imágenes del tipo de contaminación).

Tercera estación: Los estudiantes armaron una oración secreta alusiva al medio ambiente con tapas PET, donde justificaron dicho orden.

Cuarta estación: Aquí tuvieron que saltar en costales, para llegar a un punto determinado y poder clasificar los residuos sólidos junto con las alternativas para su reutilización.



Figura 36. Actividades del rally ecológico.

Finalmente, se hizo la premiación, en donde se les entregó premio al primer grupo en terminar y responder acertadamente ante cada reto del rally, para seguidamente dar paso a la socialización de la actividad.

En este sentido, analizamos que esta actividad sirvió en gran medida para que los estudiantes lograran proponer soluciones a las diferentes situaciones hipotéticas que se les planteaba como por ejemplo, en la estación cuatro descrita en la guía, tuvieron que clasificar diferentes residuos sólidos que se encontraban en el lugar (cáscaras de fruta,

hojas, papel periódico, objetos de vidrio, botellas y bolsas plásticas), permitiendo finalmente fortalecer en el pos test más ideas acerca de las estrategias que pueden implementar para dar soluciones a las distintas problemáticas ambientales que rigen la institución educativa, en el barrio y en general al departamento del Huila.

Para ejemplificar lo anterior, tomamos en cuenta la opinión de un estudiante en el pos test:

E12.C19: [Haciendo referencia al manejo inadecuado de los residuos sólidos]
“Pues yo veo que en el colegio y en el barrio las personas no clasifican las basuras bien, por lo tanto, propongo que se hagan unas canecas para poder reutilizar estos desechos”.



Figura 37. Guía de la actividad Rally Ecológico.

Para la tercera sesión de la intervención didáctica, identificamos dos subcategorías: *Estrategias y Problemáticas* como se evidencia en la Figura 38.

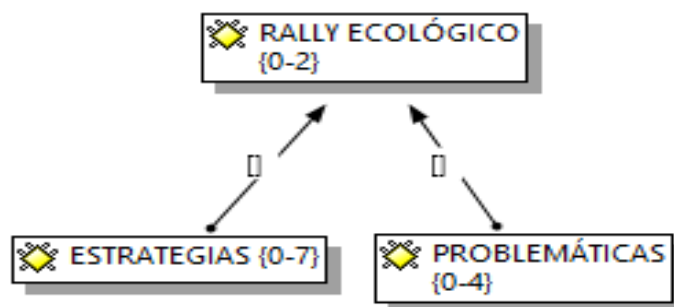


Figura 38. Subcategorías de la tercera sesión de intervención didáctica.

Presentamos a continuación las tendencias de cada subcategoría

Estrategias: Para la tercera temática de la intervención didáctica, esta subcategoría agrupó 6 tendencias, las cuales permiten evidenciar que los estudiantes tienen varias propuestas con respecto a los usos que se le pueden dar a los residuos sólidos.

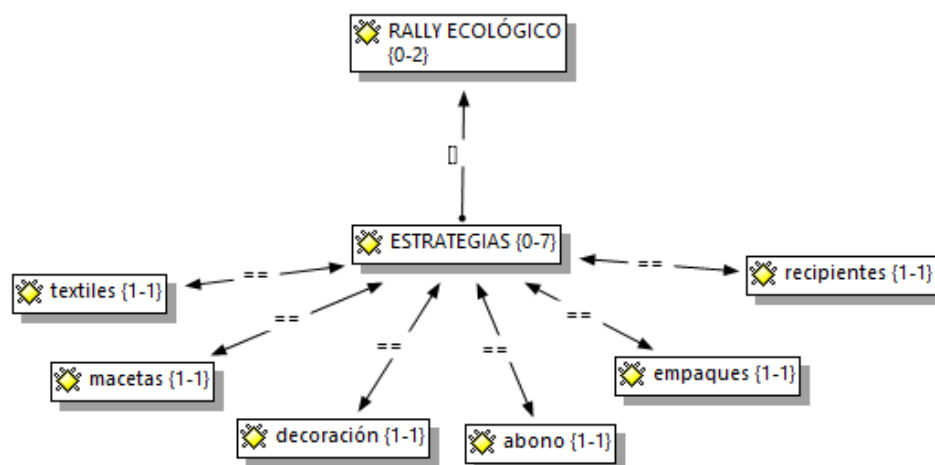


Figura 39. Tendencias de la subcategoría Estrategias pro ambientales.

Encontramos que los estudiantes expresan varias alternativas de reutilización de los residuos sólidos, los cuales suelen ser con fines estéticos o en algunos casos con alguna finalidad más funcional para el beneficio de la comunidad y la naturaleza. En este sentido, es de suma importancia que los estudiantes se sientan involucrados a dar soluciones a las problemáticas ambientales emergentes de su entorno, en especial la contaminación generada constantemente por residuos sólidos.

Por ende, al darle otra función a la “basura”, no solo se contribuye a mejorar el medio ambiente, sino que también se abre una brecha de posibilidades socio productivas,

mejorando ingresos económicos a personas de bajos recursos, brindándoles así una calidad de vida digna (Martínez, 2017).

Por ejemplo, los estudiantes establecen la posibilidad de trabajar con abono; la realización de compostaje puede ser una alternativa para mitigar la excesiva masa orgánica, originada por restos de comida como verduras, frutas, virutas de madera, cáscaras de huevo, poda de jardín, entre otros. Por lo tanto, gracias al proceso de biodegradación de la materia orgánica, al final se obtiene un producto nutritivo para las plantas, contribuyendo a la sostenibilidad de la producción agrícola y el impacto ambiental por residuos (Oviedo et al., 2012). Para este caso colocamos una cita textual de un grupo de investigación que hace referencia a la importancia del compostaje, como estrategia para minimizar la excesiva masa orgánica.

G1.T3: [Haciendo referencia a la importancia del compostaje] *“Las hojas de los árboles y las cascarras de las frutas que están en el suelo, nos sirve para hacer abono para ayudar a las plantas”.*

Por otra parte, se encuentra que los residuos sólidos tardan mucho tiempo en degradarse, por lo tanto, resultan ser perjudiciales para todos los ecosistemas. Para minimizar esta problemática, los estudiantes proponen elaborar manualidades con botellas PET para embellecer sus hogares e institución, también señalan que pueden servir como recipientes o canasta que sirvan de soporte para llevar algún elemento, como también la importancia de éstos en la industria textil.

Problemáticas: para la tercera sesión de la intervención didáctica, esta subcategoría agrupó 3 tendencias las cuales surgieron de la organización de mayor a menor de unas imágenes y frases, en donde se enfatiza las problemáticas de mayor impacto ambiental en la Institución Educativa.

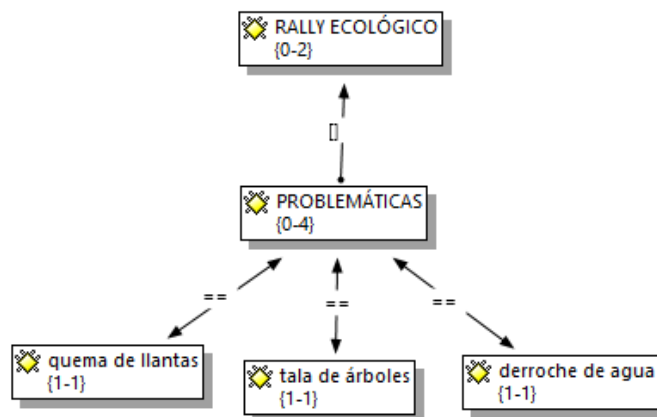


Figura 40. Tendencias de la subcategoría Problemáticas ambientales.

Quema de llantas: los estudiantes señalan que la quema de llantas ocasiona grandes afectaciones al medio ambiente. Y tienen razón puesto que se generan grandes

concentraciones de contaminantes primarios como: El Dióxido de carbono (CO₂), Monóxido de carbono (CO) y Dióxido de azufre (SO₂). Estos contaminantes al ascender hacia a la atmosfera causan muchos daños ambientales e incluso para la salud, así como la manifiesta Ballester (2005), en donde nos dice que al encontrar una mayor concentración de estos contaminantes, contribuye al incremento del efecto invernadero, es decir, hay un elevado aumento de temperatura lo cual ocasiona que se desencadene numerosas en el ambiente.

Además en la dispersion de los contaminantes los seres vivos son indirectamente afectados, porque por medio del proceso respiratorio, ingresan abundantes cantidades de partículas que provocan grandes afecciones respiratorias, como también enfermedades crónicas en el sistema nervioso central.

De acuerdo a lo anterior, presentamos una postura frente a este caso:

G2.T3: [Haciendo referencia al daño ambiental ocasionado por la quema de llantas] *“Está muy mal quemar las llantas porque el humo sube al cielo y produce mucho calor en el medio ambiente, afectándonos a nosotros porque no podemos respirar bien”*.

Por ende, esta situación se convierte en una problemática de gran interés por su gran implicación en el ambiente, porque actualmente la industria llantera no deja de originar su producto y las personas siguen quemando, con el fin de minimizar la cantidad excesiva e invasiva de este material, sin embargo, lo que está ocurriendo no es una solución, sino aportando al impacto ambiental negativo.

Tala de árboles: esta tendencia resulta ser otra problemática ambiental, porque en la actualidad se está presentando a gran escala la deforestación, debido a las industrias madereras y papeleras, creación de represas, actividades mineras, expansión de la ciudad y entre otras (Marín, 2016) causando así innumerables daños a los ecosistemas, donde emana vida y riqueza natural, lo cual hace concordancia con el pensamiento del estudiante que citamos a continuación.

E3.T3: [Haciendo referencia a la problemática de la deforestación] *“Casi todos los días se están cortando arboles de los bosques para usarlos en otras cosas, y si seguimos así vamos acabar con los árboles y también afecta especies que viven ahí”*.

Denotamos que el estudiante hace una reflexión muy apropiada, porque entiende la importancia de los árboles para el desarrollo de los diferentes nichos ecológicos en un determinado ecosistema, ya que asumen una función especial de mantener un equilibrio vital en la tierra. Esta interrelación, se encuentra estrechamente relacionada al efecto mariposa, puesto que el pequeño aleteo (problema ambiental no relevante), puede convertirse con el tiempo en una alteración más contundente, ocasionando un daño irreversible para la madre Tierra (Serres, 2004).

7.2.4 TEMÁTICA 4. *¿Qué cartografía ambiental obtendríamos de nuestra institución educativa?*

La conformación de los semilleros de investigación, es fundamentada en la importancia de crear los espacios de interacción entre los estudiantes por medio del trabajo en equipo, estableciéndose como método de aprendizaje por el cual no solo se fortalece los conocimientos, sino también la creatividad aplicada al desarrollo social (García y Abad, 2002). Para esta temática, la actividad principal es el desarrollo de cartografías por parte de cada semillero, respecto a las problemáticas ambientales de la Institución Educativa. A continuación, en la Tabla 9 mostramos las finalidades de aprendizaje para esta temática.

Tabla 9. *Aspectos didácticos de la temática número cuatro.*

Finalidades de aprendizaje	Descripción	Estrategias
Conceptuales	Identificar las problemáticas ambientales de la institución educativa	Identificación y listado de problemáticas ambientales en la Institución Educativa
Procedimentales	Registrar mis observaciones utilizando esquemas, gráficos y tablas.	Creación de una Cartografía socio-ambiental por semilleros de investigación en donde los estudiantes realizarán un mapa, en el cual ilustren las diferentes problemáticas ambientales que han presenciado en la Institución Educativa.
Actitudinales	Cumplir mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas. Reconocer y aceptar el escepticismo de mis compañeros y compañeras ante la información que presento. Escuchar activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.	Socialización por grupo cada uno de los mapas, señalando las diferencias y similitudes en cuanto a las problemáticas señaladas por sectores.

Para el desarrollo de las cartografías por parte de los estudiantes, fue necesario exponer las bases conceptuales referentes, de tal manera que los estudiantes comprendieran la función, características e importancia de las cartografías socio ambientales, teniendo en cuenta que la cartografía se define por (Dominguez, 1998) como “la ciencia que estudia los diferentes métodos o sistemas que permiten representar en un plano una parte o la totalidad de la superficie terrestre”.

Y entrando en detalle con la cartografía socio ambiental se considera como un mapa donde se precisa inquietudes ambientales en las cuales están implicadas las acciones sociales (García y Abad, 2002), así entonces, las cartografías ambientales cumplen en este caso con las finalidades investigativa, informativa y educativa. Esta primera actividad estuvo a cargo de las docentes orientadoras, finalizando con un breve conversatorio con los estudiantes a manera de evaluación de efectividad de la actividad y para despejar posibles dudas en el estudiantado, como se evidencia en la Figura 41.



Figura 41. Aprendiendo sobre cartografía.

Luego, de manera creativa y crítica cada semillero de investigación fue desarrollando un mapa de la institución partiendo de sus habilidades para describir y plasmar en el gráfico no solo la ubicación de cada zona, sino también de las problemáticas ambientales identificadas en las mismas; es propio mencionar que esta actividad requiere del diálogo y consenso entre los integrantes de cada semillero para plasmar las ideas en un solo resultado, es decir, en su cartografía. En la Figura 43 recopilamos lo anterior.



Figura 42. Realización de cartografías ambientales por cada semillero de investigación.

Teniendo las cartografías realizadas con sus lenguajes cartográficos escogidos por cada semillero, se dio paso a socialización de los mismos donde se plasmaban las problemáticas ambientales identificadas, partiendo de la argumentación bajo mención de situaciones o referenciando actitudes de la comunidad educativa.



Figura 43. Socialización de las cartografías realizadas por cada semillero de investigación.

A continuación, mostramos evidencias gráficas y textuales del desarrollo de las cartografías por cada semillero y sintetizamos en la Tabla 10 un resumen general de las problemáticas ambientales identificadas.

Tabla 10. Resumen general de las problemáticas ambientales identificadas a partir de las cartografías realizadas.

Problemática ambiental	Mayor zona de impacto	Menor zona de impacto
Contaminación auditiva	Zonas deportivas	Zonas directivas
Contaminación del aire	Baños y laboratorio	Parque bosque
Contaminación por residuos	Cafetería	Kiosco
Contaminación del agua	Baños	Aulas de clase
Mal uso de la energía eléctrica	Sala audiovisual	Parque bosque

De acuerdo con los resultados sistematizados y lo socializado por los estudiantes referente a las problemáticas ambientales identificadas, podemos inferir que se desarrollaron habilidades críticas en los estudiantes, puesto que éstos lograron identificar problemáticas puntuales para cada zona dibujada en el mapa de la institución, al

representar su medio más inmediato desde un punto de vista detallado hasta formar uno general o global.

A partir de las diversidades creativas de cada semillero de investigación se plasmó una realidad en común, el estado ambiental de la institución educativa; a continuación, mostramos evidencias gráficas de cada cartografía realizada.



Figura 44. Cartografía realizada por el semillero Defensores del medio ambiente.



Figura 45. Cartografía realizada por el semillero La fortaleza del agua.



Figura 46. Cartografía realizada por el semillero Los guardianes de la vida.

Las cartografías realizadas por cada uno de los semilleros representa una herramienta de diagnóstico participativa que facilita la mirada crítica al entorno y a la relación que la persona establece con el medio, es decir, que la comunidad educativa es protagonista central en el proceso de transformación hacia el desarrollo integral de la sociedad partiendo del conocimiento de la realidad social y ambiental (Piza, 2009).

Los estudiantes en la realización de cada cartografía pasaron por un proceso de reflexión y diálogo entre los compañeros, para así llegar a un consenso en las afirmaciones de las problemáticas identificadas en cada zona de la institución educativa y esto se refleja en el momento de socializar cada mapa, como se evidencia en las siguientes unidades de información oral.

E16.T6: [Haciendo referencia a las causas de la contaminación del agua] *“Algunas veces queda goteando las llaves y en el lago arrojan botellas, papeles y no se limpia tan frecuente”.*

E13.T6: [Haciendo referencia a la zona con mayor problemática ambiental] *“Las zonas más afectadas son las canchas de hacer deporte, porque mantienen con muchos residuos sólidos regados y también hay contaminación auditiva”.*

Lo anterior, nos permite inferir que los estudiantes por medio de esta actividad, lograron expresar con detalle las características propias de la institución no solo en los aspectos físicos como la organización, sino que lograron enlazarlo con las acciones de la comunidad educativa y sus respectivas consecuencias.

La creación de la cartografía como actividad de investigación educativa requiere que los estudiantes hagan uso de sus habilidades artísticas, donde se permite trabajar la creatividad, la diversidad simbólica y el sentido contextual (Cañal et al., 2016). En la representación de cada objeto y de símbolos propios del lenguaje cartográfico escogido por cada semillero de investigación se requiere de creatividad, para que dicho lenguaje sea claro y coherente con la información que se quiere comunicar, en este caso, debe dar

respuesta a la necesidad de investigar e informar sobre la realidad ambiental y social de la institución educativa.

Esta temática corresponde a un modelo didáctico crítico, puesto que como docentes orientadores del proceso investigativo proponemos y guiamos la realización de cartografías como actividad enfocada en el desarrollo de valores y actitudes positivas hacia el medio geográfico, natural, social y cultural (Jérez, 2006) lo cual responde a los objetivos de la educación ambiental y en consecuencia de esta investigación.

Adicionalmente, es una acción que requiere pensar en el espacio y en sus conceptos afines; finalidades de aprendizaje como la ubicación geográfica o las características del terreno en un sistema mayor al cartografiado que son enfocadas principalmente en el área de ciencias sociales, pero como podemos ver, es una actividad que favorece la transversalidad puesto que para la transposición didáctica del estudio del espacio geográfico, se requiere además de entender y poder ordenar las diversas aportaciones que pueden hacer cada uno de los enfoques de la disciplina geográfica (Comes, 2015) a una actividad mental ordenada y eficaz respecto al espacio, de analizar las implicaciones y relaciones con el medio ambiente.

Siguiendo ese sentido expresado acerca de las cartografías creadas, podemos relacionar sus resultados con un avance en el desarrollo de habilidades investigativas y cognitivo-lingüísticas por parte de los estudiantes al compararse con las concepciones iniciales, donde primeramente los estudiantes presentaban resultados generales para la identificación de problemáticas ambientales en la institución educativa, mientras que en este momento de la investigación se hace un trabajo práctico y detallado para cada una de las zonas y es constatado por medio de la socialización de las cartografías realizadas; esto último permite que el estudiante no solo organice la información en un trabajo en equipo sino que ésta sea argumentada por causales de las problemáticas mencionadas en la Tabla 10 y su amplitud de impacto.

7.2.5 TEMÁTICA 5: ¿Cómo podemos incentivar a descubrir e investigar el mundo que nos rodea?

Para dar continuidad con nuestro objeto de estudio, a partir de la conformación de semilleros ambientales, realizamos una actividad denominada *Introducción a la investigación*, cuya finalidad fue mostrarles a los estudiantes cada una de las fases que se tienen en cuenta para la ejecución de una investigación. En la tabla 11 exponemos las finalidades de aprendizaje junto con sus respectivas estrategias.

Tabla 11. Aspectos didácticos de la temática número cinco.

Finalidades de aprendizaje	Descripción	Estrategias
Conceptuales	Entender aspectos como: ¿Qué es investigar?, ¿Qué es un semillero de investigación?	Por medio de videos explicativos se aborda el tema que acontece a la investigación y al método científico, en donde se les explica a los estudiantes mediante la relación de la teoría con la vida cotidiana cada uno los temas (¿Qué es investigar? ¿Qué es una hipótesis?, formulación d hipótesis, experimentación, los resultados, y la divulgación).
Procedimentales	Formular preguntas específicas sobre una observación o experiencia y escoger una para indagar y encontrar posibles respuestas (hipótesis). Reconocer el problema de investigación.	Lectura de una noticia en donde se aborde una problemática ambiental (Figura 47), el cual el estudiante identifique las causas y consecuencias, proponiendo estrategias ambientales.
Actitudinales	Escuchar activamente a mis compañeros y compañeras. Reconocer otros puntos de vista, comparar con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos. Cumplir mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas.	Desarrollo de una guía (Figura 50), el cual los estudiantes identifican las problemáticas junto con las causas y consecuencias observadas en los videos proyectados, proponiendo estrategias para mitigar el daño ambiental, adicionalmente la formulación de la pregunta problema, hipótesis, objetivos y método de recopilación para la información.

En el desarrollo de la temática número cinco, en primer lugar, se les hizo entrega a los estudiantes una guía en la que llevaba una noticia del año 2017 titulada *¿Qué le espera al Huila en el 2100 con el cambio climático?* recopilada del periódico La Nación, en donde hablaba acerca del cambio climático que ha presentado el Departamento del Huila durante los últimos 20 años, haciendo énfasis al incremento de la temperatura, el cual se ve afectada por el fenómeno conocido como el efecto invernadero. Con nuestra orientación, los estudiantes respondieron tres preguntas que hacen referencia a identificar problemáticas explícitas en la noticia, las causas y consecuencias que implicaría en un futuro al no entender dichas problemáticas y las posibles soluciones (estrategias) para controlar la problemática ambiental.

Este tipo de guía le permitió al estudiantado afianzar las competencias comunicativas, puesto que debían interpretar y analizar el texto empleado y a su vez argumentar de forma explícita su opinión respecto a las problemáticas ambientales, para así discutirlo con sus compañeros, por tal motivo este tipo de actividad, es idónea para fortalecer las destrezas que se requieren para el desarrollo de una investigación, y no solo

de eso, sino para la vida, puesto que la lectura y la escritura junto con los números son la base de la construcción del conocimiento; adicionalmente, aportándole ser personas críticas y reflexivas, esta premisa hace concordancia con el pensamiento de Braslavsky (2005) , en donde nos dice que por medio de la lectura el estudiante debe tomar una posición crítica frente a lo que interpreta y comprende para así generar un conocimiento más concreto y verídico de la realidad, sin embargo, en la actualidad los estudiantes tienen muchas dificultades de lecto-escritura, porque no se les inculca desde temprana edad el hábito de la lectura, por lo tanto se les hace complicado poder analizar un texto que contenga un lenguaje científico.

En la siguiente Figura mostramos la guía empleada.

Institución Educativa Núcleo Escolar el Guadual
Área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental
Semillitas Ambientales


Investiga tu mundo

Nombre: _____ Fecha: _____

¿Qué le espera al Huila en el 2100 con el cambio climático?

Por La Nación - 17 de septiembre del 2017

El aceleramiento que le ha dado el hombre al proceso natural de cambio climático del planeta con la emisión de gases de efecto invernadero, viene mostrando sus efectos con el impacto cada vez mayor del calentamiento global.

Los huilenses coinciden en que la temperatura del departamento no es la misma de hace 20 años, las exposiciones al sol hacen arder la piel y el calor es más sofocante, sobre todo en la ciudad capital. ¿Seguirá elevándose la temperatura en el departamento?


El Ideam en su más reciente informe nacional sostiene que para el fin del siglo el Huila presentará elevaciones de temperaturas promedio de 2,1 grados centígrados. En particular los valles de Neiva, Aipe y Villa vieja podrán ser los de mayor aumento con valores de hasta 2,5 °C sobre el valor actual.

Pero también el promedio de las precipitaciones anuales en la región se incrementaría en 17,2 por ciento. Lo que no necesariamente implica más lluvia: podrían darse casos de extensos períodos de sequía seguidos de épocas de intensos chubascos. Particularmente los municipios de Aipe y Villavieja podrán incrementar entre 30% y 40% el valor de precipitación respecto al actual.

En el caso de Huila se prevén afectaciones fundamentalmente en el funcionamiento de los ecosistemas y el sector agrícola, especialmente en los monocultivos extensivos por la posibilidad de que aumenten las plagas y las enfermedades. El panorama, entonces, no deja de ser incierto, sobre todo si se tiene en cuenta el valor ambiental de esta zona. Para que se haga una idea:

Huila es parte del macizo colombiano y está en la estrella hídrica más importante del país. Aquí nace el río Magdalena. Desde aquí se provee de agua al territorio nacional.

Cada grado más de temperatura implica adaptarnos a nuevas circunstancias climáticas en cuanto al uso de la tierra, la producción y el modo de vivir.



De acuerdo con la noticia responde las siguientes preguntas:

¿Cuál es la problemática de la noticia?

¿Qué estrategias propones para tratar de solucionar la problemática?

¿Cuáles son las causas y consecuencias que trae al no atender a la problemática?

Figura 47. Guía, de la noticia sobre el incremento de la temperatura en el Departamento del Huila.



Figura 48. Explicación acerca del desarrollo de guía Investiga tu mundo.

En la siguiente actividad realizamos una exposición por medio de ilustraciones, para hacer más entendible el tema acerca de la importancia de la investigación, describiendo cada uno de los elementos que la caracterizan, es decir el paso a paso que se tienen en cuenta para el desarrollo de la misma, referente a las partes del informe para su divulgación, como lo es la identificación del problema, la pregunta e hipótesis que trata de predecir y resolver la problemática, la formulación de los objetivos, antecedentes y la metodología junto con las herramientas para la recolección de la información.



Figura 49. Explicación sobre los pasos para llevar a cabo una investigación.

Posteriormente terminada la explicación, proyectamos tres videos en los cuales mostraban problemáticas ambientales al nivel local, regional y global, específicamente el problema del vertimiento indiscriminado de los residuos sólidos en las zonas rivereñas de las fuentes hídricas, la quema de llantas, el uso de productos químicos como los pesticidas en los cultivos, y la tala de árboles.

En este sentido, por grupo de semillero los estudiantes de forma activa participaron en el diálogo entre ellos, para socializar lo expuesto en cada uno de los videos, el cual consignaron en la guía (Figura 50), en donde definieron las problemáticas identificadas, la formulación de la pregunta problema que ellos eligieron acorde al lema de cada semillero, seguido del planteamiento de los objetivos y por último la elección de las herramientas que usarían para la recolección de la información, razón por la cual esta actividad nos permitió descubrir si los estudiantes entendieron los elementos que conlleva el desarrollo de una investigación en relación con las problemáticas ambientales que se viven en la actualidad.

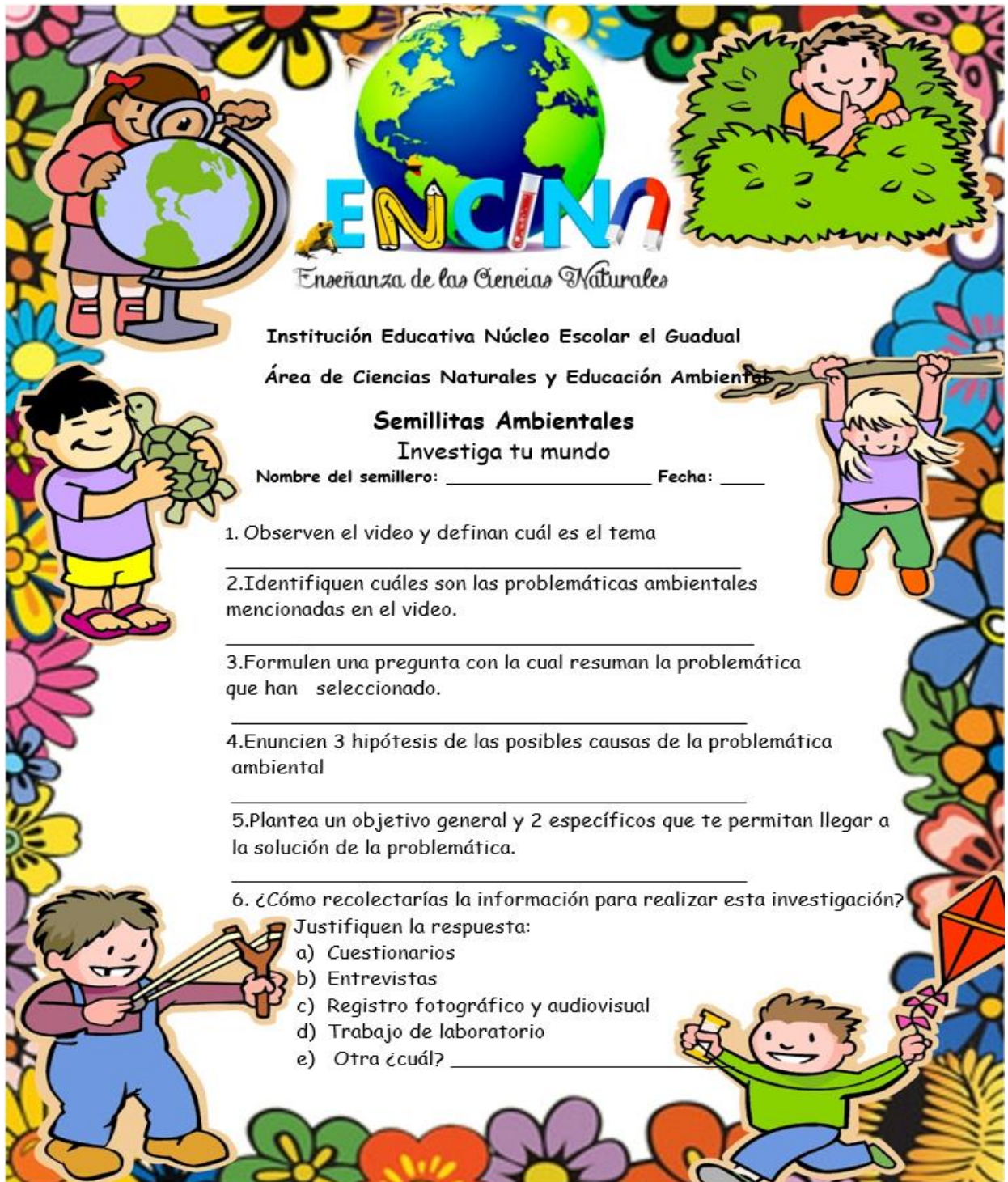


Figura 50. Guía investiga tu mundo.

De acuerdo a la sistematización de los resultados, para esta temática obtuvimos cuatro principales subcategorías denominadas **Propuestas**, **Causas**, **Métodos** y **Problemáticas** el cual se muestran a continuación.

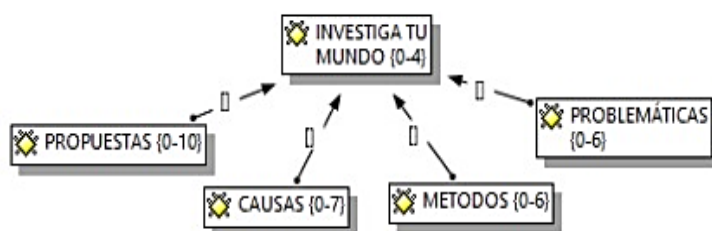


Figura 51. Principales subcategorías de la temática Investiga tu mundo.

Propuestas: en el caso de esta subcategoría, hace referencia a las propuestas de los estudiantes participantes acerca de las actividades, métodos u acciones que se pueden llegar a abordar para dar solución a las problemáticas ambientales identificadas, conforme a esto, obtuvimos un total de 9 tendencias, como lo es *Soluciones ambientales*, *Cuantificar residuos*, *Cultura ambiental*, *Estudiar químicos*, *Indiferencia ambiental*, *Pruebas agua*, *Manualidades*, *Facilitar información* y *Grado de contaminación*.

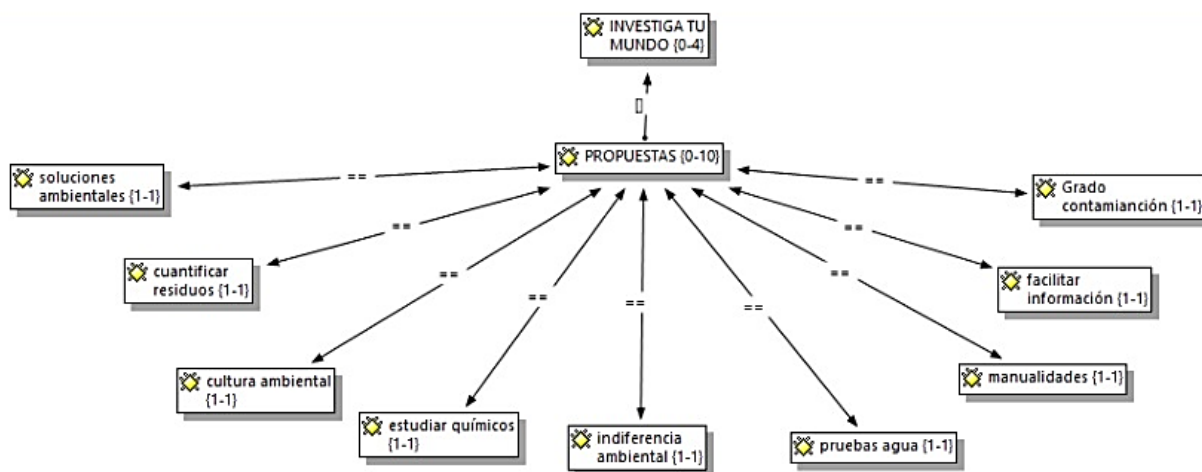


Figura 52. Tendencias de la subcategoría **Propuestas**.

Sin lugar a dudas los estudiantes generaron múltiples propuestas, que en cierta manera tienen algo en común, puesto que están direccionadas a brindar diversas soluciones a las diferentes problemáticas que percibieron en el desarrollo de esta temática. Además, el material didáctico es propicio a la hora de tratar temas que requieran una reflexión sobre la necesidad de hacer algún tipo de acción para preservar el ambiente, por ende, estas estrategias son válidas porque permiten abrir una puerta hacia el conocimiento donde se inculcan los valores, habilidades y actitudes positivas (Vega y Álvarez, 2005) para participar de forma responsable en temas de interés como lo son: el inadecuado manejo de residuos sólidos el cual contamina las fuentes hídricas y zonas verdes, la contaminación por pesticidas utilizados en la agricultura, y la contaminación del aire.

En este sentido, mostramos una cita textual de un estudiante.

E5.T5: [Haciendo referencia a la estrategia de campañas ambientales] “La estrategia que yo propongo para tratar de solucionar la problemática es hacer una campaña sobre el medio ambiente, hablarle a la gente por qué es importante el medio ambiente”.

Causas: para esta subcategoría se agruparon las respuestas que hacen énfasis a las causas de las problemáticas identificadas, lo cual obtuvimos 6 tendencias diferentes: *Basura ríos*, *Pesticidas*, *No hay clasificación*, *Conciencia ambiental*, *Botar basura-pereza* y *Smock* en donde las tendencias más representativas son *Basura ríos* y *Pesticidas*.

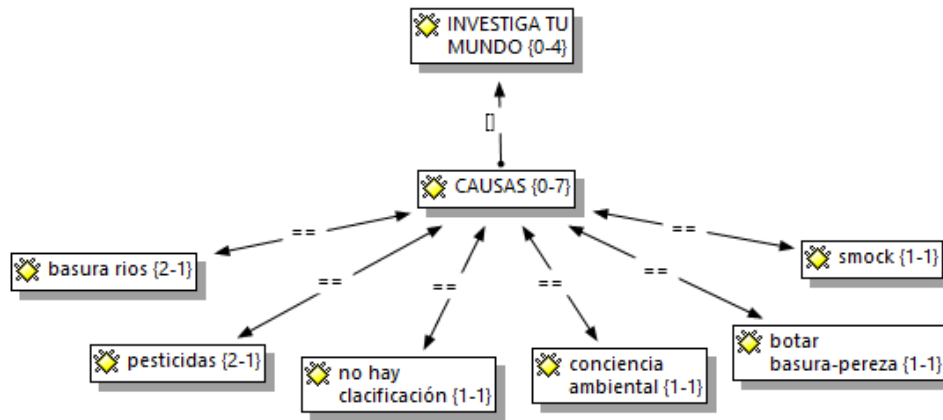


Figura 53. Tendencias de la subcategoría *Causas*.

De acuerdo con lo anterior, es notable observar que para los estudiantes las causas identificadas corresponden a la actividad antropogénica, en particular con el incorrecto manejo de los residuos sólidos, esto se debe a que las personas no poseen el hábito de la separación y reutilización de los mismos, y desconocen la implicación que conlleva el no realizar este proceso, por ende, la conciencia ambiental es muy escasa, a continuación, exponemos una unidad de información referente.

E8.T5: [Haciendo referencia a las causas de la contaminación ambiental] “La contaminación en nuestro ambiente se da porque se bota mucha basura en la naturaleza, por el riego de químicos, y por el humo de los carros”.

Por otro lado, los estudiantes reconocen la explotación de los recursos naturales en especial para actividades productivas que conllevan al deterioro del medio ambiente, por fenómenos atmosféricos como el smock, la contaminación de las afluentes y suelos por pesticidas, como también residuos provenientes de actividades domésticas, de acuerdo con Albert (2006), quien manifiesta que una de las principales causas de la contaminación ambiental se encuentra asociada a las labores que realiza el ser humano, incluyendo los procesos sociales y culturales, como el crecimiento demográfico.

Métodos: esta subcategoría, describe las herramientas de trabajo o métodos usados para la recolección de la información en un proceso investigativo, entonces de acuerdo a lo que nos manifestaron los estudiantes se generaron las siguientes 5 tendencias: *Audiovisual*, *Laboratorios y Observación* seguido de *Entrevistas y Cuestionarios*.

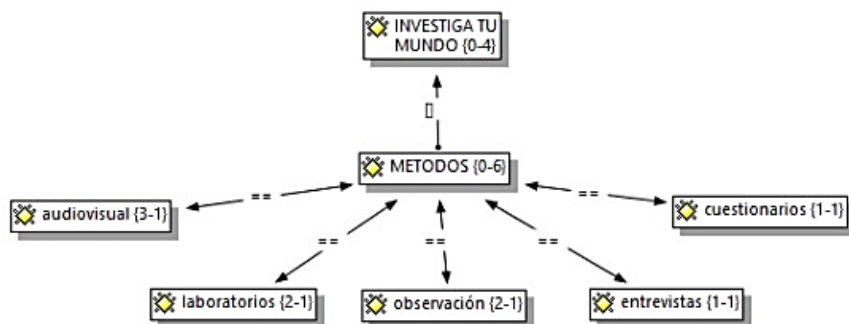


Figura 54. Tendencias de la subcategoría **Métodos**.

Conforme al esquema, los estudiantes consideran que los instrumentos para recolección de información son principalmente los medios audiovisuales (registro fotográfico y revisión bibliográfica), prácticas de laboratorios y observación directa, ya que estos son elementos apropiados y eficaces para la recolección y análisis de la información en el proceso investigativo, esto nos indica que los estudiantes se inclinan por el uso de herramientas experimentales que van de la mano con la tecnología, esto se debe a que ellos pertenecen a la nueva generación virtual, por lo tanto, se les facilita manejar y entender el mundo digital (Orellana y Sánchez, 2006), por esta razón la enseñanza-aprendizaje, acompañada de herramientas didácticas y tecnológicas le proporcionan al estudiante una mayor comprensión de los saberes, aportándole un óptimo desarrollo cognitivo (Muñoz, 2004) a diferencia de las entrevistas y cuestionarios que no encontraron tan llamativas, porque suelen ser monótonas además, requieren un mayor análisis, y capacidad de cuestionamiento y expresión verbal.

En este orden de ideas exponemos una cita textual de un grupo de investigación para ejemplificar lo descrito anteriormente:

G1.T5: [Haciendo referencia al uso del registro fotografico y audivisual] *“Registro fotográfico porque necesitaremos evidencias y porque mediante la acercación en fotos y videos podemos identificar cuanta basura hay en una quebrada por ejemplo”*.

Problemáticas: esta subcategoría describe todas aquellas problemáticas ambientales que los estudiantes percibieron en los videos y en la lectura titulada *¿Qué le espera al Huila en el 2100 con el cambio climático?*, en consecuencia, se generaron las siguientes cinco tendencias: *Afectación agua- aire*, *Varias contaminaciones*, *Quema de basuras*, *Tala de árboles* y *Agua*, las cuales tres de ellas son las más representativas como

lo es el caso de la tendencia *Afectación agua- aire, Varias contaminaciones y Quema de basuras Tala de árboles y Agua.*

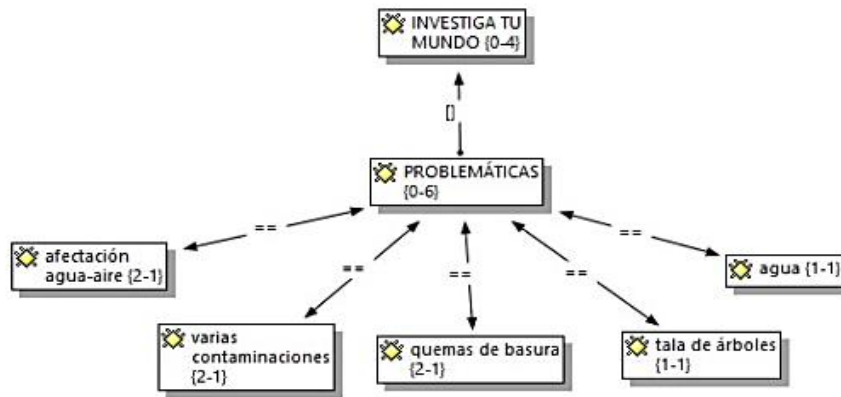


Figura 55. Tendencias de la subcategoría **Problemáticas**.

De acuerdo a lo anterior, los estudiantes consideraron que las problemáticas más comunes que se presentan en la región, según lo que pudieron percibir en el video, son la contaminación del agua y del aire, así como lo indica Rodríguez et al., (2011), cuando menciona que las aguas que bañan el municipio en su mayoría se encuentran contaminadas por las altas concentraciones por vertimiento de sustancias tóxicas provenientes de desechos líquidos y sólidos que se originan por entidades industriales y domiciliarias. Al igual, los residuos de toda índole, al empezar a biodegradarse, emergen a la atmósfera grandes cantidades de gases como el Metano (CH₄), Dióxido de Carbono (CO₂), Dióxido de azufre(SO₂), Clorofluorcarbonados (CFC'S), y en especial las Dioxinas y Furanos al incinerar los materiales que contengan policloruro de vinilo, porque producen diferentes tipos de cáncer a los seres humanos, ya que éstos permean en los tejidos de los seres vivos, seguidamente desarrollan una toxicidad crónica y finalmente desencadenan mutaciones en los órganos y enfermedades ligadas al sistema endocrino. (Cruz et al., 2010)

Entonces, podemos inferir que con esta actividad los diferentes grupos de investigación se contextualizaron de las problemáticas ambientales de su propio entorno, por tal motivo fue significativo que ellos entendieran la gravedad de esta situación, para que así se incentiven a realizar un cambio radical en sus actitudes que no van más allá de su propio círculo social.

A continuación, mostramos una opinión de un semillero de investigación sobre este tema:

G2.T5: [Haciendo referencia a las problemáticas ambientales] *“Es increíble que en rivera se estén contaminando nuestras quebradas por basuras muy tóxicas que provocan enfermedades que hacen morir a la gente y a los animales, además*

empieza a oler feo las veredas por esta contaminación, ya que suben a la atmósfera”.

De lo anterior, nos resulta para nosotras hasta el momento una satisfacción, puesto que los estudiantes han afianzado habilidades de asombro, incertidumbre, indagación y expresiones comunicativas, a la vez que tiene la posibilidad de reflexionar de manera más autónoma y con sentido ambientalista.

7.2.6 TEMÁTICA 6: ¿Cuán amplio es nuestro impacto ambiental y qué podemos hacer al respecto?: Ecoauditorías institucionales.

Una de las estrategias de trabajo en grupo para la investigación, donde se abarque la conservación del medio ambiente como objetivo, es el desarrollo de ecoauditorías. Éstas son una estrategia de diagnóstico ambiental frente a la situación actual en este caso de la institución educativa; esta propuesta metodológica busca responder a los objetivos de la educación ambiental referentes a la toma de conciencia por parte de la comunidad educativa con respecto a la pérdida de calidad y de potencial de los recursos naturales, la constatación de los conflictos humanos frente a la disputa de esos recursos y la necesidad de un consenso social (Franquesa, 1998).

La importancia de las ecoauditorías en esta intervención didáctica radica además a que éstas se desarrollan por medio del trabajo práctico donde se integra la educación ambiental para responder a los retos planteados para el movimiento social del desarrollo sostenible, lo cual implica que los factores a auditar sean amplios de tal manera que se abarquen varios enfoques que desde su diversidad también representan un impacto ambiental, y que los agentes auditores estén inmersos en la comunidad educativa de manera activa y crítica por lo que se busca un aprendizaje teniendo como base la acción; de acuerdo con esto último a continuación mostramos las finalidades de aprendizaje en la Tabla 12.

Tabla 12. Aspectos didácticos de la temática número cuatro.

Finalidades de aprendizaje	Descripción	Estrategias
Conceptuales	Identificar los factores contaminantes en la Institución Educativa. Determinar y analizar las acciones antrópicas de la comunidad educativa, evaluando su impacto ambiental.	Presentación en PowerPoint dando respuesta a las preguntas: ¿Qué es una ecoauditoría?, ¿Cuáles son sus aportes a las actividades investigativas?, ¿Cómo se realizan las actividades de recolección de datos?, ¿Cuáles son los aspectos que van a estudiar cada semillero? y demás detalles necesarios para llevar a cabo la actividad investigativa.
Procedimentales	Observar el contexto. Medir variables. Sustentar respuestas con argumentos y persiste en la búsqueda de respuesta a las preguntas. Analizar si la información que he obtenido es suficiente para contestar las preguntas o sustentar las explicaciones. Establecer relaciones causales entre los datos recopilados Buscar información en varias fuentes. Registrar mis observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas. Formular explicaciones posibles, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos, para contestar preguntas.	Registro en el formato-guía de las observaciones de problemáticas ambientales e impacto de las acciones antrópicas, como desarrollo de las ecoauditorías.
Actitudinales	Cumplir mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas. Cuidar mi entorno, respeto y cuido los seres vivos y los objetos de mi entorno. Proponer alternativas para cuidar mi entorno y evitar peligros que lo amenazan.	Socialización y reflexión de los resultados de las ecoauditorías, haciendo énfasis en la participación de cada estudiante en la solución de las problemáticas. Grabación de los resultados de la ecoauditoría por parte de los estudiantes con la finalidad de informar a la comunidad educativa.

En esta temática la principal actividad es el desarrollo de Ecoauditorías enfocadas a diagnosticar el uso de papel, el estado del sistema de iluminación, la cantidad y manejo de residuos sólidos y por último el estado del sistema de acueducto en la institución educativa; para lo anterior fue necesario primeramente por medio de videos y presentación en PowerPoint socializar y explicar sobre los saberes básicos y finalidades de una ecoauditoría, acompañado de un breve conversatorio con los estudiantes acerca de los objetivos y aplicabilidad de dicha estrategia en la institución, como se evidencia en la Figura 56.



Figura 56. Socialización de fundamentos básicos acerca de las ecoauditorías.

Seguidamente para dar inicio al recorrido de observación y evaluación de cada ítem de diagnóstico fue necesario orientar a los estudiantes sobre la manera correcta de consignar los datos en el formato de registro; es preciso afirmar que cada semillero trabajó con diferente formato, de acuerdo a su enfoque de auditoría.

A manera de ejemplo presentamos en la Figura 57, el formato utilizado para el registro de los datos de la ecoauditoría para disposición de residuos sólidos; que al igual que en los otros factores de impacto se hace énfasis en el impacto ambiental de los estados inadecuados para cada caso, y en la propuesta de solución aportada por estos estudiantes.

Eco auditoría sobre disposición de residuos en la Institución Educativa el Núcleo Escolar el Guadual

Nombre auditores: _____

Semillero de investigación: _____ Fecha: _____

De acuerdo con lo que investigas en el diario vivir de la institución, completa la tabla donde especificas cuáles son los residuos que se están generando en cada recinto y en qué proporción como **excesiva (EX)**, **abundante (AB)**, **aceptable (AC)**, **baja (BA)** o **nula (0)** en un periodo de siete días; adicionalmente proponga una metodología para ayudar a disminuir la cantidad de residuos y darles un mejor tratamiento.

Recinto/Tipo de residuos	Vidrio	Plásticos	Orgánicos	Peligrosos	Papel	Propuesta de solución o manejo.
Aulas de clase						
Zonas deportivas						
Zonas alimenticias						
Zonas directivas						
Laboratorios						
Sala audiovisual						
Sala múltiple o auditorio						
Biblioteca						
Kiosco digital						
Internado						
Comedor escolar						
Pasillos						
Otro						

Figura 57. Formato de registro para la ecoauditoría de residuos sólidos.

Finalmente, cada grupo participó en la grabación de resultados para de esta manera informar a la comunidad educativa, con el objetivo de en un futuro no lejano se apliquen medidas al respecto.

A continuación, sintetizamos los datos obtenidos como resultado de la observación y seguimiento de los estudiantes en las diversas zonas que conforman la institución educativa, junto con sus propuestas de solución; a esta fase de la auditoría se le denomina recopilación de datos y elaboración de informes.

Tabla 13. *Síntesis de resultados de ecoauditorías.*

Resumen resultados de Ecoauditorías				
Factor de impacto	Sector más afectado	Sector menos afectado	Resumen general	Propuesta de solución
Uso de papel	Aulas de clase de secundaria y primaria	Zonas alimenticias	Hay excesivo uso de papel en las aulas de clase y no se reutiliza.	Que haya recipientes dónde colocar el papel que se utiliza y reutilizarlo. Que se disminuya la cantidad de fotocopias en las aulas.
Disposición de residuos sólidos	Zonas deportivas	Zonas directivas y Baños	Las zonas con mayor problemática de mala disposición de los residuos sólidos son las deportivas, y los plásticos son el tipo de residuos más frecuente en las observaciones.	Mayor uso de recipientes para la disposición de los residuos, como puntos ecológicos y canecas hechas en tapas; mayor vigilancia por parte de los docentes e implementación de multas y castigos; e informar a todos los estudiantes de que está mal para que no boten basura.
Estado de sistema eléctrico	Aulas de clase de secundaria	Zonas deportivas de primaria	Aunque casi todas las zonas tienen el sistema eléctrico en buen estado, aún hay bombillos no ahorradores y en algunos casos faltan bombillos.	Las aulas son las que más tienen bombillos y todos son normales, deberían cambiarse por ahorradores y que toda la comunidad educativa se encargue de apagarlos cuando no sean necesarios.
Estado de sistema de acueducto	Llaves de lavamanos y duchas del internado	Laboratorios	Casi todas las llaves gotean o las personas las dejan mucho tiempo abiertas y llevan mucho tiempo sin mantenimiento. En cuanto al tiempo que la comunidad educativa mantiene las llaves abiertas, los estudiantes consideran que no es excesivo ni innecesario, por lo que no representa un mal hábito, sin embargo, son pocas las que se utilizan por su mal estado.	Las llaves y tubos del sistema deben ser cambiadas por unas nuevas o hacerles mantenimiento para que no goteen, para esto se puede hablar con el rector.

a) Uso de papel

En cuanto al *uso de papel* como factor de impacto ambiental, se encontró que las zonas más afectadas como sería de esperar, son las aulas de clase tanto de primaria como de secundaria; estas zonas son las más afectadas puesto que las actividades académicas frecuentan como material de aplicación las fotocopias y trabajos manuales que requieren

constantemente de diversos tipos de papel; por el contrario las zonas menos afectadas fueron las zonas de alimentación, puesto que en estas zonas predominan los empaques plásticos para alimentos.

En la figura se evidencia cómo los representantes del equipo auditor encargado del factor *uso de papel*, socializan los resultados de la auditoría y exponen sus propuestas de solución a las problemáticas identificadas al respecto.



Figura 58. Representantes del semillero Defensores del medio ambiente exponiendo el diagnóstico referente al uso de papel.

De igual manera presentamos a continuación una evidencia oral de los representantes del equipo auditor.

E7.T4: [Haciendo referencia al uso indiscriminado de papel en las aulas de clase] *“El exceso de papel en los salones se da por el continuo uso que los docentes y los estudiantes le dan, y lo que pasa es que siempre usan papel nuevo y nadie recicla ni reutiliza. Incluso no hay cajas ni nada dónde guardar el papel para poder volverlo a usar, sería bueno que colocaran recipientes en todos los salones”.*

Como propuesta de solución al exceso de papel en las aulas de clase, los estudiantes auditores proponen la disminución de fotocopias usadas en clase y reutilización de los papeles ya usados, para esto último proponen que deben colocarse recipientes dónde colocar los papeles a reutilizar y de manera verbal expresan, que el papel que no se puede reutilizar se podría vender a los recicladores o simplemente dárselo para que no lo boten en la basura.

Estas soluciones propuestas son coherentes con algunas de las propuestas que se esperan que por medio de la educación ambiental, los ciudadanos propongan; como lo es la disminución de la tala de árboles, esta última, actividad imprescindible para la producción de papel, y desde luego al reciclar reducimos la contaminación del aire y del agua (Aguilar, 2004), puesto que para la producción de papel se emiten sustancias contaminantes a la atmósfera y se requiere de ciertas cantidades de agua que pasan a ser contaminadas también.

Por otra parte el reciclado y reutilización de papel no queda como una acción solo de disminución de costos en la institución, sino que este papel desechado puede en vez de llegar al pote de basura, llegar a las empresas de producción de otros tipos de papel como lo es el papel corrugado o los papeles blanqueados o semiblanqueados, de esta manera se disminuye el uso de materia prima maderera y se optimiza la producción con la reutilización de los desechos de papel, que en compañía con otros residuos orgánicos son considerados fibras secundarias (González et al., 2016).

b) Disposición de residuos sólidos.

En cuanto a la **Disposición de residuos sólidos** los estudiantes se mostraron más inmersos dentro de la problemática, puesto que en su acción de equipo auditor expresaban que los estudiantes solían dispersar los residuos sólidos de manera inadecuada y en mayor área, en comparación con las zonas afectadas por la utilización indiscriminada de papel.

Dentro de los resultados sintetizados en la Tabla 13 los estudiantes afirmaron que las zonas más afectadas por la mala disposición de los residuos sólidos son las zonas deportivas, entendiéndose estas zonas como los polideportivos y otros escenarios al aire libre usados en descanso y en clases de educación física, esta relación se da principalmente porque en estos espacios de actividad física no se encuentran puntos ecológicos cercanos o recipientes de recolección de residuos sólidos; además estas zonas son las utilizadas en los descansos, donde los estudiantes además de practicar algún deporte, consumen alimentos que en su mayoría están en envolturas plásticas, lo que da base a que el tipo de residuo más frecuente sean los plásticos.

Por el contrario, las zonas menos afectadas por esta problemática son las zonas directivas y los baños, esto ya que los directivos producen en menor proporción residuos sólidos y en las oficinas y baños se dispone de papeleras.

En la Figura 59 los representantes del equipo auditor socializan sus resultados tabulados y exponen sus propuestas de solución, como mostramos en la evidencia verbal.



Figura 59. Representantes del semillero La fortaleza del agua exponiendo el diagnóstico referente a la disposición de los residuos sólidos.

E16.T4: [Haciendo referencia a soluciones frente a la disposición de los residuos sólidos] “*Consideramos que una solución es que el rector dirija frecuentes jornadas de aseo por toda la institución, donde también se informe acerca de cómo hacer la colección y reutilización de esa basura*”.

La disposición de los residuos sólidos es un tema que actualmente ya se trabaja en las instituciones como actividades enmarcadas en los Proyectos Educativos Ambientales (PRAE), sin embargo, se sigue evidenciando que es una problemática que persiste, por lo que el equipo auditor correspondiente al semillero *La fortaleza del agua*, propone como solución que se realicen jornadas de aseo junto con la enseñanza de la correcta disposición de los residuos, y mayor cantidad de puntos ecológicos y recipientes.

La ecoauditoría para la disposición de residuos sólidos, es muy importante de desarrollar en las instituciones educativas, puesto que el conocer el impacto de la cantidad y tipo de residuos que generamos los humanos es imprescindible para generar la consciencia en los estudiantes y supone también un centro de interés muy motivador en las actividades didácticas en la escuela (García y Martínez, 2017).

La problemática de la mala disposición de los residuos sólidos, se identificó también en el cuestionario inicial y en la cartografía realizada, lo que muestra la coherencia a la hora de que los estudiantes tengan la capacidad de identificar las problemáticas ambientales en su contexto y desde luego de proponer soluciones para las mismas; como se evidenció en la pregunta cuatro del cuestionario inicial donde la problemática más representativa fue la contaminación por residuos sólidos. En esta fase de la investigación podemos afirmar que los estudiantes presentan con mayor propiedad sus aportaciones y generan más propuestas de solución, puesto que en el cuestionario inicial varios de los estudiantes se abstuvieron a proponer alguna solución.

c) Estado del sistema eléctrico.

En cuanto al *Estado del sistema eléctrico* se auditó con el equipo formado por el semillero de investigación *Guardianes de la vida*, diagnosticándose el estado y la calidad de los elementos propios de los circuitos, entre estos, el tipo y cantidad de bombillos y el uso adecuado de los mismos; de esta manera se encontró que las zonas más afectadas son las aulas de clase de secundaria, puesto que el amplio número de salones y la amplia cantidad de bombillos no ahorradores es superior a las demás zonas, de igual manera los dispositivos electrónicos que ahí se utilizan también generan un consumo de energía eléctrica que debe tener mejor control para que no haya desperdicio de dicha energía.

La zona deportiva de primaria, por su parte es la zona menos afectada de acuerdo con las observaciones de los auditores, esto debido a que en esta zona no se requiere de alumbrado durante el día que es la jornada en donde se practica deporte, además porque las lámparas de esta zona cuentan con bombillos ahorradores y éstos cuentan con sistema fotosensible; aunque es de tener en cuenta que los auditores de manera crítica proponen

que estas lámparas adicionalmente cuenten con sistema de apagado manual, para de esta manera en las horas nocturnas que no se requiere de su uso, se puedan apagar.

En la Figura 60 se evidencia la socialización de los resultados y las propuestas de solución al respecto sustentado con evidencias verbales correspondientes al estado y al uso del sistema eléctrico por parte de la comunidad educativa.



Figura 60. Representantes del semillero Guardianes de la vida exponiendo el diagnóstico referente al sistema eléctrico.

E18.T4: [Haciendo referencia al mal uso del sistema eléctrico] “A veces los profesores, dejan prendidos los ventiladores y el aire acondicionado innecesariamente, y además dejan conectado los aparatos como los computadores y video beam, nuestra propuesta es que desconecten los aparatos y que usemos energías renovables como la energía solar o eólica para que nos llegue más barato el recibo y con ese dinero se ayude el colegio y también se ayuda al medio ambiente”.

De acuerdo con la síntesis tabulada en la Tabla 13 y las evidencias verbales aquí presentadas y demás correspondientes a las grabaciones informativas, podemos inferir que los estudiantes a este punto de la intervención didáctica ya cuentan con mayor capacidad para identificar diversas problemáticas y generar un diagnóstico, lo anterior requiere de una acción auto reflexiva como integrante de la institución (Jiménez et al., 2009) y una evaluación sustentada bajo argumentos donde se analiza el proceder de no solo los demás sino también de sí mismo, razón por la cual los estudiantes auditores proponen como solución el control y buen uso del sistema eléctrico por parte de todos los integrantes de la comunidad educativa.

Lo anterior está sustentado, bajo la propuesta de que tanto los estudiantes como docentes estén pendientes en cada jornada académica de no malgastar la energía eléctrica, garantizando que se desconecten los dispositivos electrónicos cuando ya no se requiera de

su uso y que los bombillos normales sean cambiados por ahorradores, esto último con la ayuda de la gestión propia de directivos.

Adicionalmente, es de destacar la interesante propuesta por parte de los estudiantes, de que se haga uso de energía alternativas como la solar, basadas en recursos renovables y de mayor costo, argumentando que esta opción no solo es más económica para la institución sino también que representa una alternativa limpia y amigable con el medio ambiente.

A partir de este factor de impacto auditado, podemos afirmar que se generó una acción reflexiva muy pocas veces realizadas por los estudiantes, puesto que se abarcó el sistema eléctrico que casi nunca es tenido en cuenta como factor de impacto ambiental por parte de los estudiantes y aun por los docentes y directivos; en cuanto a los estudiantes, podemos comparar con las problemáticas ambientales identificadas para la institución educativa en el cuestionario inicial, pues en éste no se tuvo como problemática lo aquí identificado.

a) Estado de sistema de acueducto.

Uno de los factores de mayor impacto ambiental en la institución es el mal estado del sistema de acueducto, puesto que de acuerdo con los datos tabulados en la Tabla 12, la mayoría de las llaves están en mal estado por lo que se evidencia un constante goteo, como mostramos en la Figura 61, esto da pie a que se considere como las zonas más afectadas; esta situación representa una problemática puesto que si se cuantifica la cantidad de agua potable que se está desperdiciando, se evidenciaría la amplitud de esta acción antiecológica.

Por el contrario, las zonas menos afectadas son las llaves y tuberías de los laboratorios destinados a las clases y prácticas experimentales del área de ciencias naturales que, entre otras cosas, los estudiantes afirmaron que no eran muy usados por lo que se minimizaba la posibilidad de daños del sistema.



Figura 61. Evidencia del mal estado del sistema de acueducto en uno de los lavamanos de la institución.

El mal estado que mencionan los estudiantes auditores, se basa en evidencias que muestran que las llaves y las tuberías están incompletas (Figura 62), presentan constante goteo, los empaques están dañados o son inexistentes; adicionalmente, de acuerdo a los comentarios de los estudiantes y las observaciones de nosotras como docentes investigadoras, podemos afirmar que los lavamanos, bebederos y duchas de internado, que representan el mayor impacto, son espacios ubicados para el uso de los estudiantes y no del resto de comunidad educativa. Lo anterior, induce a que la mayoría de docentes y directivos desconozcan esta realidad y por tanto no se dé tratamiento o solución.



Figura 62. Llave en muy mal estado.

A manera de solución, los estudiantes proponen que las llaves y demás implementos propios del sistema de acueducto que estén en mal estado sean cambiadas por unas nuevas o sean arregladas de tal manera que no haya goteo; esto con la organización liderada por el señor rector como administrador de la institución, y para esto primeramente se hace necesario informarse al respecto.

A continuación, se muestran dos de los equipos auditores. Esta población señala que no habían participado de actividades similares, y que son interesantes porque están enmarcadas en la autoevaluación y control de las instalaciones de la institución, que estas actividades les ha servido para conocer el estado del bien común y de investigar las causas del mal estado en algunos de las zonas frente a los aspectos evaluados, y dentro de estas causas encontrarse a sí mismos como estudiantes y en general a toda la comunidad educativa responsable del no cuidado, de hábitos no ambientales y del desinterés por proteger los recursos tanto materiales como naturales; tal como se evidencia en la siguiente unidad de aportación por uno de los estudiantes.

E15.T6: [Haciendo referencia al aporte de las ecoauditorías] *“Me han enseñado a mirar más de cerca cómo están las cosas y ver si tienen solución pues informar y tratar de no dañarlas porque nos van a servir a nosotros mismos y porque afectan el medio ambiente, nosotros los estudiantes muchas veces dañamos y nos quedamos callados”.*



Figura 63. Equipos auditores.

La acción de auditar por parte de los estudiantes genera una consciencia donde se relaciona las decisiones y comportamientos de la comunidad educativa en cuanto al consumo de bienes y servicios en la escuela, con la incidencia directa con la situación ambiental a nivel local y global (Hernández et al., 2003), así como de impulsar medidas de sostenibilidad dentro del centro educativo, que es una de las metas de la educación ambiental.

A manera de relación de los cuatro factores de impacto desarrollados en estas ecoauditorías, podemos inferir que éstas generan un espacio de evaluación y reflexión acerca del estado de la institución en cuanto a su relación con el medio ambiente, pero no solo del estado de las instalaciones de la institución, sino que el análisis es enfocado a las actividades y actitudes de cada integrante de la comunidad educativa con respecto a su papel en la sociedad (García y Martínez, 2017).

La comunicación y gestión, son fases que deben seguir al diagnóstico que provee las ecoauditorías, y este es un proceso que requiere de la unidad de todos los agentes, pues los estudiantes proponen soluciones enmarcadas en el control y apoyo de docentes, directivos y de los mismos estudiantes, lo que implica un proceso de enseñanza y concientización de manera horizontal, es decir, que los docentes también aprenderían de los estudiantes acerca de cómo disminuir el impacto ambiental por medio de nuestras acciones diarias.

Las ecoauditorías son acciones de diagnóstico que no se realizan de manera puntual en el tiempo, sino que requieren de la evaluación por un periodo de tiempo determinado, también requieren estar inmersas en un plan de acción más amplio para la institución (Hernández et al., 2003), donde se exige la participación colectiva y evaluación también de las gestiones y soluciones llevadas a cabo como estrategia de mitigación de las falencias encontradas en las auditorías, y así se forma un ciclo de evaluación y gestión generando un proceso de mejoramiento partiendo de la conservación del medio ambiente.

Y es un proceso que requiere de la unidad de todos los agentes, pues los estudiantes proponen soluciones enmarcadas en el control y apoyo de docentes, directivos y de los mismos estudiantes, lo que implica un proceso de enseñanza y concientización de manera horizontal, es decir, que los docentes también aprenderían de los estudiantes acerca de cómo disminuir el impacto ambiental por medio de nuestras acciones diarias.


7.2.7 TEMÁTICA 7: ¿Cuál de las alternativas energéticas consideras apropiada para utilizar en tu localidad?

Esta temática se realizó con el objetivo de que los estudiantes conocieran las diversas alternativas energéticas, es especial la energía solar a través del diseño de un dispositivo casero (celda solar). A continuación, se muestra la descripción de las actividades, junto a las estrategias didácticas.


Tabla 14. Aspectos didácticos de la temática número siete.

Finalidades de aprendizaje	Descripción	Estrategias
Conceptuales	<p>Indagar sobre la importancia de utilizar recursos renovables.</p> <p>Reconocer las ventajas y desventajas de las alternativas energéticas.</p> <p>Analizar si la información que se ha obtenido es suficiente para contestar las preguntas o sustentar las explicaciones.</p>	<p>Se abordan preguntas orientadoras a los estudiantes tales como: ¿qué son las energías renovables?, ¿qué clase de energías renovables existen?, ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de utilizarlas?</p>
Procedimentales	<p>Observar el contexto.</p> <p>Medir variables.</p> <p>Sustentar respuestas con argumentos y persistir en la búsqueda de respuesta a las preguntas.</p> <p>Establecer relaciones causales entre los datos recopilados</p> <p>Buscar información en varias fuentes.</p> <p>Registrar mis observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas.</p> <p>Formular explicaciones posibles, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos, para contestar preguntas.</p>	<p>Se les otorga una fotocopia a los estudiantes, donde contienen los pasos a seguir para construir una celda solar.</p> <p>Se les proporciona una guía a los estudiantes, el cual contiene una serie de preguntas con base a la energía solar.</p>
Actitudinales	<p>Cumplir mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas.</p> <p>Cuidar mi entorno, respetar, cuidar los seres vivos y los objetos del entorno.</p> <p>Proponer alternativas para cuidar mi entorno y evitar peligros que lo amenazan.</p>	<p>Se hace una socialización entre todos de la importancia de utilizar otro tipo de energías renovables y sus aplicaciones, respetando la opinión de los compañeros.</p>

En esta sesión de trabajo se hicieron varias actividades, en primer lugar, se les expuso a los estudiantes las diferentes alternativas energéticas no convencionales, tomando en cuenta sus ventajas y desventajas de usarlas en pro de beneficio de la humanidad y del medio ambiente. En segundo lugar, los estudiantes elaboraron una celda solar con implementos asequibles para ellos como un CD, alambre de cobre, cautín, alambre de estaño y diodos; para probar la eficiencia de la celda solar, se llevó está directamente al sol para que se cargara el alambre y generara finalmente la energía. Cabe aclarar que la energía que se obtiene es muy mínima, pero lo suficiente para que los estudiantes entiendan que pueden implementar otro tipo de energía más amigable con el medio ambiente. En tercer lugar, se les facilitó una guía (Figura 64) por grupo de trabajo, la cual contenía varias preguntas relacionadas con la función, creación, importancia y aplicación del panel solar.



UNIVERSIDAD
SURCOLOMBIANA



ENCIÑO
Enseñanza de las Ciencias Naturales

Institución Educativa Núcleo Escolar el Guadual
Área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental
Ideas que iluminan

Nombre: _____ Fecha: _____

1. ¿Qué crees que es un panel solar? ¿Has escuchado sobre ellos? Realiza un dibujo y explícalo

2. ¿Cuál consideras que es la función de un panel solar?

3. ¿Cómo crees que se construye un panel solar?

4. (Esta pregunta es para responder al final de la jornada) Ahora que sabes qué es un panel solar, cómo se construye y cómo funciona, cuéntanos ¿Cuál es la importancia de construir estos aparatos? ¿Los emplearías en el colegio y en tu casa? ¿Por qué?

Figura 64. Guía, ideas que iluminan.

Para la temática siete de la intervención didáctica, se reconocieron 4 subcategorías: **Importancia, Aplicación, Fabricación y Función.**

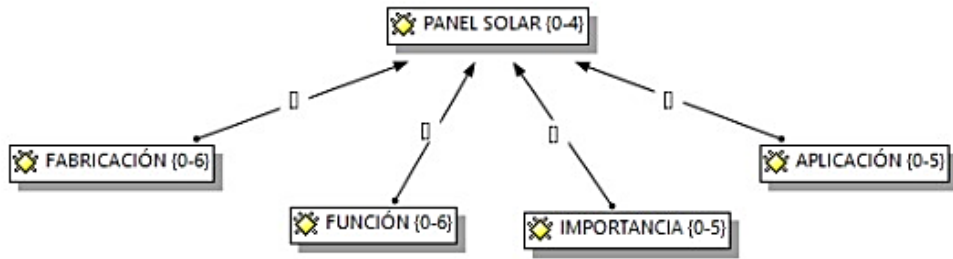


Figura 65. Subcategorías de la categoría Panel solar.

Presentamos a continuación las tendencias de cada subcategoría:

Fabricación: para la séptima temática de la intervención didáctica, esta subcategoría agrupó 4 tendencias, las cuales están relacionadas al conocimiento que tienen los estudiantes frente a la fabricación o elaboración de paneles solares.

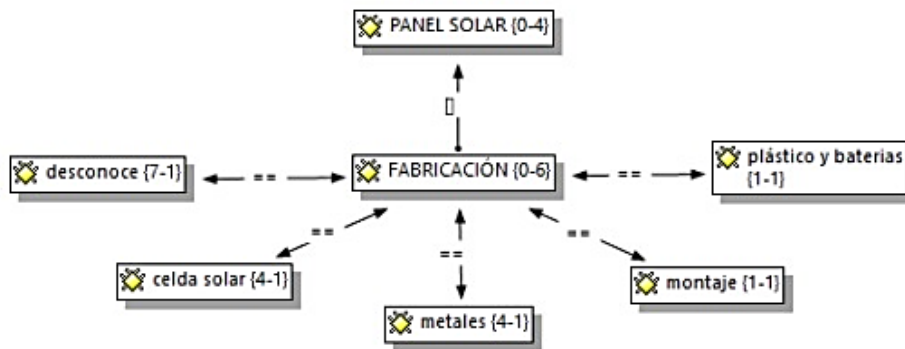


Figura 66. Tendencias de la subcategoría *fabricación*.

De acuerdo con esto, la mayoría de los estudiantes *desconocen* la elaboración de los paneles solares, por qué nunca lo han manipulado y en sus casas no promueven ningún tipo de alternativa energética, haciendo más difícil la comprensión de la importancia de la energía como una fuente indispensable para los quehaceres del ser humano (Campbell y Lubben, 2000). Sin embargo, algunos tienen ideas de cómo puede hacerse un panel solar, expresando que para su elaboración se necesita celdas, metales o recursos sólidos. De esta manera, mostramos una cita textual de un estudiante acerca de la fabricación de los paneles solares.

E19.T7: [Haciendo referencia a la fabricación de los paneles solares] “Para realizar un panel solar es necesario de una celda metálica que soporte la temperatura del sol, también usar alambres de cobre”.

De acuerdo con lo anterior, podemos afirmar que es apropiado mencionar materiales y herramientas adecuadas para captar la mayor cantidad de energía emanada por el sol; y por supuesto que garantice la transformación de esta energía lumínica en energía eléctrica.

Lo anterior mencionado se consigue mediante celdas fotovoltaicas y colectores planos, en donde “la luz solar incide sobre las células, lo que produce una pequeña cantidad de electricidad; esta energía se utiliza en pequeños motores, o bien se almacena en un conjunto de baterías (Bridgewater, 2009), facilitando la energía tanto al sector urbano como al rural.

Esto es interesante de conocer por los estudiantes, ya que estamos en una época donde es necesario proponer otro tipo de alternativas, porque no podemos seguir con el mismo pensamiento antinatural e indiferencia con nuestra madre Tierra, por eso es de suma importancia que los estudiantes lleguen a comprender la dimensión de las problemáticas, y las enseñen en sus hogares y en la institución educativa.

La creación de las celdas solares artesanales se consolidó no solo como una actividad de trabajo en equipo, sino una estrategia de acción basada en el pensamiento crítico y propositivo para la situación ambiental que se está viviendo. A continuación, presentamos algunas figuras donde se evidencia lo anterior mencionado.



Figura 67. Fabricación de la celda solar.



Figura 68. Algunas celdas solares creadas.



Figura 69. Cuantificación de la corriente.

Función: en la presente subcategoría, identificamos cinco tendencias en donde los estudiantes describieron las funciones del panel solar, denominadas: *generar energía, almacenar energía, cargar aparatos, atrapa rayos y calentar.*

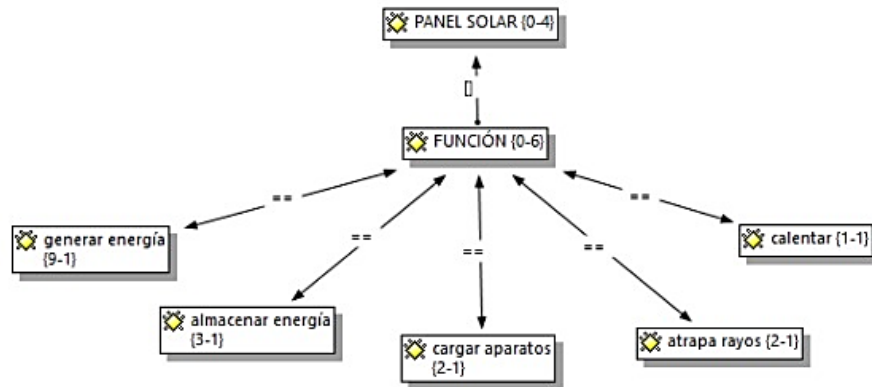


Figura 70. Tendencias subcategoría *función* del panel solar.

Generar energía: Esta tendencia fue la más mencionada, porque ellos consideran que la función principal de los paneles solares es la de convertir la energía solar en energía eléctrica, ya que asocian el sol con la electricidad. Además, esta tendencia va de la mano con la subcategoría *importancia*, puesto que el aparato funciona para el bienestar del ser humano y su entorno.

En consecuencia, citamos un estudiante que menciona esta tendencia y la relaciona con la importancia de utilizar la energía solar:

E10.T7: [Haciendo referencia a las funciones de un panel solar] “*para mí el panel solar cumple la función de extraer la energía de los rayos solares, a partir de una celda y de varios procesos para finalmente obtener la corriente, así se podrá dar energía para todo el mundo*”.

Otros aspectos que evidenciamos en los resultados que proporcionaron los estudiantes, es que el panel solar sirve para almacenar energía, con el fin de suministrarle la corriente que requieren los diferentes electrodomésticos, lo cual es coherente porque una de las principales funciones del panel solar es la captación de energía lumínica a través de la celda fotoeléctrica, en donde ésta genera una diferencia de potencial eléctrico, permitiendo de esta manera el flujo de electrones, gracias a que los fotones chocan los átomos de silicio que se encuentran en las celdas (Alcalde, 2011).

Importancia: para la tercera sesión de la intervención didáctica, esta categoría agrupó 4 tendencias las cuales integran: *el ahorro de energía, cuidado del medio ambiente, ahorro financiero y el suministro de energía.*

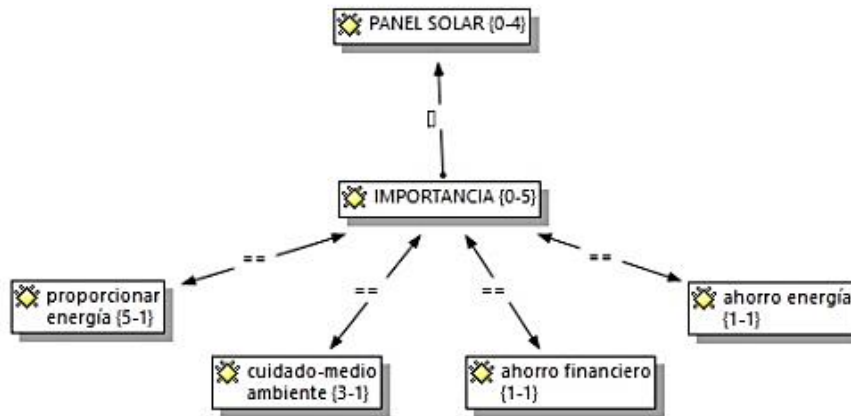


Figura 71. Tendencias de la subcategoría *Importancia* de panel solar.

Proporcionar energía: Con la implementación de paneles solares, se puede reducir el gasto energético que constantemente se utiliza para diferentes usos: domésticos, en la industria, oficinas, instituciones educativas, entre otras. En ese sentido, se dejaría a un lado viejas prácticas convencionales por otras que proporcionen las mismas garantías y bienestar a los consumidores (Candela y Garzón, 2014). Los paneles solares para los estudiantes es una esperanza de reconciliación con el planeta, ya que se utilizan energías renovables a partir de la radiación lumínica del sol, que por cierto no se acaba y puede captar la cantidad de energía necesaria para abastecer a todos los implicados ya sea en el día o en la noche, por ende, los estudiantes hicieron más hincapié en la tendencia proporcionar energía.

Cuidado del medio ambiente: La segunda tendencia mayormente mencionada fue la del cuidado del medio ambiente, debido a que los estudiantes encuentran mucha relación, nuevas alternativas con bienestar medioambiental, además porque constantemente se le viene impartiendo desde tempranas edades y más en las nuevas generaciones un espíritu ambiental.

Según Pongutá (2003) cuando el ser humano tuvo la necesidad de crear nuevas alternativas por las crisis económicas originadas por las continuas alzas en el precio del petróleo y cuando adquirió conciencia de que el carbón y el petróleo son recursos que se agotan”, entonces busco la manera de saciar su miseria, llevándolo a tomar conciencia de lo que estaba haciendo, ya que la naturaleza le pide a gritos que hagan algo por ella.

Entonces, la inversión sería satisfactoria a largo plazo, ya que, las personas no tendrían que pagar altos costos por la obtención de energía y tendrían al alcance los dispositivos fotovoltaicos, que pueden ser construidos de manera sencilla, de manera que sea asequible para los implicados.

A continuación, se muestra la respuesta de un estudiante cuando hace referencia a la tendencia *Cuidado del medio ambiente*:

E11.T7: [Haciendo referencia a estrategias de cuidado del medio ambiente] *“implementar paneles solares en nuestras casas ayuda a disminuir el impacto ambiental ocasionado por otras fuentes de energía”*.

E11.CF.7: [Haciendo referencia a estrategias de energías alternativas] *“le aconsejaría a Juan que elabore un panel solar como una alternativa energética para que pueda cargar su celular, ya que la energía que usualmente usa es muy mala para el medio ambiente”*.

Podemos evidenciar que la respuesta que da el estudiante en la actividad de energías alternativas está muy relacionada con la mención que hace en el pos-test, por ende, la actividad logró afianzar en los estudiantes otras alternativas energéticas y en especial la energía solar, el cual tuvo mayor valoración en el pos-test.

Acorde con lo anterior, mostramos una representación gráfica junto con el argumento acerca de las ventajas del uso del panel solar y la desventaja de otro tipo de energía alternativa:

E9.T7: [Haciendo referencia a la ventaja de utilizar el panel solar] *“La energía solar fue la que más me gustó porque no contamina el medio ambiente, es sencillo de utilizarlo y dura mucho porque proviene del sol”*.



Figura 72. Representación gráfica de la energía solar por E9

En este orden de ideas, lo que el estudiante expresa es acorde con la literatura respecto a las ventajas de este tipo de energía, ya que ésta se considera una energía limpia porque no requiere de materias primas fósiles para su mecanismo, ya que se usa una fuente inagotable como los rayos solares, razón por la cual no desencadena un proceso de

combustión, y en consecuencia, no genera sustancias peligrosas a la atmósfera, (Barrera, 2010).

A diferencia de la energía mareomotriz, como lo expresa el estudiante mediante la siguiente afirmación:

E9.T7: [Haciendo referencia a la desventaja de utilizar la energía mareomotriz]
“La energía mareomotriz es la que no me gusta, porque destruye vida y también la flora y fauna, por eso no serviría para cuidar el medio ambiente y es costosa”.

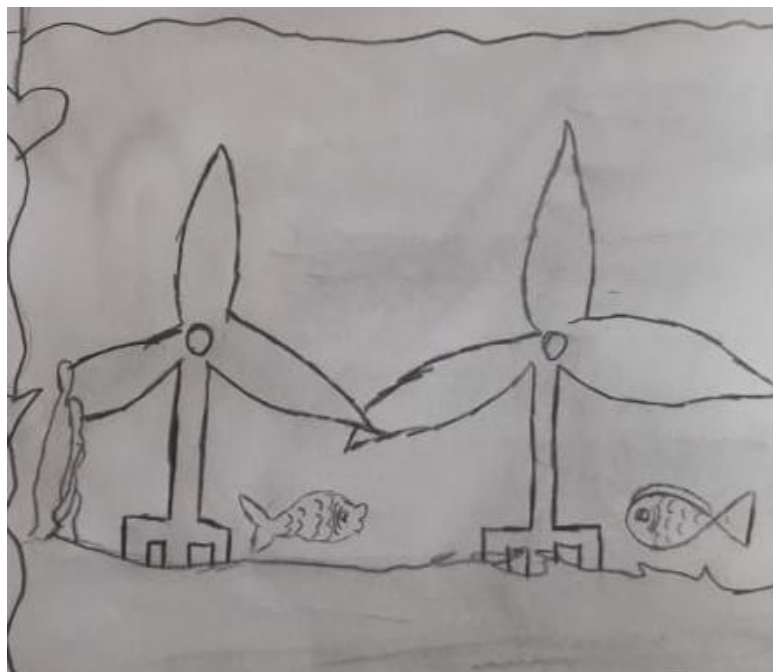


Figura 73. Representación gráfica de la energía mareomotriz por E18

Por consiguiente, de acuerdo a lo que manifestó el estudiante, este tipo de alternativas no es muy viable debido a que requieren grandes inversiones de dinero y tiempo en su diseño e instalación, adicionalmente su estructura afecta considerablemente al ecosistema acuático, lo cual nos indica que el educando está tomando una postura crítica y conservacionista, donde expresa la importancia de la preservación de las numerosas especies de fauna y flora marítimas, (Saldías y Ulloa, 2008) en consecuencia es admirable y satisfactorio observar este tipo de juicio ya que a partir de lo aprendido durante la actividad ha identificado y discernido las consecuencias que conlleva a la instalación de este, a pesar de haber sido creada para contrarrestar las problemáticas basadas en el uso excesivo y desgaste de recursos naturales para generar energía.

Aplicación: en esta subcategoría, hace referencia a las diferentes aplicaciones que los estudiantes consideran acerca del panel solar, en consecuencia, se agruparon las siguientes tendencias: *múltiples usos, domestico, uso institucional y electrodoméstico*.

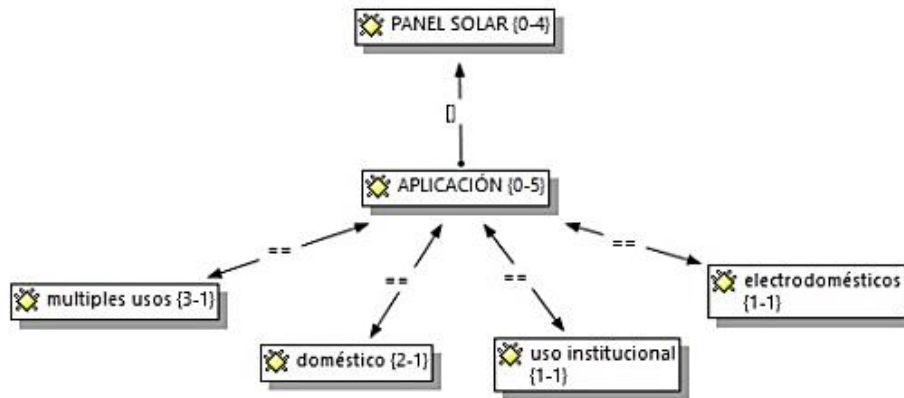


Figura 74. Tendencias subcategoría *Aplicación* de panel solar.

Múltiples usos: La mayoría de los estudiantes hacen alusión a múltiples aplicaciones, entre las cuales se encuentran la parte doméstica, institucional e industrial. Es muy significativo que los estudiantes tengan en cuenta que el panel solar sirve para varios usos, porque consideran la energía solar como la mayor alternativa que se puede acomodar para dar una solución a la problemática energética, puesto que en la actualidad existe una crisis petrolera por el excesivo desgaste de los combustibles fósiles en las fuentes naturales para satisfacer las grandes dependencias económicas que alimentan las grandes industrias (Novo, 2013).

A continuación, exponemos la opinión de un estudiante, respecto a los usos del panel solar:

E2.T7: [Haciendo referencia a los usos del panel solar] “*El panel solar lo utilizaría para que le de energía a la casa, el colegio y las grandes industrias*”.

Doméstico: teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, esta tendencia muestra un mayor número de unidades de información, ya que los estudiantes indican que puede ser más favorable implementarlo en el hogar, porque les ayudaría a disminuir la factura de la energía, es decir, justificaban que además de obtener la energía de forma natural, generan un ahorro económico, puesto que el mantenimiento de los paneles solares no requieren de mucha inversión a distinción de las plantas eléctricas que demandan mayores gastos durante su vida útil (50 años) y provocan daños ambientales y sociales (Beres y Hernández, 2011).

Por otro lado, los estudiantes hacían referencia a que, en la institución educativa, es más complejo poder implementar esta novedosa alternativa, sin embargo, no argumentaban con propiedad que el diseño e instalación del panel solar se requieren grandes inversiones monetarias cuando se trata de abastecer zonas más grandes como las instituciones educativas y edificaciones, por el desmesurado gasto energético. De esta manera, para ejemplificar lo anterior, mostramos el manifiesto de un estudiante:

E4.T7: [Haciendo referencia al uso doméstico del panel solar] *“Me parece que el panel solar usarlo en la casa sería muy bueno, porque nos ahorramos de pagar tan caro el recibo de la luz y además estamos ayudando al medio ambiente”*.

Por lo tanto, podemos analizar que los estudiantes, por medio de las diferentes estrategias educativas que utilizamos para esta actividad, les sirvió para comprender el funcionamiento de algunas energías y en especial la energía solar, así como lo expresa Halder et al., (2009) que es estrictamente necesario implementar unas políticas adecuadas que permitan consolidar en los estudiantes una nueva forma de mirar las energías en el país y en el departamento del Huila, siendo la educación la protagonista principal a la hora de impartir esta información.

Sin lugar a dudas, las buenas prácticas docentes, la responsabilidad de las autoridades competentes y el compromiso de la población colombiana, puede en últimas generar un impacto social realmente significativo, un cambio con miras a un desarrollo sostenible que garantice un bienestar equitativo entre todas las partes implicadas.

7.2.8 TEMÁTICA 8: ¿cómo podemos determinar la calidad del agua de la quebrada El Guadual?

En el desarrollo de esta temática, se abordaron actividades acerca de la calidad del agua de la quebrada “El Guadal”, con el propósito de promover y fortalecer habilidades investigativas de los estudiantes. En la siguiente tabla exponemos las finalidades de aprendizaje con sus respectivas descripciones de la actividad.

Tabla 15. Aspectos didácticos de la temática número ocho.

Finalidades de aprendizaje	Descripción	Estrategias
Conceptuales	Identificar las problemáticas ambientales de la quebrada el Guadual Analizar los resultados obtenidos y proponer soluciones. Comprender la importancia de los bioindicadores para conocer la calidad del agua.	Los estudiantes salieron a observar cómo se encontraba la quebrada “El Guadal”, luego del análisis de los resultados se hizo la comparación mediante diapositivas (fotografías) teórica con la práctica sobre los macro invertebrados y su preferencia de hábitat.
Procedimentales	Registrar en una bitácora las observaciones. Utilizar diferentes herramientas para realizar la investigación Sustentar respuestas con argumentos y persistir en la búsqueda de respuesta a las preguntas.	Durante el recorrido, los estudiantes debieron realizar una guía de campo (Imagen_), mientras utilizaron herramientas para la captura de los macroinvertebrados como: Trampas, lupa, pinzas, indicador universal para medir el pH, y fotografías de claves taxonómicas de los macroinvertebrados para su identificación.

Actitudinales	Cumplir mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas. Cuidar y respetar los seres vivos y los objetos de mi entorno. Proponer alternativas para cuidar el entorno y evitar peligros que lo amenazan.	En la práctica de campo se solicita la atención de los estudiantes y el trabajo en equipo. Aquí se incentiva la participación de los estudiantes y el respeto entre los compañeros. Se fortalece lazos de amistad y toma de decisiones.
----------------------	--	---

Esta temática, se logró llevar a cabo gracias a la intervención teórica que se abordó en la temática llamada “Investiga tu mundo”, en consecuencia, esta actividad resulta ser un complemento práctico, puesto que, los estudiantes ya tenían conocimiento acerca del método científico como principal herramienta para desarrollar el proceso investigativo, para ello en esta sesión se realizaron con los estudiantes, diferentes actividades encaminadas al estudio de algunas características de los macroinvertebrados, para conocer la calidad del agua, a través de estrategias metodológicas como lo fue el desarrollo de un recorrido por los senderos de la quebrada, en donde se ejecutó la marcación (división de tres tramos de la parte baja de la quebrada) que correspondía a nuestra zona de estudio.

En el primer tramo, se midió la velocidad del caudal a través del uso de pimpones y el cauce a través de un metro, la otra división se utilizaron trampas (redes) donde se sumergieron para capturar los macroinvertebrados, seguidamente se esparcieron en bandejas para separar objetos que no eran de nuestro interés, en consecuencia se depositaron en frascos de vidrio que contenían alcohol para su preservación y así desarrollar la observación en el estereoscopio, finalmente en el último tramo se tomaron las zonas en donde se encontraba la hojarasca (Figura 88), el cual se seleccionaron los macroinvertebrados presentes allí, adicionalmente durante el recorrido se realizaron la toma de datos por medio de unos parámetros establecidos para medir la calidad de hábitat de los macroinvertebrados, junto con registro fotográfico que permitieron el análisis de las especies encontradas en la quebrada.

Posteriormente, realizada la pertinente análisis con los estudiantes mediante la observación de los organismos en el estereoscopio, con ayuda de guías taxonómicas, se convocó un espacio para la socialización de los resultados obtenidos en la práctica, terminada la socialización, los estudiantes desarrollaron la siguiente guía, donde respondieron preguntas acerca de la metodología utilizada, descripción de los resultados del número de especies encontradas en relación con la calidad del agua junto con las conclusiones.

A continuación, mostramos la guía de campo:

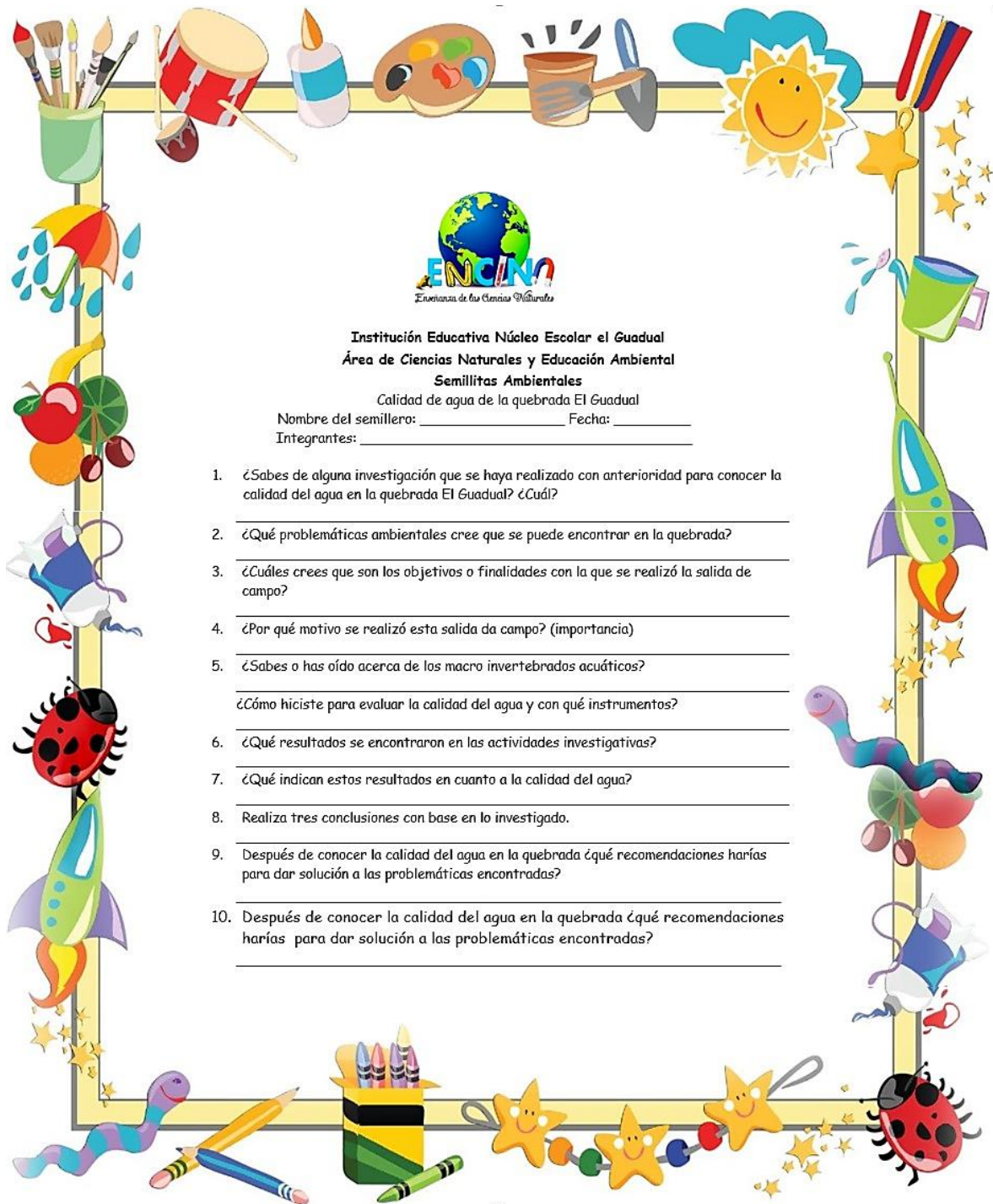


Figura 75. Guía de campo sobre la calidad del agua.

De acuerdo a lo anterior, es importante destacar que evaluar la calidad del agua, con organismos bentónicos (Prat et al., 2009), resulta ser un método eficaz, puesto que estos seres vivos ofrecen varias ventajas como: Se encuentran distribuidos en todos los rincones del mundo, poseen hábitos sedentarios, presentan una rápida respuesta ante

posibles impactos ambientales y por su amplio estudio taxonómico (Montoya y Aguirre, 2009). La presencia de ciertas especies, representa el estado vital de un determinado afluente, es decir, indican las características químicas y físicas de un ecosistema, necesarias para establecer las condiciones de vida acuática.

Para la octava temática de la intervención didáctica, se identificaron 9 subcategorías como: *propuestas*, *herramientas de investigación*, *conclusiones*, *importancia*, *finalidades*, *antecedentes en la institución*, *resultados*, *conocimiento de bioindicadores* y *problemáticas ambientales*.



Figura 76. Subcategorías octava sesión de intervención didáctica.

Podemos inferir que la subcategoría con mayor número de tendencias fue *propuesta*, por lo tanto, mostramos a continuación esta subcategoría con sus respectivas tendencias:

Propuestas: esta subcategoría hace referencia a los instrumentos necesario para realizar esta investigación como: *multas*, *campañas*, *jornadas de aseo*, *ayuda-directivos*, *cuidar el agua*, *no arrojar basura*, *murales* y *no erosión*.



Figura 77. Tendencias de la subcategoría *propuestas*.

Observamos que los estudiantes tienen varias propuestas para mitigar la contaminación del agua en la quebrada como: multas, campañas, jornadas de aseo, ayuda de directivos, entre otros, lo cual indica que los estudiantes tienen en cuenta diversas estrategias para recuperar ese ecosistema y no se quedan con el simple hecho de lamentarse por lo ocurrido sino de querer hacer algo al respecto.

G3.T8: [Haciendo referencia a las propuestas para mitigar el daño ambiental] *“Podemos realizar campañas de concientización, jornadas de aseo, poner anuncios cerca a la quebrada de no arrojar basura y también nombrar un representante para que proteja la quebrada y tome las medidas necesarias a los que estén en contra de esto. Además, que los directivos nos ayuden a encontrar la manera de reducir la contaminación”.*

De acuerdo con esto, los estudiantes tienen una idea muy consolidada de las estrategias ambientales que podrían utilizar para la problemática de contaminación del agua en su comunidad, la cual es muy interesante porque los integrantes del semillero unen sus voces para expresar sus inconformidades y plantear acciones de cambio, adquiriendo durante este proceso habilidades participativas, comunicativas, reflexivas y sobre todo capaz de tomar decisiones que permitan dar solución a las diversas problemáticas ambientales. (Espejel y Castillo, 2008).

Herramientas de la investigación: esta subcategoría hace referencia a los instrumentos necesario para realizar esta investigación como: *Trampas, observación directa, pin pon, profesor (guía), internet, materiales de laboratorio, metro.*

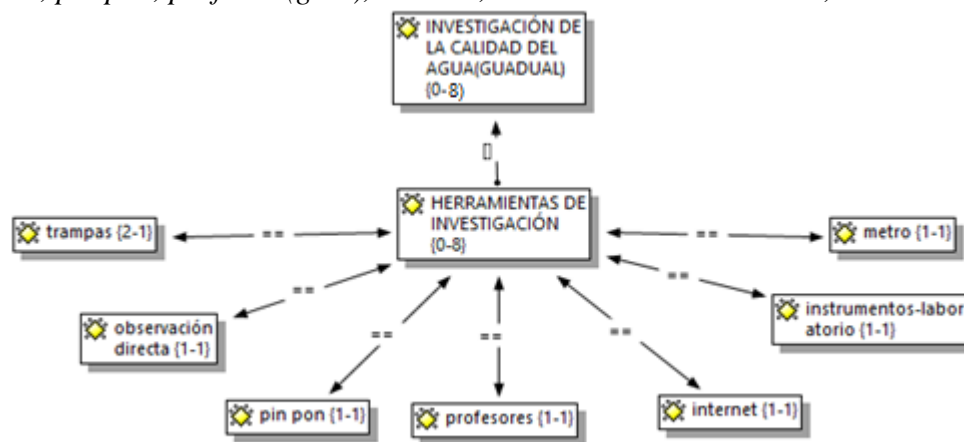


Figura 78. Tendencias de la subcategoría **Herramientas de investigación**.

Para los estudiantes, realizar una investigación demanda tener en cuenta diversos instrumentos; en este caso particular se utilizaron trampas para atrapar los macroinvertebrados tanto en las orillas como en el cauce de la parte baja de la quebrada “El Guadual”, además se implementaron *pin pones* para medir la velocidad del caudal, el metro para medir su ancho,, un indicador universal para determinar el pH, estereoscopios

para identificar los macroinvertebrados, internet para buscar información, acompañamiento del profesorado, en todos los casos favoreciendo la observación directa de los fenómenos.

G1.T8: [Haciendo referencia a “*Por medio un metro medimos el caudal de la quebrada, también utilizamos un pin pon para mirar qué tan rápido bajaba el agua, mallas para agarrar los bichitos, y mucha observación para encontrar y atrapar los macroinvertebrados*”].

Observación directa: Es una de las tendencias más importantes para esta actividad, porque el estudiante obtiene mucha información por medio de la observación que realiza, así como lo menciona (Arrieta y Araque, 2006), la observación es una facultad del ser humano para identificar de forma directa un problema en particular, permitiéndole al observador dar una solución al problema de investigación, lo cual este elemento resulta ser fundamental para las ciencias, ya que esta integrada al método científico. Adicionalmente, a partir de este método, el estudiante fortalece la habilidad interpretación y análisis, otorgándole una relación más directa con la problemática ambiental, en consecuencia, generándole una postura crítica y conciente.



Figura 79. Instrumentos en la investigación.

Importancia: para esta subcategoría, los estudiantes expresaron acerca de la importancia que tenía llevar a cabo descubrir la calidad del agua. De acuerdo con esto, se agruparon las siguientes tres tendencias: *conocimiento-macroinvertebrados, pensamiento holístico y estado del agua.*



Figura 80. Tendencias de la subcategoría *Importancia*.

Conforme a lo anterior, los estudiantes cuando conocen la importancia de utilizar los macroinvertebrados, como bioindicadores para conocer el estado del agua, comprenden que los organismos acuáticos cumplen un papel fundamental (nicho) sobre un determinado ecosistema.

Por lo tanto, la presencia o ausencia de estos organismos, representa la calidad del agua lo cual se encuentra estrechamente relacionada al bienestar de los seres vivos, puesto que las fuentes hídricas son un recurso vital para todos los procesos biológicos, lo cual nos indica que los estudiantes mostraron un pensamiento holístico, puesto que este es una forma de comprender la interacción entre los seres vivos junto con lo que los rodea, a partir de una percepción y análisis global, en este orden de ideas, los estudiantes lograron hacer un vínculo entre la reflexión y la acción de las problemáticas ambientales, (Barreto y González, 2017) permitiéndoles promover el sentimiento de poder y querer hacer algo, teniendo en cuenta todas las partes implicadas, es decir, la interconexión que existe entre ellos mismos con la naturaleza, generando así un equilibrio natural.

A continuación, para demostrar lo descrito anteriormente, citamos la opinión de un semillero de investigación.

G2.T8: [Haciendo referencia a la importancia de realizar el trabajo de investigación] *“Para conocer más sobre los macroinvertebrados, porque ellos nos ayudaran a encontrar qué tan contaminada está nuestra quebrada”*.

Finalidad: esta subcategoría corresponde al objetivo o finalidad de la investigación; para este caso los semilleros hicieron mayor énfasis en la tendencia *conocer la calidad del agua y el grado de contaminación*. A continuación, se muestra esta subcategoría con sus respectivas tendencias:

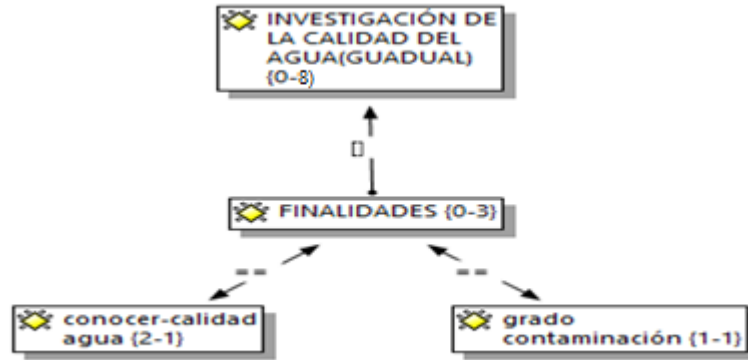


Figura 81. Tendencias de la subcategoría **Finalidades**.

Podemos afirmar, que los estudiantes expresaron como objetivo principal de estudio conocer la *calidad del agua* y el *grado de contaminación* de la quebrada “El guadal”, por lo tanto resulta ser acorde con el tema de investigación, ya que estos fueron claros, precisos y congruentes a la hora de llevarse a cabo (Hernández et al., 2006), además estos se caracterizaron por ser viables a la hora de llevarse a cabo, lo cual es un carácter importante en toda investigación, de manera que, en todo proyecto investigativo e incluso en cualquier actividad interinstitucional se debe trazar la finalidad del trabajo. En este sentido, mostramos el manifiesto de un grupo de investigación, respecto a las finalidades para el estudio de la calidad de agua de la quebrada.

G3.T8: [Haciendo referencia a las finalidades del trabajo investigativo] “*Para conocer el estado o grado de contaminación de la quebrada, para así poder tomar algunas soluciones al respecto*”.

Antecedentes de la institución: en esta subcategoría, se describe los antecedentes de la Institución, en donde se indago con los estudiantes acerca de que si en la quebrada perteneciente a la vereda el Guadal, habían hecho investigaciones sobre la calidad del agua de esta afluente, el cual sus respuestas se agruparon en dos tendencias denominadas *desconocen y proyecto ondas*.

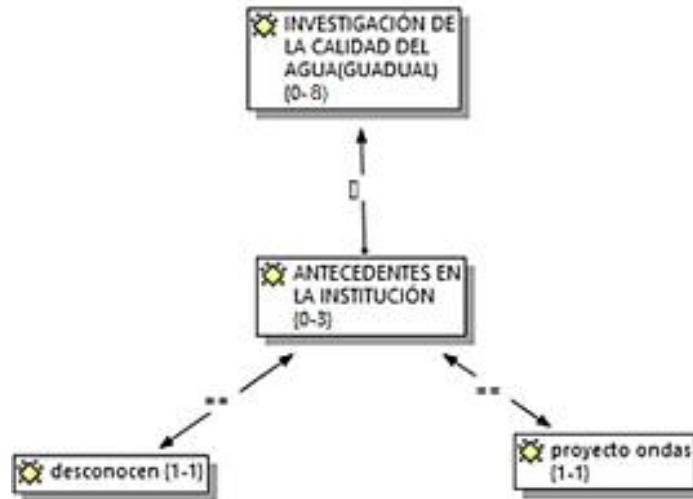


Figura 82. Tendencias de la subcategoría *Antecedentes de la institución*.

Es claro observar, que los estudiantes desconocían la existencia de estudios sobre la calidad de este afluente, sin embargo, hicieron énfasis en que la institución actualmente se encuentra vinculada con el programa que ofrece Colciencias, dirigido a la comunidad estudiantil llamado “Proyecto ondas”, la cual en la Institución Educativa, manejan varias líneas de investigación relacionadas con actividades como agroecológicas, siembra de plantas medicinales, ornamentales y aromáticas, la lombricultura, abono orgánico, ganadería (prácticas de ordeño), piscicultura, productividad pecuaria, manejo de residuos y cultivo de cacao para la producción de vino.

De esta manera podemos decir, que la institución educativa se caracteriza por formar a los estudiantes de manera integral, porque tiene en cuenta las necesidades de la comunidad al enfocarse en la productividad para beneficio del desarrollo de la región, en este sentido, los estudiantes desde temprana edad además de aprender un conocimiento disciplinar se enfatiza en los procesos de formación de emprendimiento e innovación.

Cabe resaltar que, en los proyectos que han liderado los estudiantes y docentes de la institución, no se basan en promover y fortalecer las actitudes pro ambientales, ya que para nadie es un secreto, que es un reto cambiar las actitudes de las personas y mucho más si se trata de la parte ambiental, cuando la sociedad misma junto con la política ha sido la encargada de “moldear”, debido a que estos son los principales promotores que inciden en el pensamiento y formación de las personas, por ello el cambio yace en la educación, por esta razón, es indispensable concientizar a nuestros niños y jóvenes sobre la importancia del medio ambiente, para que sean no solo competentes en el área disciplinar sino que sean ciudadanos íntegros con actitudes ambientalistas.

En este orden de ideas, los estudiantes manifestaban que no tenían conocimiento acerca de algún estudio enfocado en identificar y caracterizar problemáticas ambientales en

la institución y las zonas aledañas, en este sentido mostramos una cita textual de un semillero de investigación.

G3.T8: [Haciendo referencia al desconocimiento de investigaciones sobre problemáticas ambientales de la institución] “Pues no, hasta el momento no sabemos con exactitud algún proyecto con las problemáticas, pero otro tipo de proyectos con el proyecto ondas”.

En este orden de ideas en un proceso investigativo, los antecedentes resulta ser un modelo, en donde le permite al investigador comparar variables y objetivos similares, es decir se amplía actual del conocimiento (González et al., 2003)

Resultados: para realizar el estudio de la quebrada “El guadal”, se tuvo en cuenta un método tanto cualitativo como cuantitativo, en donde la primera se hizo una observación de un tramo alrededor de 100m, la cual se analizó cada uno de los parámetros ya preestablecidos como Sustrato disponible para colonización, colmatación de espacios entre las piedras, combinaciones de velocidad y profundidad, deposición de sedimentos, alteración del cauce, frecuencia de áreas con turbulencia, estabilidad de orillas, protección vegetal de las orillas y por último la zona de vegetación ribereña, mientras que para la segunda se tomaron valoraciones numéricas basadas en los anteriores parámetros que finalmente se promedian.

De igual forma se requirió de materiales como un decámetro para medir el ancho, el largo y la profundidad de la quebrada, un pimpón para determinar la velocidad del caudal, una cámara fotográfica, la ficha de campo y un cuaderno de apuntes, que en ultimas facilitaron el estudio de las condiciones de habitabilidad acuática particularmente para comunidades bentónicas (macroinvertebrados acuáticos).

En el siguiente esquema, se muestra las tendencias de esa subcategoría, las cuales son: *aumento caudal* y *agua regular*.

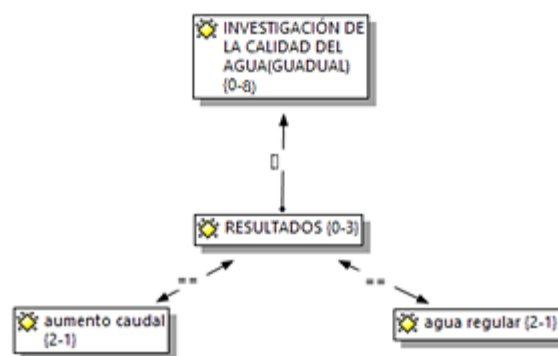


Figura 83. Tendencias de la subcategoría **Resultados** obtenidos en la investigación.

Aumento caudal: en esta tendencia se ven reflejadas 2 unidades de información, el cual hace referencia al aumento que hubo del caudal por aquella época, porque

constantemente había llovido en la zona. Entonces los estudiantes tomaron como un aspecto importante la relación del aumento del caudal con la temporada de lluvia, que ocasionaba en la zona más sedimento y por lo tanto que el agua tornara un color más oscuro, ya que de acuerdo con Goyenola, (2007) nos dice que los cambios climaticos, alteran considerablemente los caudales, haciendo que se afecten la estructura física del habitat, moficando así la composición biologica del ecosistema y los sedimentos. De esta manera, el aumento del caudal de la quebrada “El guadal” trago consigo mucha descarga de agua, rocas y escombros, sin embargo, las corrientes hacen que los desechos organicos se disuelvan rapidamente.

G1.T8: [Haciendo referencia al caudal] *“La quebrada se vuelve más grande cuando llueve mucho, haciendo que se vuelva sucia y más café, para esto nosotros tomamos la medición del ancho del caudal que fue 5,55 m, la profundidad de 35 cm y la velocidad del caudal de 10,34 segundos, por lo tanto estaba algo corrientosa”.*

A continuación, se muestra el registro de esta información:



Figura 84. Medición del caudal.



Figura 85. Registro de la información.

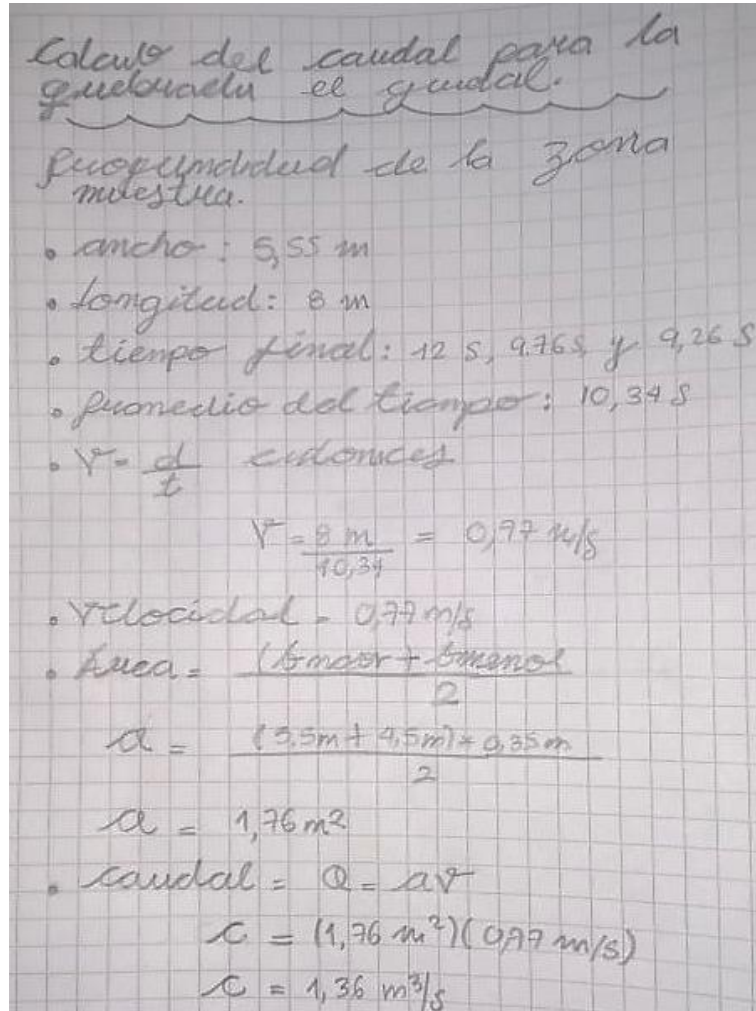


Figura 86. Bitácora con los resultados del caudal.

Agua regular: los estudiantes tuvieron en cuenta, para determinar la calidad del agua aspectos como los parámetros de calidad del habitat de los macroinvertebrados, y el número de especies de organismos bentónicos, el cual se consideran bioindicadores, tal como se ha descrito anteriormente. A continuación, mostramos los resultados, obtenidos con los estudiantes durante y después de salida de campo.

Parámetro del hábitad	Puntaje	
Sustrato disponible para colonización	17	
Colonización de espacios entre las piedras	20	
Alteración del cauce	19	
Estabilidad de orillas	10 izquierda	15 derecha
protección vegetal de las orillas	14 izquierda	18 derecha
Promedio	16.14	

Figura 87. Bitácora de los puntajes por parámetro para medir la calidad de hábitad de la quebrada “el Guadal”.

Como se puede observar en la tabla anterior, se tomaron nueve parámetros para determinar la calidad de agua de la quebrada el gradual con el fin de establecer la habitabilidad de organismos acuáticos. Estos parámetros fueron valorados de acuerdo a las observaciones que hicieron los estudiantes durante la salida de campo, y la escala que manejaron fueron de 0 a 19, indicando el número mayor un estado óptimo de la fuente hídrica; se muestra a continuación la valoración que consideraron los estudiantes frente a estos parámetros:

Sustrato disponible para la colonización: los estudiantes le dieron una valoración de 17, puesto que en la zona se encontró abundante sustrato (Hojarasca y rocas) a pesar que por esas épocas se habían presentado un incremento fluvial por la temporada de invierno, lo cual provoco una remoción en el sedimento. Esto, que se pudo denotar es muy bueno porque la cantidad de sustrato indica una heterogeneidad y por lo tanto un factor favorable para la habitabilidad de organismos acuáticos (Beisel et al., 2000).

A continuación, mostramos una cita textual obtenida en el diálogo con los estudiantes:

G1.T8: [Haciendo referencia al sustrato disponible en la quebrada] “En la quebrada vimos que había muchas rocas, ramas, hojas y otros materiales”.

Tal como se evidencia en la siguiente imagen:



Figura 88. Sustrato disponible en la quebrada “El guadal”.

Colmatación de espacios entre las piedras: para este parámetro establecieron un puntaje de 20 puntos porque las piedras tenían en su mayoría gran variedad de capas o espacios para el desarrollo de la biota, así como lo expresa Rabeni y Minshall (1977), el tamaño del sustrato determina la distribución de los detritos (descomposición de una masa sólida) como también el refugio de depredadores y corrientes. De esta manera mostramos un manifiesto por parte de los estudiantes de acuerdo a lo descrito anteriormente.

G3.T8: [Haciendo referencia sobre los espacios entre las rocas] *"se puede observar que había muchos espacios entre las rocas, lo cual hace que muchos animales se escondan ahí"*.



Figura 89. Colmatación entre espacio de las rocas.

Alteraciones del cauce: la velocidad del agua influye considerablemente sobre los organismos acuáticos, ya que implica sobre la respiración y otras funciones metabólicas, como la alimentación, particularmente de organismos filtradores debido a que estos succionan para atraer su presa, de esta manera mostramos el manifiesto de los estudiantes que hablan acerca de las posibles causas de las alteraciones del cauce en la quebrada (Figura 90):

G2.T8: [Haciendo referencia a las causas de las alteraciones del cauce] *“Las alteraciones del cauce pueden ser porque hay muchos bichitos y porque ha llovido mucho en Rivera”.*

Conforme a lo expresado por los estudiantes, a partir de sus observaciones y análisis, se infiere que las alteraciones del cauce, se ve influenciada por cambios climáticos y por ende en la cantidad de los individuos que lo habitan, lo cual hace concordancia con Francesc et al., (2011), donde manifiesta que la distribución de los macroinvertebrados se ve afectada por las corrientes del agua, ya que estos buscan un habitat donde puedan fluctuar en zonas de corrientes calmadas, por lo tanto los estudiantes consideraron que el cauce de esta quebrada es altamente moderada con un puntaje de 19, a pesar de que el día donde se realizó el estudio nos encontrábamos en época de invierno, donde la precipitación fluvial incremento la velocidad de la corriente.



Figura 90. Alteraciones del cauce de la quebrada “El Guadal”.

Protección vegetal de las orillas: los estudiantes identificaron que en la zona derecha de la quebrada se observó gran abundancia de arbustos, plantas epifitas, y árboles frondosos, el cual indica que el impacto por la actividad del ser humano ha sido mínimo a diferencia del lado derecho, debido a que se encontraron rastros de palizadas, árboles caídos y secos, desechos orgánicos, y otros tipos de material, tal como se evidencia en la siguiente imagen:



Figura 91. Zona derecha de la quebrada “El Guadal”.

En el costado izquierdo tiene mayor impacto debido a que a menos de 100 metros se encuentran ubicados varios establecimientos de turismo y recreación, así que se los estudiantes le asignaron un puntaje de 10, mientras que en el costado derecho un puntaje de 15, puesto que a pesar de evidenciarse mayor vegetación que en el otro costado ha habido presencia del ser humano.



Figura 92. Zona izquierda de la quebrada “El guadal”.

De acuerdo a lo anterior, mostramos una unidad de información obtenida en el diálogo con los estudiantes de uno de los semilleros de investigación:

G3.T8: [Haciendo referencia a la presencia y ausencia de material vegetal] *”En la parte izquierda de la quebrada no hay muchos árboles, porque han construido sillas de madera y caseta, en cambio en la parte derecha encontramos más plantas”.*

Es importante resaltar que, la estabilidad de las orillas es importante ya que éstos se encargan de conservar las características naturales de la quebrada, de tal manera contribuyendo hacia a un equilibrio ambiental a partir de las funciones que los caracterizan como lo es, amortiguamiento de las corrientes, Rosegrant et al., (2002) remoción de sedimentos, contaminantes y materia orgánica, además aporta a la disminución de la escorrentía, erosión del suelo, y temperatura promoviendo un óptimo estado para el desarrollo de hábitats de organismos terrestres y acuáticos Chará, (2003), puesto que en esas zonas se concentran elementos como hojarasca, ramas, troncos y entre otros.

De acuerdo a lo anterior, junto con los estudiantes a través de las claves taxonómicas, identificamos las especies pertenecientes a los órdenes y familias como: Hemíptera (Veliidae), Coleóptera (Lutrochidae), Díptera (Ceratopogonidae) y Gasteropoda (Hydrobiidae), fueron encontradas en mayor proporción en aguas abajo, en la quebrada. En las siguientes imágenes, mostramos los macroinvertebrados más representativos.



Figura 93. Macroinvertebrado de Orden Díptera (Ceratopogonidae) (Oscoz, 2009) tomado de: <http://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/materialesdidacticos/otros/guia-macroinvertebrados.pdf>



Figura 94. Especies de macroinvertebrados.

A continuación, describimos la función e importancia que posee cada especie para determinar la calidad del agua:

Hemíptera (Veliidae): este organismo se le conoce como una especie patinadora (patas largas y delgadas), de tamaño mediano, con aparato bucal chupador, que le permite alimentarse de artrópodos que caen directamente a la superficie del agua, en donde habitan en aguas lenticas de preferencia limpias y claras Oscoz (2009).

Coleóptera (Lutrochidae): este macroinvertebrado presenta un cuerpo ancho y pubescente, en donde habitan en aguas prístinas principalmente en las orillas de estas, con presencia de hojarasca, palizas y troncos, por lo tanto, presenta una alimentación detritívora Shepard y Aguilar (2010).

Díptera (Ceratopogonidae): los organismos pertenecientes a esta familia, tienen requerimientos nutricionales muy variados, así como su morfología, siendo especies que se pueden encontrar en cualquier condición de hábitat, es decir se pueden adaptar en cualquier lugar del sistema acuático, por esta razón pueden soportar grandes cantidades de descarga de materia orgánica claras Oscoz (2009).

Gasteropoda (Hydrobiidae): la familia de gasterópodos, se caracterizan por presentar un cuerpo operculado de tamaños pequeños, principalmente en forma de concha, sin embargo, este es un carácter secundario de esta familia puesto que su taxonomía es variable y polimórfica Thompson (2004) y generalmente se encuentra en agua dulce, específicamente en zonas corrientosas principalmente donde halla sedimentos, algas y materia orgánica en descomposición, de tal manera indicando ambientes no contaminados Espino et al., (2000).

En la siguiente tabla exponemos, los puntos que le asignaron los estudiantes a las especies encontradas en la quebrada, de acuerdo al índice de evaluación Biological Monitoring Working Part (BMWP) para Colombia propuesta por Roldán (2003), la cual nos ayudó a determinar el grado de contaminación del agua.

Tabla 16. *Puntajes de los macroinvertebrados.*

Familia	Puntaje	Número de ejemplares
Hydropsichidae	7	1
Ptilodactylidae	10	1
Planariidae	7	5
Lutrochidae	6	12
Gomphidae	10	4
Ceratopogonidae	3	10
Oligochaeta	1	1
Gripopterydae	10	5
Hydrobiilidae	8	10
Veliidae	8	20
Total	70	69



Figura 95. Algunos macroinvertebrados encontrados en la quebrada.

De acuerdo a lo anterior, es oportuno decir que los estudiantes lograron determinar que el agua se encontraba en condiciones aceptables (color verde), puesto que el valor del índice BMWP obtenido a partir de sumatoria de los puntajes por familia, les arrojó un número estimado de 70 puntos, lo cual les indicó que se encontraba en el rango de 61 a 100 puntos, es decir, en el agua se evidenciaba algunos efectos de contaminación especialmente por residuos sólidos.

A continuación, mostramos una tabla sugerida por Roldán (2003) para establecer la calidad del agua, de acuerdo a unos rangos (valor de BMWP) y colores:


CLASE	CALIDAD	VALOR BMWP	SIGNIFICADO	COLOR
I	BUENA	> 150	Aguas muy limpias	 AZUL
		101 – 120	Aguas no contaminadas	
II	ACEPTABLE	61 – 100	Se evidencia efectos de la contaminación	 VERDE
III	DUDOSA	36 – 60	Aguas moderadamente contaminadas	 AMARILLO
IV	CRITICA	16-35	Aguas muy contaminadas	 NARANJA
V	MUY CRITICA	< 15	Aguas fuertemente contaminadas situación crítica	 ROJO

Figura 96. Clasificación de las aguas, significado ecológico de acuerdo al índice BMWP/ Col y colores para representaciones cartográficas, dicho por Roldán (2003), obtenido de: http://www.bdigital.unal.edu.co/2177/5/43615961.2009_5.pdf

En este sentido, presentamos una unidad de información de un grupo de semillero, en donde describe los resultados obtenidos a partir de la práctica de campo.

G2.T8: [Haciendo referencia al grado de contaminación de la quebrada “El Guadal”] “*En el estereoscopio pudimos observar varios organismos, que tenían diversas formas y se parecían a las claves. Nosotros contamos alrededor de 69 especies que indicaban una aceptable calidad de agua, además pudimos determinar esto al puntaje que sacamos de unos parámetros que fue de 70 puntos*”.

Por lo tanto, la causa principal de que la calidad del agua sea aceptable, de acuerdo con los estudiantes se debe primordialmente a la indiscriminada disposición de los residuos sólidos, en donde se encontraron en los alrededores de este afluente, manifestando que esto se debe a la actividad antropogénica en el lugar, es decir, en esta zona se realizan muchas actividades recreativas, generando con esta, una mala disposición de residuos como botellas plásticas, envolturas de comida, bolsas plásticas, platos y vasos desechables, en consecuencia, esto nos indica que la comunidad educativa no realiza el adecuado control (jornadas de limpieza y sanciones) de los residuos sólidos.

En este orden de ideas, determinamos que la comunidad educativa no posee una buena conciencia ambiental, a pesar de que en la Institución realiza regularmente proyectos asociados a la reutilización de los residuos sólidos (manualidades), esto quiere decir que realizar este tipo de acciones con estos recursos, no significa que se crea y fortalezca una conciencia ambiental, puesto que no satisface totalmente el desarrollo, un cambio conceptual y actitudinal.

Conocimiento-Bioindicadores: para esta subcategoría, se agruparon dos tendencias denominadas *bichos pequeños* y *organismos planos*, el cual refleja las percepciones de los estudiantes acerca de los macroinvertebrados.

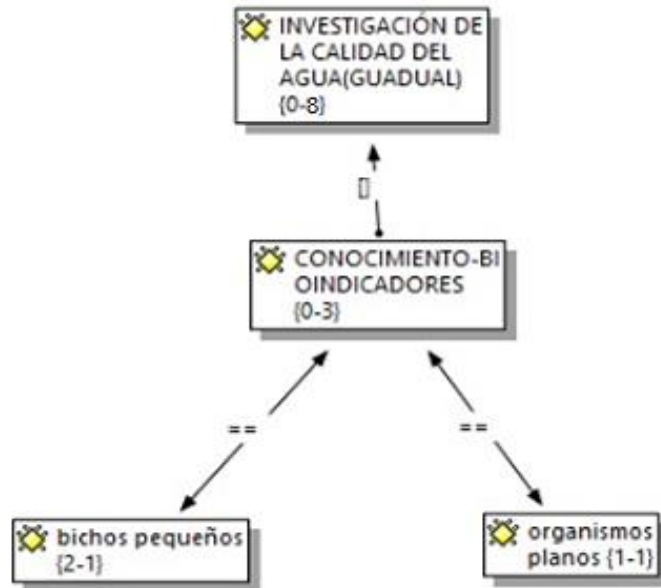


Figura 97. Tendencias de la subcategoría *Conocimiento-bioindicadores*.

Es notable observar que los estudiantes, relacionaron la palabra macroinvertebrados con la parte taxonómica, ya que, a partir de la observación en el estereoscopio, identificaron que estos organismos poseen unas características morfológicas propias que están estrechamente relacionadas con el tipo de hábitat y su alimentación, lo cual hace concordancia con Statzner et al., (2001) donde expresa que la adaptación de las especies está ligada con su alimentación y así mismo con su composición taxonómica. En la siguiente unidad de información, mostramos la opinión de un grupo de estudiantes acerca de los macroinvertebrados.

G1.T8: [Haciendo referencia a las características de los macroinvertebrados] *“En la quebrada encontramos muchos macroinvertebrados y todos eran de diferentes colores y forma, porque cada uno tiene una función pero el tamaño en general eran pequeños”*.

Sin lugar a duda, en la práctica de campo los estudiantes lograron familiarizarse con estos importantes organismos, ya que aprendieron a relacionar las características morfológicas con las funciones biológicas de estos, generando así una reflexión crítica acerca del papel fundamental que juegan los seres vivos en un ecosistema en particular, propiciando acciones pro ambientales que contribuyan a mejorar una estabilidad en el medio natural.

Lo anterior propició un espacio, donde los estudiantes lograron afianzar habilidades científicas y conceptos ecológicos, como lo es el de bioindicación, siendo esta una estrategia para evaluar la calidad de un ecosistema acuático. Por lo tanto, esta actividad fomentó un aprendizaje significativo, puesto que, sus conocimientos se construyeron en base a los saberes del contexto (Cañon, 2015).

Conclusiones: para esta subcategoría, se agruparon cinco tendencias llamadas *bioindicadores-calidad*, *identificación de especies*, *relación especies*, *actividad antropogénica* y *determinación del caudal*, las cuales los estudiantes hacen referencia a las conclusiones sobre el estudio realizado en la quebrada.

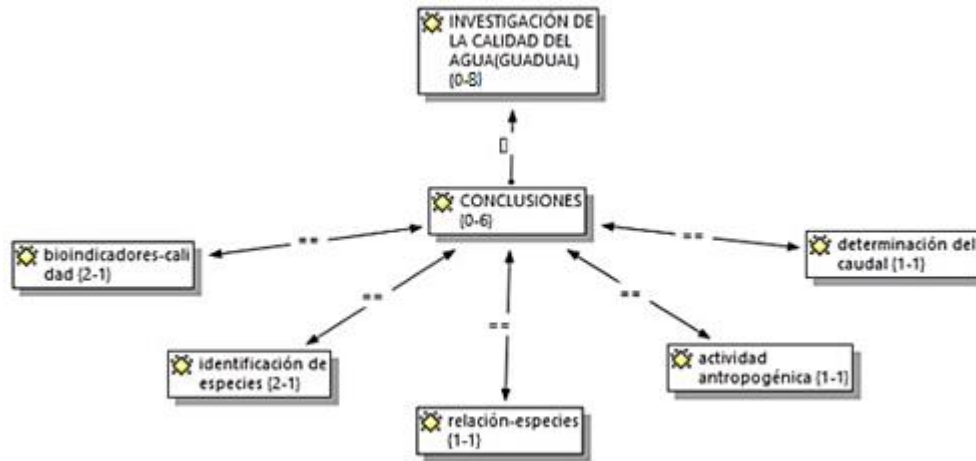


Figura 98. Tendencias de la subcategoría **Conclusiones**.

Los estudiantes, lograron determinar que la calidad del agua se encontraba en un buen estado (aceptable) sin embargo, con un cierto grado de contaminación. Este resultado, se determinó, gracias a la metodología implementada con: los macroinvertebrados de vida acuática, los parámetros de calidad de hábitat y el índice BMWP/ Col. Siendo los primeros identificados y comparados con claves taxonómicas con el fin de establecer su función biológica en un ecosistema, con relación al estado del agua. En consecuencia, el impacto de la humanidad se ve reflejado en los diferentes problemas socio-ambientales.

A continuación, exponemos una unidad de información que hace referencia a una conclusión realizada por un grupo de semillero.

G2.T8: [Haciendo referencia a la conclusión de la investigación] *“Se determinó el grado de contaminación de la quebrada el gradual gracias a la utilización de macro invertebrados acuáticos, además, se observó que, a las orillas de la quebrada, los arboles están siendo cortados para fines recreativos”*.

Esta actividad no solo les permitió identificar a los estudiantes las problemáticas ambientales y las soluciones del entorno, sino que también aprendieron, sobre las diferentes formas de proceder del trabajo científico, que les confirió conocer desde un punto de vista biológico, sobre las características de una biocenosis y su dinámica natural.

En este sentido, empezar a transmitir desde tempranas edades el método científico, suele convertirse en una estrategia crucial para el aprendizaje y entendimiento de la investigación, porque se está llevando al educando a que busque una razón científica, es decir, sea capaz de argumentar desde referentes literarios, haciendo que rectifique sus

hipótesis, observe de manera más profunda su entorno, saque sus propias conclusiones y sobre todo tenga la habilidad de proponer y desarrollar una idea más consolidada del saber científico.

Aquí, el razonamiento lógico deductivo es un elemento importante, porque le concede al estudiante la capacidad de análisis y expresión del sentido común de la realidad. Para este caso en particular, el pequeño investigador se encuentra en un momento de curiosidad y confrontamiento de lo que puede llegar a encontrar en su investigación, generando así unas posibles soluciones a las problemáticas ambientales. Por esto, la actividad científica, es un estímulo que abre una brecha intelectual creadora, es decir, se abre una puerta de nuevas alternativas de cambio intelectual y por tanto ambiental, así como lo expresa Novo (2013), “el cambio filosófico consiste en el reajuste global de las conciencias, en una nueva percepción que la humanidad hace de su propio rol en el escenario ecológico”.

7.3 Comparación de las concepciones de los estudiantes entre el pre y pos test

En el presente apartado mostramos la comparación que corresponde a los resultados entre el pre y pos test junto con el tratamiento estadístico de acuerdo con la aplicación de la *t-student* en el paquete estadístico SPSS.

A continuación, en la Tabla 17 ilustramos los datos de las respuestas sistematizadas por categorías y subcategorías, con su respectivo valor de media en el pre test, valor de media del pos test, diferencia de medias y por último el *p-valor*, resaltamos aquellos valores en donde éstos han sido $\leq 0,05$. Lo anterior se hace al aplica el mismo instrumento al inicio y al final del proceso formativo, en donde se aplicó la intervención didáctica que anteriormente presentamos y analizamos.

Tabla 17. Sistematización de media y desviación típica para cada una de las subcategorías obtenidas del cuestionario inicial.

Categoría y pregunta	Subcategoría	Media Pre test	Media Pos test	Diferencia de Medias	p-Valor	
REPRESENTACIÓN SOCIAL DE MEDIO AMBIENTE						
1. Representa con un dibujo lo que crees que es medio ambiente y explícalo	Vida	0,230	0,410	-0,180	0,104	
	Bienestar	0,360	0,270	0,090	0,576	
	Biodiversidad	0,820	1,820	-1,000	0,002	
	Conservación	1,270	0,730	0,540	0,083	
	Social	0,000	0,950	-0,950	0,005	
DISPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS						
2. Pedrito cuando estaba haciendo aseo en su casa, recolectó mucha basura en una canasta que contenía una mezcla de residuos sólidos como: Botellas plásticas, envases de vidrio, hojas de cuaderno, cáscaras de banano y naranja. ¿Tú que piensas sobre esta situación?	Desaseo	0,230	0,230	0,000	1,000	
	Clasificación	1,270	1,730	-0,460	0,057	
	Reutilización	1,230	1,230	0,000	1,000	
	Identificación del problema	0,910	0,730	0,180	0,715	
CARÁCTER BIODEGRADABLE DE LOS MATERIALES						
3. Entre las bolsas plásticas y papel el periódico ¿Cuál de estos dos elementos consideras que se puede degradar en menor tiempo?	Bolsas plásticas	0,090	0,000	0,090	0,162	
	Ambos materiales	0,050	0,000	0,050	0,329	
	Periódico biológico	0,090	1,270	-1,180	0,000	
	Periódico biodegradable	2,320	1,640	0,680	0,135	
	Periódico reutilización	0,550	0,360	0,190	0,665	
IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMÁTICAS AMBIENTALES Y PROPUESTAS DE SOLUCIÓN PARA SU CONTEXTO						
4. Describe en el siguiente cuadro comparativo ¿cuáles son las problemáticas ambientales y las posibles soluciones de tu barrio, la institución educativa y el municipio?	4.1 Barrio	4.1.1 Problemáticas				
		Sin problemática	0,050	0,000	0,050	0,329
		No sabe	0,050	0,000	0,050	0,329
		Basura	1,640	1,730	-0,090	0,715
		Contaminación industrial	0,090	0,000	0,090	0,329
		Contaminación auditiva	0,000	0,550	-0,550	0,011
		Contaminación del Agua	0,090	0,180	-0,090	0,576
		Fuga de agua	0,000	0,090	-0,090	0,329
		Tala e incendio de árboles	0,900	0,180	0,720	0,576
		Contaminación del aire	0,180	0,640	-0,460	0,057
		Múltiples contaminaciones	0,360	1,450	-1,090	0,030
		Enseñanza clasificación	0,090	0,320	-0,230	0,057
		4.1.2 Soluciones				
		Dejar de quemar llantas	0,000	0,050	-0,050	0,329
Contenedores	0,270	0,320	-0,050	0,665		
Multas	0,000	0,050	-0,050	0,329		

		Reducir el ruido	0,000	0,270	-0,270	0,083
		Reducir residuos	0,000	0,820	-0,820	0,001
		Disminución uso de vehículos de combustibles fósiles	0,000	0,090	-0,090	0,329
		Campaña de educación ambiental	0,000	0,640	-0,640	0,005
		Reunión con JAC	0,410	0,410	0,000	1,000
		Sin problemática	0,180	0,000	0,180	0,042
		Pocos animales	0,050	0,000	0,050	0,329
	4.2.1 Problemáticas	Contaminación	1,450	1,820	-0,370	0,104
		Identificación de problema	0,140	0,950	-0,810	0,030
		Múltiples contaminaciones	0,000	0,640	-0,640	0,050
		Exigir uso de canecas	0,140	0,360	-0,220	0,171
		Multa Por botar basura	0,050	0,050	0,000	1,000
4.2 Colegio		Recolectar basura	0,320	0,640	-0,320	0,050
		Comprar animales	0,050	0,000	0,050	0,329
	4.2.2 Soluciones	Siembra de árboles	0,180	0,090	0,090	0,576
		Control del agua	0,000	0,180	-0,180	0,162
		Campañas de Educación Ambiental	0,000	0,090	-0,090	0,329
		Reducir el ruido	0,000	0,550	-0,550	0,011
		Reutilizar residuos	0,000	0,450	-0,450	0,047
		Múltiples soluciones	0,270	1,640	-1,370	0,005
		Sin problemática	0,090	0,000	0,090	0,162
		Deberes académicos	0,050	0,000	0,050	0,329
		Inseguridad	0,050	0,000	0,050	0,329
		Deforestación	0,090	0,180	-0,090	0,576
	4.3.1 Problemáticas	Contaminación del agua	0,090	0,640	-0,550	0,030
		Contaminación residuos	1,550	1,550	0,000	1,000
		Contaminación auditiva	0,090	0,820	-0,730	0,008
4.3 Municipio		Contaminación del aire	0,000	0,910	-0,910	0,000
		Contaminación visual	0,000	0,270	-0,270	0,083
		Enseñanza clasificación	0,090	0,270	-0,180	0,104
		Recolección de basura	0,270	0,450	-0,180	0,162
		Aseadores municipales	0,500	0,000	0,500	0,329
	4.3.2 Soluciones	Comparendos Por contaminación	0,050	0,090	-0,040	0,329
		Disminución uso de vehículos de combustibles fósiles	0,000	0,360	-0,360	0,042

	Disminución ruido	0,000	0,270	-0,270	0,083
	Implementar leyes municipales	0,000	0,360	-0,360	0,042
	Reutilización residuos	0,000	0,270	-0,270	0,083
	Campaña ecológica	0,000	0,550	-0,550	0,011
	Siembra de árboles	0,180	0,320	-0,140	0,561
	Múltiples soluciones	0,140	1,360	-1,220	0,004
ACCIONES PRO-AMBIENTALES	Recolectar basura	0,410	0,450	-0,040	0,803
	Clasificación	0,180	0,270	-0,090	0,427
5. Haz un listado de posibles acciones que podrías llevar a cabo a favor del medio ambiente y descríbelas.	Reciclar	0,360	0,910	-0,550	0,056
	Multa Por basura	0,180	0,090	0,090	0,329
	No Quemar residuos	0,270	0,360	-0,090	0,665
	Campaña ecológica	0,410	0,950	-0,540	0,104
	Estrategias de educación ambiental	0,140	1,090	-0,950	0,005
	Siembra de árboles	0,410	1,090	-0,680	0,096
	Cuidado de las fuentes hídricas	0,410	0,680	-0,270	0,427
	Acudir a entes municipales	0,000	0,550	-0,550	0,042
	Cuidado de animales	0,410	0,140	0,270	0,329
	Eco auditorías	0,000	0,180	-0,180	0,329
	Múltiples acciones	0,730	3,450	-2,720	0,000
TOMA DE DECISIONES AMBIENTALES	Está de acuerdo	0,050	0,000	0,050	0,329
6. ¿Crees que cortar los árboles del túnel verde es una solución o una problemática ambiental? ¿Estás de acuerdo con esta noticia?	No está de acuerdo	1,450	1,730	-0,280	0,186
	Depende de la Situación	0,680	0,680	0,000	1,000
	Belleza	0,180	0,050	0,130	0,083
IMPORTANCIA DE LA FAUNA Y FLORA	Cuidado de los animales y plantas	1,270	2,000	-0,730	0,002
	Vida	0,910	1,730	-0,820	0,001
7. ¿Crees que es importante proteger la fauna y flora que hacen parte de tu entorno? Justifica tu respuesta.	Alimento y Medicina (Salud)	0,550	0,450	0,100	0,747
	Futuro	0,410	1,500	-1,090	0,017
	Concepto holístico	0,270	1,770	-1,500	0,001
	No hacer nada	0,090	0,050	0,040	0,329
	Sin coherencia	0,050	0,000	0,050	0,329
	Arreglo daño eléctrico	0,090	0,140	-0,050	0,665
	Visita a un amigo	0,090	0,140	-0,050	0,665
	Ahorro de energía	0,090	0,000	0,090	0,162
	Limón (Energía Química, Estrategia Artesanal)	0,270	0,640	-0,370	0,162
	Identificación causa	0,360	0,180	0,180	0,329
USO DE ENERGÍAS ALTERNATIVAS					
8. Esteban vive en la vereda la Dominga, donde la energía no llega porque hace unos días hubo una tormenta que causó grandes daños en el transformador de energía, por eso él está aburrido ya que no puede cargar su celular ni utilizar los electrodomésticos. ¿Tú qué le aconsejarías a Esteban como alternativa para obtener energía y poder así cargar su celular?					

SABERES DE LAS ACCIONES INVESTIGATIVAS

9. El profesor de Ciencias Naturales de la Institución Educativa Santa María les cuenta a sus estudiantes que el fin de semana pasado, encontró muchos peces muertos a la orilla de la quebrada “Guayabal”, por ende, decidió conformar con sus estudiantes pequeños grupos de investigación, en donde les solicitó que investigaran las posibles causas y soluciones a esta problemática. ¿Qué crees que aprenderán los alumnos de la Institución Educativa Santa María trabajando en estos grupos?

Energía de motores o baterías	0,090	0,180	-0,090	0,329
Energía mareomotriz o hidroeléctrica	0,000	0,550	-0,550	0,042
Energía eólica	0,140	0,680	-0,540	0,104
Energía solar	1,360	2,590	-1,230	0,001
Aprender a ser pescadores	0,050	0,000	0,050	0,329
Aprenderían a investigar sobre las causas de la contaminación	0,270	1,000	-0,730	0,017
A no contaminar el agua	1,270	1,090	0,180	0,540
A cuidar la flora y fauna	0,820	1,360	-0,540	0,083
Recolección de basura	0,090	0,360	-0,270	0,186
Trabajo en equipo	0,000	0,820	-0,820	0,001
Relación de esa contaminación con las personas	1,090	1,230	-0,140	0,803
Aprender a dar soluciones a la problemática	0,180	1,820	-1,640	0,004

7.3.1 Representación de medio ambiente.

En la Figura 99 mostramos la comparación de las concepciones de los estudiantes participantes en relación a lo que consideran acerca del término medio ambiente en el pre y pos test.

A continuación, se presenta una evidencia textual junto con la representación gráfica:

E3.CI.1: [Haciendo referencia a medio ambiente en el pre test] *“La vida representa al medio ambiente porque sin vida no existiría nada, mi dibujo representa una milésima o pequeñísima parte de lo que es el medio ambiente”.*

E3.CF.1: [Haciendo referencia a medio ambiente en el pos test] *“Es un ambiente en donde se encuentra una biodiversidad de especies y plantas, además de ser un ecosistema representa un gran avance de millones de años (entre otras cosas) como nosotros los seres humanos”.*

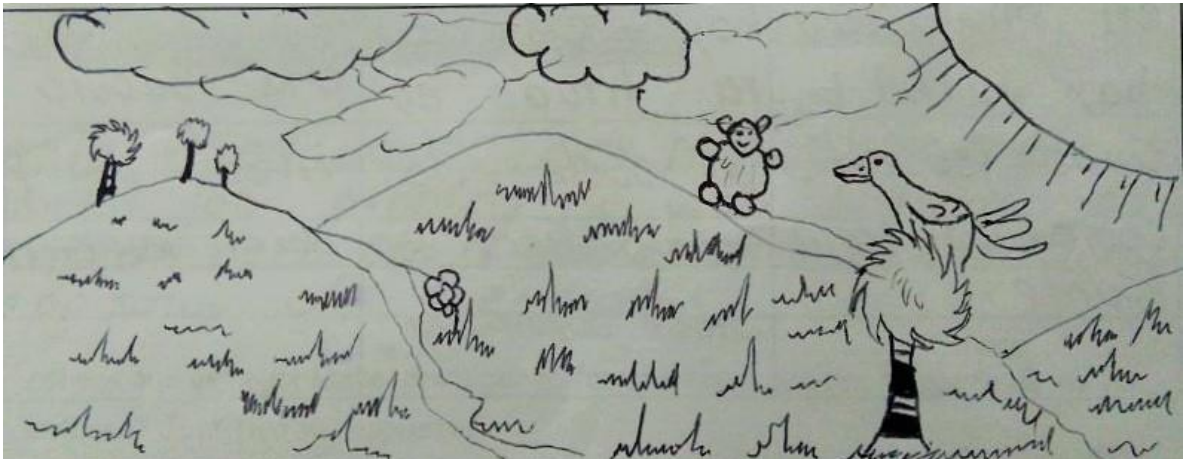


Figura 99. Dibujo sobre medio ambiente realizado por E6 en el pre test.



Figura 100. Dibujo sobre medio ambiente realizado por E6 en el pos test.

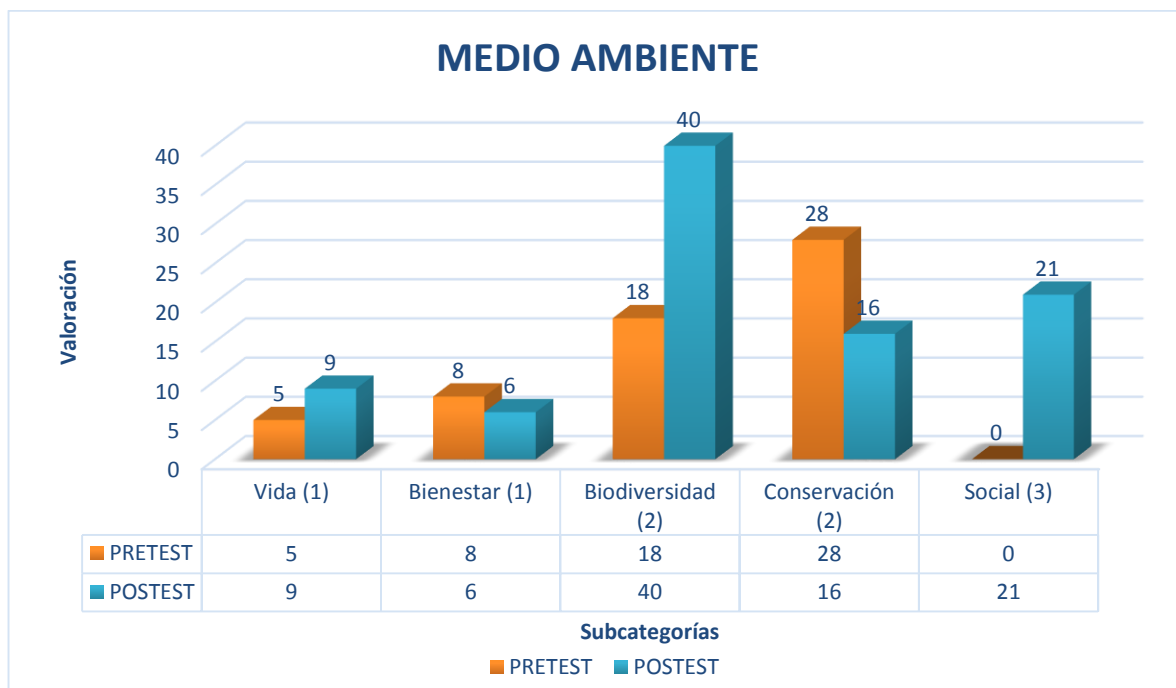


Figura 101. Comparación de concepciones iniciales y finales de los estudiantes sobre la categoría Representación de medio ambiente.

De acuerdo con los resultados ilustrados la Figura 101, observamos que en el pre test la subcategoría más representativa fue **Conservación** con una valoración de 28 que representa el 38.8% de las respuestas a diferencia del pos test, con 16%, disminuyendo considerablemente. En este segundo momento, la mayoría de las concepciones de los estudiantes se movilizaron hacia la idea de **Biodiversidad** con una valoración para el pos test de 40; en donde aumentó desde el momento previo a la intervención didáctica partiendo con una valoración de 18, seguida de la subcategoría **Social** pasando de una valoración de 0 a 21 puntos, lo cual concuerda con los valores de índice de significancia ilustrados en la Tabla 16 que fueron de 0,002 y 0,005 respectivamente, mostrando así una alta significatividad en la comparación de los datos entre pre y pos test.

De acuerdo con lo anterior, es evidente observar que los estudiantes en sus representaciones gráficas en el pre test, relacionan el medio ambiente con factores bióticos y abióticos, asociados al término vida, sin embargo, no mencionan a la humanidad y a la sociedad como parte de ese ecosistema. Esto nos permite entender que, para el estudiantado ubicado en zona rural de un municipio agrícola del departamento del Huila, el medio ambiente hace referencia a lo natural y a lo que les rodea.

En este orden de ideas, se identifica una concepción en donde se desconoce la relación del humano con el medio ambiente. Esto se debe en mayor medida a que los procesos en el aula, han estado ligados a manifestaciones de la educación ambiental bajo

una perspectiva individualista. A pesar, de que esta es un proceso colectivo, en el cual los individuos y las comunidades adquieren conciencia respecto a su entorno, y cuyo objetivo es promover una relación entre el ser humano en el medio en el que habitan (Brailovsky, 2014) para así generar a partir de acciones tanto individuales como colectivas soluciones a las problemáticas ambientales.

Por otro lado, a diferencia del pre test, en el pos test los estudiantes incluyeron al ser humano como parte del medio ambiente, lo cual muestra que pasaron de una perspectiva biológica hacia a una holística, en donde establecieron conexiones entre distintos componentes del medio ambiente. Esto es gratificante puesto que reconocieron que el medio ambiente no es solo un espacio en donde se desarrolla la vida y está integrado por animales y plantas, sino que también en ese ambiente se encuentra inmersos factores culturales, económicos, sociales e históricos. Por lo tanto, comprendieron la importancia de desarrollar una visión más integradora como miembros activos de una sociedad con un pensamiento socio-ambiental.

Este tipo de dificultades, se deben a que actualmente no se lleva a cabo estrategias en las que se incluya identificar las problemáticas ambientales del entorno de la comunidad de los estudiantes. El problema yace en que el docente en sus clases no involucra los espacios naturales del contexto con la realidad individual de los estudiantes, impidiendo un proceso de educación ambiental, lo cual imposibilita que se construya correctamente la idea de medio ambiente, en consecuencia, se le ha dado mucho más importancia a la enseñanza de las teorías de las disciplinas a una enseñanza implicada en observar, analizar, comprender y resolver las anomalías ambientales junto con sus causas y consecuencias.

Por lo que se debe buscar que desde el aula se desarrolle actividades que permitan que los estudiantes conozcan la verdadera causa y consecuencia de las irregularidades del ambiente, y así generar conciencia e interés por contribuir a la mitigación de dichas irregularidades; esto último imprescindible para formar ciudadanos con sentido ambientalista, donde desde la infancia se les forme en la identificación de los problemas del mundo no solo ambientales sino sociales, ya que la única manera de llegar a formar adultos responsables se logra analizando los problemas desde la niñez (Brailovsky, 2014).

Los resultados para esta categoría en esta fase final, están relacionados con todas las actividades realizadas en las temáticas de la intervención didáctica, puesto que en cada una de ellas se abordaba al medio ambiente como escenario vivencial y como espacio para el autoconocimiento crítico. De igual manera, siempre se procuró partir de la reflexión propia de cada actividad donde los estudiantes eran parte de un conversatorio o socialización de los resultados y las opiniones para cada jornada en cuanto a la relación de las acciones antrópicas para con el medio ambiente, tanto como miembro implicado en la problemática ambiental como solución a la misma, lo cual representa un aporte al fortalecimiento de actitudes pro-ambientales.

Puede decir adicionalmente, que la representación de medio ambiente no se construía para cada estudiante como un concepto teórico a aprender sino un medio en el cual vivir. Es decir, que desarrollar actividades basadas en los trabajos prácticos y las

salidas de campo destinadas a recuperar información del contexto y reconocer los fenómenos naturales, tal como dicen Caamaño (2009) y Amórtegui y Gavidia (2018), se promueven experiencias no formales que se fundamentan en un enfoque donde se constituyen ambientes que facilitan la interacción social y que generan actitudes propicias para el proceso de aprendizaje e investigación.

Nos permitimos afirmar que todas las temáticas abordadas en la intervención didáctica aportan a la concepción de medio ambiente como un gran sistema holístico, donde se incorpora e interrelacionan los factores tanto bióticos como abióticos con las implicaciones sociales, porque entre temáticas no hay exclusión, sino que por el contrario se intenta romper la fragmentación que se ha presenciado en varios de los estudios sobre enseñanza acerca del medio social y natural (Cañal et al., 2016). Podemos decir entonces, que una finalidad que nuestra intervención didáctica, fue el fomentar en los estudiantes la comprensión de las interacciones que se establecen entre los distintos elementos y acciones que caracterizan al medio ambiente.

7.3.2 Disposición de los residuos sólidos.

Para esta categoría del cuestionario, se puso de manifiesto una situación de la vida cotidiana, donde se evidenciaba la no clasificación de residuos sólidos y se cuestionaba a los estudiantes sobre su postura frente a tal situación.

A partir de las aportaciones de los estudiantes, mostramos en la Figura 104 las valoraciones alcanzadas en cada subcategoría y citas textuales a modo de ejemplificación para mayor comprensión y sustentación del progreso en las concepciones, que corresponden al cambio conceptual alcanzado durante la intervención didáctica.

E19.CI.2: [Haciendo referencia al problema de la separación de los residuos sólidos] *“Yo pienso de esta situación que está mal porque uno tiene que separar los residuos como la materia orgánica como cáscara de banano debe ir aparte, hojas de cuaderno, botellas plásticas y los vidrios todo eso debe reciclarse para después reutilizar como las cáscaras para hacer compost”.*

E19.CF.2: [Haciendo referencia al problema que implica al no clasificar los residuos sólidos] *“Lo que pienso es que pedrito hizo mal, porque al no separar los residuos orgánicos como la cáscara de banano y naranja de los inorgánicos como el papel, plástico y el vidrio él está contaminando el ambiente por los lixiviados”.*



Figura 102. Comparación de concepciones iniciales y finales de los estudiantes sobre la categoría Disposición de los residuos sólidos.

Encontramos que las subcategorías *Desaseo* y *Reutilización* contaban con índices de significancia de 1, lo cual nos indica que en éstas no hubo mayor diferencia entre el pos test y el pre test. De esta manera, se registra la misma frecuencia de 5 y 9 para cada una de estas subcategorías, que representan las concepciones 5 y 9 estudiantes respectivamente. Por otro lado, la subcategoría *Clasificación* en el pre test fue reportada por 14 estudiantes que equivalen a 28 puntos en la Figura 21 y en el pos test se presentó como la subcategoría mayoritaria con una valoración de 38, es decir 19 estudiantes, 5 más que en el momento inicial. Además, de acuerdo a la prueba t-Student el índice de significancia para esta subcategoría fue de 0.057 a diferencia de la subcategoría *Identificación del Problema* en donde los estudiantes manifestaban el problema más no profundizan a la causa de éste, por lo que disminuyó el número de estudiantes desde la aplicación del pre test con 5 estudiantes (15.5 %) a 4 estudiantes (10.8 %) en el pos test; reflejando a una valoración de 20 y 16 puntos respectivamente.

Conforme con los resultados, encontramos que los estudiantes antes de la intervención didáctica lograban identificar el problema planteado que correspondía a la incorrecta disposición de los residuos sólidos. En su mayoría manifestaron que estos residuos debían separarse para así luego reutilizarse, lo cual es una premisa valida debido a que además de identificar el problema proponían el uso de estos luego de haberse desechado. Este tipo de concepciones son gratificantes observar, pues se evidencia que el estudiantado reconoce el proceso del reciclaje y su importancia, identificando que la materia orgánica en su reutilización sirve para generar compostaje, esto en gran medida a que los estudiantes pertenecen a una institución donde se ofrece formación agropecuaria además de la académica, haciéndose especial énfasis en procesos agrícolas y ganaderos. Sin embargo, se aprecia de igual forma que no indagaron más allá de lo que acontece en

dicho problema con relación a las implicaciones que esta acción genera en el ambiente. No obstante, en el pos test los estudiantes en sus respuestas mostraron una visión más profunda de acuerdo a lo que conlleva no separar adecuadamente los residuos sólidos.

Estas actitudes son el producto de una educación que no se encuentra vinculada hacia la parte medio-ambiental, el cual se encuentran implicados los elementos sociales y culturales pertenecientes a los contextos de los estudiantes, ya que si desde casa no se practican este tipo de hábitos como lo es la separación de los residuos sólidos de origen doméstico y su reutilización, muy difícilmente el estudiante desarrollara estas acciones. Por lo tanto, es pertinente, necesario e importante inculcarles a nuestros estudiantes por medio de actividades didácticas, que permitan explicarles el proceso de la separación de los residuos y su reutilización. Debido a que es importante que ellos conozcan el por qué y las consecuencias de estas actividades, justificándolo con la necesidad de cuidar nuestro planeta (Granados, 2014).

En la consideración citada, el estudiante expresa la distinción entre los residuos orgánicos de los inorgánicos de acuerdo a los residuos mencionados en el enunciado. Además, manifiesta que el problema de no clasificar dichos materiales provoca un daño ambiental por la presencia de los lixiviados, razón por la cual nos indica que hubo un avance en el cambio conceptual. Ya que además de identificar el problema, el estudiante logro diferenciar los residuos sólidos a partir del origen de éstos y por otro lado expresó que este proceso implica un daño ambiental, reconociendo el término lixiviado de manera correcta y coherente. Este tipo de desechos, son líquidos que se generan de la mezcla entre los diferentes residuos en su proceso de descomposición con el agua de lluvia filtrada a estos materiales, esto se genera por la inadecuada disposición de los desechos, lo que hace que este líquido permee en el subsuelo contaminándolo junto a las aguas superficiales y subterráneas. Por ello es de suma importancia la separación de estos materiales; adicionalmente de acuerdo a las afirmaciones de los estudiantes se hace evidente que éstos entendieron la causa y la consecuencia que conlleva el no clasificar adecuadamente los residuos sólidos.

Los resultados obtenidos en esta categoría destinada a evaluar la actitud de los estudiantes frente a la incorrecta disposición de los residuos sólidos posterior a la intervención didáctica, está relacionada con la actividad “Rally Ecológico”. Puesto que esta salida didáctica permitió que en cada una de las fases se desarrollara un reto con residuos sólidos con el objetivo de que los estudiantes reflexionaran frente al impacto de la mala disposición de éstos. Así entonces, en los retos de cada estación se reutilizaba residuos sólidos para crear las materas donde sembraban las semillas, creaban artesanías funcionales como la alcancía, se clasificaban y se exponían los posibles usos de los mismos; todo lo anterior acompañado de aportaciones críticas al respecto.

El aporte del “Rally Ecológico” a esta temática se basa en que es una actividad donde se integra la mente con el cuerpo y sus emociones (Morera y Serrano, 2007). Lo cual es propio de las salidas didácticas que permiten a partir de dinámicas educativas e investigativas, utilizar el pensamiento crítico como herramienta conceptual y

metodológica, de acuerdo con Tamayo (2014), son procesos en los cuales se educa a los estudiantes bajo la corriente ecocéntrica.

La otra temática que aporta a la evolución de concepciones positivas frente a la disposición de los residuos sólidos, es la “Introducción a la investigación”. Si bien todas las temáticas están enmarcadas en acciones investigativas, en esta fase de la intervención didáctica se detallaron los conceptos básicos y las características de una acción investigativa. Su relación con esta categoría radica en el momento práctico, donde se presentó un vídeo informativo referente a las problemáticas ambientales del municipio de Rivera, a partir del cual, los estudiantes no solo se daban cuenta de esta realidad social, sino que adicionalmente proponían preguntas de investigación enfocadas en una de las problemáticas referidas, dentro de las cuales se detallaba el impacto de la mala disposición de los residuos sólidos en las vías y en las fuentes hídricas.

7.3.3 Carácter biodegradable de los materiales

Para el caso de esta pregunta, se les cuestionó a los estudiantes por el material (papel periódico y bolsas plásticas) que se degradaban en menor tiempo, para lo cual obtuvimos los siguientes resultados:

A manera de ejemplo citamos la respuesta de un estudiante que hace referencia a la diferenciación entre los materiales en cuanto a su composición, puesto permite que se degrade en menor tiempo, hacemos la comparación entre el pre y pos test.

E11.CI.3: [Haciendo referencia a las diferencias en la degradación de los materiales] *“Pues el papel con el tiempo se moja, pero la bolsa se moja, pero no se ablanda, en cambio el papel sí y queda como si fuera polvo”.*

E11.CF.3: [Haciendo referencia a las diferencias en la degradación de los materiales] *“El papel se degrada en menor tiempo en comparación con la bolsa plástica, por su composición, porque el papel viene de los árboles y la bolsa de un químico”.*

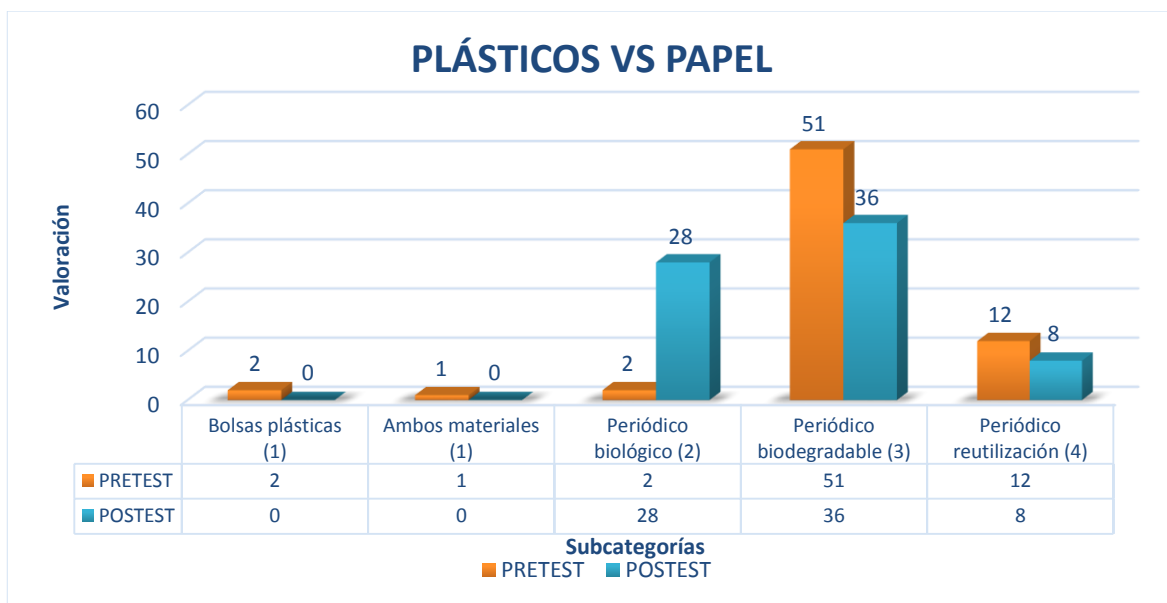


Figura 103: Comparación de concepciones iniciales y finales de los estudiantes sobre la categoría **Carácter biodegradable** de los materiales.

Conforme con los resultados, se observa que de las cinco subcategorías la que más se destaca en el pre test fue la de **Periódico biodegradable** con un 70 % que corresponden al aporte de 17 estudiantes y una valoración de 51 puntos, a diferencia del pos test en donde esta subcategoría disminuyó a un porcentaje de 42,8 con 12 estudiantes y una valoración en la Figura 105 de 36 puntos. Seguidamente encontramos la subcategoría **Periódico Reutilización** con el aporte de 3 estudiantes (12,5% equivalente a 12 puntos), también disminuyó hasta un 10,7%, (2 estudiantes equivalentes a 8 puntos). Sin embargo, en el pos test hubo un aumento en la subcategoría **Periódico biológico**, debido a que pasó de un porcentaje de 2,6% a 38,8% que corresponden a las afirmaciones de 1 y 14 respectivamente, dando valoraciones de 2 y 28 puntos en cada momento. Así mismo, en la prueba t-student, esta fue la subcategoría más distintiva entre las reconocidas, porque el software arrojó un valor de índice de significancia de “0.000”, evidenciando diferencias entre los dos momentos y un progreso relevante en las concepciones.

De acuerdo con lo anterior, los estudiantes antes de la intervención didáctica conocían que el papel se degrada en menor tiempo a diferencia de las bolsas plásticas, por su composición, desconociendo la explicación de dicho fenómeno. Conforme a los resultados, se observa que se superó la idea de que el papel por ser biodegradable se descomponía rápidamente, aunque dicha premisa es correcta, puesto que el término biodegradable hace referencia a la transformación de los materiales en agua o dióxido de carbono por la acción de microorganismos, pero no hace alusión con claridad a la composición del material. En el pos test se recopilaban ideas mucho más concretas, haciendo referencia al papel por origen biológico, y por ello se degrada más rápidamente, como se observa en la unidad de información mostrada. Demostrando una concepción más compleja, en la cual se considera correcto que debido a que dicho material proviene de la

celulosa de los árboles, específicamente de las fibras de estos, contribuye a una descomposición más favorable y rápida

Por otro lado, mencionan que las bolsas plásticas no se degradan fácilmente por su composición química, lo cual nos indican que identifican que dicho material está compuesto principalmente por polímeros como el polietileno, a pesar de que no lo mencionan específicamente pero sí reconocen la naturaleza de éste. Razón por la cual este cambio conceptual se debe a que durante la intervención didáctica los estudiantes por medio de la permanente observación e investigación de su entorno, que corresponde a la institución educativa y zonas aledañas a ella, aprendieron sobre este tipo de materiales, pues una de las problemáticas más comunes era la disposición inadecuada de los residuos sólidos.

Para desarrollar lo anterior, debían proponer soluciones frente a esta problemática, en consecuencia, les correspondía encontrar las causas de ésta, ya que actualmente la mayor parte de los objetos que usamos están hechos de materiales que generan alteraciones al medio ambiente, y eso se ve reflejado en los cambios climáticos alterando considerablemente en los ciclos vitales de los seres vivos, principalmente en el entorno en el que viven. De acuerdo con Carrascosa et al., (2016), estos cambios en los ecosistemas que afectan las cadenas reproductivas y alimentarias de muchas plantas y animales, como lo es en el caso de animales acuáticos, pues los residuos plásticos se acumulan en forma de espirales, ocasionando que los peces se alimenten de consumiendo así trozos de este polímero, que es altamente tóxico tanto para estos organismos como para la humanidad. Frente a este panorama, es necesario incidir en las representaciones de los estudiantes, pues el uso indebido de plásticos que liberan sustancias químicas al medio, deterioran la calidad del aire, atacan los sistemas alimenticios, contaminando alimentos y bebidas con partículas nocivas para nuestra salud, y deterioran el nicho de especies de animales como tortugas, delfines, ballenas y demás, quedando estos atascados en gigantes espirales de residuos sólidos en las zonas marítimas.

Por lo tanto, los estudiantes por medio del proceso investigativo identificaron, reflexionaron y entendieron sobre este tipo de problemáticas que se dan de manera global. Entendiendo la importancia de conocer las causas y consecuencias que conlleva el solo arrojar al suelo un material de plástico o de otra índole, pudiendo llegar a provocar grandes estragos en el medio ambiente.

En la intervención didáctica, la actividad que aporta al cambio positivo en esta categoría fue la “Introducción a la investigación”. Donde se expresaba el impacto de los residuos sólidos en la contaminación del medio ambiente; las afectaciones relacionadas con el proceso de degradación de diferentes tipos de residuos. Entonces, en el vídeo empleado en la secuencia de clase en donde se exponían las problemáticas ambientales de Rivera, poniendo de manifiesto que los residuos plásticos eran arrojados a los territorios de cultivo o finalmente llegaban a las fuentes hídricas y ahí tardarían mucho tiempo en descomponerse, contribuyó notablemente en el cambio de paradigmas en relación al impacto ambiental de los estudiantes participantes del proyecto.

7.3.4 Identificación de problemáticas ambientales y propuestas de solución para su contexto.

Para esta pregunta que está enmarcada en tres niveles poblacionales en los que se desarrolla el estudiantado, se hace necesario sistematizar subcategorías a partir de las respuestas para cada una de las problemáticas ambientales y soluciones propuestas.

a) Problemáticas del barrio

En cuanto a las problemáticas ambientales identificadas por los estudiantes en el cuestionario final se observa una mejor apropiación de términos, y una mayor identificación de las mismas en comparación con el pre test. A continuación, mostramos la comparación por medio de las evidencias textuales de uno de los estudiantes y en la Figura 106, presentamos las frecuencias para las subcategorías de manera comparativa.

E21.CI.4.1.1: [Haciendo referencia a las problemáticas ambientales del barrio] *En mi barrio botan de todo a la quebrada.*

E21.CF.4.1.1: [Haciendo referencia a las problemáticas ambientales del barrio] *La contaminación auditiva, las basuras, contaminación del aire.*

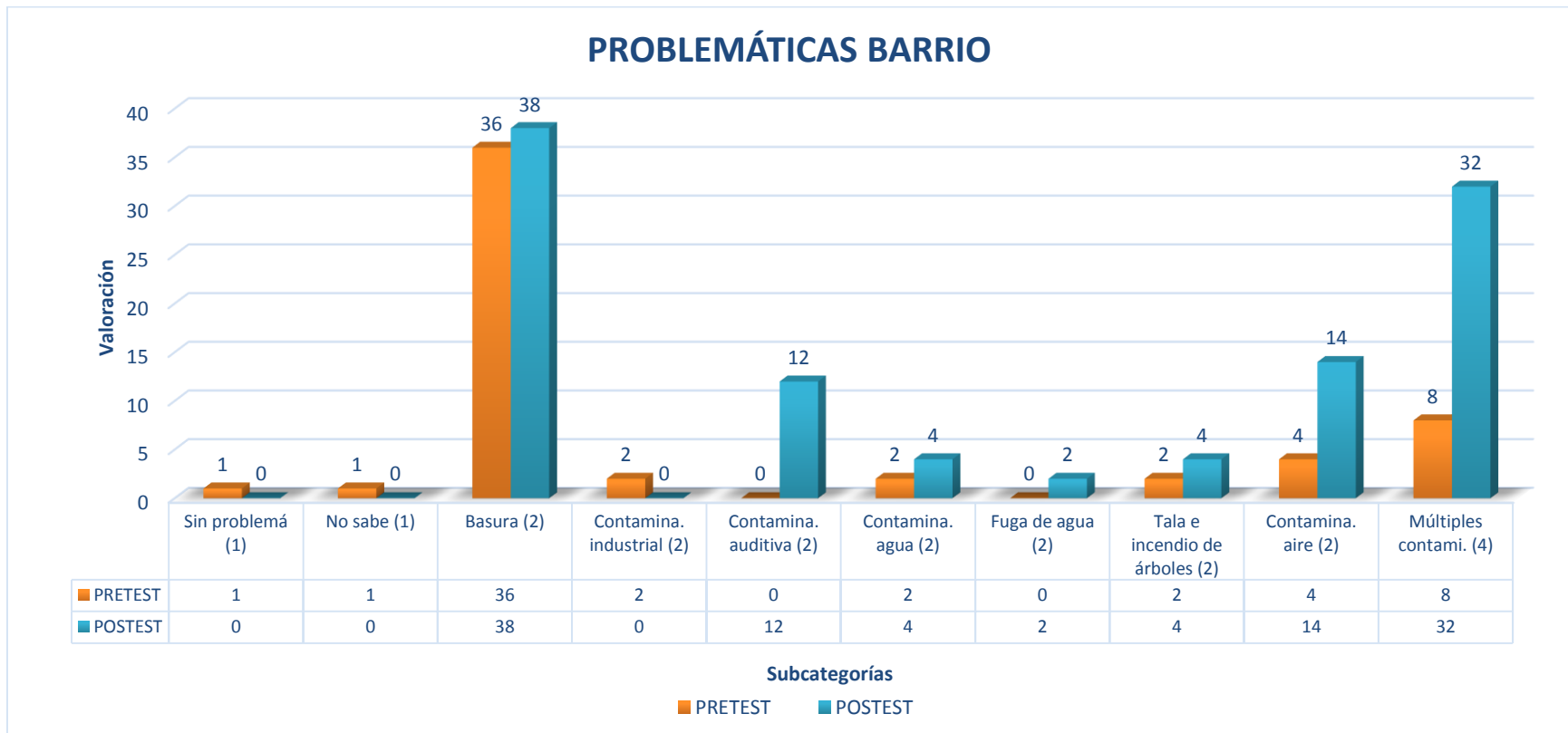


Figura 104: Comparación de concepciones iniciales y finales de los estudiantes sobre la categoría Identificación de problemáticas ambientales y propuestas de solución para su contexto: Problemáticas del barrio.

A partir de la comparación entre valores por subcategoría que nos muestra la Figura 104, podemos mencionar que son muy positivos los cambios, en cuanto a que las subcategorías que representan problemáticas ambientales aumentaron, mientras que las correspondientes a *Sin problemática* y *No sabe*, tuvieron una disminución a 0 en su valoración al final del proceso. La subcategoría más representativa sigue siendo *Basura* con la referencia de 19 estudiantes (42,2 % y 38 puntos), sin embargo, las subcategorías que mayor variabilidad positiva están representadas por *Contaminación auditiva*, *Múltiples contaminaciones* y *Contaminación del aire*, donde la primera de éstas era inexistente en el pre test, junto con la subcategoría *Fuga de agua*.

De acuerdo con lo anterior, podemos deducir que la intervención didáctica fue efectiva al cumplir con el objetivo de fomentar un pensamiento más crítico y de sentido de pertenencia por el entorno en los estudiantes. Esto último reflejado en la identificación de más problemáticas ambientales que en la fase inicial no se habían reconocido, además del aumento de referencias en subcategorías ya existentes.

A manera de confirmación de lo anterior afirmado, resaltamos que las subcategorías *Contaminación auditiva* y *Múltiples contaminaciones* son las que más sobresalen al aplicarse la prueba *t-student* con un índice de significancia de 0,011 y 0,030 respectivamente.

Como ya hemos mencionado, es necesario que los estudiantes y en general la ciudadanía tenga la capacidad de caracterizar su entorno e identificar en él las problemáticas ambientales. Aunque ya es un avance que los estudiantes identifiquen más problemáticas en esta fase de la investigación, es propio afirmar que la Educación Ambiental tiene no solo este objetivo, sino que éste sea una de las bases para comprender la relevancia que tienen nuestras acciones y construir una visión global de las medidas en las cuales podemos implicarnos (Vilches et al, 2009).

Esa implicación que mencionamos, hace referencia no solo a nuestra función en el mundo, sino desde cada lugar y sistema al que cada persona hace parte. En este caso, el barrio de residencia es un espacio relativamente pequeño, pero que representa a la perfección la situación ambiental en la que estamos inmersos como humanidad, dado que en la actualidad es más recurrente contar más modernas construcciones, más cemento y menos plantas, menos parques verdes y zonas de vegetación, y en consecuencia mayor capacidad sobrepoblación en las mismas zonas geográficas, favoreciendo escenarios como centros comerciales y microempresas, en detrimento de espacios para el esparcimiento natural, incidiendo en la calidad de vida y en factores como el aire, los procesos fotosintéticos con menos áreas verdes y el equilibrio ecológico. Y no es que hagamos referencia a la no existencia de espacios para el comercio y el hábitat, sino que se debe buscar un equilibrio donde coexistan las acciones comerciales, educativas y en general de la sociedad con la sostenibilidad ambiental.

Así que, si a partir de la educación ambiental tanto formal como informal logramos que cada ciudadano, en este caso cada estudiante, sea consciente de que a partir de acciones simples aporta en grandes proporciones a la solución. Ya que como afirma

Martínez (2010), el contenido de la Educación Ambiental se orienta hacia el estilo de vida y las relaciones sociedad-naturaleza, en donde los problemas son sea percibidos de manera concreta e inmediata, y se pueda generar un movimiento uniforme y positivo a favor de nuestro propio bienestar. Una de las acciones que cada estudiante puede hacer en pro del ambiente, es enseñar a su familia la clasificación de los residuos sólidos, y así progresivamente ir construyendo una cultura ambiental en la localidad. Logrando no solo la acción de clasificación sino de reutilización, así pues, es posible que se organicen grupos en el barrio para realizar actividades como huertas, creación y conservación de espacios verdes, y demás actividades pro-ambientales.

De esta manera, se relacionan los diversos elementos del cuestionario central, pues en la pregunta sobre acciones pro-ambientales en las que los estudiantes participarían, también aumentó el número de propuestas. Entonces, es propio afirmar que a medida de que los estudiantes logran identificar mayor cantidad de problemáticas también puede empezar a proponer mayor número de soluciones.

b) Soluciones del barrio

En las respuestas frente a la identificación de problemáticas en el barrio de residencia, en la Figura 107 mostramos las frecuencias de las soluciones propuestas en el cuestionario final comparadas con las alcanzadas en el pre test. De igual forma, presentamos a continuación la comparación de las evidencias textuales por parte de un estudiante.

E9.CI.4.1.2: [Haciendo referencia a las soluciones ambientales para aplicar en el barrio] *Podrían en mi barrio poner, colocar canecas de basura.*

E9.CF.4.1.2: [Haciendo referencia a las soluciones ambientales para aplicar en el barrio] *Hablar con las personas del barrio para que no boten residuos sólidos por medio de charlas ecológicas.*

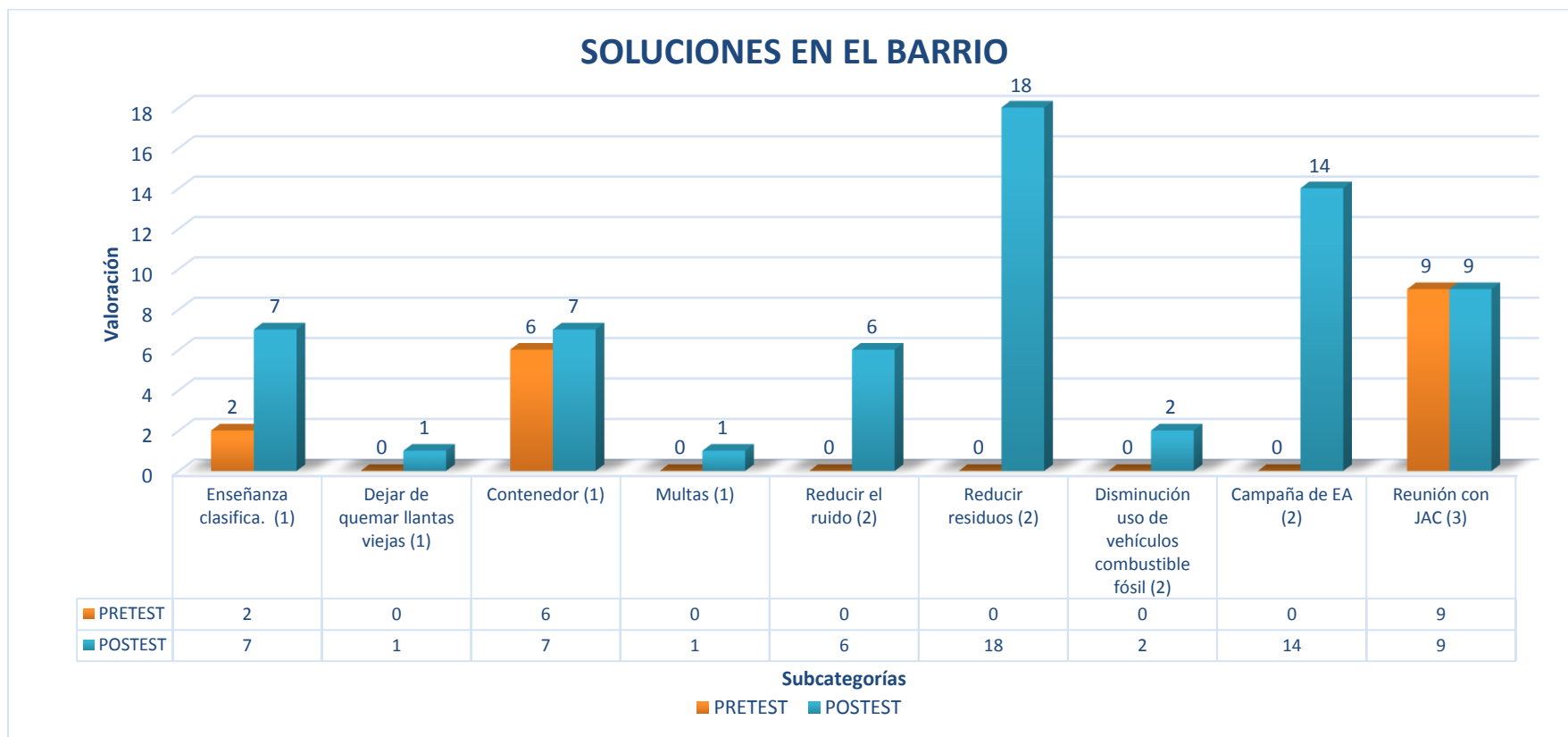


Figura 105: Comparación de concepciones iniciales y finales de los estudiantes sobre la categoría Identificación de problemáticas ambientales y propuestas de solución para su contexto: Soluciones del barrio.

En la Figura 105 mostramos que para esta pregunta surgieron 6 subcategorías inexistentes en el pre test, como solución a las problemáticas ambientales identificadas en el barrio, así éstas corresponden a: **Reducir residuos**, **Campaña de Educación Ambiental**, **Reducir el ruido**, **Dejar de quemar llantas**, **Multas** y **Disminución de uso de vehículos de combustibles fósiles**. Donde las dos primeras son las más predominantes con el aporte de 9 y 7 estudiantes (18 y 14 puntos respectivamente). De igual manera, es significativo el aumento en la subcategoría **Enseñanza clasificación** que pasó de una valoración de 1 a 7 estudiantes.

Las dos subcategorías con mayor índice de significancia al aplicarse la prueba *t-student* son **Reducir residuos** y **Campaña de Educación Ambiental** con un valor de 0.001 y 0.005 respectivamente. Estos datos y la Figura 105, nos permiten deducir que así como en la pregunta anterior identificaron más problemáticas, en ésta propusieron más soluciones, lo cual representa una actitud más ambientalista en los estudiantes al comparar con el momento previo a la intervención didáctica.

Con lo anterior, podemos identificar que la subcategoría con mayor valor de significancia es **Reducir residuos**, lo cual vendría siendo un objetivo y conllevaría a desarrollar varias acciones que promuevan la disminución de residuos. Estas acciones no son mencionadas explícitamente por los estudiantes, sin embargo, se relacionan con las subcategorías **Multas** y **Campaña de Educación Ambiental** donde esta última está concebida como una medida educativa. Por el contrario, las **Multas** serían tomadas como una medida política, pues como se ha considerado en los acuerdos y tratados mundiales, el que contamina paga (Carrascosa et al., 2016). Adicionalmente, es de resaltar que **Reducir residuos** es mucho más positivo ambientalmente que solo ubicarlos en un contenedor como era la propuesta más predominante en el cuestionario inicial.

No se puede esperar que solo los científicos y tecnólogos busquen soluciones para las problemáticas de las que nos aquejamos en el planeta. No solo porque ha habido casos, donde éstos mismos han sido parte de proyectos que alteran el equilibrio ecológico. Sino porque el llamado de responsabilizarnos es para todos, para los políticos, los economistas, los educadores, los ciudadanos de a pie como se dice coloquialmente, incluidos los simples consumidores de productos nocivos (Carrascosa et al., 2016). Todos somos responsables tanto del bienestar que podamos generar y mantener, sino de las catástrofes ambientales que a diario presenciamos.

De esta manera, es preciso afirmar que las soluciones no se van a proponer sin una razón, y esa justificación parte del reconocimiento de nuestro entorno inmediato, y de la relación de este microsistema como es el barrio, con un sistema más amplio como lo es la ciudad y la nación. Por lo tanto, no es posible pensar en soluciones puntuales a problemas aislados, como plantean Vilches y Gil (2007), no podemos buscar soluciones a problemáticas que se identificarían como independientes las unas de las otras, por ejemplo, situaciones relacionadas con las emisiones de gases de efecto invernadero entre una ciudad y otra, o pensar que las políticas emitidas por un gobierno afectan solo la región de aplicación de las mismas.

Las *Campañas de Educación Ambiental* que mencionan 7 estudiantes, es una de las estrategias que engloba más acciones propuestas en la actualidad en los proyectos educativos ambientales (PRAE). Sin embargo, no se ha observado un continuo y efectivo desarrollo de las actividades propuestas con la mejor intención en la mayoría de los casos por docentes del área de ciencias naturales. Estas falencias se deben principalmente por la falta de transversalizar de manera efectiva estos proyectos ambientales, además, es de tener claro que las campañas ecológicas, como también se denomina esta estrategia, se planea con la finalidad de fomentar actitudes, hábitos y valores, pero no recargándose de solo actividades rápidas y pasajeras. Para Rengifo et al., (2012), estas actividades son propias del activismo que muchas veces vemos reflejado en las Instituciones Educativas al dejar de otras que conllevan a una reflexión, una investigación, en sí una profundización y una acción de comprensión de los fenómenos desde los aspectos sociales, científicos, políticos y educativos. Entonces, las actividades se deben enmarcar en proyectos investigativos, salidas de campo, actividades lúdicas y de reflexión sobre el ambiente entre nosotros como humanidad.

c) *Problemáticas colegio*

En cuanto a las problemáticas ambientales identificadas en el colegio encontramos que surgió una nueva subcategoría correspondiente a *Múltiples contaminaciones* referente a 16 puntos en su valoración con aporte de 4 estudiantes. Estos identificaban más de un tipo de contaminación, como se muestra seguidamente en la comparación de las evidencias textuales de un estudiante. La subcategoría que más varió entre los dos momentos, fue *Identificación de problema* con un aumento de 3 a 21 puntos, seguido de la subcategoría *Contaminación*, donde es la subcategoría más predominante con un total de 40 puntos para el pos test, en comparación con 34 puntos en el pre test (Figura 106).

E17.CI.4.2.1: [Haciendo referencia a las problemáticas ambientales del colegio]
Detrás de los salones de secundaria hay mucha basura.

E17.CF.4.2.1: [Haciendo referencia a las problemáticas ambientales del colegio]
Los afluentes que pasan por el colegio son contaminados constantemente por parte de los estudiantes y demás personas que vienen al colegio, hay basura por todas partes.

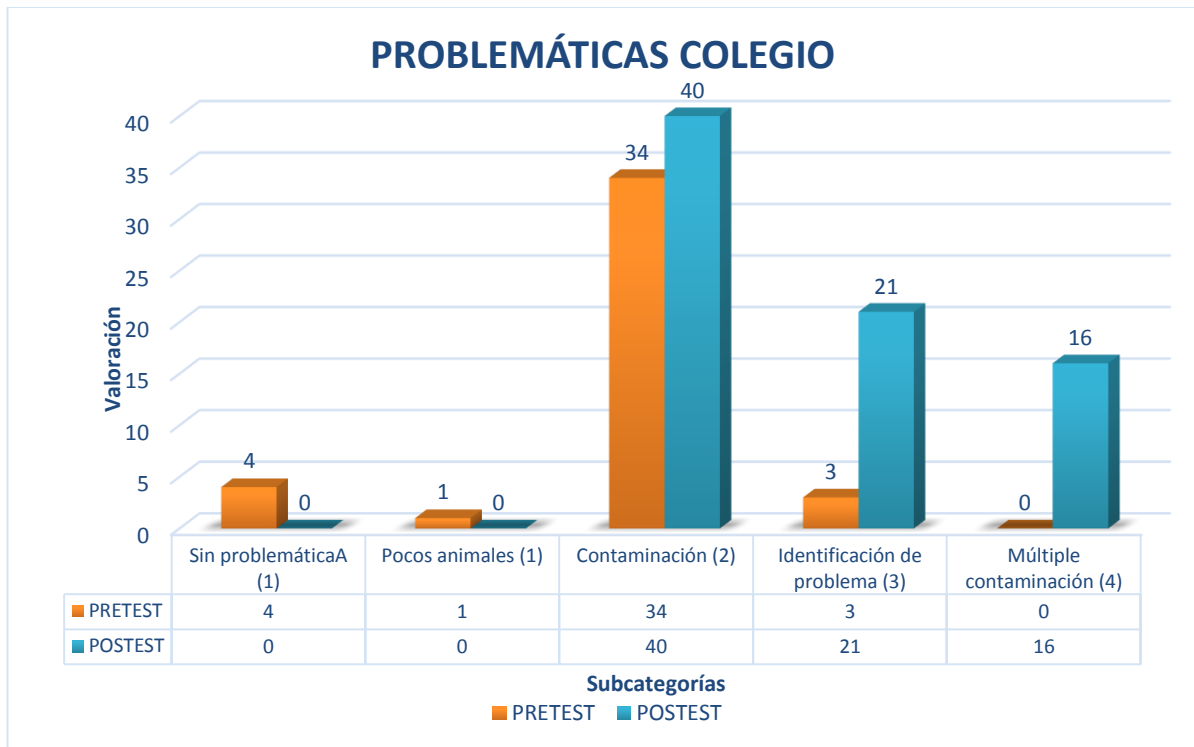


Figura 106: Comparación de concepciones iniciales y finales de los estudiantes sobre la categoría Identificación de problemáticas ambientales y propuestas de solución para su contexto: Problemáticas del colegio.

El colegio al ser de carácter rural posee en su infraestructura numerosos espacios verdes, por lo tanto, los estudiantes manifestaron inicialmente que la institución no presenta ninguna problemática ambiental a diferencia de las concepciones finales, donde afirmaban que, si había problemáticas ambientales, debido a que lograron observar durante la intervención algunas anomalías en el ambiente. De acuerdo con esto, la subcategoría *Sin problemática* fue una de las que presentaron una disminución de 4 a 0, junto con la subcategoría *Pocos animales*, pasando de 1 a 0, donde la primera de estas representó un avance positivo que indica que en esta fase todos los estudiantes son capaces de identificar al menos una problemática ambiental en el colegio, esto se encuentra representado con un valor de significancia de “0,042”, acompañado de las categorías *Identificación de problema* y *Múltiples contaminaciones* con unos valores en la prueba de t-student de “0,03” y “0,05” respectivamente, siendo estas tres subcategorías las más representativas.

La *Identificación de problema* es la subcategoría más representativa por valores numéricos, pero toma importancia mayor al reflejar la capacidad de los estudiantes ara reconocer de dónde parte el error, cuáles son las acciones que como humanos estamos cometiendo para provocar las problemáticas ambientales, y esta es una de las metas de la Educación ambiental. Ya que, para la resolución de problemas ambientales es imprescindible que se tenga presente que las soluciones tecnológicas y normativas, no son suficientes sino que deben estar acompañadas de cambios estructurales dentro de las relaciones sociales (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable, 2009).

d) *Soluciones del colegio*

De acuerdo con las problemáticas ambientales halladas en el colegio, los estudiantes propusieron soluciones que para la aplicación del cuestionario final se agruparon en cuatro subcategorías inexistentes en el cuestionario inicial, estas son: ***Reducir el ruido, Reutilizar residuos, Campañas de Educación Ambiental y Control del Agua*** con una frecuencia de 5, 4, 2 y 2 respectivamente. De igual manera, las subcategorías más representativas son ***Recolectar basura, Múltiples soluciones y Exigir uso de canecas***, donde la segunda de éstas tuvo un aumento de 2 a 12 estudiantes que proponen al final del proceso más de una solución para dichas problemáticas (Figura 107). A continuación, mostramos la comparación con evidencias textuales de un estudiante.

E17.CI.4.2.2: [Haciendo referencia a las soluciones ambientales para aplicar en el colegio] *Que recojan la basura.*

E17.CF.4.2.2: [Haciendo referencia a las soluciones ambientales para aplicar en el colegio] *Que hayan canecas y se separen las basuras y no hagan tanto ruido, sobre todo en las discotecas.*

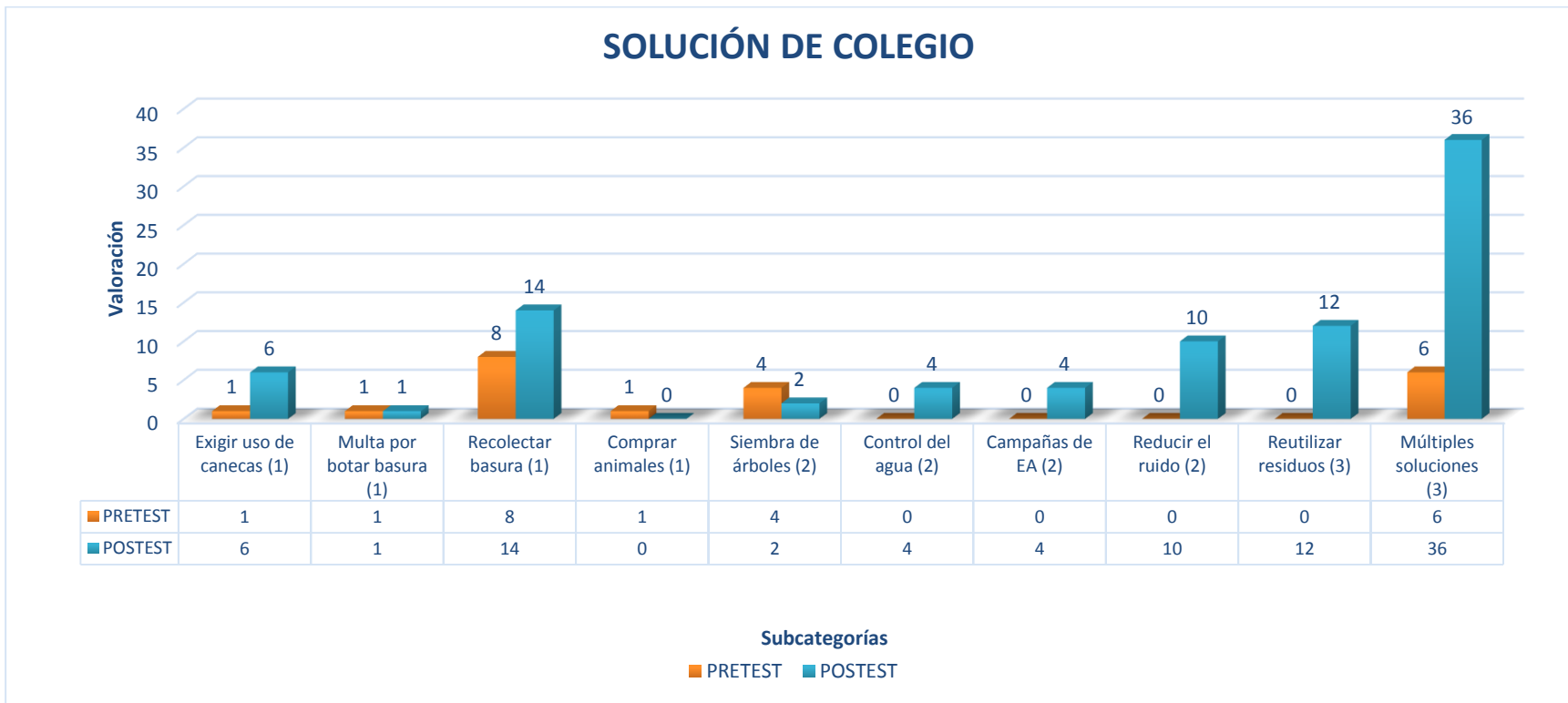


Figura 107: Comparación de concepciones iniciales y finales de los estudiantes sobre la categoría Identificación de problemáticas ambientales y propuestas de solución para su contexto: Soluciones del colegio.

Para esta pregunta, todas las subcategorías tuvieron un aumento en la frecuencia de mención por parte de los estudiantes, con excepción de las subcategorías **Comprar animales** que descendió a 0 puntos y **Siembra de árboles** que lo hizo hasta 2 puntos. La primera representa una variación positiva, puesto que en el cuestionario inicial un estudiante había identificado como problemática **Pocos animales** y proponía como solución **Comprar animales**, propuesta que en vez de ir a favor de la conservación de los animales apoya al comercio de los mismos, y esto último sí que es una problemática ambiental que va en contra del cuidado de la biodiversidad.

Por otro lado, es negativo encontrar que haya disminuido la subcategoría **Siembra de árboles** puesto que es de suma importancia aumentar la población vegetal, no solo de árboles sino de todas las especies puesto que son fuente no solo de oxígeno, sino de otros recursos como lo es el alimento y la medicina. Además, los organismos vegetales se hacen imprescindibles en el ecosistema de muchas especies tanto vegetales como animales y de microorganismos (Kolb y Tobón, 2011). Por esta razón, consideramos que es propio hacer más énfasis en este aspecto durante las actividades pro ambientales que se desarrollen en un futuro en las aulas.

Como se mencionó previamente, una de las subcategorías representativas y de gran importancia es **Múltiples soluciones** la cual nos permite identificar que hubo un aumento significativo. Aquí, 10 estudiantes que en el momento del cuestionario inicial no proponían más de una solución, en el cuestionario final, ya proponen mínimo dos soluciones para las problemáticas ambientales, registrando un índice de significancia de 0.005. así mismo, fue evidente el cambio entre los dos puntos de comparación, para las subcategorías **Reducir ruido**, **Reutilizar residuos** y **Recolectar basura**, las cuales tienen unos índices de 0.011, 0.047 y 0,050 respectivamente, siendo estas cuatro las subcategorías que representan la variación más en relación a la pregunta.

e) *Problemáticas del municipio*

A nivel municipal, los estudiantes en esta fase de la investigación identificaron como problemáticas ambientales tres contaminaciones, que en un inicio no eran reconocidas, estas son: **Contaminación del aire**, **Contaminación auditiva** y **Contaminación visual** con una valoración de 20, 18 y 6 respectivamente. Las dos primeras subcategorías mencionadas junto con **Contaminación del agua**, son las más representativas de acuerdo con el índice de significancia, obteniendo niveles de p-valor de 0.000, 0.008 y 0.030. De igual forma, la subcategoría con mayor número de citas es **Contaminación residuos**, pero con una disminución de 38 a 34 puntos en la valoración (Figura 108).

Por otro lado, mostramos evidencias textuales del avance en uno de los estudiantes participantes.

E11.CI.4.3.1: [Haciendo referencia a las problemáticas ambientales del municipio] *Muchas personas fuman y la gente tiene el resabio de tirar basura.*

E11.CF.4.3.1: [Haciendo referencia a las problemáticas ambientales del municipio]
Basura, contaminación de los ríos y tala de árboles.

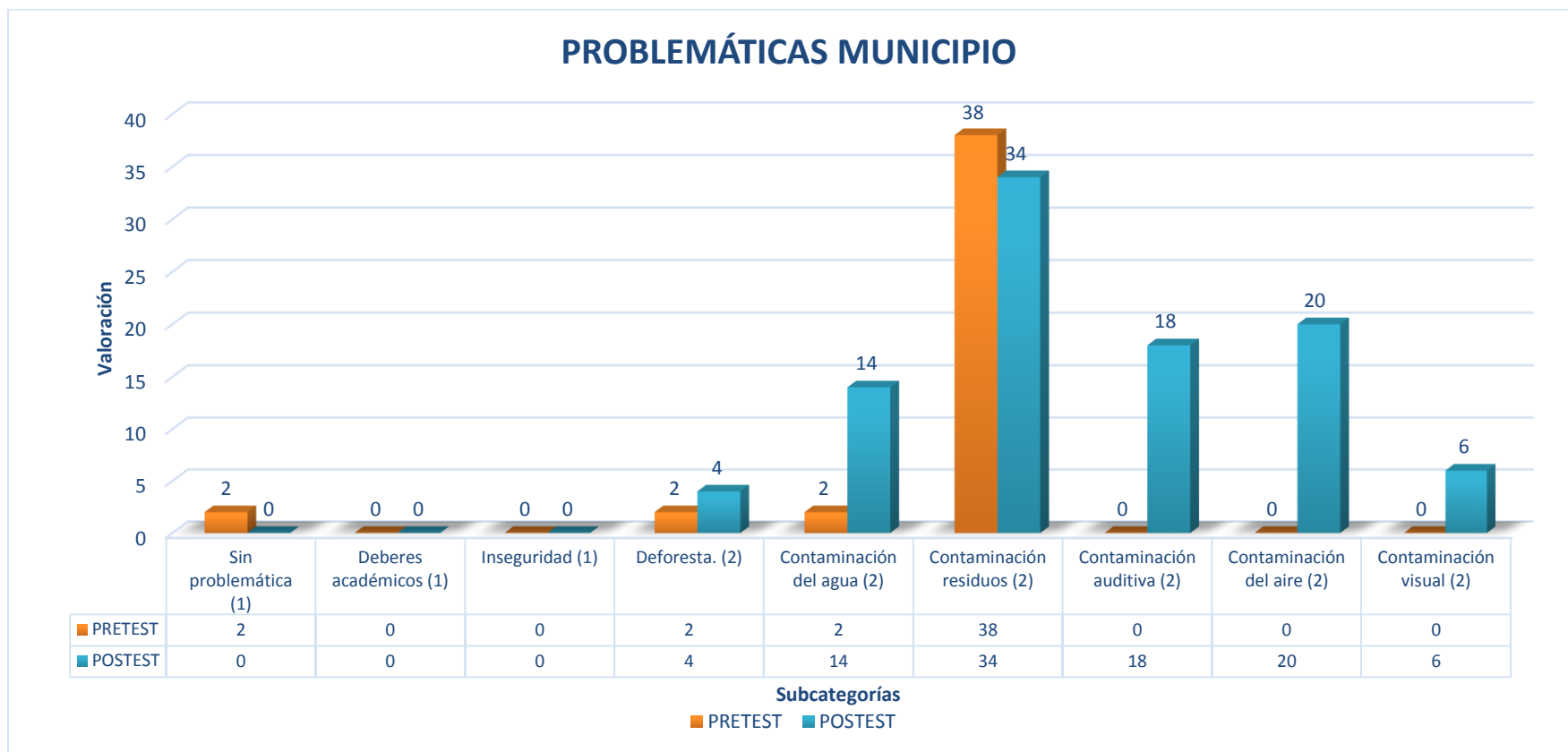


Figura 108: Comparación de concepciones iniciales y finales de los estudiantes sobre la categoría Identificación de problemáticas ambientales y propuestas de solución para su contexto: Problemáticas del municipio.

La subcategoría *Sin problemática* disminuyó a 0, lo cual representa un avance importante en la capacidad de identificar problemáticas por parte del estudiante, aspecto que se vuelve indispensable en la formación de la cultura ambientalista, objetivo de la educación ambiental. De igual manera, es importante determinar con los estudiantes en el aula, qué problemáticas son ambientales o pueden afectar el medio ambiente y cuáles son propias de otros aspectos cotidianos. Es así, que también se observa una disminución a 0 de las subcategorías *Deberes académicos* e *Inseguridad*.

También podemos inferir que los estudiantes potenciaron la capacidad de reconocer más de una fuente o tipo de problemática, como se muestra en la evidencia textual. Donde el estudiante inicialmente hace mención de una sola problemática, y al final enuncia tres. Dentro de estas problemáticas enmarcadas en el cuestionario final, encontramos que los estudiantes pasaron a referir puntos contaminaciones que usualmente la gente pasa por alto, o consideran de bajo impacto. Esta tendencia de pensamiento, suele surgir de la falta de tradición en los centros educativos en desarrollar no solo contenidos, sino actividades donde se aborde problemáticas globales partiendo de las locales que requieren de un tratamiento sistémico. De acuerdo con Vilches y Gil (2007), en algunas instituciones se trabajen algunos contenidos relacionados con las problemáticas ambientales desde un enfoque reduccionista.

f) *Soluciones del municipio*

A partir de la identificación de las problemáticas ambientales en el municipio, se esperaba que los estudiantes propusieran soluciones pertinentes a lo planteado. Es así, que en la comparación de resultados de la aplicación del cuestionario inicial y final, podemos encontrar que los estudiantes presentaron un desarrollo en la capacidad de proponer varias soluciones puesto que la subcategoría *Múltiples soluciones* pasó de 6 a 30 puntos, siendo así la más significativa con un p-valor de 0,004; seguida de las subcategorías *Campaña ecológica*, *Implementar leyes municipales* y *Disminución uso de vehículos de combustibles fósiles*, con índices de significancia de 0.011, 0.042 y 0.042 respectivamente. A continuación, mostramos evidencias textuales de un estudiante.

E14.CI.4.3.2: [Haciendo referencia a las soluciones para aplicar en el municipio]
Sería que recojan basura y no contaminen más.

E14.CF.4.3.2: [Haciendo referencia a las soluciones para aplicar en el municipio]
Pegar carteles en los postes e ir a las casas a dialogar con las personas y con los entes municipales para que entre todos coloquemos canecas para clasificar los residuos y crear estrategias alternativas.

Adicionalmente, se observa que los estudiantes señalan como soluciones cuatro subcategorías que no se habían evidenciado en el cuestionario inicial, estas son: *Disminución uso de vehículos con combustibles fósiles*, *Disminución ruido*, *Implementar leyes municipales*, *Reutilización residuos* y *Campañas ecológicas* (Figura 109).

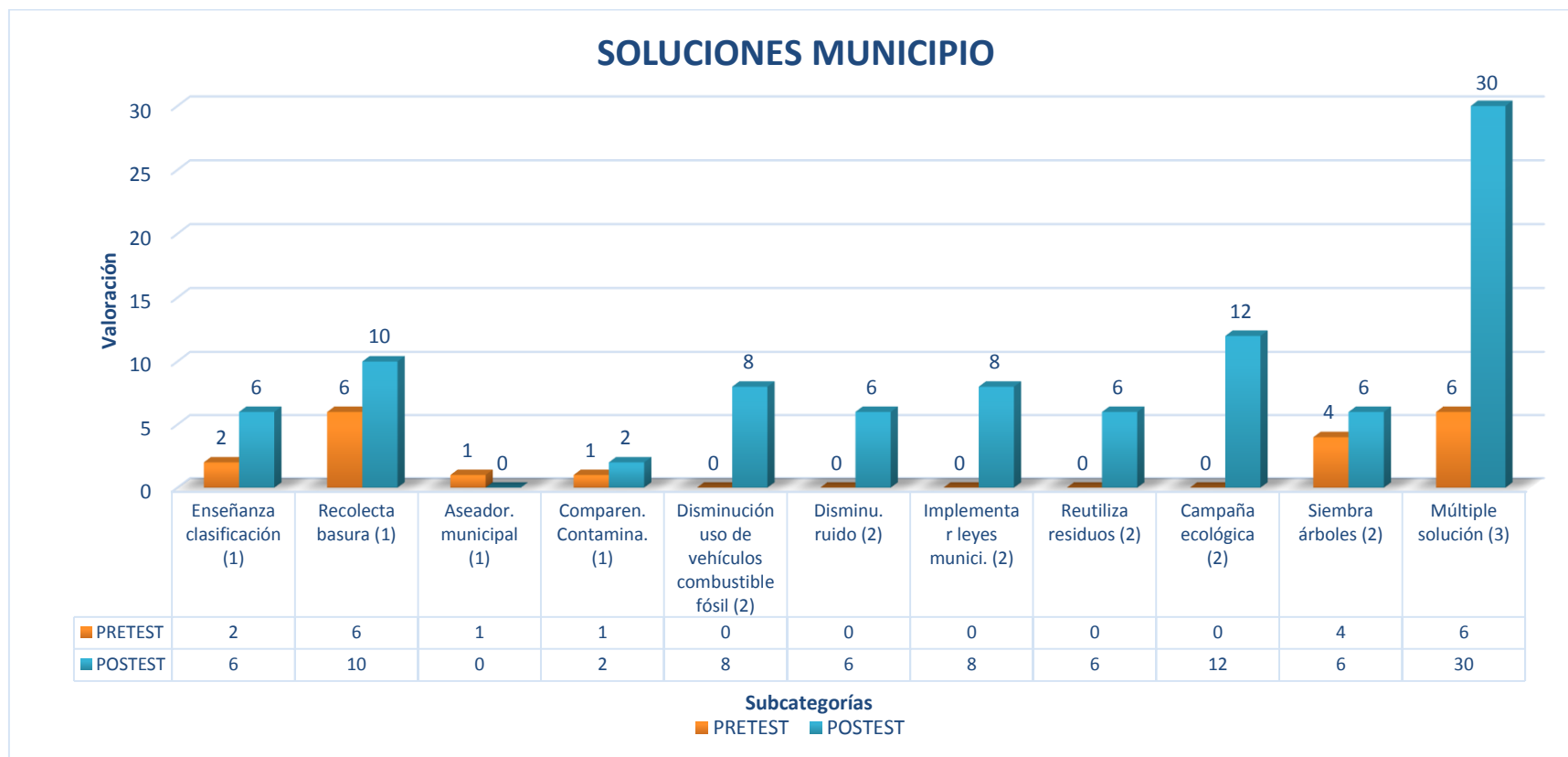


Figura 109: Comparación de concepciones iniciales y finales de los estudiantes sobre la categoría Identificación de problemáticas ambientales y propuestas de solución para su contexto: Soluciones del municipio.

En el cuestionario final se observa que hubo mayor número de referencias por parte de los estudiantes en todas las subcategorías, excepto la subcategoría *Aseadores municipales*, en la cual hubo una disminución a 0. Este resultado es considerado positivo, puesto que es una problemática ambiental, el aceptar que está bien arrojar residuos a las calles municipales, pues es una manera de dar trabajo a los aseadores municipales. Esta es una actitud no ambiental, que en los estudiantes ya no se observa al final del proceso formativo.

Dentro de las subcategorías más predominantes está *Campañas ecológicas*, de la cual podemos inferir que los estudiantes la toman como ejemplo a partir de las actividades desarrolladas en la unidad didáctica y las actividades desarrolladas institucionalmente. Pero es de tener en cuenta, que las campañas ecológicas no consisten solo en dialogar con las personas, sino que conllevan una planeación organizada donde se desarrollen estrategias pro-ambientales partiendo de la comprensión de los fenómenos que favorecen o dan vía a las problemáticas ambientales. Así mismo, es necesario comprender que las soluciones no son cuestión de una única jornada de aseo o de información, sino que es un proceso continuo que se debe garantizar en el tiempo, con un equipo de trabajo y en donde se tenga en cuenta las características geográficas de las comunidades (Pedroza y Argüello, 2002).

Como se puede observar, al comparar las Figuras 105, 107 y 109, referentes a las soluciones propuestas por los estudiantes para las problemáticas ambientales del barrio, colegio y municipio respectivamente. Podemos inferir que los estudiantes comprenden que algunas soluciones se pueden aplicar independientemente del nivel organizacional de la sociedad, como lo es *Recolección de basura*. Mientras que surgen otras subcategorías propias para niveles como el colegio o el municipio, por ejemplo, para este último al ser referenciado por cuatro estudiantes la subcategoría *Implementar leyes municipales*, la cual conlleva a una solución que requiere de un abordaje más amplio al de un barrio. Esta implementación de soluciones y políticas que requieren de la participación de comunidades más amplias, aportan a que haya una mayor difusión de la información y cooperación en las actividades. Este proceso es uno de los objetivos de la Educación ambiental, permitir que se logren soluciones a las problemáticas desde un enfoque no solo local sino nacional y global.

7.3.5 Acciones pro-ambientales.

En la Figura 110 mostramos las posibles acciones que proponen los estudiantes a favor del medio ambiente tanto en el pre como en el pos test.

A manera de ejemplo sobre el enriquecimiento de las propuestas pro-ambientales, mostramos las siguientes unidades de información de un estudiante que se encontraba en la subcategoría *Recolección de basura* al inicio de la intervención didáctica y finalizó en la propuesta *Múltiples acciones* luego del desarrollo de la intervención didáctica.

E3.CI.5: “recogería basura y la pondría en algún lugar”

E3.CF.5: *“Yo podría llevar a cabo: Eco auditorías, campañas a favor del medio ambiente, postes con mensajes y reflexiones, recoger basura, cuidar a los animales e ir a diferentes casas al azar y hacer cuestionarios, etc.”*

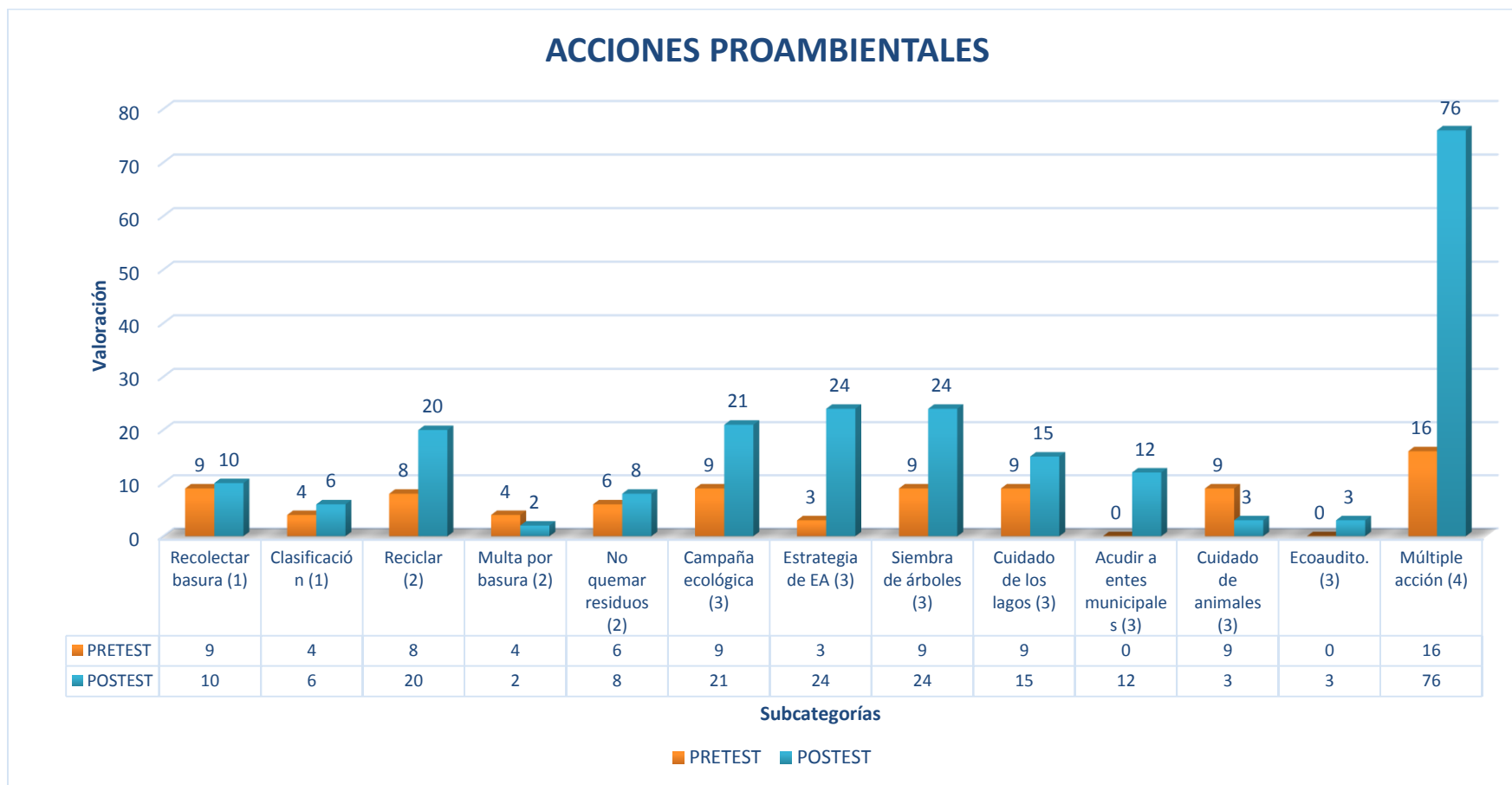


Figura 110: Comparación de concepciones iniciales y finales de los estudiantes sobre la categoría Acciones pro-ambientales.

En la Figura 110, se puede evidenciar que la mayoría de los estudiantes proponen al finalizar la intervención didáctica **múltiples acciones** pro-ambientales con un porcentaje de 26% a diferencia del pre test en donde era solo del 10,2%. Esto quiere decir, que los estudiantes entienden que se necesitan darle diversas soluciones a las distintas problemáticas ambientales que se perciben constantemente en el entorno. Llegando a ser esta subcategoría, una de las más significativas con un índice de significancia o p-valor de 0.000.

De lo anterior, se puede decir que los estudiantes tienen una forma de pensar más concreta y fortalecida, lo cual propicia una amplia diversidad de ideas para contrarrestar el impacto ambiental generado por las acciones humanas. En este sentido, expresan Navarro y Garrido (2006, citados por Rodríguez y Flores, 2012) que es importante desde la escuela, en su labor pedagógica, poner en contacto al estudiante con el medio natural y los problemas ambientales de su escuela-comunidad, es decir, ofrecerles la experiencia a través de una serie de actividades encaminadas a la conservación del entorno.

Sin embargo, Corral (1998) afirma que no basta con poseer conocimientos sobre estrategias de acción, por el contrario, es necesario adquirir habilidades instrumentales que permitan cuidar el entorno de manera sistemática y efectiva. Adicional a esto, Tilbury (1995, citado en García, 2003) menciona que una estrategia ambiental orientada hacia la acción, debe involucrar a los estudiantes en el tratamiento de problemas reales y concretos, sin conformarse con la mera discusión de posibles soluciones.

De acuerdo con esto, otra subcategoría que tuvo un valor significativo al final del proceso con p-valor de 0.005, fue **estrategias de educación ambiental** con una valoración de 24 puntos (11%), mientras que evidenciamos una valoración de 2 puntos (1%) en las ideas iniciales. Podemos decir entonces, que este cambio radical de concepción favorece la mejora de conductas sobre las acciones pro-ambientales. Además, las estrategias ambientales deben integrar conocimientos, actitudes y acciones, y no sólo informar sobre un determinado problema sino además encontrar respuesta para evitar el deterioro ambiental; aún más, se trata de asumir y comprender el problema y actuar sobre él (Navarro y Garrido, 2006).

Así pues, tomamos de referencia a un estudiante que se encontraba en la subcategoría **Campañas ecológicas** en un comienzo y pasó a la subcategoría **Estrategias de educación ambiental** al finalizar la intervención didáctica.

E20.CI.5. *“Hacer campañas contra la contaminación, insistiendo a la comunidad el cuidado del medio ambiente”*

E20.CI.5. *“podríamos hacer paneles solares para no contaminar el medio ambiente, también crearía un grupo de investigación para enseñarles a las personas que deben cuidar el medio ambiente y hacer manualidades con residuos sólidos, obteniendo dinero de estos cuando se vendan. Otra cosa que podríamos hacer sería encuentros entre la comunidad para que las personas se concienticen mediante obras de teatro o el arte”.*

Entonces este estudiante no solo identifica que existe una problemática, sino que también le da solución a la misma, tratando de justificar que se logra mediante la

utilización de estrategias educativas, porque a las personas primeramente se les debe incentivar a tomar conciencia, para luego si tomar diferentes medidas al respecto o darle solución a la problemática.

Por otra parte, encontramos que el p-valor de la subcategoría *Acudir a entes municipales* fue de 0.042. En el pre test ningún estudiante la mencionó, por el contrario, en el pos test fue destacada por 4 estudiantes (5%), quienes sugirieron, que era responsabilidad del gobierno de ayudar a rescatar y velar por la fauna y flora presente en nuestro alrededor.

A continuación, se toma en cuenta la respuesta de un estudiante antes y después de la intervención didáctica con respecto a esta subcategoría, el cual se encontraba primeramente en la subcategoría *Quema de residuos sólidos*.

E5.CI.5. *“No botar la basura, porque las personas queman los residuos para que no les estorbe”*

E5.CF.5. *“Lo que debemos hacer es ir donde el alcalde para que prohíba la contaminación por residuos sólidos en zonas donde no se debe implementar y hacer cumplir las sanciones a las personas que sean desobedientes, además que nos tomen en cuenta en las decisiones que se tomen en cuanto al medio ambiente”.*

Por lo tanto, no es suficiente establecer posibles soluciones o acciones pro-ambientales, sino que también se debe tener el respaldo de los entes territoriales y entidades ambientales a la hora de mitigar los daños ambientales, ya que tienen los recursos y el liderazgo para afrontar estas situaciones de interés social.

De igual forma, podemos afirmar que los jóvenes del semillero al finalizar la intervención didáctica, aceptan la realidad en la que viven y otorgan una variedad de acciones y estrategias ambientales. Los estudiantes se sienten responsables de la degradación de su entorno como también, se consideran una potencial opción para estabilizar el mundo. Este tipo de pensamiento, es común en la actualidad, pues de acuerdo con Julio (2016), jóvenes pertenecientes a diferentes regiones del país, han unido sus voces para exigirle a gobierno nacional propiciar un espacio, donde puedan ser partícipes de la toma de decisiones, siendo los principales veedores y generadores de acciones que reconozcan la diversidad étnica, cultural y ambiental.

Para la identificación de problemáticas ambientales se desarrollaron actividades en dos temáticas, éstas son cartografía y ecoauditorías institucionales. La cartografía enfocada principalmente al auto reconocimiento del territorio y los fenómenos sociales que son de impacto ambiental en la institución educativa; y las ecoauditorías en donde se detalla con mayor énfasis lo anterior a partir de la observación y la evaluación en cuatro factores de impacto, no solo permitió ver el problema local, sino generar soluciones a este.

En la cartografía, la creatividad y demás habilidades manuales fueron imprescindibles, ya que de acuerdo con Bernal (2016), estas destrezas permiten comunicar por medio del lenguaje gráfico las realidades ambientales de la institución educativa. Por lo que se parte de la observación vivencial de los estudiantes, aspecto fundamental en el proceso de dar sentido al mundo en el que vivimos. La realización de dibujos se convierte

en una estrategia no solo de comunicación de concepciones de los estudiantes, sino que representa un escenario donde se relacionan las partes con el todo, la simultaneidad y la secuencia de los procesos. Márquez (2012), manifiesta que estos aspectos no son fáciles de comunicar solo con el lenguaje escrito; ya que éste no es muy llamativo para la mayoría de estudiantes, generando dificultades en los procesos escolares.

Las ecoauditorías por su parte, aportan a la formación de una idea respecto a la situación ambiental de la institución. Pero a diferencia de la cartografía, en estas se requiere que los datos recopilados no sean sujetos a la percepción memorística de los equipos auditores, sino que provengan de la observación detallada y el seguimiento vivencial de los fenómenos a describir. Razón por la cual, es considerada una salida didáctica, es decir, que es una actividad que no se puede desarrollar en un aula de clase y en un periodo corto de tiempo como lo son tradicionalmente las clases en la academia.

Estas actividades en conjunto con las demás desarrolladas en la intervención didáctica, responden al objetivo de aportar al fortalecimiento de habilidades investigativas, objetivo inacabado que responde a las bases de la didáctica de las ciencias naturales. Puesto que ésta sugiere que se deben llevar a cabo actividades que posibiliten sintetizar los aprendizajes y aplicarlos al contexto (Quintanilla, 2013). En dicho proceso, se debe garantizar la participación del estudiantado que es clave para adquisición de competencias para la acción; es decir, que para no caer en el activismo se debe asegurar la participación activa en la toma de decisiones con respecto a las problemáticas ambientales y desde luego en la indagación de las causas (Conde et al., 2010).

7.3.6 Toma de decisiones ambientales.

En la Figura 111, mostramos los resultados sobre la posición que tienen los estudiantes con respecto a la tala de árboles en el reconocido trayecto “túnel verde”, ubicado a las orillas de la carretera que conduce desde la ciudad de Neiva al sur del país.

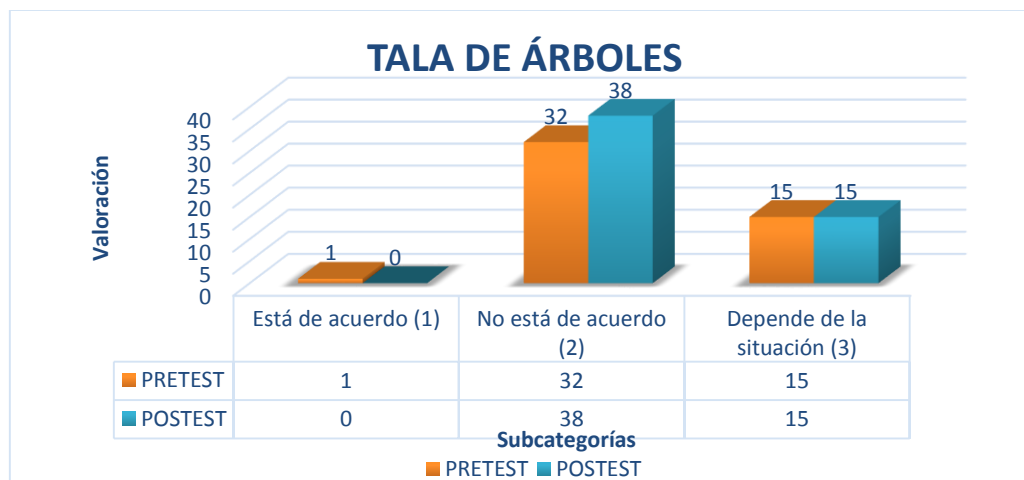


Figura 111: Comparación de concepciones iniciales y finales de los estudiantes sobre la categoría Toma de decisiones ambientales.

Evidenciamos en la Figura 111, que los estudiantes en su mayoría mantuvieron la misma posición en cuanto a la subcategoría *No está de acuerdo* con la tala de árboles en ese sector haciendo referencia al 72% (38 puntos) en el pos test, comparado con el 64% obtenido en el pre test. Otros 5 estudiantes mencionaron que esta situación *Depende* del objetivo o la finalidad de cortar los árboles, es decir, si los arboles representa un peligro para las personas que pasan por la carretera es necesario instaurar las medidas necesarias para brindar la seguridad a los ciudadanos.

Actualmente, una de las problemáticas ambientales más emergente a nivel mundial, es la deforestación desmesurada e indiscriminada que hace el ser humano con fines netamente industriales, causando un daño irreversible para la naturaleza, ya que las plantas son el pulmón de los seres vivos. Por ende, desde las escuelas se debe promover el cuidado de lo que está a nuestro alrededor, sin despreciar el desarrollo económico y desde luego la problemática ambiental. Esto se consigue en la medida en que las personas se sientan involucradas desde sus hogares, para así finalmente trasmitirse a todos los lugares del mundo. Además, la tarea del profesor debe ir encaminada desde su ejercicio docente a formar seres capaces de salir a la sociedad en busca de una alternativa diferente para el mundo.

De acuerdo con lo anterior, se seleccionó la respuesta de un estudiante que estaba en la subcategoría *Está de acuerdo* a la subcategoría *No está de acuerdo*:

E4.CI.18: *“Si, estoy de acuerdo porque los arboles representan algún tipo de riesgo y si se caen en medio de la calle puede que por descache bloquee un coche.*

E4.CF.18: *“No podemos cortar estos árboles, porque son muy importantes para el departamento y llevan años en ese lugar, haciendo que se forme un bonito túnel y un espacio donde se puede contemplar los pajaritos y respirar aire libre cuando paso por ese lugar”.*

Observamos que el estudiante comprende la importancia de conservar los arboles, porque cortarlos no sería una solución sino un suicidio ambiental. Así como lo menciona Castillo (2015), al cortar grandes cantidades de árboles, corre peligro toda forma de vida, ya que estos inigualables organismos absorben grandes cantidades de CO₂ y proporcionan el oxígeno necesario para que se dé el ciclo de vida, por lo tanto, si se arrasa con este pulmón esencial, la desaparición de especies estaría al borde de la extinción.

Además, la Institución Educativa debe promover espacios y jornadas ambientales, donde se enseñe al estudiante a tener una responsabilidad con su entorno, mediante pequeñas acciones. Una de ellas sería, la siembra y adopción de árboles, en el cual el educando a parte de que está sembrando una nueva semilla, se sienta parte de ayudar a crear vida junto con la comunidad educativa.

Al igual que en la primera categoría, en ésta, todas las actividades desarrolladas en la intervención didáctica aportaron al fortalecimiento del pensamiento crítico. El cual es imprescindible para la toma de decisiones en situaciones de carácter ambiental (Acevedo et

al., 2015). En este caso, que la decisión se refería a la tala de árboles, es imprescindible que en todas las decisiones ambientales que puede tener un estudiante o en general cualquier ciudadano, la posición ambiental tome un papel protagónico cuando está inmerso en la creación y aprobación de leyes con implicación en el medio ambiente, pues es necesario un replanteamiento de nuestro sistema de organización (Vilches et al., 2009).

La toma de decisiones de carácter ambiental está relacionada con el movimiento CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad), donde se busca que los estudiantes tengan la capacidad de relacionar, interpretar y actuar bajo la conexión de los aspectos culturales, sociales, morales y emotivos (Acevedo et al., 2015). Este tipo de posturas, inciden en la formación de ciudadanos conscientes de las realidades ambientales del planeta y de alguna forma aportan al fortalecimiento de las actitudes pro-ambientales.

7.3.7 Importancia de proteger la fauna y flora.

A continuación, en la Figura 112, mostramos los datos obtenidos en el pre test y en el pos test sobre la percepción que tienen los estudiantes hacia la importancia de proteger la fauna y flora.

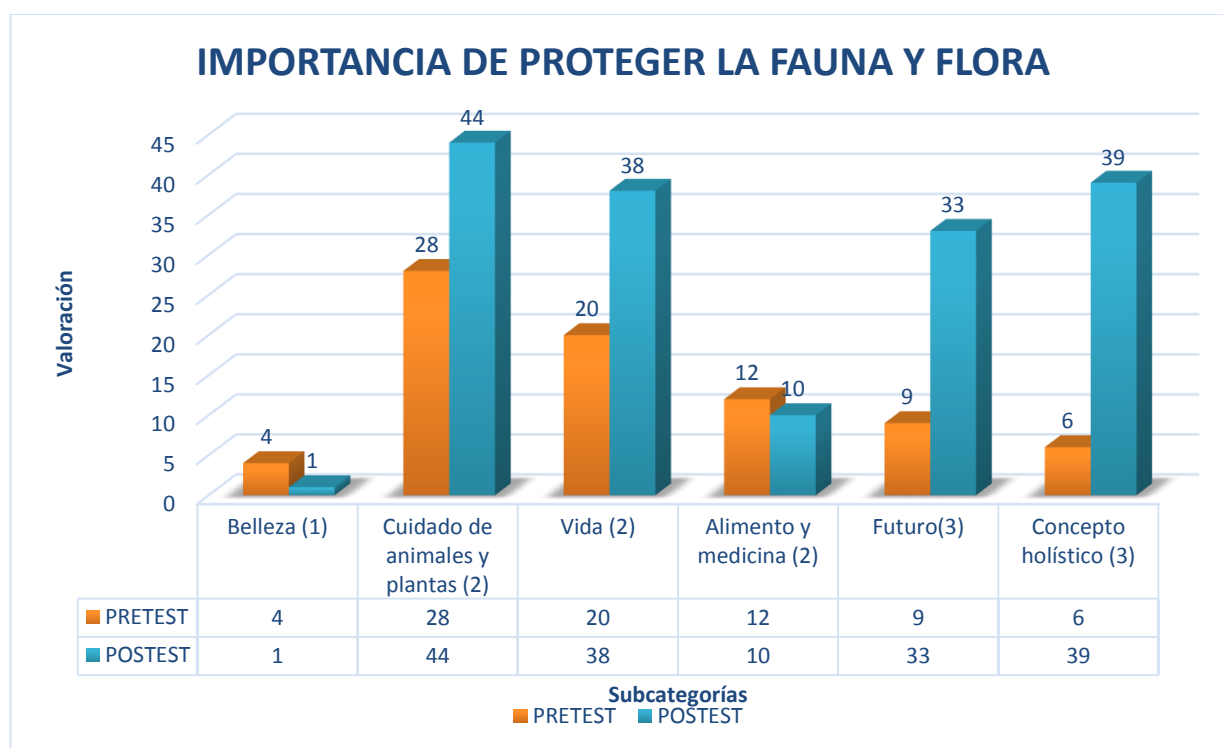


Figura 112: Comparación de concepciones iniciales y finales de los estudiantes sobre la categoría Importancia de proteger la fauna y la flora.

En la Figura 112, pudimos analizar que hubo cuatro subcategorías significativas, en donde la primera hace referencia al *Cuidado de los animales y plantas* con un p-valor de

0.002, la segunda a la **Vida** con significancia de 0.001, la tercera al **Futuro** y la cuarta al **Concepto holístico** con resultados inferiores a 0.050, específicamente de 0.017 y 0.001.

En este sentido, los estudiantes consideran principalmente antes (28 puntos) y después (44 puntos) de la intervención didáctica, que los seres humanos deben **Cuidar los animales y plantas**, pero no explican la importancia de hacerlo. Esta dificultad, se da principalmente porque para el estudiantado aún no es claro el propósito de la conservación para la vida, es decir, emite una serie de propuestas para proteger la fauna y flora que está siendo afectada, sin tomar en cuenta un punto crítico y reflexivo de su respuesta.

En otras palabras, el tener conocimiento acerca de los problemas ambientales ejerce una influencia positiva en la conducta de los individuos, pero no basta, ya que la adquisición de habilidades y destrezas obtenidas de la práctica, produce mayores resultados en acciones de protección ambiental (Corral, 1998 y Vega, 2005).

En cuanto a la subcategoría **Vida**, algunos estudiantes la mencionan en el pre test encontrando una frecuencia de 20 puntos y en el pos test asciende el número de menciones hasta una valoración de 38 puntos. Por lo tanto, inferimos que hay una mayor concientización por parte de algunos estudiantes, porque hacen énfasis en conservar para preservar las diferentes especies. Entonces, tienen en cuenta el objetivo de realizar un nuevo cambio en sus conductas.

De esta manera, escogimos a un estudiante que estuviera en el pre test en una subcategoría inferior (**Cuidado de los animales y plantas**) y se movilizara hacia una subcategoría más ideal (**Concepto holístico y Futuro**):

E17.CI.7: *“Es importante proteger las plantas porque ellas nos dan aire fresco”*

E17.CF.7: *“sin la fauna y flora no habría vida en el planeta tierra, por lo tanto, todos los ciclos vitales se verían afectados. Entonces las personas los deben cuidar a capa y espada porque es nuestro mañana”.*

En el pos test se tiene en cuenta dos subcategorías importantes, la primera es **Concepto holístico**, la cual pasó de una valoración de 6 a 39 puntos después de la intervención didáctica. Por lo tanto, esto es muy positivo para las investigadoras porque los estudiantes empiezan a abandonar una visión egocéntrica del universo para entablar y abrazar un pensamiento eco céntrico, donde se inserta un ideal ético hacia todos los seres sintientes (Gómez, 2016).

La segunda, es la subcategoría **Futuro** con una valoración de 9 en el pre test y 36 puntos en el pos test, reflejando un aumento en la percepción de cuidar la fauna y flora para un bienestar mutuo visionado hacia el futuro. Así como lo expresa la activista Goodall (2017) en una entrevista realizada para el periódico EL PAIS, es necesario que los jóvenes deben tomen las riendas de las decisiones en su localidad, porque a medida que van creciendo dejan en su paso el mensaje ambiental, convenciendo desde pequeños a sus padres y abuelos a seguir una huella ecológica. Cabe resaltar que estas buenas conductas se

logran con motivación y perseverancia, es decir, no es algo que se aprende de un día para otro, sino con bastante esfuerzo de todas las partes implicadas con el fin de brindar un despertar esperanzador de vida.

La importancia de cuidar la flora y fauna está inmersa en tener una concepción sistémica del medio ambiente, y en la intervención didáctica, todas las actividades desde su diversidad aportaban a esta meta educativa de obtener un desarrollo sostenible. Todo lo anterior, siendo coherentes con el objetivo educativo de que las disciplinas científicas contribuyan a la comprensión de las problemáticas ambientales y la búsqueda de soluciones bajo la relación holística entre el comportamiento humano y el estado del medio ambiente (Medina y Páramo, 2014).

La comprensión del medio ambiente como un sistema de interrelaciones, implica que se le reconozca el valor a los animales y a las plantas dentro de no solo la cadena trófica, sino del equilibrio en todos los aspectos de los elementos que posibilitan la supervivencia. Es decir, que la flora y fauna se asuman como factores bióticos que están en relación no solo con los abióticos sino consigo mismo, lo cual representa niveles organizacionales y consecuentemente fenómenos y acciones en los que está sumamente implicado el ser humano.

La enseñanza y aprendizaje desde la didáctica de las ciencias naturales, busca no solo romper estrategias tradicionales basadas en la enseñanza vertical, sino que se incorporen aspectos interdisciplinarios que aporten a la comunidad educativa un desarrollo de capacidades para el vivir del día a día; y entre esto está el romper con algunas tendencias y dificultades que se dan cuando se abordan las temáticas de ecología, como lo son la fragmentación o escaso énfasis de relación entre elementos que conforman el medio ambiente.

Por otra parte, la importancia de la adecuada comprensión de un lenguaje científico relacionado con los conceptos propios de ecología radica en que sin éstos, difícilmente lograríamos desarrollar en el estudiantado y en general en la ciudadanía actitudes, hábitos y valores que contribuyan al desarrollo bajo la premisa de la sostenibilidad (Sánchez y Pontes, 2010). El mencionado lenguaje científico, está relacionado con la población, nicho y demás conceptos que están íntimamente relacionados con el papel natural de los animales y plantas y su importancia en el medio ambiente.

7.3.8 Uso de energías alternativas.

En la siguiente gráfica se ilustran las respuestas que dan los estudiantes sobre una situación que se les planteó, en cuanto a la necesidad de acudir a energías no convencionales en el posible caso de que las energías tradicionales se presentaran como ineficientes.

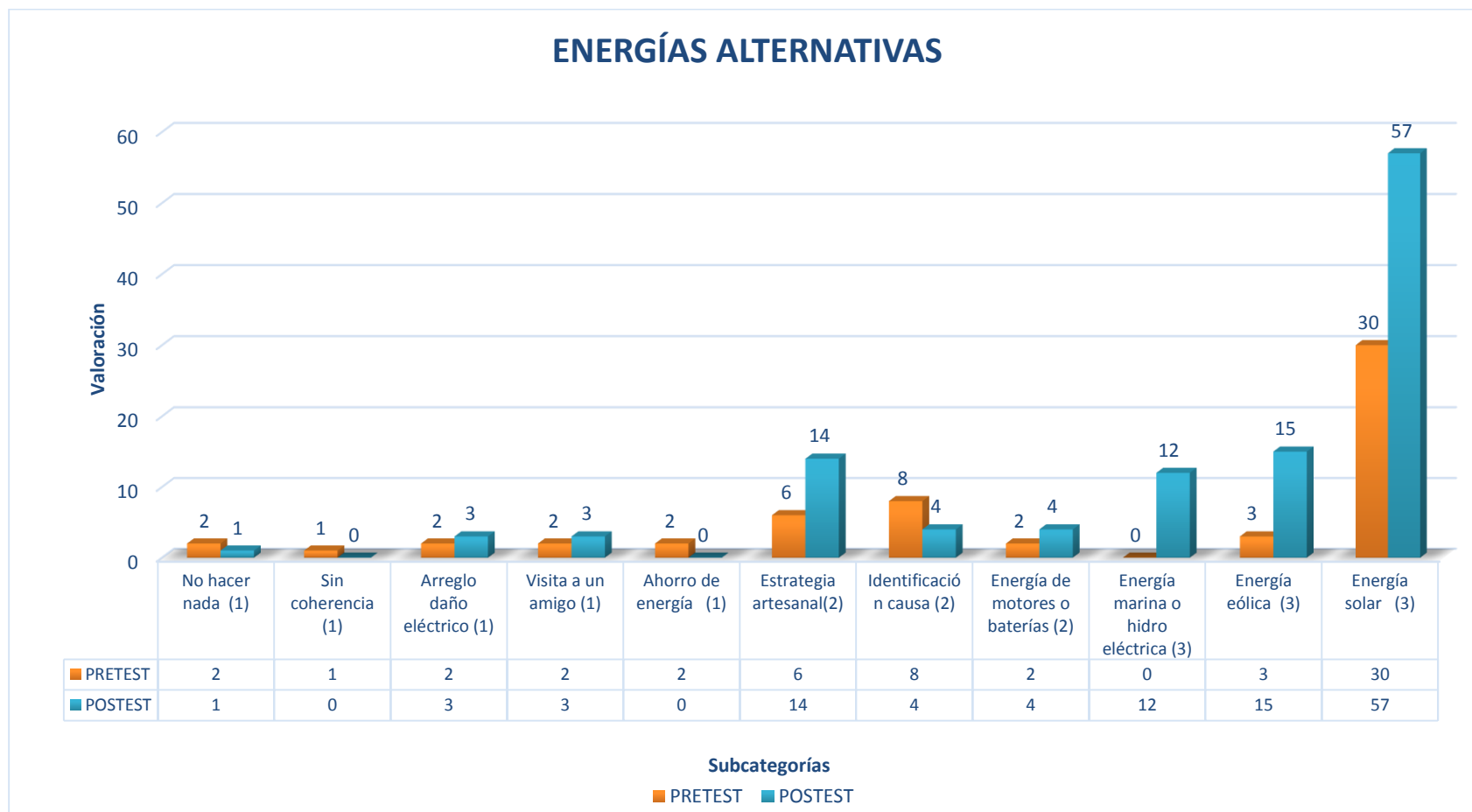


Figura 113: Comparación de concepciones iniciales y finales de los estudiantes sobre la categoría Uso de energías alternativas.

En la Figura 113, identificamos que hubo una mayor valoración (57) en el pos test para la subcategoría **Energía solar**, en cambio en el pre test solo de 30 puntos (10 estudiantes). Esto quiere decir, que los estudiantes entienden que pueden utilizar otras energías que son más amigables con el medio ambiente. Como es el caso de la energía solar, la cual actualmente es una de las energías más viables y que puede instaurarse en diversas zonas siempre y cuando haya energía lumínica. Mientras tanto, otras energías pueden ser también ventajosas, pero tienen numerosas limitaciones, lo cual hace que se caracterice por tener poca frecuencia dentro de las afirmaciones de las personas y se puedan considerar poco confiables.

De acuerdo con esto, los estudiantes al ponerlos en una situación problema relacionada con un daño eléctrico en una zona residencial, imposibilitando el suministro de energía a los aparatos electrónicos, mencionan en su mayoría que este podía acudir ser suplido por diferentes energías alternativas. Sin embargo, hubo unos pocos casos en los que se insinuaba arreglar el problema llamando a los electricistas o con la ayuda de un amigo, otros simplemente hicieron alusión a la subcategoría **No hacer nada** con su respuesta.

A partir de lo anterior, referenciamos la opinión de un estudiante que se encontraba en la subcategoría **No hacer nada** en el pre test y se movilizó a la subcategoría **Energía solar** en el pos test:

E7.CI.8: *“De que tiene que aprender y saber que uno no puede utilizar elementos eléctricos tienen que esperar que pase la tormenta y utilizar velas”.*

E7.CF.8: *“Yo le aconsejaría a esteban buscar la manera de promover en su localidad la energía solar para cuando se presenten estos casos de emergencia haya una solución, y no solo en estos casos sino que se empiece a implementar más a menudo en la sociedad para ayudar al medio ambiente”.*

Este cambio de concepción es importante, porque los estudiantes tienen mayor conocimiento de la situación después de la intervención didáctica y esto se debe a la constante promoción de utilizar energías renovables desde la escuela. Uno de los inconvenientes del desconocimiento de la problemática energética es por la falta de compromiso de la sociedad y la educación (Halder et al, 2009). Por lo tanto, si se quiere obtener una mejor visión bioenergética por parte de los educandos, se necesita utilizar estrategias didácticas que permitan abordar la problemática de una mejor manera y con un lenguaje entendible para cortas edades, donde prevalece el carácter y autonomía.

Por otra parte, en la subcategoría **Identificación de la causa**, se tuvo un descenso en el pos test (2 estudiantes) a diferencia del pre test (4 estudiantes). Este problema se debe principalmente al poco conocimiento de los estudiantes del por qué hay un daño eléctrico en la zona y de donde proviene la valiosa fuente de energía.

Esta categoría se relaciona principalmente con la temática 7 donde se crearon celdas solares de manera artesanal posterior a desarrollarse actividades con el objetivo de

aprender sobre las diversas energías alternativas. Lo anterior responde a uno de los enfoques de la didáctica de las ciencias naturales, que busca la formación de posiciones correctas ante la vida a partir de estudios relacionados con el medio ambiente y la salud (Caballero y Recio, 2007). Puesto que busca estimular la comprensión de la responsabilidad de cada ciudadano en el uso racional de los recursos naturales, además, que sea consciente del impacto del uso indiscriminado de los recursos no renovables y se convierta en un protector del medio ambiente

7.3.9 Saberes de las acciones investigativas.

Para esta pregunta se les cuestionaba a los estudiantes sobre el aprendizaje a partir de la investigación, por medio de una situación problematizadora sobre la mortandad de los peces en la quebrada “Guayabal”. A continuación, se ilustran los resultados de acuerdo a las afirmaciones de los estudiantes (Figura 114).



Figura 114: Comparación de concepciones iniciales y finales de los estudiantes sobre la categoría Saberes de las acciones investigativas.

Se observa que los estudiantes en sus respuestas mostraron variedad de concepciones, permitiéndonos categorizar un total de ocho subcategorías. De acuerdo con esto, la subcategoría más representativa fue ***Aprender a dar soluciones a la problemática***, en donde para el momento inicial solo un estudiante afirmó que ellos por medio de la investigación aprenderían a generar soluciones, es decir que se logró una valoración de 4%. Sin embargo, en el pos test, 10 estudiantes se ubicaron en esta respuesta, en consecuencia, se evidenció un aumento considerable hasta 40 %. Seguidamente, ubicamos la subcategoría ***Trabajo en equipo***, para la cual durante el pre test ningún estudiante hizo referencia, demostrando que para ellos inicialmente, a pesar de aprender sobre las causas de la muerte de los peces, no era claro que indirectamente también aprenderían a trabajar en equipo. No obstante, en el pos test, esta tendencia fue reconocida por 9 estudiantes, quienes hacen referencia a esta idea que corresponde con una valoración del 18 %. En tercer lugar, está la subcategoría ***Causas de la contaminación***, que pasó de 3 a 6 estudiantes, con una frecuencia en ascenso del 6 % al 22 %. Estos valores, se concuerdan con los índices de significancia obtenidos, cuyos valores fueron de 0.004, 0.001 y 0.017 respectivamente.

A continuación, mostramos una cita textual de un estudiante en el pre y pos test a modo de ejemplo.

E21.CI.9: [Haciendo referencia a las causas de la contaminación] *“Pues yo creo que aprenderían que no tiene que botar basuras en los ríos porque se pueden morir especies de animales”*

E21.CF.9: [Haciendo referencia a las causas de la contaminación, para dar solución a partir del trabajo en equipo] *“Ellos aprenderán que es trabajo en equipo y principalmente sobre la muerte de los peces que es por botar tanta basura a la quebrada, y también aprenderán lo lindo que es trabajar con la naturaleza”*.

En relación con lo anterior, en el pre test la mayoría de los estudiantes hacían referencia a que mediante la investigación aprenderían acciones para proteger y cuidar la quebrada el “Guayabal” y del mismo modo a las especies de plantas y animales que la habitan. Sin embargo, no mencionaron la idea de trabajar en equipo ni dar soluciones a las problemáticas ambientales, lo cual nos indica una visión muy general de la situación planteada. Pero cabe resaltar, que algunos estudiantes hicieron referencia a que la causa de la contaminación en la quebrada, se debía a la acción del vertimiento indiscriminado de los residuos sólidos, razón por la cual se reflejó en ciertos casos, un pensamiento holístico, puesto que están reconociendo que el ser humano es el principal protagonista de las alteraciones en el ambiente y que este hace parte de él y que existe un vínculo entre ellos.

Ya en el pos test, los estudiantes participantes incluyeron la idea, de que a partir de los grupos de investigación, ellos aprendieron a trabajar en equipo, además de estudiar y encontrar las principales causas de la muerte de los peces, argumentando causantes como el vertimiento de basuras en la fuente hídrica. Adicionalmente, manifestaron que por medio de la investigación, lograron valorar y apreciar los recursos naturales, y del mismo modo generaron posibles soluciones a las afecciones ambientales desde los semilleros conformados. Así pues, se pueden afirmar que los estudiantes participantes entendieron la

importancia de los procesos investigativos con relación al medio ambiente, puesto que conocieron, identificaron y analizaron con objetividad una pequeña parte de las problemáticas de su contexto al nivel local y regional, formando en ellos un pensamiento intuitivo-analítico, en donde a partir de sus conocimientos respecto a las causas y consecuencias ambientales generaron posibles soluciones. Estos hallazgos muestran una formación hacia las ciencias naturales, ligada a las emociones, ya que conocen lo que puede estar sucediendo con nuestros recursos naturales y lo que podría llegar a pasar si seguimos actuando de la misma forma sin conciencia ambiental.

La intervención didáctica enmarcada en el desarrollo de habilidades investigativas, aportó a la evolución de las concepciones iniciales de los estudiantes para el momento de ser comparadas con las concepciones finales. Una de estas habilidades son las argumentativas que son imprescindibles para evaluar e identificar el desarrollo de actitudes pro-ambientales siendo ésta una cuestión sociocientífica (García y García, 2011). En cuanto a las actividades investigativas, tenemos como ejemplo las ecoauditorías y la evaluación de la calidad del agua en la quebrada El Guagual. Así mismo, destacamos las demás actividades donde los estudiantes se convirtieron en portadores de un conocimiento socio-ambiental, por medio de la comunicación verbal con la comunidad a la que pertenecen, realizando acciones en pro de la conservación del medio ambiente.

7.3.10 *Resumen de la comparación entre concepciones iniciales y finales.*

Con respecto a la concepción final de medio ambiente en los estudiantes, se observa que surgieron las subcategorías **biodiversidad** y **social**, las cuales se acercan a un concepto holístico, donde se tiene en cuenta la importancia de las relaciones e implicaciones sociales y sistemas de organización de los factores bióticos dentro de la dependencia del equilibrio también de los elementos abióticos.

Con relación a la disposición de los residuos sólidos en el momento posterior a la intervención didáctica, podemos inferir que es muy importante para los estudiantes la **clasificación** de los mismos, siendo la subcategoría más significativa con un índice de 0.057, y está relacionado con la intención creciente de reutilizar los residuos generados, posibilitando la diferenciación de los mismos, evaluar su degradación e impacto en el medio ambiente. De la comparación entre papel periódico y bolsas plásticas, podemos decir que los estudiantes consideran que es más degradable el primero de éstos por su cualidad **biodegradable** asociado a su carácter **biológico**.

En cuanto a la identificación de problemáticas ambientales a nivel de barrio, ciudad y colegio, identificamos un crecimiento en las frecuencias de diferentes subcategorías que en el cuestionario inicial, tomaban valores de cero. Adicionalmente, en general las subcategorías más representativas pasaron a ser **Identificación de problemáticas**, **Múltiples contaminaciones** y **Múltiples soluciones**, lo cual permite apreciar un avance en la construcción de un pensamiento crítico en los estudiantes, una postura más ecocéntrica.

Lo anterior conlleva a que los estudiantes tengan mayor cantidad y mejores propuestas de actividades en pro de la conservación del medio ambiente, llegando a

pensarse como parte de la solución. Observamos entonces un enriquecimiento de las subcategorías *Estrategias de educación ambiental*, *Siembra de árboles*, *Reciclar* y por supuesto *Múltiples acciones*. Esta última subcategoría la más significativa y muy importante, puesto que representa la nueva posición de los estudiantes al ser conscientes de que a través de diversas y numerosas actividades puede aportar al equilibrio ambiental necesario para el bienestar de los seres vivos.

Así que teniendo un pensamiento crítico basado en los conceptos y las posiciones ambientalistas, se favoreció para que los estudiantes consideraran predominante la necesidad de guardar y cuidar la naturaleza en contraposición del desarrollo material producto de distintos proyectos del ser humano. Pero además de esto, consideran que se debe buscar un equilibrio entre los dos tipos de desarrollo para que sea considerado sostenible, razón por la cual algunos estudiantes afirmaron como aporte, que las decisiones donde se involucra por ejemplo la tala de árboles, deben depender de cada situación y se deben enmarcar en un contexto.

De acuerdo con todo lo anterior mencionado la importancia de *cuidar la flora y fauna*, radica en su papel en el equilibrio ambiental que tanto buscamos con los aportes de la educación ambiental. Ese equilibrio, está entonces relacionado con los aspectos de *Vida*, *Futuro* y *Concepto holístico*, subcategorías predominantes y en consecuencia significativos en cuanto a las concepciones de los estudiantes. Las subcategorías mencionadas están interrelacionadas y nos permite inferir que los estudiantes presentan la correlación que tiene el cuidado de la flora y fauna para conservar la vida, no solo para el momento presente sino, para el futuro como necesidad de conservación de especies, lo cual conlleva a que se establezca un concepto holístico.

En cuanto al uso de las energías alternativas, se identificó como subcategoría predominante la *Energía solar*, debido a las características demográficas y ambientales de la ciudad de Rivera que permiten que los estudiantes consideren esta energía, como la que mayor ventaja y facilidad para ser implementada. Sumado a esto, se observó un aumento en la mayoría de subcategorías, lo que representa que sí se generó en el estudiantado un aprendizaje en las temáticas relacionadas durante la intervención didáctica, esto basado en la apropiación de términos y alternativas que al momento inicial desconocían o de las cuales no tenían mucha claridad.

El progreso de los saberes investigativos con base en las actividades desarrolladas en la intervención didáctica, aportó a que el estudiantado comprendiera y afirmara que a través de una actividad investigativa se puede aprender sobre *La causa de la contaminación*, a *Trabajar en equipo*, sobre *La relación de los humanos con la contaminación* y a *Buscar soluciones a las problemáticas*, que son las subcategorías más representativas.

En la siguiente gráfica mostramos a manera de síntesis las subcategorías mayoritarias en el pre y pos test, donde puede observarse la movilización en las concepciones, la superación de ideas previas alternativas y la construcción de otras más

ideales desde el punto de vista de las investigaciones actuales en didáctica de las ciencias y la educación ambiental.

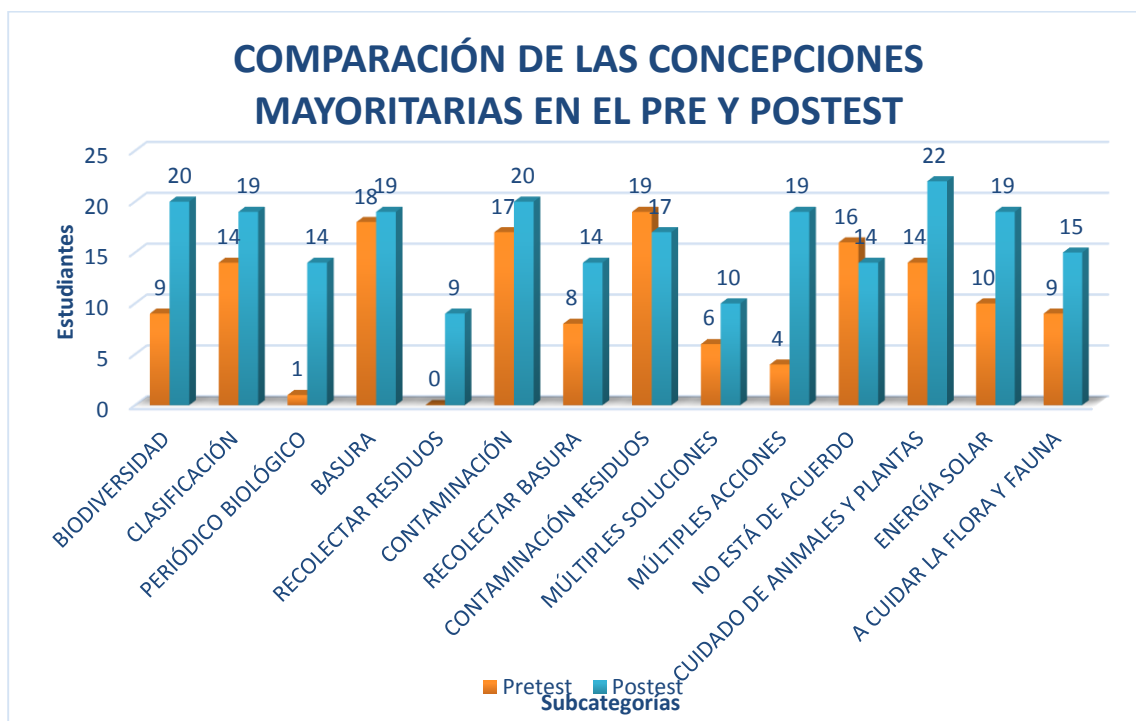


Figura 115. Comparación de concepciones mayoritarias entre pre y pos test.

De acuerdo con la Figura 115, podemos ver que aumentó el número de estudiantes que aluden en sus concepciones, subcategorías más ideales, entre el momento inicial y el final. Así entonces, se evidenció cambios representados por la aparición de numerosas aportaciones para las subcategorías que inicialmente no eran destacadas en las respuestas.

En cuanto a las subcategorías más representativas que se relacionan íntimamente con los objetivos de la educación ambiental y la Didáctica de las ciencias naturales tenemos primeramente a *Múltiples acciones* y *Múltiples soluciones* al hacerse referencia a las propuestas de acción pro ambiental con respecto a la identificación realizada sobre las problemáticas ambientales del contexto. Adicionalmente, el *Uso de energía solar* como estrategia alternativa propia de la posición ambientalista y crítica bajo las posibilidades y condiciones ambientales de la región.

Las subcategorías anteriormente mencionadas son ejemplo de las propuestas y concepciones de los estudiantes bajo situaciones o preguntas relacionadas con algún aspecto de impacto ambiental. Sin embargo, no son excluyentes para la identificación de aportes de la intervención didáctica como estrategia propia en los procesos de enseñanza y aprendizaje sobre conceptos referentes a educación ambiental bajo las acciones investigativas.

Las subcategorías *Cuidado de flora y fauna*, no solo son importantes y representativas de un pensamiento basado en la conservación del medio ambiente, sino que representa los aportes didácticos que tienen como objetivo tener en consideración el papel del ser humano en la relación naturaleza-sociedad.

8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo con los objetivos propuestos al inicio del estudio, podemos estructurar las siguientes conclusiones:

La presente investigación aportó aspectos importantes a nuestra formación como docentes, puesto que nos permitió usar herramientas didácticas para el fortalecimiento de actitudes y concepciones pro-ambientales, en una era donde se necesita mayor concientización, debido a la pérdida de valores ambientales por el indiscriminado desarrollo económico e industrial. Cabe resaltar que estas estrategias de aula, nos enriqueció de nuevos saberes y conocimientos, proporcionando a los estudiantes y a nosotros como docentes, nuevas alternativas para incidir en un cambio de paradigma ligado al bienestar del país y el departamento del Huila.

Partiendo desde el punto de vista de las concepciones iniciales de los estudiantes sobre el medio ambiente, encontramos que en su mayoría tenían una imagen mental sobre el cuidado del ser humano hacia la naturaleza. Además, que el ambiente estaba integrado por factores bióticos y abióticos, pero no identificaban con detalle las relaciones culturales y sociales que están fuertemente implicadas para dar una concepción más compleja. Es decir, el estudiantado no percibía al medio ambiente como un sistema holístico, por tal motivo se les dificultaba entender las interrelaciones (ser humano-naturaleza) como un todo.

No obstante, al inicio del proceso reconocieron algunas problemáticas ambientales, en especial la contaminación por residuos sólidos y como soluciones se limitaban a acciones a corto plazo como el reciclaje, considerando que sería la mejor estrategia para un adecuado manejo de estos residuos. Esta postura, evidenció que dejaban a un lado los principales agentes causales de estas afecciones, indicándonos que los estudiantes se sentían ajenos a las problemáticas ambientales, o en otras palabras sabían que existía un daño ambiental, pero no se veían involucrados como causantes. Por lo tanto, no hacían un proceso reflexivo, que los conllevara a un cambio de pensamiento y a una acción pro-ambiental sólida.

Frente a los diferentes temas abordados en el desarrollo de la Intervención Didáctica, podemos decir que las actividades en donde se buscó motivar e incentivar a participar en los semilleros, caracterizar ambientalmente el entorno escolar, fortalecer las relaciones sociales, levantar una cartografía ambiental y auditar los proceso a nivel institucional, hablar de energías alternativas y evaluar la calidad del agua de la quebrada “El Guadual”, favorecieron notablemente primero las actitudes y la disposición del estudiantado. Con el desarrollo de éstas, consideramos que los estudiantes superaron algunas dificultades en sus percepciones hacia el medio ambiente. En especial la última temática, puesto que lograron evidenciar la problemática ambiental (contaminación del agua) dentro de su entorno y analizar las posibles causas como también sus soluciones, fortaleciendo actitudes pro-ambientales y desde luego la toma de decisiones cuando trabajaron en equipo.

Con relación al diseño y aplicación de la Intervención Didáctica, las actividades fueron estructuradas bajo el formato de planeación de la Licenciatura en Ciencias Naturales: Física, Química y Biología, en el cual se hizo especial énfasis en los contenidos y finalidades de enseñanza. Así mismo, se estructuraron diferentes actividades a partir de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), como videos y presentación de diapositivas. Se abordaron momentos para elaborar carteles, hacer lecturas, crear diálogos y desarrollar guías orientadoras de clase y salidas de campo, permitiendo construir en grupo conceptos, movilizar concepciones y promover un pensamiento ambiental crítico y sostenible. Entonces, podemos inferir que las diferentes estrategias didácticas implementadas fueron favorables para la investigación, ya que permitieron que los estudiantes tuvieran una motivación por investigar más de cerca las problemáticas ambientales de su entorno, fortaleciendo actitudes pro-ambientales a partir de la conformación de semilleros.

Ahora bien, cuando evaluamos la actividad de investigación sobre la calidad del agua de la quebrada el “Guadual”, resaltamos que ésta permitió fortalecer habilidades científicas, tales como la observación de la realidad, la capacidad argumentativa y descriptiva. Así como también, permitió formular unos objetivos, que conllevaran al reconocimiento de problemáticas relacionadas con el agua y generar al tiempo las propuestas de solución pertinentes para la comunidad educativa. De tal manera, que esto les permitió consolidar una conciencia ambiental desde las necesidades y problemáticas del contexto.

El enfoque mixto utilizado para esta investigación, fue muy pertinente porque nos permitió contrastar las concepciones y actitudes de los estudiantes, evidenciadas en las unidades de información y obtenidas mediante los diferentes instrumentos de recolección de datos. En pocas palabras, este método nos proporciona los resultados de manera más confiables y certeros, ya que, aparte de que se detallan cualidades también se tiene en cuenta una valoración cuantitativa.

Esta experiencia, nos sirvió para darnos cuenta, que en el contexto rural se están presentando muchos vacíos culturales, porque no hay una verdadera apropiación por conservar y apreciar el entorno, por tanto, las soluciones a las problemáticas ambientales no solo deben centrarse en las ciudades o en las zonas urbanas, sino, también en el campo, donde principalmente abundan los recursos naturales.

Todo lo anterior nos conlleva a formular las siguientes recomendaciones:

Los proyectos con objetivo de mejoramiento ambiental son recomendables de desarrollar no solo con población rural, sino que abarquen las diferentes etapas y enfoques de la ciudadanía, por tal razón, recomendamos desarrollar investigaciones similares con población de diferentes edades y desde diversos escenarios.

Indudablemente la educación ambiental no es una tarea exclusiva para los centros educativos, por lo que consideramos que la metodología y actividades propuestas aquí aportarían sustancialmente a proyectos enfocados en el desarrollo de habilidades

investigativas, actitudes pro-ambientales y desarrollo de pensamiento crítico y argumentativo, por lo que recomendamos realizar variaciones y en lo posible ampliación en cuanto a estrategias y tiempo de aplicación de la intervención didáctica.

Por otro lado, consideramos que las salidas de campo y las demás actividades propuestas bajo la didáctica de las ciencias naturales permiten la inclusión de la población con necesidades educativas especiales, proporcionando una visión de la diversidad de saberes a partir de la interculturalidad; finalmente, es posible mejorar la planeación, puesto que se pueden incluir más temáticas de acuerdo al contexto social de aplicación de la investigación.

9 BIBLIOGRAFÍA

Acevedo, J. A., Acevedo, P., Manassero, M. A., Oliva, J. M., y Paixao, M. F. (2015). Naturaleza de la Ciencia, Didáctica de las Ciencias, Práctica Docente y Toma de Decisiones Tecnocientíficas. Organización de estados iberoamericanos para la educación, la ciencia y la cultura: <https://www.oei.es/historico/salactsi/acevedo21.htm>; de Acevedo, J.A. (2004) Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: Educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, (1). 3-16. <http://www.apac-eureka.org/revista/Larevista.htm>

Agudelo, S. G. (2015). *Modelo de captación de agua lluvia en fachada de edificaciones*. Colmayor, 4-24. http://www.colmayor.edu.co/archivos/316_santiago_galvezmodelo_de_c_oy8t1.pdf

Aguilar, N. (2004). El Reciclado de Papel y Cartón. Ciencia y Cultura Elementos, 11(53) 54-56. <http://www.redalyc.org/pdf/294/29405308.pdf>

Akerson, V., Buck, G., Donnelly, L., Josh, V. N., y Welland, I. (2011). The importance of Teaching and Learning Nature of Science in the Early Childhood Years. *Journal of Science Education and Technology*, 537- 549.

Albert, L. (2006). Contaminación ambiental. Origen, clases, fuentes y efectos.

Alcalde, P. A. (2011). *Electrotecnia*. Madrid, España: Paraninfo. ISBN: 9788428398770

Álvarez, J y Jurgenson, G (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. México D.F: Paidós Educador. <http://cuartelgeneral.com.mx/DOWNLOADS/ComohacerInvestigacionCualitativa.pdf>

Amórtegui, C. E., y Gavidía, C. V. (2018). *Innovación y reflexiones en la enseñanza de la biología: una experiencia ente Colombia y España* (1 Edición ed.). Neiva, Huila, Colombia: Universidad Surcolombiana.

Amórtegui, E., y Rodríguez, C. (2012). Prácticas de campo como estrategia de enseñanza de la biodiversidad en alumnos de básicas secundaria del colegio Champagnat: Planteamiento del problema. *EDUCyT*, 142-162.

Aristizábal, I. L. (2016). Compartir Palabra Maestra. <http://compartirpalabramaestra.org/columnas/la-investigacion-como-estrategia-pedagogica-en-el-aula>

Arrieta, G., y Araque, C. (2006). La observación: Base metodológica de la investigación. *INIA*, 47-55.

Avendaño, A. E. (2015). Fomento de semilleros investigativos articulación de la universidad y el colegio para la formación de niños investigadores en colombia. Universidad Militar Nueva Granada. Bogotá. Colombia <http://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/10654/6338/1/Fomento%20de%20semilleros%20investigativos%20para%20la%20formacion%20de%20ni%C3%B1os%20investigadores%20en%20colombia.pdf>

Ballester, F. (2005). Contaminación atmosférica, cambio climático y salud. *Scielo*. 79(2), 18-20. ISSN 2173-9110. http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1135-57272005000200005

Bardín, L. (1977). *Análisis del Contenido*. 2da Edición España: Akal.

Barrera, M. F. (2010). *Energía solar: Electricidad fotovoltaica*. 1ª Edición Madrid, España. Liberfactory.

Barreto, C. H., y González, M. V. (2017). Las rutinas de pensamiento ambiental: Estrategias pedagógicas para visibilizar la realidad ambiental del entorno escolar. *Enseñanza de las ciencias*, N° Extraordinario 5-8. ISSN (DIGITAL): 2174-6486 <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/337056/427926>

Barrios, N., Ordoñez, M., Peña, F., Osuna, H., y Herrera, A. (2004). El aula, un escenario para trabajar en equipo, Caracterización de las acciones medianas donde se favorecen las competencias laborales generales interpersonales. Pontificia Universidad Javeriana. <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/229/edu27.pdf?sequence=1>

Beisel, J-N., Usseglio-Polatera, P. y Moreteau, J. C. (2000). The Spatial Heterogeneity of a river bottom: a key factor determining macroinvertebrate communities. *Hydrobiologia*, 422 (423): 163-171.

Beltrán, M. A., y Alvarado, V. C. (2013). Proyecto pedagógico para el desarrollo del pensamiento científico en los niños/as de la Institución Educativa Distrital Instituto Técnico Rodrigo de Triana. Universidad Pedagógica Nacional. <http://hdl.handle.net/20.500.12209/2419>

Beres, S., y Hernández, F. (2011). *Recursos energéticos alrededor del mundo*. EE.UU: Benchmark Education Company. ISBN: 978-1-4509-0898-6 https://books.google.com.co/books?id=RGK1xqCB7RkC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=true

Bernal, a. M. (2016). Una propuesta didáctica. El dibujo como principio fundamental en el proceso creativo de las formas tridimensionales y su praxis. Tesis doctoral inédita Sevilla: Universidad de Sevilla. <http://hdl.handle.net/11441/63854>

Blasco, J., y Pérez, J. (2007). *Metodologías De Investigación En Las Ciencias De La Actividad Física Y El Deporte: Ampliando Horizontes*. <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/12270/1/blasco.pdf>

Bonilla, A. 2012. Tras la cola de la rata. Página web: <http://www.traslacoladelarata.com/2012/01/30/el-quimbo-inundara-seis-municipios-del-huila/>

Bonilla, N. V. (2015). Aprender a vivir: una experiencia de educación ambiental en el Colegio Rural José Celestino Mutis. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. http://www.bdigital.unal.edu.co/51204/1/Tesis%20Nancy_Maestria%20%20V.10_03_2016.pdf

Braslavsky, B. (2005). *Enseñar a entender lo que se lee. Buenos Aires: Fondo de cultura económica de Argentina*. http://ateneodelainfancia.org.ar/uploads/104Estrategias_para_la_comprension_activa.pdf

Brailovsky, A. E. (2014). *Proyectos de Educación ambiental: La utopía en la Escuela, Naturaleza y Sociedad*. Buenos Aires: Noveduc y Graó, de IRF, S.L. ISBN: 978-987-538-418-7

Bridgewater, A., y Bridgewater, G. (2009). *Energías alternativas*. Madrid- España: Paraninfo.

Caamaño, A. (2009). *Los trabajos prácticos en ciencias*. En A. M. Jiménez, C. Aureli, A. Oñorbe, y A. De Pro, *Enseñar Ciencias* 95-118. Barcelona: Graó.

Caballero, C. C., y Recio, M. P. (2007). *Las tendencias de la Didáctica de las Ciencias Naturales en el siglo XXI*. VARONA (44), 34-41.

Cabrera, R y Uribe, D. 2004. El oficio de investigar: Una estrategia didáctica para la formación en investigación social. Universidad de Antioquia. Medellín.

Cáceres, P. (2003). Análisis cualitativo de contenido: Una alternativa metodológica alcanzable. *Psicoperspectivas*, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Vol 2, 52-84. <http://www.psicoperspectivas.cl/index.php/psicoperspectivas/article/viewFile/3/3>

Calixto, F. R., y Gonzalez, E. G. (26 de Junio de 2008). Representaciones sociales del medio ambiente: Un problema central para el proceso educativo. *Trayectorias*, X(26), 66-78. <http://www.redalyc.org/service/redalyc/downloadPdf/607/60715119008/1>

Campbell, B.; Lubben, F. (2000): «Learning science through contexts: helping pupils make sense of everyday situation» en *International Journal of Science Education*, 22 (3),. 239-252.

Cameron, J. (2016). Lorax: En búsqueda de la Trúfula perdida. Cinemagia. <https://www.cinemagia.ro/stiri/james-cameron-promite-filme-3d-fara-ochelari-35067/>

Cancio, M. E. (2009). El huerto escolar como herramienta pedagógica en la educación ambiental. <http://www.enjambre.gov.co/enjambre/file/download/136802>

Candela, A., y Garzón, J. (2014). Diseño y modelación de un sistema doméstico para una finca vacacional como suministro de energía solar. Universidad Metropolitana San Juan Puerto Rico. <http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/3980/T45.14%20C216d.pdf?sequence=3>

Cano, J. M. (2001). *La Ecoescuela: Una Fórmula Para La Educación Ambiental*. Bojá. (90) S.L. ISBN: 84-688-0526-2. <http://www.juntadeandalucia.es/educacion/webportal/ishare-servlet/content/b09e1390-a497-45f5-8689-e1cdfb4ca982>

Cañal, P., Travé, G., Pozuelos, F., Criado, A., y García, A. (2016). *La enseñanza sobre el medio natural y social: investigaciones y experiencias*. 1º edición. Sevilla: Diada editora. ISBN: 978-84-96723-49-8.

Cañon, S. (2015). Diseño de una propuesta pedagógica para enseñanza del concepto de bioindicación a través de un programa guía actividades (PGA) tomando como ejemplo un río de alta montaña. Universidad Nacional de Colombia <http://www.bdigital.unal.edu.co/52564/1/sandrayinethca%C3%B1onferrucho.2015.pdf>

Carrascosa, A. J., Lluís, D. J., Martínez, T. J., Osuna, G. L., y Verdú, C. R. (2016). *Curso básico de didáctica de las ciencias*. OEI. Valencia. ISBN: 978-84-616-9964-3 <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/55785/1/Curso-Basico-de-Didactica-de-las-Ciencias.pdf>

Castillo, R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. (U. N. Rica, Ed.) *Revista electrónica Educare*, .14,(1) [97-111], ISSN: 1409-42-58,, 97- 111.

Chagollán. F, López. I, Ávila A., del Campo, J., Reyes. S. y Cervantes.C Educación Ambiental. Mexico: Ediciones Umbral. ISBN: 970-9758-20-9

Chará, J. 2003. Manual para la evaluación biológica de ambientes acuáticos en microcuencas ganaderas. Fundación Centro para la Investigación en Sistemas Sostenibles de Producción Agropecuaria. *Scielo CIPAV*. Colombia. p.52

Charry, J. E., y Torrente, T. A. (2015). Establecimiento de medidas de prevención de la erosión del suelo y estabilización de taludes en el área Oso Hormiguero. *Ingenium Universidad Surcolombiana*, 9 (23), 27-35. <http://revistas.usc.edu.co/index.php/Ingenium/article/viewFile/499/426>

Cohen, L., y Manion, L. (1990). *Métodos de Investigación Educativa*. Madrid, España: Ediciones, La Muralla. ISBN: 9788471335654.

Comes, P. (2015). Historia Hoy: El espacio en la didáctica de las ciencias sociales. En P. Comes, *Historia Hoy*.1-8. Bogotá: Ministerio de Educación Colombia.

Conde, N. M., Moreira, B. á., Sánchez, C. J., y Mellano, J. V. (2010). Una aportación para las "Escuelas Sostenibles" en la década de la educación para el desarrollo sostenible. *Eureka Enseñanza, Divulgación y Ciencia*, 363-373.

Corral, Víctor (1998): Aportes de la Psicología ambiental en pro de una conducta ecológica responsable, en: GUEVARA, Javier et. al. (Coord.): Estudios de Psicología Ambiental en América Latina, México: UNAM, CONACYT, UAP, 71-95.

Corredor, M. S. (2015). Educación ambiental y participación ciudadana en la Escuela Normal Superior Distrital María Montessori. *Revista de Humanidades*, 24, 89-118. ISSN 1130-5029 http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:revistaRH-2015-24-5015/Educacion_ambiental.pdf

COSCE. (2011). *Enseñanza de las ciencias en la didáctica escolar para edades tempranas en España*. Madrid, España: Rubes . Vitruvio, 8. 28006 Madrid

Cruz, A., Moreno, G., y Lara, M. (2010). Toxicología de las dioxinas y su impacto en la salud humana. *Revista de medicina veterinaria*, 19, 1-12. <http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n19/n19a07.pdf>

Cruz H. L., Bermeo P. M, Perdomo Q. P., Reinoso A. J (2004). Diseño de una metodología que incorpore los ecosistemas estratégicos en los proyectos ambientales de las Instituciones Educativas de secundaria del Departamento del Huila. Neiva. Universidad Surcolombiana.

De vree, C., Warner, A., y Pitter, R. (2013). Facilitating Youth to Take Sustainability Actions: The Potential of Peer Education. *The Journal of Environmental Education*, 45, 37-56. <http://dx.doi.org/10.1080/00958964.2013.805710>

Doménech, F. 2011. *Evaluar e investigar en la situación educativa universitaria: un enfoque desde el EEES*. 34. Castelló de la Plana. Publicaciones de la Universitat Jaume I, D.L.

- Dominguez, T. (1998). *La naturaleza de la Cartografía*. Madrid: DOSSAT. SA.
- Domizio, M. S. (2013). Aplicaciones de la energía solar. Electricidad fotovoltaica: Una opción a nuestro alcance . *Revista Universidad de Mendoza* , 1-9 .
- England E., Hinojosa D., Romero M. (2010) Ilustración científica en el IES Antonio de Mendoza. *Revista Pasaje a la Ciencia* (Edición digital) 13, 111-115
- Espejel, A., y Castillo, M. (2008). Educación Ambiental para el nivel medio superior: propuesta y evaluación . *Revista Iberoamericana de Educación* , 46(2) 11. ISSN: 1681-5653
- Espino, G; Púlido, J y Pérez J (2000) *Organismos indicadores de la calidad del agua y de contaminación (bioindicadores)*. 2da Edición. Plaza y Valdés Editores. Ciudad de México. ISBN: 9786074024036. 1-551
- Espín, J. V. (2002). El análisis de contenido: Una técnica para explorar y sistematizar información. Universidad de Huelva. *Revista educación*, 04, 95-105.
- Fesham, P. (2004). Engagement with Science: an international issue. *Mathematics Education Conference (SMEC)*. Dublin, Ireland. ISBN: 978-1-873769-62-1
- Flórez, J. M., y Gaitán, E. C. (2015). Enseñanza de la avifauna a través de salidas de campo en estudiantes de cuarto y quinto de primaria de la Institución Educativa Guacirco sede Peñas Blancas, vereda Peñas Blancas (Neiva, Huila, Colombia). Neiva, Colombia. Universidad Surcolombiana.
- Francesc Ordines, Gabriel Jordà, Antoni Quetglas, Mar Flexas, Joan Moranta, Enric Massutí. “Connections between hydrodynamics, benthic landscape and associated fauna in the Balearic Islands, western Mediterranean”. *Continental Shelf Research* 31 (17): 1835-1844, 1 de noviembre de 2011
- Franquesa, T. (1998). Ecoauditorías y Educación Ambiental. *Barcelona Educació*.
- Gálvez, M. A. (2015). Balance de los recursos hídricos de la laguna rontocoha en la subcuenca del río Mariño para gestión integrada. Universidad Ricardo Palma. Obtenido de: http://cybertesis.urp.edu.pe/bitstream/urp/1146/1/GALVEZ_MA.pdf
- García, A. G. (2012). Evaluación de la contaminación por vertimiento de mercurio en la zona minera, Pacarni- San Luis departamento del Huila . *Journalt technology*, (12), 91-98. Obtenido de: <file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/Dialnet-EvaluacionDeLaContaminacionPorVertimientoDeMercuri-6041557.pdf>
- García, C. M., y Martínez, D. G. (2017). Ecoauditoría escolar: los residuos en el aula. Una propuesta para educación ambiental. *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 111-132.
- García, F. I., y García, G. J. (2011). Algunas estrategias para la argumentación en educación ambiental. *Edetania. Estudios Y Propuestas Socioeducativas*, (40), 15-31. ISSN: 0214-8560. Obtenido de: <http://revistas.ucv.es/index.php/Edetania/article/view/271>
- García, J. E., y Cano, M. I. (2006). ¿cómo nos puede ayudar la perspectiva constructivista a construir conocimiento en educación ambiental?. *revista iberoamericana de educación*, (41), 117-131. ISSN: 1022-6508. Obtenido de : <https://rieoei.org/historico/documentos/rie41a05.htm>
- García, J., y Abad, A. (2002). Cartografía Ambiental. Desarrollo de propuestas de sistematización. *Observatorio Medioambiental*, 5(5), 47-78. ISSN: 1139-1987. Obtenido de:

<https://revistas.ucm.es/index.php/OBMD/article/download/OBMD0202110047A/21715>

García, M., Ibáñez, J., y Alvira, F. (2016). *El análisis de la realidad social: métodos y técnicas de investigación*. 4ª Edición. Madrid- España: Alianza. ISBN: 978-84-9104-111-5.

García, M., y Orozco, L. (2008). Orientando un cambio de actitud. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7(3). 539-568. Obtenido de: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART3_Vol7_N3.pdf

Genc, M. (2015). The project-based learning approach in environmental education. *International Research in Geographical*, 24(2), 105-117. Obtenido de: <http://www.tandfonline.com/loi/rgee20>

Goetz, J., y LeCompte, M. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. 1ª Edición. España: Morata. ISBN: 9788471123206

Gómez Galán, J. (2010). *Educación, Protección Animal y Bioética*. Universidad de Extremadura (Reprint, Cupey: UMET, 2016). ISBN 9781943697120

González, K., Daza, D., Caballero, P., y González, C. (2016). Evaluación de las propiedades físicas y químicas de residuos sólidos orgánicos a emplearse en la elaboración de papel. *Scielo*. (43), 499-517. ISSN 1909-2474. ISSN 1909-2474. Obtenido de: <http://www.scielo.org.co/pdf/luaz/n43/n43a21.pdf>

González, R., Lavín, M., y Curiel, L. (2003). *Metodología de la investigación científica para las ciencias técnicas*. Universidad de Matanzas. Obtenido de: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/bmn/metodologia_de_la_investigacion.disenio_teorico_y_formulacion_proyecto_investigacion.pdf

Goodall, J. (2017). Los jóvenes son el futuro porque entienden los problemas del planeta. (M. Nieto, Entrevistador). Obtenido de: https://elpais.com/elpais/2017/01/09/ciencia/1483978740_368983.html

Goyenola, G. (2007). Guía para la utilización de las Valijas Viajeras. Red de Monitoreo Ambiental Participativo de Sistemas Acuáticos. Universidad de la República. Obtenido de: http://imasd.fcien.edu.uy/difusion/educamb/propuestas/red/curso_2007/cartillas/tematicas/Velocidad%20de%20la%20corriente%20y%20caudal.pdf

Granados, L. L. (2010). Creando semilleros de investigación. *Gondola*, 5(1), 3-10. ISSN:2346-4712. Obtenido de: <https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/GDLA/article/view/5218/6848>

Granados, R. A. (2014). La importancia de reciclar. *Publicaciones Didácticas*, (50),45-47. ISSN: 1989-7073. Obtenido de: <https://publicacionesdidacticas.com/hemeroteca/articulo/050016/articulo-pdf>

Green, C. J. (2015). Toward young children as active researchers: a critical review of the methodologies and methods in early childhood environmental education. (L. Taylor y Francis Group, Ed.) *The Journal of Environmental Education*, 46(4), 2017-229. doi: 10.1080/00958964.2015.1050345.

Guinovart, J. J. (2011). *Enseñanza de las Ciencias en la Didáctica Escolar*. España : Rubes Editoria.

Gutiérrez, N. C. (2015). En ciencia, Colombia debe pisar el acelerador. Universidad Universidad del Valle. *El Tiempo*, pág. 5. Obtenido de: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-15841437>

Gutiérrez, R. (2014). Interacción de los componenetes del lenguaje oral en el proceso de aprendizaje de la lengua escrita. Universidad de Alicante. Obtenido de: https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/39868/1/tesis_gutierrez_fresneda.pdf

Halder, Pradipta; Janne PIETARINEN; Sari HAVU-NUUTINEN, Paavo PELKONEN. (2009) Young citizens' knowledge and perceptions of bioenergy and future policy implications. *Energy policy*. Vol.38 (6). 3058-3066

Hernández, A., Grabito, N., y Espaillat, J. (2003). *Ecoauditorías escolares en un barrio periférico de Santo Domingo*. República dominicana: Centro cultural poveda.

Hernández, S. R., Fernández, C. C., y Baptista, L. P. (2006). *Metodología de la Investigación* (Cuarta Edición ed.). 4ª Edición. México D.F, México: McGraw-Hill/Interamericana.

Herrero, M. L. (1997). La importancia de la Observación en el proceso educativo. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*. 1(0).

Hugerford, H., y Peyton, R. (1992). *Como construir un programa de educación ambiental*. Artículo. Madrid: Los libros de la Catarata. 3(3). 1-38.

Jérez, Ó. (2006). El lenguaje cartográfico como instrumento para la enseñanza de una geografía crítica y para la educación ambiental. *Universidad Complutense de Madrid*, 483-502. ISBN: 9788484274896.

Jiménez, M., Caamacho, A., Oñorbe, A., Pedrinaci, E., y Pro, A. (2009). *Enseñar Ciencias*. Barcelona: Grao. ISBN: 9788478272853.

Julio, M. (2016). *Somos Ambiente y Paz*. Colombia: Instituto Humboldt. ISBN: 978-958-5814-00-4. URI: <http://hdl.handle.net/20.500.11761/9822>

Kimberley, W., y Bolderman, S. (2012). Exploring ICT Integration as a Tool to Engage Young People at a Flexible Learning Centre. *Journal of Science Education and Technology*, 21(6) 661-668. DOI: 10.1007/s10956-011-9355-7

Kolb, M., y Tobón, W. (2011). Prioridades de conservación de la diversidad vegetal. En M. Kolb, W. Tobón, y C. C. Tania Urquiza-Haas (Ed.), *Caracterización de las ecorregiones terrestres: diversidad biológica, amenazas y conservación*. (24-28). CONABIO, CONANP. <https://www.researchgate.net/publication/259150364> Prioridades de conservación de la diversidad vegetal

Labrador, C., y Del Valle, Á. (1995). La educación medioambiental en los documentos internacionales. Notas para un estudio comparado. *Revista Complutense de Educación*, 6 (2), 75-94. ISSN-e 1988-2793. <http://revistas.ucm.es/edu/11302496/articulos/RCED9595220075A.PDF>

Lizárraga, P. (2004) Analogías y diferencias en el proceso del descubrimiento científico y artístico. La tradición anglosajona. *Taula, quaderns de pensament*. 38, 151-158

Lopera, J. (2008). Insostenibilidad: aproximación al conflicto sociológico. *Revista CTS*, 4, 53-80.

Lopera, M (2014). Evaluación de los procesos de Investigación Escolar en el área ambiental como estrategia favorecedora del aprendizaje significativo en el Corregimiento San Antonio de Prado. Municipio de Medellín. Universidad de Antioquia.

López, E. I. (2011). *Universidad Nacional de Colombia*. Medio Ambiente y Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) en el Colegio Nicolás Esguerra: http://www.bdigital.unal.edu.co/4633/1/TESIS_MAESTR%C3%8DA_EN_ENSE%C3%91ANZA_DE_LAS_CIENCIAS_EXACTAS_Y_NATURALES-SEDE_BOGOT%C3%81.pdf

Losada, S. R. (2016). Enseñanza y Aprendizaje de La Quiroptero fauna a Través del diseño y aplicación de una unidad didáctica dirigida a estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa técnico superior de neiva. Universidad Surcolombiana Neiva , Colombia.

Malone, T., y Lepper, M. (1987). *Making Learning Fun: A Taxonomy of Intrinsic Motivations for Learning*. London: Lawrence Erlbaum Associates. 3. 223-253

Marcote, P. V., y Suárez, P. Á. (2005). Planteamiento de un marco teórico de la Educación. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. 4(1), 1-16.

Marín, M. E. (2016). La deforestación: Una práctica que agota nuestra biodiversidad . *Scielo* , 11(2) 161-168. ISSN 1909-0455. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1909-04552016000200014&script=sci_abstract&tlng=es

Márquez, C. (2012). Dibujar en las clases de ciencias. La comunicación visual en ciencias experimentales. *Innovación educativa*(117), Universidad Autónoma de Barcelona. 54-57.

Martínez, C. R. (2010). La importancia de la Educación Ambiental ante la problemática actual. *Revista Electrónica Educare*, 14(1), 97-11.

Martínez, H. E., y Ortiz, J. C. (09 de 2017). Impacto De La Productividad En El Modelo De Transporte De Recolección De Desechos Sólidos Al Medio Ambiente En Milagro. <http://repositorio.unemi.edu.ec/handle/123456789/3657>

Martinportugués, G. C., Canto, O. J., y Hombrados, M. M. (2007). Habilidades pro-ambientales en la separación y depósito de residuos sólidos urbanos. *Medio ambiente y comportamiento humano*, 8(1 y 2), 71-81. ISSN: 1576-6462.

https://www.researchgate.net/profile/Jesus_Canto/publication/28224739_Habilidades_proambientales_en_la_separacion_y_deposito_de_residuos_solidos_urbanos/links/0a85e53b0200d970fc000000/Habilidades-pro-ambientales-en-la-separacion-y-deposito-de-residuos-so

Mateus, M. (2005). Enseñar y aprender Ciencias Naturales en la escuela. *Tinta Fresca* . https://www10.ujaen.es/sites/default/files/users/didcie/zonaprivada/ensenar_aprender_ciencias_naturales.pdf

Medina, A., y Páramo, P. (2014). La investigación en educación ambiental en América latina: un análisis bibliométrico. *Revista Colombiana de Educación*, 66, 55-72. Bogotá. Colombia

Mejía, F. R. (2007). Habilidades investigativas en niños y niñas de 5 a 7 años de años de instituciones oficiales y privadas de la ciudad de Manizales. Universidad de manizales
cinde.
umz/20091118032012/TESIS_FRANCIA_RESTREPO_DE_MEJIA.pdf

Montoya, Y. y N. Aguirre. (2009). Estado del arte de la limnología de lagos de planos inundables. *Revista Gestión y Ambiente* 12(3), 85-106.

Morera, C. M., y Serrano, M. A. (2007). Rally...Naturaleza, Recreación y Salud. *MH Salud*, 4(1), 1-20. <http://www.redalyc.org/pdf/2370/237017519001.pdf>

Morrin, E. (1984). *Ciencia con consciencia*. Barcelona: Multiversidad Mundo Real.

Muñoz, M. I. (2004). La enseñanza-aprendizaje virtual: Principios para un nuevo paradigma de instrucción y aprendizaje. *Dialnet*, 1-11. ISBN: 8460903281

Navarro, E., Ramírez, M. Construyendo el significado del cuidado ambiental: un estudio de caso en educación secundaria REICE. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*. 4(1), 52-70. Obtenido de: <http://www.redalyc.org/pdf/551/55140106.pdf>

Neira, H. P. (2013). Generando conciencia ambiental en niños y jóvenes de la Institución Educativa, la fuente de Tocancipa para rescatar y preservar el ambiente que nos queda. Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de: <http://www.bdigital.unal.edu.co/11499/1/01186767.2013.pdf>

Novo, M. (2009). La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible. *Revista de Educación*, 195-217. ISSN: 0034-592X. Obtenida de: http://www.revistaeducacion.mec.es/re2009/re2009_09.pdf

Novo, M. (2003). *La Educación Ambiental Bases Éticas, Conceptuales Y Metodológicas*. 3ª Edición. Editorial:Universitas. ISBN: 9788479911560

Olaya, A. (2015). En ciencia, Colombia debe pisar el acelerador. (N. C. Gutiérrez, Entrevistador). Universidad del Valle. *El Tiempo*, pág. 5. Obtenido de: <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-15841437>

Osborne, J., y Dillon, J. (2008). *Science Education in Erupe: Critical Reflections*. London: King's College London.

Oscos, J. (2009). *Guía de campo, Macro-invertebrados de la cuenca del Ebro. Confederación hidrográfica del Ebro*. Ministerio de Medio Ambiente-España. Obtenido de: <http://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/materialesdidacticos/otros/guia-macroinvertebrados.pdf>

Orellana, D., y Sánchez, M. C. (2006). Técnicas de recolección de datos en entornos viturales más usadas en la invesrtigación cualitativa. *Redalyc*, 24(1), 205-222. ISSN: 0212-4068. Obtenido de: <http://revistas.um.es/rie/article/view/97661>

Oviedo, R., Marmolejo, L., y Torres, P. (2012). Perspectiva de aplicación del compostaje de biorresiduos provenientes de residuos solidos municipales. Un enfoque desde lo global a lo local. *Scielo* , 11(20), 67-75. ISSN 1692-3324. Obtenido de: <http://www.scielo.org.co/pdf/riium/v11n20/v11n20a06.pdf>

Páramo, P. (2017). Reglas proambientales: una alternativa para disminuir la brecha entre el decir-hacer en la educación ambiental. *Suma Psicológica* (24), 42-58. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sumpsi.2016.11.001>

Parody, G. V. (2015). Minambiente. Entrevista <http://www.minambiente.gov.co/index.php/component/content/article?id=1887:gobierno-nacional-firma-acuerdo-marco-para-la-educacion-ambiental-del-pais>

Parra, Y., y Vargas, W. (2015). Campaña ecológica para concientizar a la población estudiantil sobre la educación ambiental. Universidad de Carabobo. <http://www.mriuc.bc.uc.edu.ve/bitstream/123456789/2786/3/yepawiva.pdf>

Pedroza, F. R., y Argüello, Z. F. (2002). Interdisciplinariedad y Transdisciplinariedad en los Modelos de Enseñanza de la Cuestión Ambiental. (F. d. sociales, Ed.) *Cinta de Moebio* (15): : 286-299.

Pérez, J. I. (2014). Cuaderno de Cultura Científica. <https://culturacientifica.com/2014/08/28/la-ciencia-necesita-libertad/> Pérez, L. C., y Mantilla, y. Z. (2003). Los intereses de los estudiantes en ciencias naturales del Departamento del Valle del Cauca en el marco programa ondas de Colciencias : Un proceso de sistematización. *Biblioteca Digital Univalle*. Cód:3468 <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/6749/3/CD-0395377.pdf>

Piza, H. (2009). La cartografía social como instrumento metodológico en los procesos de construcción de territorio a partir de la participación ciudadana en la planeación territorial y la construcción del espacio público. Bogotá. <http://hdl.handle.net/10554/813>

Pongutá, J. J. (2003). Guía para el manejo de energías alternativas. CAB. ISBN: 978-958-698-100-2

Posada, E. (2015). En ciencia, Colombia debe pisar el acelerado. (N. C. Gutiérrez, Entrevistador) <http://www.eltiempo.com/archivo/documento/CMS-15841437>

Pozo, I. (2016). La investigación en el aula como factor de aprendizaje. *Talentos para la vida*. 2(3), 21-33

Prat, N., Ríos, B., Acosta, R. y M. Rieradevall. (2009). Los macroinvertebrados como indicadores de calidad de las aguas. En: Domínguez, E. y H. R. Fernández (Eds.). *Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos. Sistemática y biología*. Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina. 631-654.

Quintanilla, M. (2013). *Unidades didácticas en Ciencias Naturales: Su contribución al desarrollo de pensamiento científico en segundo ciclo básico*. Santiago de Chile. Editorial Bellaterra Ltda , ISBN: 978-956-353-408-5.

Quintero, J., Munévar, R. A., y Munévar, F. I. (2008). Semilleros de investigación: una estrategia para la formación de investigadores. Universidad de la Sabana. *Scielo* <http://www.scielo.org.co/pdf/eded/v11n1/v11n1a03.pdf>

Rabeni y G. W. Minshall (1977) Factors Affecting Microdistribution of Stream Benthic Insects *Oikos* 29, No. 1, 33-4. DOI: 10.2307/3543290

Ramírez, M. S., y Amaya, A. O. (2008). El río Magdalena: eje hidrográfico, espacial y cultural del departamento del Huila. *Aves y turismo*.

<http://www.avesyturismo.com/el-rio-magdalena-conclusiones-y-recomendaciones.html>

Rengifo, R. B., Quitiaquez, s. L., y Mora, C. F. (2012). Educación ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia. Universidad de Nariño. *XII coloquio Internacional de Geocrítica*, 1- 16.

Rodríguez, C. G. (2010). El juego de rol aplicado a la educación ambiental . *Revista digital para profesionales de la enseñanza* , N°7, 2-9 .ISSN: 1989-4023.

Rodríguez, G., Flores, J. G., y García, E. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Editorial. Aljibe.ISBN:84-87767-56-7

Rodríguez, O., Garcia, N., Vargas, M., y Gutierrez, D. (2011). Rivera despensa verde y Ecoturística del Huila. Formulación esquema de ordenamiento territorial oficina de planeación. Neiva .

Roldán, G. (2003). *La bioindicación de la calidad del agua en Colombia, uso del método BMWP/COL*. Editorial Universidad de Antioquia, Medellín. 70. ISBN: 958-655-671-9

Rosegrant, M.; Cai, X.; Cline, S. 2002. *Panorama global del agua hasta el año 2025. Como impedir una crisis inminente*. Colombo, ISBN: 0-89629-648-2.

Ruiz, D.; Martinson, D.G.; Vergara, W. (2012) *Trends, stability and stress in the Colombian Central Andes*. Clim. Change 112:717-732.

Ruiz, J. (2011). Herramientas para la investigación en tecnologías de la información y la comunicación. Casos de estudio. *Corrículum y formación del profesorado*, 15.(1).n° 139-149.

Ryan, R., y Deci, E. (2000). Intrinsic and Extrinsic Motivations: Classic Contemporary Educational Psychology. *Elsevier Inc.*, 125-238. DOI: <https://doi.org/10.1006/ceps.1999.1020>

Saldías, H., y Ulloa, H. (2008). Evaluación comparativa de centrales de generación de energías renovables mediante la aplicación de la nueva ley de energías renovables recientemente aprobada en Chile. Pontificia Universidad Católica de Chile. http://hrudnick.sitios.ing.uc.cl/alumno08/renewables/EXTRAS/The_Chilean_renewables_1aw.pdf

Sampieri, R. H., Collado, C. F., y Lucio, P. B. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.

Sánchez, E. M. (2015). Cine para niños, cine hecho por niños, un desafío posible para la Educomunicación . *Dialnet: Revista digital de comunicación* , Universidad Técnica Particular de Loja 1-8.

Sánchez, R. A. (2015). t student. Usos y abusos. *Scielo*, 26(1), 113-610.

Sánchez, S.-C. F., y Pontes, P. A. (2010). La comprensión de los conceptos de ecología y sus implicaciones para la educación ambiental. *Eureka Enseñanza, Divulgación y Ciencia*, 7, 271-285. <https://www.researchgate.net/publication/277048619>

Santacoloma, Á. (2012). Los semilleros de investigación como estrategia de formación integral para ciudadanos. *Cultura, Educación y Sociedad*. Universidad Católica de Colombia, 3(1), 13-22.

Secretaría de Ambiente y desarrollo sustentable. (2009). *Educación Ambiental: aportes políticos y pedagógicos en la construcción del campo de la Educación Ambiental*. Buenos Aires. <http://www.ambiente.gob.ar/educacion>

Serres, M. (2004). El contrato natural . *Scielo: Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*. 3(10).

Shepard, W., y Aguilar, C. (2010). Estudio preliminar de las familias de escarabajos acuáticos Dryopidae, Elmidae, Lutrocididae y Psephenidae conocidos de Paraguay (Coleoptera: Byrrhoidea). *Museo Nacional de historia, natural de Paraguay* , 16(1), 30-42

Sierra, M. L. (2012). La educación ambiental o la educación para el desarrollo sostenible: su interpretación desde la visión sistémica y holística del concepto de medio ambiente. *Educación y Futuro* (26), 17-42. doi:ISSN: 1576-5199

Simonneaux, L. (2000). Cómo favorecer la argumentación sobre las biotecnologías entre el alumnado. *Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 25, 27-44 .

Statzner, B., Hildrew, A. G., y Resh, V. H. (2001). Species traits and environmental constraints: entomological research and the history of ecological theory. *Annual Review of Entomology*, 46(1), 291-316.

Suárez, M. (2002). Algunas reflexiones sobre la investigación-acción colaboradora en la educación. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1(1), 40-56.

Suavé, L. (2004). A pesquisa em educação ambiental: Uma cartografia de corrientes en Educación Ambiental . Université du Québec à Montréal. <http://www.sostenibilitatbcn.cat/attachments/article/870/Lucie%20Sauv%C3%A9.pdf>

Tamayo, A. Ó. (2014). Pensamiento crítico dominio-específico en la didáctica de las ciencias. *Scielo*, 25-46. ISSN 0121. Obtenido de: <http://www.scielo.org.co/pdf/ted/n36/n36a03.pdf>

Thompson, F.G. 2004. Freshwater snails of Florida. A manual for identification. University of Florida, Gainesville, Florida, EEUU. Obtenido de: <https://www.floridamuseum.ufl.edu/malacology/fl-snail/snails1.htm>

Tikunoff, W. (1979). Interactive Research and Development on Teaching. Final Report. *ERIC*, 637. Obtenido de: https://www.researchgate.net/publication/234686637_Interactive_Research_and_Development_on_Teaching_Final_Report

Tilbury, D., 1995. Environmental Education for Sustainability: defining the new focus of environmental education in the 1990s. *Environmental Education Research*, 1(2), 195-212. Obtenido: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/1350462950010206>

Toro, J. H., Laverde, L. L., Amótegui, E. F., y Rincón, L. M. (2013). Enseñanza Del Concepto Diversidad Vegetal A Partir De La Implementación De Un Herbario Virtual En Una Institución Educativa Oficial De La Ciudad De Neiva. *Biografía*. 486-495. ISSN 2027-1034. Obtenido de: <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/2446/2285>

Urueña, M. I., y Ruiz, A. U. (2012). *Reforestación: Su importancia y aplicación en las instituciones rurales*. Universidad del Tolima.

http://www.academia.edu/8075004/REFORESTACION_SU_IMPORTANCIA_Y_APLICACION_EN_LAS_INSTITUCIONES_RURALES Autores MARÍA ISOLINA MEDINA URUEGA

Valenzuela, J. C., Gonzáles, J. C., Lancava, M., y Amórtegui Cedeño, E. F. (2015). *Arácnidos del Parque Nacional Natural Cueva de los Guacharos*. Editorial Universidad Surcolombiana. ISBN 978-958-8896-15-1

[https://www.researchgate.net/profile/Elias_Amortegui_Cedeno/publication/301821396_Arácidos de las cavernas del Parque Nacional Natural cueva de los Guacharos Experiencia didactica e Introduccion a la diversidad e identificacion de los Principales Grupos/links/5729cab208aef7c7e2c3902e/Aracnidos-de-las-cavernas-del-Parque-Nacional-Natural-cueva-de-los-Guacharos-Experiencia-didactica-e-Introduccion-a-la-diversidad-e-identificacion-de-los-Principales-Grupos.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Elias_Amortegui_Cedeno/publication/301821396_Arácidos_de_las_cavernas_del_Parque_Nacional_Natural_cueva_de_los_Guacharos_Experiencia_didactica_e_Introduccion_a_la_diversidad_e_identificacion_de_los_Principales_Grupos/links/5729cab208aef7c7e2c3902e/Aracnidos-de-las-cavernas-del-Parque-Nacional-Natural-cueva-de-los-Guacharos-Experiencia-didactica-e-Introduccion-a-la-diversidad-e-identificacion-de-los-Principales-Grupos.pdf)

Vargas, C. L. (2011). Estrategia pedagógica para desarrollar competencias investigativas. *Revista de Investigación Economía*, 4 (2), 49-55.

Vega y Álvarez (2005). Planteamiento de un marco teórico de la educación ambiental para un desarrollo sostenible” en: *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4 (1). España: Facultad de Ciencias de la Educación. 1-16

Vilches, A., y Gil, D. (2003). *Construyamos un futuro sostenible. Diálogos de supervivencia*. Valencia. ISBN 84 8323-353-3
<https://www.researchgate.net/publication/291824171>

Vilches, A., y Gil, D. P. (2007). Educación, ética y sostenibilidad. *Educação: Temas e Problemas* (3), 11-15. Década de la educación para el desarrollo sostenible: https://www.researchgate.net/publication/266219406_EDUCACION_ETICA_Y_SOSTENIBILIDAD

Vilches, A., y Gil, D. P. (2011). El Antropoceno como oportunidad para reorientar el comportamiento humano y construir un futuro sostenible. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 10, 395- 419.
http://fundamentosdearqueologia.homestead.com/00_Vilches_y_Gil_Perez_2011.pdf

Vilches, A., y Gil, D. P. (2013). Investigación e innovación en la enseñanza de las ciencias. Necesidad de una mayor vinculación. *TED*, 34, 15 - 27.

Vilches, A., Macías, Ó., y Gil, D. P. (2009). *Década de la educación para la sostenibilidad. Temas de acción clave*. (1). Madrid, España: Centro de Altos Estudios Universitarios de la OEI.

Vilches, A., y Pérez, D. G. (2007). Emergencia planetaria: necesidad de un planteamiento global. *Universidad de Valencia* , 7-31.

10 ANEXOS

Anexo 1: Encuesta de caracterización demográfica



UNIVERSIDAD
SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE EDUCACION
LICENCIATURA EN CIENCIAS NATURALES: FÍSICA, QUÍMICA, BIOLOGÍA
Formato 4. CARACTERIZACIÓN DE GRUPO

1. Nombre de la Institución _____ 2. Grado _____
3. Nombre del estudiante _____ 4. Edad _____
5. Género: F ____ M ____ Otro: _____
6. Ciudad donde vive: _____
7. Tienes alguna limitación que dificulte tu aprendizaje
 - Auditiva _____
 - Visual _____
 - Otra _____
 - No sé _____
8. ¿Además de estudiar qué otra actividad realizas? _____

9. ¿Qué actividades te gustaría realizar en semilleros de investigación a favor del medio ambiente?

10. ¿Qué esperas de las docentes investigadoras para el desarrollo de las actividades propuestas? _____

Anexo 2: Cuestionario Semillitas Ambientales



CONFORMACIÓN DE SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN EN EL FORTALECIMIENTO DE ACTITUDES PRO-AMBIENTALES DE LA COMUNIDAD EDUCATIVA DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL NÚCLEO ESCOLAR EL GUADUAL, DEL MUNICIPIO DE RIVERA-HUILA

Semillitas Ambientales

Nombre o pseudónimo: _____ Fecha: _____

1. Representa con un dibujo lo que crees que es **medio ambiente** y explícalo.

-

-

2. Pedrito cuando estaba haciendo aseo en su casa, recolectó mucha basura en una canasta que contenía una mezcla de residuos sólidos como: Botellas plásticas, envases de vidrio, hojas de cuaderno, cascaras de banano y naranja. ¿Tú que piensas sobre esta situación?



3. Entre las bolsas plásticas y papel el periódico ¿Cuál de estos dos elementos consideras que se puede degradar en menor tiempo?

4. Describe en el siguiente cuadro comparativo ¿cuáles son las problemáticas ambientales y las posibles soluciones de tu barrio, la institución educativa y el municipio?

Tu Barrio	Tu colegio	Rivera...

5. Haz un listado de posibles acciones que podrías llevar a cabo a favor del medio ambiente y descríbelas.

6. **Notiinforma**

Según la empresa Aliadas hay 158 árboles que representan algún tipo de riesgo, no solo para la vía, sino también para quienes transitan en ella.



¿Crees que cortar los árboles del túnel verde es una solución o una problemática ambiental? ¿Estás de acuerdo con esta noticia?



7. ¿Crees que es importante proteger la fauna y flora que hacen parte de tu entorno? Justifica tu respuesta.

8. Esteban vive en la vereda la Dominga, donde la energía no llega porque hace unos días hubo una tormenta que causó grandes daños en el transformador de energía, por eso él está aburrido ya que no puede cargar su celular ni utilizar los electrodomésticos. ¿Tú qué le aconsejarías a Esteban como alternativa para obtener energía y poder así cargar su celular?



9. El profesor de Ciencias Naturales de la Institución Educativa Santa María les cuenta a sus estudiantes que el fin de semana pasado, encontró muchos peces muertos a la orilla de la quebrada "Guayabal", por ende decidió conformar con sus estudiantes pequeños grupos de investigación, en donde les solicitó que investigaran las posibles causas y soluciones a esta problemática. ¿Qué crees que aprenderán los alumnos de la Institución Educativa Santa María trabajando en estos grupos?

Anexo 3: Planeación de Intervención Didáctica

Tema	Finalidad de aprendizaje			Estrategia/actividad	Semana
	Conceptual	Actitudinal	Procedimental		
¿Cómo podemos incentivar la participación de los estudiantes en el proyecto sobre el fortalecimiento de actitudes pro-ambientales?: una reflexión del impacto antropogénico en el medio ambiente.	Deforestación. Conservación de los recursos naturales. Causas y consecuencia de inconsciencia ambiental.	Promover el dialogo entre los estudiantes. Escuchar activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.	Observar fenómenos específicos. Formular explicaciones posibles, con base al conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos, para contestar preguntas. Sustentar mis respuestas con diversos argumentos. Justificar la importancia de los recursos naturales en el surgimiento y desarrollo de comunidades humanas.	<p>Introducción: 20 minutos</p> <p>Actividad 1: En mesa redonda tanto las docentes investigadoras como los estudiantes realizan una presentación personal.</p> <p>Actividad 2: Cada una de las docentes expresa el interés y la importancia de la investigación por medio de la conformación de semilleros pro-ambientales.</p> <p>Desarrollo: 140 minutos</p> <p>Actividad 1: (100 minutos)</p> <p>Proyección de la película titulada “Lorax” en donde se pretende incentivar a los estudiantes a hacer parte del proyecto y generar a partir de lo observado una reflexión acerca del impacto del ser humano para la naturaleza.</p> <p>Actividad 2 (40 minutos):</p> <p>Se les solicita a los estudiantes desarrollar el pre-test, que abarca preguntas relacionadas a los saberes previos sobre el medio ambiente, actitudes y actividades que benefician el medio ambiente sostenible y las problemáticas ambientales del contexto.</p> <p>Cierre: 15 minutos</p> <p>Actividad 1: Se solicita que los estudiantes por voluntad propia expresen qué tal les pareció la sesión, y su decisión en participar o no del proyecto.</p>	1
¿De qué manera podemos hacer conformar los	Características generales ambiental	Escuchar activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco	Sustentar mis respuestas con diversos argumentos.	<p>Introducción: 5 minutos</p> <p>Actividad 1: Saludo por parte de las docentes a los estudiantes, se recuerda los</p>	2

<p>semilleros y realizar la caracterización ambiental de la institución?</p>	<p>(temperatura, nubosidad, humedad, y viento).</p>	<p>otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos sólidos. Cumpro mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas.</p>	<p>Justificar la importancia del medio ambiente en el sostenimiento de la vida.</p>	<p>compromisos, horario y se expresan los objetivos de la sesión. Desarrollo: 115 minutos Actividad 1: 40 minutos Juego para conformar los semilleros, los estudiantes seleccionan de manera autónoma a partir de sus gustos e intereses el recurso natural con el cual se identifican; para abordar esta actividad se dispondrá de ocho fotografías alusivas a la conservación, residuos sólidos y el agua, para ello cada estudiante tendría la oportunidad de escoger si los dados lo eligen, es decir, el número que salga en el dado será tomado en cuenta en la lista que se haga de todos los integrantes para así finalmente conformar los tres semilleros de investigación con ocho integrantes. Actividad 2: 15 minutos Los estudiantes se reúnen en los grupos por temáticas escogidas en la actividad anterior, de tal manera que se reconocen y se familiarizan con sus compañeros de trabajo. Actividad 3: 60 minutos Los estudiantes realizan un recorrido por las instalaciones de la institución (Parque bosque, zonas académicas, huerta y tiendas), en el cual observan aspectos y factores del impacto ambiental de estas zonas. Posteriormente, deberán diligenciar sus observaciones en una guía de campo que se les facilita. Cierre: 10 minutos Actividad 1: Luego del recorrido por el parque bosque los equipos se reúnen y expresan sus puntos de vista de la actividad,</p>	
---	---	--	---	--	--

				las docentes les recuerdan y actualizan los compromisos para la próxima sesión.	
¿Cómo podemos fortalecer las relaciones sociales?	<p>Clasificar y reutilizar residuos sólidos</p> <p>Conocer y aportar al proceso de germinación.</p>	<p>Escuchar activamente a mis compañeros y compañeras.</p> <p>Reconocer otros puntos de vista, comparar con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.</p> <p>Cumplir mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas.</p>	<p>Observar fenómenos específicos.</p> <p>Formular explicaciones posibles, con base al conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos, para contestar preguntas.</p>	<p>Introducción: 8 minutos</p> <p>Actividad 1: Saludo por parte de las docentes investigadoras y mención de los objetivos de esta sesión y la tarea asignada que corresponde a idear el nombre de los semilleros y su respectivo logo.</p> <p>Desarrollo: 110 minutos</p> <p>Actividad 2: 50 minutos</p> <p>Los estudiantes se reúnen en mesa redonda en los grupos por temáticas escogidas, en donde socializan con las docentes investigadoras las ideas establecidas respecto al nombre y logo que identificará su grupo, posteriormente las docentes les harían entrega de materiales (papel bon, marcadores, pinceles y pinturas) para la realización de los logos, finalmente cada grupo socializa su logo con su respectivo nombre en donde justificaran el porqué de las características de su insignia.</p> <p>Actividad 3: 60 minutos</p> <p>Rally Ecológico: Los estudiantes deben organizarse por los grupos de semillero para desarrollar las seis estaciones establecidas, a partir de la resolución de acertijos.</p> <p>Cada estación posee una actividad diferente:</p> <p>Primera estación: Consiste en proponer un artefacto ecológico para reducir el exceso de los recursos naturales (agua o energía) por medio de la observación y elección de ciertos materiales que están a disposición de ellos.</p> <p>Segunda estación: Los estudiantes deben ordenar de manera jerárquica el impacto</p>	3

				<p>ambiental del contaminante.</p> <p>Tercera estación: Consiste en armar una oración secreta alusiva al medio ambiente con tapas PET, donde justificarán dicho orden.</p> <p>Cuarta estación: Se debe llegar saltando en costales y clasificar los residuos sólidos y proponer alternativas para su reutilización.</p> <p>Quinta estación: Los estudiantes deben romper diversas bombas hasta encontrar numerosas semillas y sembrarlas en unos recipientes reutilizables posicionados en la estación.</p> <p>Sexta estación: Cada estudiante deberá sacar un pin pon de una cubeta llena de agua con una cuchara y caminar hasta la meta.</p> <p>Cierre: 10 minutos</p> <p>Actividad 1: Luego de haber finalizado el Rally Ecológico, se hará la premiación, el grupo ganador sería el grupo que haya desarrollado las actividades en menor tiempo y recibirá un pequeño detalle por parte de las docentes investigadoras, además se les solicita a los estudiantes que expresen sus puntos de vista de la actividad para así llegar a una conclusión sobre las temáticas que observaron en cada una de las estaciones.</p>	
<p>¿Qué cartografía ambiental obtendríamos de nuestra institución educativa?</p>	<p>Identificación de las problemáticas ambientales.</p>	<p>Cumplir mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas. Reconocer y aceptar el escepticismo de mis</p>	<p>Registrar mis observaciones utilizando esquemas, gráficos y tablas. Identificar las problemáticas ambientales de mi</p>	<p>Introducción: 9 minutos Saludo por parte de las docentes investigadoras y mención de los objetivos de esta sesión. Desarrollo: 60 minutos Actividad 1 :60 minutos Se desarrollará una Cartografía socio-</p>	4

		<p>compañeros y compañeras ante la información que presento.</p> <p>Escuchar activamente a mis compañeros y compañeras, reconozco otros puntos de vista, los comparo con los míos y puedo modificar lo que pienso ante argumentos más sólidos.</p>	entorno.	<p>ambiental por grupos ya preestablecidos (Agua, conservación y residuos plásticos) en donde los estudiantes realiza un mapa, en el cual ilustren las diferentes problemáticas ambientales que han presenciado en las diferentes zonas de la institución educativa, para ello las docentes investigadoras les facilita materiales (papel bon, marcadores, pinceles, pinturas y colores), posteriormente se socializa por grupo cada uno de los mapas, señalando las diferencias y similitudes en cuanto a las problemáticas señaladas por sectores y algunas reflexiones al respecto de lo detallado.</p> <p>Cierre: 10 minutos</p> <p>Las docentes investigadoras junto con los estudiantes desarrollaran reflexiones ante la actividad, y recordarán el compromiso con el presente proyecto para el desarrollo de la siguiente sesión.</p>	
<p>¿Cómo podemos incentivar a descubrir e investigar el mundo que nos rodea?:</p> <p>Introducción a la investigación</p>	<p>¿Qué es investigar?</p> <p>¿Qué es un semillero de investigación?</p> <p>Formulación de hipótesis</p> <p>Experimentación</p> <p>Resultados (análisis)</p> <p>Comunicación(Divulgación)</p>	<p>Me informo para participar en debates sobre temas de interés general en ciencias.</p>	<p>Formular preguntas específicas sobre una observación o experiencia y escoger una para indagar y encontrar posibles respuestas.</p> <p>Analizar si la información obtenida es suficiente para contestar mis preguntas o sustentar mis explicaciones.</p> <p>Persistir en la búsqueda de respuestas a mis preguntas.</p>	<p>Introducción: 9 minutos</p> <p>Saludo por parte de las docentes investigadoras y mención de los objetivos de esta sesión.</p> <p>Desarrollo: 110 minutos</p> <p>Actividad 1: 60 minutos</p> <p>Por medio de videos explicativos se aborda el tema que acontece a la investigación y al método científico, en donde se les explica a los estudiantes mediante la relación de la teoría con la vida cotidiana cada uno los temas (¿Qué es investigar? ¿Qué es una hipótesis?, formulación de hipótesis, experimentación, los resultados, y la divulgación).</p> <p>Actividad 2: 40 minutos</p>	5

			<p>Proponer respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas y con las de teorías científicas.</p>	<p>De manera grupal se les pasa a los estudiantes un enunciado de la vida cotidiana en donde deben identificar y señalar cada una de las temáticas abordadas en la explicación, y proponer una nueva situación y al finalizar se socializa la actividad, y se aclaran dudas al respecto.</p> <p>Cierre: 10 minutos</p> <p>Con la orientación de las docentes investigadoras se hace la reflexión final de la actividad en donde recopila lo aprendido, y de igual modo se le recuerda a los estudiantes el compromiso para la siguiente sesión.</p>	
<p>¿Cuán amplio es nuestro impacto ambiental y qué podemos hacer al respecto?: Ecoauditorías institucionales.</p>	<p>Factores contaminantes del Impacto ambiental.</p>	<p>Cumplir mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas. Cuidar mi entorno, respeto y cuido los seres vivos y los Objetos de mi entorno. Proponer alternativas para cuidar mi entorno y evitar peligros que lo amenazan.</p>	<p>Observar el contexto. Medir variables. Sustentar respuestas con argumentos y persiste en la búsqueda de respuesta a las preguntas. Analizar si la información que he obtenido es suficiente para contestar las preguntas o sustentar las explicaciones. Establecer relaciones causales entre los datos recopilados Buscar información en varias fuentes. Registrar mis observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y</p>	<p>Introducción: Las docentes saludan e informan de los objetivos de la clase, además hace formar los grupos de trabajo.</p> <p>Desarrollo: Actividad 1: Las docentes por medio de una exposición explican qué es una ecoauditoría, cuáles son sus aportes a las actividades investigativas, cómo se realizan las actividades de recolección de datos, cuáles son los aspectos que van a estudiar cada semillero y demás detalles necesarios para llevar a cabo la actividad investigativa. Actividad 2: 40 minutos</p> <p>Iniciar proceso de Ecoauditorías: A cada semillero se le hará entrega de un formato-guía de acuerdo a la temática que está trabajando, en donde deben diligenciar cada una de las actividades de observación descritas en la guía para hacer su debido seguimiento durante dos semanas.</p> <p>Cierre: 20 minutos Se hace un relato de los compromisos que</p>	6

			tablas. Formular explicaciones posibles, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos, para contestar preguntas.	quedan para desarrollar y se resuelven las dudas que haya sobre las actividades continuas.	
<p>¿Cuál de las alternativas energéticas consideras apropiada para utilizarla en tu localidad?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento ecoauditorías 	<p>¿Qué son las energías Renovables? Características Ventajas y desventajas ¿Qué clase de energías renovables existen?</p>	<p>Cumplir mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas. Cuidar mi entorno, respeto y cuido los seres vivos y los Objetos de mi entorno. Proponer alternativas para cuidar mi entorno y evitar peligros que lo amenazan.</p>	<p>Observar el contexto. Medir variables. Sustentar respuestas con argumentos y persiste en la búsqueda de respuesta a las preguntas. Analizar si la información que he obtenido es suficiente para contestar las preguntas o sustentar las explicaciones. Establecer relaciones causales entre los datos recopilados Buscar información en varias fuentes. Registrar mis observaciones y resultados utilizando esquemas, gráficos y tablas. Formular explicaciones posibles, con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos,</p>	<p>Introducción: 10 minutos Actividad 1: Saludo y presentación por parte de las docentes investigadoras acerca de las actividades que se realizarían en la sesión, de tal manera que queden claros los objetivos de las mismas. Desarrollo: 160 minutos Los estudiantes se reúnen por semilleros de investigación, para desarrollar las respectivas actividades. Actividad 1: 150 minutos Los semilleros informan acerca de los hallazgos encontrados hasta el momento por medio de las ecoauditorías, por medio de videos. Posteriormente, desarrollan la guía investigativa, como lo es la formulación de propuestas para mitigar las problemáticas encontradas y/o analizar la efectividad de las mismas; sistematizar datos para su análisis. Actividad 2: 150 minutos Los semilleros con la orientación de las docentes investigadoras desarrollan cuatro paneles solares caseros con CD por medio de una guía orientadora en donde se explica cada uno de los pasos a seguir para su construcción. Cierre: 20 minutos</p>	7


			para contestar preguntas.	Actividad 1: Se reúnen de nuevo los tres semilleros de manera que un representante de cada grupo hace una síntesis y comparte su experiencia de la sesión.	
<p>Cómo podemos determinar la calidad del agua de la quebrada El Guadual</p> <p>Aplicación del Post Test “Semillitas Ambientales”</p>	<p>Identificar las problemáticas ambientales de la quebrada el Guadual</p> <p>Analizo los resultados obtenidos y propongo soluciones.</p> <p>Comprendo la importancia de los bioindicadores para conocer la calidad del agua.</p>	<p>Cumplir mi función cuando trabajo en grupo y respeto las funciones de las demás personas.</p> <p>Cuidar mi entorno, respeto y cuido los seres vivos y los objetos de mi entorno.</p> <p>Proponer alternativas para cuidar mi entorno y evitar peligros que lo amenazan.</p>	<p>Registrar en una bitácora las observaciones.</p> <p>Utilizar diferentes herramientas para realizar la investigación</p> <p>Sustentar respuestas con argumentos y persisto en la búsqueda de respuesta a las preguntas.</p>	<p>Introducción</p> <p>Actividad 1: 10 minutos</p> <p>Saludo por parte de las docentes orientadoras e información acerca de las condiciones procedimentales propicias para el desarrollo de las siguientes actividades</p> <p>Desarrollo:150 minutos</p> <p>Actividad 1:20 minutos</p> <p>Recorrido por el parque bosque hasta llegar a la quebrada “El guadual” y presentación de cada instrumento necesario como red de captura, pinzas, lupa, frascos y demás; y explicación del objetivo y procedimiento a seguir para la captura de macroinvertebrados como bioindicadores de calidad del agua y la relación de esta acción investigativa con la conservación del medio ambiente.</p> <p>Actividad 2: 70 minutos</p> <p>Cada semillero es orientado por una docente investigadora para realizar los procesos de captura de macroinvertebrados, medición y cálculo de caudal de quebrada y caracterización física de la quebrada.</p> <p>Actividad 3: 30 minutos</p> <p>Identificación de macroinvertebrados siguiendo las guías gráficas y claves dicotómicas.</p> <p>Actividad 4: 20 minutos</p> <p>Socialización de los resultados obtenidos y reflexión acerca de la calidad del agua de la quebrada estudiada.</p>	8

				Cierre: Actividad 1: 30 minutos Aplicación de cuestionario final	
--	--	--	--	--	--



Anexo 4: Validación de cuestionario “Semillitas Ambientales”



	Indaga concepciones		Claridad		Lenguaje		Redacción		Imágenes		Comentarios
	Si	No	Clara	Confusa	No Adecuado	Adecuado	No Adecuado	Adecuada	Apropiado	Inapropiado	
Pregunta 1	Representa con un dibujo lo que crees que es medio ambiente y explícalo.										
Experto 1	X										Depende del curso académico al que vaya a ser aplicado el cuestionario, el término “medio ambiente” puede causar confusión entre el alumnado.
Experto 2		X									
Experto 3		X									
Pregunta modificada	1	Esta pregunta no tuvo modificaciones.									
Pregunta 2	Pedrito estaba haciendo aseo en su casa y se dio cuenta que tenía mucha basura, ayúdalo a clasificar los residuos sólidos en su respectivo recipiente.										


Experto 1	X									Las imágenes de los contenedores no son claras. Cambiarlas por otras mejores y de mayor calidad. Por otro lado, en las mismas imágenes aparecen los residuos que deben de ir en cada contenedor, por tanto se deben de eliminar.
Experto 2	x									
Experto 3	x									Considero que se debe explicar la forma como se deben unir o por medio de qué.

Pregunta 2 modificada	Pedrito cuando estaba haciendo aseo en su casa, recolectó mucha basura en una canasta que contenía una mezcla de residuos sólidos como: Botellas plásticas, envases de vidrio, hojas de cuaderno, cáscaras de banano y naranja. ¿Tú que piensas sobre esta situación?											
Pregunta 3	Cuando estás en el recreo y te comes unas papas ¿qué haces con el empaque?											
Experto 1												Lo que indaga son las actitudes de los participantes, no las ideas previas que poseen.
Experto 2												
Experto 3	x											
Pregunta 3 modificada	Entre las bolsas plásticas y el papel periódico ¿Cuál de estos dos elementos consideras que se puede degradar en menor tiempo?											
Pregunta 4	¿Describe cuáles son las posibles problemáticas ambientales de tu barrio, la institución educativa y el municipio?											
Experto 1	x							x				Creo que puede llevar a confusión. Creo que sería más adecuado. Indica tres problemáticas ambientales en: a) tu barrio b) la institución educativa c) tu municipio
Experto 2	x							x				
Experto 3	x											
Pregunta modificada	4	Describe en el siguiente cuadro comparativo ¿cuáles son las problemáticas ambientales y las posibles soluciones de tu barrio, la institución educativa y el municipio?										

	Tu Barrio				Tu colegio				Rivera...			
	Problemáticas:				Problemáticas:				Problemáticas:			
	Soluciones:				Soluciones:				Soluciones:			
Pregunta 5	Según lo anterior propone las posibles soluciones a estas problemáticas y descríbelas.											
Experto 1	x							x				Creo que puede llevar a confusión. Creo que sería más adecuado. Indica al menos una solución para cada una de las problemáticas tratadas anteriormente (ten en cuenta que una misma solución puede repetirse para más de una problemática)
Experto 2	x											
Experto 3	x											
Pregunta modificada 5	Esta pregunta se eliminó, puesto que su objetivo se lleva a cabo en la pregunta 4.											
Pregunta 6	Haz un listado de posibles acciones que podrías hacer a favor del Medio ambiente y descríbelas											
Experto 1	x											
Experto 2	x											

Experto 3	x										Sugiero que sean acciones personales, porque en la anterior generalizan.
Pregunta modificada	6	Haz un listado de posibles acciones que podrías llevar a cabo a favor del Medio ambiente y descríbelas.									
Pregunta 7		<p>Según Aliadas hay 158 árboles que representan algún tipo de riesgo, no solo para la vía, sino también para quienes transitan en ella.</p> <p>¿Crees que cortar los árboles del túnel verde es una solución o una problemática?</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>									
Experto 1	x										
Experto 2	x								x		
Experto 3	x									x	Es confuso, porque no se sabe a quién va dirigido el instrumento y que respuesta se espera que den, además dependiendo la edad de las personas así mismo se busca claridad a la respuesta.

Pregunta modificada	<p>Notiinforma</p> <p>Según la empresa Aliadas hay 158 árboles que representan algún tipo de riesgo, no solo para la vía, sino también para quienes transitan en ella.</p>   <p>¿Crees que cortar los árboles del túnel verde es una solución o una problemática ambiental? ¿Estás de acuerdo con esta noticia?</p>										
Pregunta 8	¿Qué harías si encuentras un ave lastimada?										
Experto 1	x										Lo que indaga son las actitudes de los participantes, no las ideas previas que poseen.
Experto 2	x										
Experto 3	x										
Pregunta modificada	8	¿Crees que es importante proteger la fauna y flora que hacen parte de tu entorno? Justifica tu respuesta.									
Pregunta 9	¿En la institución te han dado alguna formación en educación ambiental y en qué consistió?.										
Experto 1	x										
Experto 2					x		x				

Experto 3	x										
Pregunta modificada	9	Esta pregunta no fue adicionada en la nueva versión del cuestionario.									
Pregunta 10		Esteban vive en la vereda la Dominga, donde la energía no llega porque hace unos días hubo una tormenta que causó grandes daños en el transformador de energía, por eso él está aburrido ya que no puede cargar su celular ni utilizar los electrodomésticos. ¿Tú qué le aconsejarías a Esteban como alternativa para obtener energía y poder así cargar su celular?									
Experto 1	x										
Experto 2	x										
Experto 3	x									x	
Pregunta modificada	10	Esta pregunta no tuvo modificaciones.									
Pregunta 11		¿Dí con tus propias palabras qué es un semillero de investigación?									
Experto 1	x										
Experto 2	x										
Experto 3	x										
Pregunta modificada	11	El profesor de Ciencias Naturales de la Institución Educativa Santa María les cuenta a sus estudiantes que el fin de semana pasado, encontró muchos peces muertos a la orilla de la quebrada “Guayabal”, por ende decidió conformar con sus estudiantes pequeños grupos de investigación, en donde les solicitó que investigaran las posibles causas y soluciones a esta problemática. ¿Qué crees que aprenderán los alumnos de la Institución Educativa Santa María trabajando en estos grupos?									