

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					  	
	CARTA DE AUTORIZACIÓN						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-06	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 1

Neiva, 19 Febrero de 2024

Señores

CENTRO DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

Ciudad

El (Los) suscrito(s):

Glidian Carolina Dussan Petevi, con C.C. No. 1.075.270.894, autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado titulado *Formación De Líderes Ambientales Escolares En El Colegio Cooperativo Utrahuilca De La Ciudad De Neiva A Partir De Una Unidad Didáctica Basada En El Enfoque Ctsa Sobre El Proceso De Compostaje*, presentado y aprobado en el año 2024 como requisito para optar al título de

MAGISTER EN EDUCACIÓN; autorizo (amos) 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.

EL AUTOR/ESTUDIANTE:

Firma: 

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS					  	
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	1 de 3

TÍTULO COMPLETO DEL TRABAJO:

FORMACIÓN DE LÍDERES AMBIENTALES ESCOLARES EN EL COLEGIO COOPERATIVO UTRAHUILCA DE LA CIUDAD DE NEIVA A PARTIR DE UNA UNIDAD DIDÁCTICA BASADA EN EL ENFOQUE CTSA SOBRE EL PROCESO DE COMPOSTAJE

AUTOR O AUTORES:

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Dussan Petevi	Glidian Carolina

ASESOR (ES):

Primero y Segundo Apellido	Primero y Segundo Nombre
Mosquera	Jonathan Andres

PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Magister en Educación

FACULTAD: Educación

PROGRAMA O POSGRADO: Posgrado

CIUDAD: Neiva

AÑO DE PRESENTACIÓN: 2023

NÚMERO DE PÁGINAS: 366

TIPO DE ILUSTRACIONES (Marcar con una X):

Diagramas___ Fotografías_X_ Grabaciones en discos___ Ilustraciones en general___ Grabados___ Láminas___ Litografías___ Mapas___ Música impresa___ Planos___ Retratos___ Sin ilustraciones___ Tablas o Cuadros_X_

SOFTWARE requerido y/o especializado para la lectura del documento:

MATERIAL ANEXO:

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

	GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS				  		
	DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO						
CÓDIGO	AP-BIB-FO-07	VERSIÓN	1	VIGENCIA	2014	PÁGINA	2 de 3

PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS:

<u>Español</u>	<u>Inglés</u>	<u>Español</u>	<u>Inglés</u>
1. <u>Líderes ambientales</u>	_____	6. <u>Unidad Didáctica</u>	_____
2. <u>Compostaje</u>	_____	7. <u>Residuos Orgánicos</u>	_____
3. <u>Educación ambiental</u>	_____		
4. <u>Cuestiones Sociocientíficas (CSC)</u>	_____		
5. <u>Enfoque Ciencias, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA).</u>	_____		

RESUMEN DEL CONTENIDO: (Máximo 250 palabras)

Este proyecto de investigación, realizado en el colegio Cooperativo Utrahuilca de la ciudad de Neiva, en el cual se desarrolló una Unidad Didáctica dirigida a los estudiantes de 5° a 8°, esperando contribuir en su formación como líderes ambientales desde el abordaje del proceso de compostaje, mediante un enfoque de CTSA y la educación para la sustentabilidad. La investigación se desarrolló bajo un enfoque mixto y un diseño de tipo cuasi-experimental, contando con un grupo control (GC) y grupo de intervención (GI). Se utilizaron diversas técnicas de recolección de información, como cuestionario inicial y final, recopilación documental, intervención didáctica bajo cuestiones sociocientíficas (CSC) y una escala Likert. En análisis de la información se realizó mediante técnicas como el análisis de contenido y análisis estadístico correlacionar. La investigación comenzó con la validación del cuestionario inicial para identificar las concepciones iniciales de los y las estudiantes sobre el proceso de compostaje. Luego, se diseñó e implementó una intervención didáctica basada en CSC, posteriormente, la aplicación del cuestionario final para evaluar la progresión de las concepciones del GI. Finalmente se realizó una caracterización de las corrientes de pensamiento ambiental por medio de una escala Likert, permitiendo evaluar el impacto de la propuesta didáctica. Este estudio resalta la importancia de la implementación de didácticas alternativas en el aula basadas en CSC que permiten la formación de estudiantes líderes ambientales a partir del proceso de compostaje, al favorecer la progresión de las concepciones de los y las estudiantes, promoviendo el acercamiento al saber científico.

ABSTRACT: (Máximo 250 palabras)

The following research Project was carried out at Cooperativo Utrahuilca school in Neiva. This plot developed a teaching unit aimed at students from 5th to 8th grade. The objective of this work is to contribute to their training as environmental leaders from the study of the composting process through the CTSA approach and the education for sustainability. The inquiry was matured under a mixed approach and a quasi-experimental design, having a control group (CG) and an intervention group (IG). Several information collection techniques



GESTIÓN SERVICIOS BIBLIOTECARIOS

DESCRIPCIÓN DE LA TESIS Y/O TRABAJOS DE GRADO



CÓDIGO

AP-BIB-FO-07

VERSIÓN

1

VIGENCIA

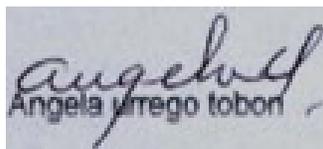
2014

PÁGINA

3 de 3

were used, such as initial and final questionnaires, document compilation, didactic intervention under socio-scientific issues (CSC), and a Likert scale. The analysis of the data was made through content analysis and correlational statistics analysis techniques. This investigation started with the validation of the initial questionnaire to identify the initial conceptions of the students about the composting process. Then, it was designed and implemented a didactic intervention based on socio-scientific issues (CSC), after that, the application of the final questionnaire to assess the evolution of the GI conceptions. Finally, a characterization of the currents of environmental thought was accomplished through a Likert scale, which allowed to evaluate the impact of this didactic proposal. This study highlights the importance of using alternative didactics in the classroom based on CSC that provide the opportunity for the students to become environmental leaders from the composting process promoting the approach to scientific knowledge.

APROBACION DE LA TESIS



Angela Urrego Tobon

Firma:

Nombre Jurado: Ángela Urrego Tobón
Doctora en Ciencias Pedagógicas



Firma:

Nombre Jurado: Andrés Felipe Mora Cortés
Doctor Ciencias Políticas y Sociales

FORMACIÓN DE LÍDERES AMBIENTALES ESCOLARES EN EL COLEGIO
COOPERATIVO UTRAHUILCA DE LA CIUDAD DE NEIVA A PARTIR DE UNA
UNIDAD DIDÁCTICA BASADA EN EL ENFOQUE CTSA SOBRE EL PROCESO DE
COMPOSTAJE

GLIDIAN CAROLINA DUSSAN PETEVI

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CON ÉNFASIS EN DOCENCIA E INVESTIGACIÓN

UNIVERSITARIA

NEIVA, HUILA

2023

FORMACIÓN DE LÍDERES AMBIENTALES ESCOLARES EN EL COLEGIO
COOPERATIVO UTRAHUILCA DE LA CIUDAD DE NEIVA A PARTIR DE UNA
UNIDAD DIDÁCTICA BASADA EN EL ENFOQUE CTSA SOBRE EL PROCESO DE
COMPOSTAJE

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

EDUCACIÓN, PEDAGOGÍAS CRÍTICAS Y DIDÁCTICAS ALTERNATIVAS.

GLIDIAN CAROLINA DUSSAN PETEVI

ASESORADA POR:

Dr. JONATHAN ANDRÉS MOSQUERA

UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN, PROFUNDIZACIÓN DOCENCIA E

INVESTIGACIÓN UNIVERSITARIA

NEIVA, 2023

AGRADECIMIENTOS

Durante este proceso, en el que decidí avanzar en mi formación personal y profesional, numerosas personas contribuyeron directa o indirectamente para hacer realidad este sueño de llevar a cabo este proyecto de investigación. Por ello, expreso mi más sincero agradecimiento y aprecio de manera especial a:

A mi hijo, Martín, y mi abuela Gilma Castaño, quienes son mi principal motivación para emprender este camino. A mis tíos, Maricela y Robinson, por su constante apoyo en mis estudios y por alentarme a seguir adelante. A mi madre, Amira Petevi y hermana Karla Dayana, quienes siempre fueron ese punto de apoyo para continuar con este proceso.

A mi asesor, Jonathan Andrés, cuyas amplias y excelentes capacidades académicas e investigativas, así como su apoyo incondicional y paciencia, se reflejan en este escrito, sus valiosos aportes han enriquecido este proyecto de manera significativa.

A mis colegas del Colegio Cooperativo Utrahuilca, y en especial al Profe Yael Garaviño, por su apoyo, liderazgo y por brindarme la oportunidad de llevar a cabo esta investigación, cuyos resultados, espero sirvan para el avance de sus proyectos institucionales.

A mis estudiantes líderes ambientales, que hicieron posible esta experiencia. Agradezco su participación y compromiso en la ardua tarea de llevar a cabo el proceso de compostaje, además de sus palabras de apoyo durante el proceso de escritura de este proyecto.

A la Universidad Surcolombiana, mi alma mater desde el pregrado, y a la Maestría en Educación, por el constante respaldo de sus docentes y administrativos a lo largo de cada semestre. Agradezco profundamente su acogida y seguimiento, los cuales han sido fundamentales para mi crecimiento profesional.

A todas estas personas, mi más profundo reconocimiento y gratitud por su invaluable contribución en este importante capítulo de mi formación y desarrollo profesional. Sin su apoyo y guía, este logro no habría sido posible. Muchas gracias.

DEDICATORIA

Dedico este camino de logros y sueños a quienes han sido fundamentales en mi trayectoria, expresando mi profundo agradecimiento:

En primer lugar, a Dios, quien ha permitido que se cumplan mis anhelos y ha sido la fuente de fortaleza en cada paso de mi trayectoria.

A mi hijo Martin, mi mayor motivación para buscar una mejora integral en todos los aspectos de mi vida. Reconozco que soy un modelo para él, y mi mayor deseo es que cada vez que me vea, sienta un profundo orgullo por lo que he logrado.

A mi abuela Gilma y a mis familiares, quienes han estado a mi lado brindándome apoyo incondicional en los momentos más difíciles. Su presencia y aliento han sido un pilar fundamental en mi camino.

A todos ellos, dedico este triunfo, ya que, no solo es mío, sino también de aquellos que han estado ahí para impulsarme y apoyarme en cada etapa de mi vida. Muchas gracias por ser parte fundamental de mi historia y por compartir este triunfo conmigo.

CONTENIDO

1.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
2.	JUSTIFICACIÓN	24
3.	OBJETIVOS	30
	3.1 Objetivo General	30
	3.2 Objetivos Específicos	30
4.	ANTECEDENTES	30
	4.1 Educación Ambiental y enfoque CTSA	31
	4.2 Unidades didácticas y enfoque CTSA.....	35
	4.3 Proyectos ambientales y compostaje.....	36
5.	MARCO TEÓRICO	40
	5.1 La Educación Ambiental	40
	5.2 La Unidad Didáctica como Medio para la Educación Ambiental.....	41
	5.3 El compostaje como contribución a la EA	44
	5.4 La educación básica como contexto para el liderazgo ambiental	45
	5.5 Enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA).....	46
	5.6 Cuestiones Socio Científicas (CSC).....	47
	5.7 Corrientes de educación ambiental	48
	5.8 Marco Normativo	54
	Legislación Nacional	54
	Legislación local.....	57
6.	METODOLOGÍA.....	59
	6.1 Enfoque de la investigación	59
	6.2 Diseño de la investigación	61

6.3 Área de estudio.....	61
6.4 Población.....	62
6.5 Instrumentos.....	63
Cuestionario.....	63
Observación participante.....	64
Recopilación documental.....	65
Escala Likert.....	65
Intervención didáctica.....	66
6.6 Fuentes de información.....	67
6.7 Análisis de Información.....	68
6.7.1 Atlas ti.....	68
6.7.2. Statistical Package for the Social Sciences (SPSS).....	68
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	69
7.1 Validación de cuestionario.....	69
7.2 Concepciones iniciales sobre ambiente y compostaje en estudiantes de 5° a 8° grado del colegio Cooperativo Utrahuilca.....	70
7.2.1 Naturaleza Relleno Sanitario.....	83
7.2.2 Finalidad ambiental relleno sanitario.....	85
7.2.3 Tipos de residuos.....	86
7.2.4 Disposición final de residuo,.....	86
7.2.5 Generación de residuos.....	89
7.2.6 Importancia biológica.....	90
7.2.7 Disminución de especie.....	91
7.2.8 Aprovechamiento de residuos.....	92
7.2.9 Reutilización de residuos.....	97

7.2.10 Aporte de nutrientes.....	98
7.2.11 Transformación de residuos.....	100
7.3 Políticas y lineamientos hacia el medio ambiente institucional.....	103
7.3.1 Sobre la naturaleza de formación de líderes en el Colegio Utrahuilca.....	105
7.3.1 Sobre las estrategias de formación ambiental que el colegio cooperativo Utrahuilca propone	108
7.3.1 Sobre las finalidades que el colegio Cooperativo Utrahuilca define sobre la formación ambiental	113
7.4 Propuesta didáctica sobre CSC para abordar el proceso de compostaje	118
7.4.1 Residuos sólidos: reflexiones desde el aula.....	125
7.4.2 Reciclando Ando: reconociendo mi entorno	144
7.4.3 Construyendo camino: mejorando nuestro entorno desde el compostaje.....	167
7.4.4 Liderazgo ambiental: nacen las nuevas generaciones	188
7.4.5 Pensamiento sustentable: reflexiones y decisiones	212
7.5 Concepciones y actitudes del estudiantado después de participar en la intervención didáctica con CSC	238
7.5.1 Naturaleza Relleno Sanitario	251
7.5.2 Finalidad ambiental relleno sanitario	255
7.5.3 Tipos de residuos	256
7.5.4 Disposición final de residuo	258
7.5.5 Generación de residuos.....	262
7.5.6 Importancia biológica.....	264
7.5.7 Disminución de especie	265
7.5.8 Aprovechamiento de residuos	268
7.5.9 Reutilización de residuos.....	275
7.5.10 Aporte de nutrientes.....	277

7.5.11 Transformación de residuos.....	279
7.6 Corrientes de pensamiento ambiental en las y los estudiantes de 5° a 8° del colegio Cooperativo Utrahuilca	283
7.6.1 Corrientes de pensamiento ambiental en GC	289
7.6.2 Corrientes de pensamiento Grupo de Intervención	300
7.6.2 Análisis comparativo de los dos grupos	311
8. Conclusiones.....	327
Referencias Bibliográficas	336
ANEXOS	355

Lista de tablas

Tabla 1. Corrientes de pensamiento ambiental	50
Tabla 2 Relación de profesionales que validaron el cuestionario	70
Tabla 3 Estadísticos Descriptivos para el momento inicial del GC	72
Tabla 4. Estadísticos Descriptivos para el momento inicial del GI	77
Tabla 5 Estructura general de la intervención didáctica con las temáticas desarrolladas	119
Tabla 6 Tabla general de las finalidades de enseñanza y aprendizaje	123
Tabla 7 Finalidades de enseñanza CSC 1	126
Tabla 8 Finalidades de enseñanza CSC 2	145
Tabla 9 Finalidades de enseñanza CSC 3	168
Tabla 10 Finalidades de enseñanza CSC 4	189
Tabla 11 Finalidades de enseñanza CSC 5	212
Tabla 12 Comparación de Concepciones para el Grupo Control GC	239
Tabla 13 Comparación de Concepciones para el Grupo Intervención GI	245
Tabla 14 Premisas escala Likert y corriente ambiental con las que se encuentra relacionada ..	284
Tabla 15 Relación de premisas relacionadas a las corrientes ambientales y abordaje de problemáticas	287
Tabla 16 Resultado respuestas por premisas de los y las estudiantes del Grupo Control.....	290
Tabla 17 Resultado promedio de premisas relacionadas según la corriente en educación ambiental del GC	297
Tabla 18 Resultado respuestas por premisas de los y las estudiantes del Grupo Intervención..	301
Tabla 19 Resultado promedio de premisas relacionadas según la corriente en educación ambiental del GI.....	308
Tabla 20 Cuadro comparativo de relación de premisas relacionadas a las corrientes educativo-ambientales y abordaje de problemáticas	311

Lista de figuras

Figura 1 <i>Ubicación geográfica detallada del Colegio Cooperativo Utrahuilca en la ciudad de Neiva</i>	62
Figura 2 Red de análisis principal sobre las políticas institucionales en torno a la formación ambiental planteadas a partir del PEI, plan de área y malla curricular.....	104
Figura 3 Red de naturaleza de formación de líderes a partir de los lineamientos del Colegio Cooperativo Utrahuilca.....	106
Figura 4 Red de estrategias de formación ambiental a partir de los lineamientos del Colegio Cooperativo Utrahuilca.....	110
Figura 5 Red de finalidades de formación ambiental desde los lineamientos del Colegio Cooperativo Utrahuilca.....	115
Figura 6 Relación conceptos del cooperativismo de acuerdo a los momentos de cada secuencia de clase.....	122
Figura 7 Lectura basura, desecho o residuo.....	128
Figura 8 Diagrama “Utraconociendo para utraclasificar”	130
Figura 9 Actividad separación de residuos en el colegio y en casa.....	130
Figura 10 Tablero de juego Utra-Separa.....	131
Figura 11 Actividad de reflexión	132
Figura 12 Red de análisis principal sobre los residuos sólidos y la educación ambiental planteada a partir de la primera CSC.	133
Figura 13 Red sobre las Estrategias educativas planteadas por los estudiantes a partir de la primera CSC.....	135
Figura 14 Red de análisis principal sobre la Formación ambiental planteadas por los estudiantes a partir de la primera CSC	139
Figura 15 Red sobre las Problemáticas ambientales planteadas por los estudiantes a partir de la primera CSC.....	143
Figura 16 Lectura e imagen de disposición final de los residuos sólidos.....	147
Figura 17 Video Regla de las 3R (parte 1). Lectura “Los días de Jorge”. Parte 2 y 3.	148
Figura 18 Preguntas orientadoras relación de la regla de las 3 R.	150

Figura 19 Evidencias fotográficas de la elaboración de materas Parte 1 e hilo pet.para escobas Parte 2	151
Figura 20 Actividades de reflexión CSC 2	153
Figura 21 Red de análisis principal sobre el manejo de los residuos orgánicos e inorgánicos a partir de la segunda CSC.....	154
Figura 22 Red sobre las estrategias educativas planteadas por los estudiantes a partir de la segunda CSC.....	157
Figura 23 Red sobre las prácticas sustentables planteadas por los estudiantes a partir de la segunda CSC.....	160
Figura 24 Red sobre las problemáticas ambientales planteadas por los estudiantes a partir de la segunda CSC.....	164
Figura 25 Red sobre las prácticas cotidianas planteadas por los estudiantes a partir de la segunda CSC.....	166
Figura 26 Lectura ¿qué es el reciclaje de residuos? y compostaje	169
Figura 27 Residuos orgánicos que se pueden utilizar-no utilizar y ejemplo de recipiente.....	170
Figura 28 Recipientes escogidos o realizados por los y las estudiantes para transportar los residuos orgánicos desde sus hogares hasta el colegio	171
Figura 29 Trabajo realizado en el CENTRAMO por estudiantes.....	172
Figura 30 Proceso de elaboración de minicompostera. Parte 1 y 2	173
Figura 31 Representaciones graficas de la elaboración de la minicompostera por parte de monedin.....	174
Figura 32 Evidencias elaboración de minicomposteras por parte de los y las estudiantes.....	174
Figura 33 Actividades de reflexión.....	176
Figura 34 Red de análisis principal sobre el proceso de compostaje a partir de la tercera CSC.	177
Figura 35 Red sobre las finalidades del proceso de compostaje planteadas por los estudiantes a partir de la tercera CSC.....	179
Figura 36 Red sobre la naturaleza del compostaje planteadas por los estudiantes a partir de la tercera CSC.	182
Figura 37 Red sobre las problemáticas del compostaje planteadas por los estudiantes a partir de la tercera CSC.	185

Figura 38 Diagrama cualidades de un líder.	190
Figura 39 Lectura liderazgo ambiental.	191
Figura 40 Lectura experiencia en Comayagua. Parte 1 y parte 2.	193
Figura 41 Actividad diseña tu superhéroe.	195
Figura 42 Superhéroes de los y las estudiantes.....	196
Figura 43 Actividades de reflexión CSC 4.....	197
Figura 44 Red de análisis principal sobre la formación de líderes ambientales a partir de la cuarta CSC.	198
Figura 45 Red sobre las finalidades de formación ambiental planteadas por los estudiantes a partir de la cuarta CSC.....	201
Figura 46 Red sobre la la naturaleza de un líder ambiental planteadas por los estudiantes a partir de la cuarta CSC.....	204
Figura 47 Red sobre las prácticas ambientales planteadas por los estudiantes a partir de la cuarta CSC.....	206
Figura 48 Red sobre las problemáticas ambientales planteadas por los estudiantes a partir de la cuarta CSC.	210
Figura 49 Lectura estrategias adecuadas para los residuos.....	214
Figura 50 Lectura mercado campesino.....	216
Figura 51 Actividad Tienda Ecológica.....	217
Figura 52 Participación de estudiantes en la tienda ecológica.....	218
Figura 53 Logotipos realizados por las y los estudiantes (E15, E32, E57 y E78).....	219
Figura 54 Participación de estudiantes en el mercado campesino.....	219
Figura 55 Red de análisis principal sobre las prácticas sustentables a partir de la quinta CSC	220
Figura 56 Red sobre las finalidades de la formación ambiental planteadas por los estudiantes a partir de la quinta CSC.....	223
Figura 57 Red sobre las estrategias sustentables planteadas por los estudiantes a partir de la quinta CSC.....	228
Figura 58 Red sobre los beneficios y ventajas planteados por los estudiantes a partir de la quinta CSC.....	231
Figura 59 Red sobre las características del abono planteadas por los estudiantes a partir de la quinta CSC.....	235

Figura 60 Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre la naturaleza relleno sanitario.....	252
Figura 61 Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre naturaleza relleno sanitario.....	254
Figura 62 Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre finalidad relleno sanitario.....	255
Figura 63 Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre tipos de residuos	257
Figura 64 Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre disposición final de los residuos	259
Figura 65 Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre disposición final de los residuos	261
Figura 66 Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre generación de residuos	263
Figura 67 Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre importancia biológica.....	265
Figura 68 Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre disminución de especie	266
Figura 69 Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre aprovechamiento de residuos.....	268
Figura 70 Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre aprovechamiento de residuos.....	270
Figura 71 Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre aprovechamiento de residuos.....	271
Figura 72 Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre aprovechamiento de residuos.....	272
Figura 73 Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre aprovechamiento de residuos.....	275
Figura 74 Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre reutilización	276

Figura 75 Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre aportes de nutrientes.....	277
Figura 76 Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre aportes de nutrientes.....	279
Figura 77 Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre transformación de residuos	281
Figura 78 Análisis correlacionar de acercamientos y distanciamientos entre corrientes en estudiantes del GC del grado 5 a 8 del Colegio Cooperativo Utrahuilca	299
Figura 79 Análisis correlacional de acercamientos y distanciamientos entre corrientes en estudiantes del GI del grado 5 a 8 del Colegio Cooperativo Utrahuilca.....	310
Figura 80 Relación de premisas relacionadas a las corrientes educativo ambientales y abordaje de problemáticas en el GC y GI.....	313
Figura 81 Estrato socioeconómico de estudiantes del GC y GI	314
Figura 82 Nivel de escolaridad de los padres de los estudiantes del GC y GI	315

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El deterioro ambiental junto con la demanda de recursos que exige una población mundial cada vez más creciente proporciona un contexto de discusión adecuado para pensar y promover diferentes estrategias que contribuyan a la sustentabilidad ambiental presente y futura desde la perspectiva de la preservación ambiental (Leff, 2000). Para el cumplimiento de dicho propósito, se hace necesaria la Educación Ambiental, la cual no se limita a la dinámica que ofrece la educación formal, por el contrario, se sustenta en el análisis crítico de los procesos ambientales, en donde se debe promover una visión holística del ser humano con y hacia el ambiente. Asimismo, de frente a los desafíos actuales de índole social, económico, político y ambiental, pensar la educación ambiental implica abordar los planteamientos realizados desde la Conferencia Internacional sobre Medio Ambiente y Sociedad (Tesalónica, Grecia) oficiada en Tesalónica, Grecia en 1997, allí, se reconoció el valor de la educación como medio indispensable para conseguir que las personas asuman un aprendizaje ambiental responsable a lo largo de sus vidas.

Sumado a lo anterior, Martínez Castillo (2010), reconoce la Educación Ambiental como una alternativa de desarrollo integral, fundamentado en el hecho de que este tipo de educación busca promover la toma de conciencia respecto del tema a nivel mundial, nacional, regional y local, en relación con la naturaleza y con la sustentabilidad. En este mismo sentido, Maldonado Salazar (2009), reconoce la Educación Ambiental no solo como un medio de formación hacia la sustentabilidad, sino, como una oportunidad para promover la construcción de sociedades justas, socialmente equitativas y comprometidas con el cuidado del medio ambiente. De igual manera Toro y Sorrentino (2021), plantean “la Educación Ambiental como una puerta de entrada para la

creación de espacios reales de diálogo en los que se concrete la participación, se promueva el empoderamiento y así comiencen los procesos movilizadores” (p. 321).

Esta necesidad de una Educación Ambiental evidenciada desde la literatura, se alinean con corrientes de Educación Ambiental como la propuesta por Sauvé (2005), quien concibe la Educaci3n Ambiental desde el enfoque de la sustentabilidad para aprender a utilizar racionalmente los recursos presentes. Esta misma autora considera, que solo bajo un principio de alteridad social y sustentabilidad ambiental se podrá lograr la disposici3n de recursos suficientes para todos y todas, y asegurar las necesidades poblacionales del mañana. Así pues, la Educaci3n Ambiental deriva como una herramienta al servicio del desarrollo sustentable. En este sentido, es imprescindible fomentar el desarrollo sustentable para promover que las personas sean conscientes de cada momento y de su paso por la naturaleza, cuyas acciones positivas contribuirán en la formaci3n de valores ambientales en pro de la sustentabilidad. Es así como se ve la necesidad de plantear la Educaci3n Ambiental desde un enfoque de Educaci3n para la Sustentabilidad.

Teniendo en cuenta los aportes de Griswold (2017), reconoce que la Educaci3n para la Sustentabilidad y la Sostenibilidad surge como una alternativa tangible para pasar del discurso a la práctica en la mayoría de los procesos formativos en donde se habla y se trabaja en torno al medio ambiente.

Considerando lo anterior, es necesario pensar en acciones concretas para lograr que la Educaci3n para la Sustentabilidad se vea materializada en los procesos de Educaci3n Ambiental al interior de las instituciones educativas, de ahí que Garcia (2021), haga énfasis en el hecho de considerar a la Educaci3n Ambiental, como una alternativa de educaci3n que promueve en los y las estudiantes la toma de conciencia de la realidad del mundo y de la relaci3n con la naturaleza.

Entonces, es necesario realizar transformaciones en las representaciones, acciones y comportamientos de las sociedades, donde la educación, especialmente la educación ambiental, ha de jugar un papel importante en conjunto con la educación científica. Al respecto, Girault & Sauvé (2008), destacan que es necesario realizar el vínculo entre la Educación Ambiental y la dinámica social, ya que tradicionalmente se ha visto la Educación Ambiental solo desde sus dimensiones físicas y biológicas. Por esta razón, dichos autores ven la necesidad de integrar la educación relacionada con el medio ambiente, y tener en cuenta la prescripción de la educación para el desarrollo sustentable o sostenible” (p 23).

Ahora bien, Vega y Alvarez (2005), mencionan que la educación ambiental no debe estar reducida solo a “proteger la naturaleza”, “sensibilizar a la gente” o “cambiar comportamientos”, esta debe estar enfocada a educar para transformar la sociedad y de este modo lograr que la conciencia esté centrada en el desarrollo humano, siendo una causa y efecto de la sustentabilidad y la responsabilidad global. Este planteamiento se relaciona con los argumentos de Quiva y Vera (2010), quienes reconocen la Educación Ambiental como una herramienta para promover no solo la formación ambiental, orientada a “vincular la enseñanza con el contexto, para establecer relaciones teóricas y prácticas orientadas a la comprensión de la realidad para mejorarla y hacer posible el bienestar individual y social” (p. 392).

De esta manera, se reconoce la existencia de dos enfoques complementarios de la educación orientada tanto al medio ambiente, como a la sostenibilidad y sustentabilidad. De ahí que Muñoz y Rodríguez (2020), reiteren que el proceso de la enseñanza de la Educación Ambiental no deba ser descontextualizado, por ello, es necesario desarrollar herramientas que permitan involucrar los contextos donde se espera promover dicha educación. Entre estas estrategias está el enfoque de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA), el cual, según

Gil, et al (2005), permite superar las visiones descontextualizadas, además de promover la relación de conceptos de la ciencia con situaciones que involucran aspectos sociales, culturales, políticos y ambientales. De esta forma el enfoque CTSA, promueve la solución de problemas a los que se enfrentarán los estudiantes en su vida cotidiana a partir de la vinculación con temas científicos, en donde el estudiante no solo se conforma con la mera observación de fenómenos, sino, que busca investigar, profundizar y analizar sobre un tema o problemática y brindar posibles soluciones que vinculen incluso la tecnología no solo como medio técnico, sino, como una forma de adaptación a las necesidades de la sociedad (Silva, Prochnow y Farias, 2020).

A partir de lo anterior, el enfoque CTSA se complementa con la educación ambiental y la participación ciudadana permitiendo construir criterios hacia nuevos conceptos globales. De ahí que la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) se refiera a que el desarrollo sustentable pasa primero por una Educación Ambiental participativa, en donde las estrategias ambientales tendrán éxito si van emparejadas con una estrategia de Educación en Sustentabilidad, que abarque la educación formal y acciones educativas transversales que crucen y permeen toda la sociedad (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2015).

Ante la situación planteada, se destacan experiencias en países como Argentina, Chile, Uruguay y República Dominicana, naciones que poseen una serie de estrategias, políticas o Leyes en relación a la Educación Ambiental, en donde se evidencia una serie de aciertos y desaciertos, Uribe (2020), establece que la formación ambiental en estos países tiene como “objetivo formar a los ciudadanos de manera integral con el fin de territorializar la Educación Ambiental, promoviendo un eje transversal que permee los ámbitos formales, no formales e informales del proceso educativo” (p. 62).

No obstante, en estas iniciativas “la formulación de políticas ambientales ha sido insuficiente para asegurar el éxito ambiental en un futuro inmediato; lo que conlleva a generar una apuesta estructural e integral hacia la transformación social” (p. 89). Este desacierto se sustenta entre otras cosas, en que, “la Educación Ambiental a nivel Estatal, no cuenta con inversión económica para costear su ejercicio, situación que genera rupturas en el funcionamiento de la Educación Ambiental en Latinoamérica y el Caribe” (p. 69). De igual manera, este mismo autor destaca que, en las experiencias internacionales descritas se trabaja la Educación Ambiental a manera de proyectos que apuntan a la formación de docentes y a la formación crítica de los ciudadanos. Esto, dado que la escuela juega un papel importante en la formación ambiental y desde allí, se concentran la mayoría de procesos pedagógicos y metodológicos que podrán salvaguardar la educación en torno a la biodiversidad, el reconocimiento de los territorios y las interrelaciones con el ambiente en el marco de un principio de sustentabilidad.

Por otro lado, según Roque (2009), Brasil resulta ser uno de los países líder en cuanto al diseño de estrategias o desarrollo instrumentos para la implementación de la educación ambiental, esto se debe según el mismo autor, a que Brasil le está apostando al ambiente, ya que “Entre los años 70’s y principios de los 90’s (...) se aprobaron leyes ambientales con el código de medio ambiente y recursos naturales” (p. 435).

En concordancia con el panorama anterior, en Colombia el Ministerio de Educación Nacional (MEN), creó el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) regido bajo el Decreto 1743 de 1993, donde todas las instituciones de educación escolar de carácter formal, no formal e informal deben contar con este proyecto; esto con el fin de promover el abordaje de temas emergentes de la Educación Ambiental en los currículos. No obstante, en algunas instituciones educativas, este

proyecto no es identificado como un recurso prioritario para la comunidad educativa y sus procesos curriculares. Así lo da a conocer, un artículo publicado por la revista Semana (2019), en el cual se recalca que los PRAE son una herramienta pedagógica vital para mitigar la crisis ambiental del mundo, pero están siendo subutilizados y mal implementados en los colegios colombianos. Asimismo, lo afirma Camargo (2019), director de la Organización para la Educación y Protección Ambiental (OpEPA):

“Desafortunadamente estos programas se han implementado más como una obligación, por lo que terminan siendo proyectos de aula, poco profundos y no logran transversalizar el tema ambiental en todo el colegio. Se convierten más en iniciativas de reciclaje, concursos o huertas, es decir, en procesos muy puntuales que carecen de alcance.” (Parr. 3)

El argumento anterior lo apoya Chaparro Guzman (2018), afirmando que, aunque las instituciones educativas cuentan con un PRAE, estos proyectos se basan en la realización de algunas actividades llevadas a cabo por los docentes de Ciencias Naturales, por lo tanto, genera una baja o nula transversalidad, es decir, se encuentran desarticulados con el currículo y terminan siendo actividades aisladas. Es así como, este mismo autor propone que el desarrollo del proyecto ambiental debe estar a cargo de todos los docentes y en general de toda la comunidad educativa.

Además de lo expuesto, se puede inferir que, en muchas ocasiones, el PRAE se plantea como un proyecto anexo o se limita en acciones puntuales que procuran la separación en la fuente de residuos, como bolsas plásticas, botellas, entre otros, olvidando los demás procesos en la cadena del reciclaje y reducción de fuentes contaminantes en la naturaleza. De igual manera, de acuerdo con Capra (2003), relaciona el desarrollo de los PRAE con la Educación Ambiental

desde el reconocimiento del entorno próximo y la disminución de contaminantes como un asunto de cantidades y no de evaluación de impactos, tienden a proponer visiones ambientales de tipo individualistas y de mitigación. De ahí que, la mayoría de estos procesos no contribuyan de manera adecuada a la movilización de concepciones, actitudes y prácticas en y sobre el ambiente, toda vez que se promueve una visión naturalista donde el ser humano está fuera del ambiente o solo es un factor biótico más, sin pasar a una visión holística y de relación ecosistémica con los demás factores, donde la sociedad inmediata y la cultura que la desarrolla se incluyen (Sorrentino & Biasoli, 2018).

De esta manera, surge la necesidad de plasmar un modelo pedagógico de crecimiento, donde se realicen mejoras no solo en políticas, programas e instrumentos sino también en procesos de enseñanzas claras, que generen un beneficio mutuo fundamentado en un desarrollo sustentable beneficiando a la sociedad en general y primordialmente al medio ambiente.

Ahora bien, no hay que desconocer que las actividades de acopio y aprovechamiento de residuos sólidos llevados a cabo en algunas instituciones promueven la participación de los y las estudiantes en los procesos de “reciclaje”, No obstante, estas actividades aisladas suelen quedarse sin bases al promover exclusivamente la acumulación de estos residuos aprovechables, que posteriormente son vendidos o dejados a disposición de los recicladores callejeros y/o empresas recicladoras. Es decir, que la formación ambiental se transforma en un asunto de recuperar y vender, más no, de aprovechar, reutilizar y procurar un equilibrio con el ambiente, en otras palabras, se tiene una visión naturalista y mercantilista del medio ambiente. Además, la mayoría de estas iniciativas son descontextualizadas y desarticuladas de los currículos, por otro lado, los residuos orgánicos son olvidados, puesto que al ser residuos que se generan en los hogares, en las instituciones y en esferas del mundo del desarrollo humano, su disposición final

termina siendo los rellenos sanitarios, fomentando la emisión de desechos, sin ningún análisis crítico de la problemática sanitaria global y de la generación de acciones remediadoras en el marco de un principio de Educación para la Sustentabilidad.

Esta problemática en torno a la construcción y desarrollo de los PRAE debe ser un tema abordado desde las cuatro gestiones institucionales (directiva, administrativa, académica y comunitaria), sin embargo, estos asuntos de formación ambiental ciudadana, se tiende a encasillar, en la gestión académica y en especial, desde el área de ciencias Naturales y educación ambiental. Es decir, que no solo se desarticula con el currículo, puesto que debe ser un proyecto transversal, sino que, además se suele ejecutar desde actividades que no responden a un contexto próximo de la comunidad educativa, y desde discursos alejados de la promoción de una Educación Ambiental Sustentable.

Sumado a lo expuesto anteriormente, la situación expresada a nivel nacional, se puede revisar en el contexto de la ciudad de Neiva, lugar de desarrollo de esta investigación. En la Ciudad de Neiva, además de la legislación vigente emanada por el MEN en torno al Proyecto Ambiental Escolar (PRAE), existe el Decreto 0322 de 2019, que promueve la implementación de la separación de residuos en la fuente, pero no existe ninguna ley que obligue a las empresas privadas y públicas a realizar tratamiento de sus residuos orgánicos. Por lo cual, la comunidad educativa del Colegio Cooperativo Utrahuilca queda exenta de promover esfuerzos más allá de lo que dispone la ley. Por tanto, actividades de mayor envergadura como el tratamiento de los residuos quedan sujetas a la intención de la dirección institucional con apoyo de los docentes y algunos estudiantes. De esta manera, es necesario que se tome acción y se empiece a elaborar una estrategia que promueva el liderazgo ambiental con docentes y estudiantes a partir del proceso de compostaje en el que se aprovechen los residuos orgánicos para convertirlos en abono

de uso interno. Propuesta que se encuentra asociada al desarrollo de una unidad didáctica basada en el enfoque de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA) para promover una cultura de la reutilización, con efectos positivos en el medio ambiente y la salud de las personas.

Así mismo, se reconoce que la incorporación de conceptos y actitudes pro-ambientales que contribuyan a un cambio en las prácticas se logra mayormente entre niños de 8 a 13 años (Pol & Castrechini, 2013; Beove et al., 2015). Por lo tanto, se propone el desarrollo de una Unidad Didáctica dirigida a los estudiantes de 5° a 8° del Colegio Cooperativo Utrahuilca, esperando contribuir a su formación como líderes ambientales desde el abordaje del proceso de compostaje, mediante un enfoque de CTSA y la educación para la sustentabilidad.

A partir de todo lo anterior, es posible establecer la siguiente pregunta de investigación, ¿Qué impacto genera la implementación de una Unidad Didáctica estructurada desde el enfoque CTSA para la formación de estudiantes de 5° a 8° como líderes ambientales del Colegio Cooperativo Utrahuilca de la ciudad de Neiva?

2. JUSTIFICACIÓN

La motivación especial de este trabajo es a partir de la experiencia propia en cuanto a la forma en como el docente puede abordar la educación ambiental, vincular el enfoque CTSA, promover la educación hacia el desarrollo sustentable y así orientarla hacia la formación de estudiantes líderes ambientales, por esta razón, se requiere de promover ciertas orientaciones pedagógicas que causen en los estudiantes un rol activo, en donde sean más conscientes, participativos y reflexivos en cuanto al proceso de aprendizaje de temas relacionados a la educación ambiental.

Es por ello, que se propone el desarrollo de una Unidad Didáctica entendida como una unidad de trabajo diseñada e implementada por un docente, la cual puede ser realizada para responder de acuerdo a las características y necesidades de los estudiantes en cada área curricular, principio que exige reconocer los aprendizajes previos de los estudiantes con el fin avanzar hacia nuevos aprendizajes en un tema determinado (Blasco & Mengual, 2008). No obstante, cuando se habla del componente didáctico, la unidad de trabajo se vuelve práctica (Grisales, 2012).

Esta comprensión conceptual desde la práctica, se presenta entonces como un soporte pedagógico para generar mejoras en el aprendizaje de los estudiantes, el cual está siempre mediado por las creencias de los profesores respecto de su propio rol y el proceso mismo de aprendizaje. Por lo cual, estas unidades de trabajo resultan determinantes tanto en la consolidación de nuevos aprendizajes en cualquier área del conocimiento, como para mejorar los roles implicados en la relación enseñanza aprendizaje. Lo anterior, ha sido evidenciado por Parra (2017), al hacer referencia que las unidades didácticas permiten en los estudiantes la reflexión

sobre los aprendizajes propios, fortaleciendo la realización de actividades y así la autonomizada estos.

En esta medida, las unidades didácticas en sí mismas justifican su uso en los entornos de aprendizaje, reconociéndose como parte integral del ejercicio curricular. Aunque se reconoce la importancia de la utilización de esta estrategia, en el colegio Cooperativo Utrahuilca, lugar en donde se va a desarrollar la investigación, el uso de las unidades didácticas por parte de los docentes es muy poco o casi nulo, a pesar de que al hacer la revisión del Proyecto Educativo Institucional (PEI, 2019) se presentan diversos métodos y estrategias que consolidan el aprendizaje significativo, entre los que se encuentran: *“contexto, sensibilización y cooperativismo, en el que se implementen preguntas problematizadoras, proyectos de aula, para generar ambientes de aprendizaje agradables, orientados a promover la integración curricular y los proyectos pedagógicos considerados obligatorios”* (p. 56), en estos últimos se incluirían unidades didácticas específicas.

En este sentido, este estudio es pertinente y coherente a las necesidades que se presentan en cuanto a la vinculación de la educación ambiental hacia la sustentabilidad en las instituciones educativas, ya que se busca contribuir de manera significativa en la formación de estudiantes como líderes ambientales. Para ello, se plantea la intervención educativa desde el enfoque de la Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA), para que los estudiantes desde el análisis de las problemáticas ambientales de su contexto, desarrollen valores y actitudes, y se promueva la toma de decisiones de manera responsable, es decir una Educación Ambiental para la Sustentabilidad.

De acuerdo con Martínez, Peñal y Villamil (2007), el enfoque CTSA busca que la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias se realicen desde una perspectiva de investigación

didáctica en la que se analice la ciencia desde un contexto social, cultural y político. Es decir, este enfoque promueve la formación no solo en conocimientos teóricos, sino también, en valores que potencien la participación y evaluación de las implicaciones que tiene la ciencia en aspectos sociales, ambientales y culturales. Este aspecto se relaciona entonces, con la formación crítica y cívica de los futuros ciudadanos (Reis, 2013; 2014), quienes deben poner los conocimientos de la ciencia al servicio de los fenómenos sociales y culturales, como es el ambiente desde una perspectiva holística (Sauvé, 2005)

Por otro lado, Fernandes, Pires y Villamañán (2014), reconocen que el enfoque CTSA contribuye a dar una imagen más completa y contextualizada de la ciencia, permitiendo la comprensión de problemas ambientales y de la calidad de vida. Es así, como este enfoque se relaciona con el desarrollo de una unidad didáctica para promover en los y las estudiantes un reconocimiento del conocimiento científico y tecnológico desde las implicaciones sociales y ambientales de su entorno educativo.

Ahora bien, Hernandez (2021), reconoce que es necesario identificar las percepciones de los estudiantes sobre problemáticas sociales, políticas, culturales y económicas, y relacionarlas con las problemáticas ambientales del contexto de los estudiantes. Lo anterior, se relaciona con los aportes de Marán (2020), al hacer referencia a qué la asociación de la educación ambiental con las unidades didácticas promueve un enlace teórico práctico, en la manera en que se puedan relacionar con más facilidad los conceptos aprendidos.

Por lo tanto, el emplear el enfoque CTSA en una unidad didáctica ayuda a aumentar el interés y las actitudes de los estudiantes al propiciar la contextualización de los contenidos. Es decir, crear una conexión entre los contenidos con la realidad, aumentando así su utilidad en la adquisición de conocimiento científico y aplicándolo hacia la promoción de la Educación

Ambiental, en este caso con especial énfasis en la sustentabilidad. En este sentido, se establece que la vinculación de didácticas alternativas en la educación en ciencias naturales, se convierte en un insumo para formar a los futuros ciudadanos de la región y del planeta, desde una visión humanista y de razón sensible (Mosquera & García, 2021).

En cuanto al tema central de la unidad didáctica que se propone para esta investigación, Vargas et al., (2011) reconocen que, el compostaje es una de las formas más adecuadas para el aprovechamiento de los residuos orgánicos, en donde son transformados en abono orgánicos que mejoran las propiedades y nutrición del suelo, siendo una opción viable y económica, en la que pueden hacer parte del proceso, tanto niños como adultos. Asimismo, según Ricci (2016), el compostaje se puede considerar como una herramienta práctica que contribuye a la conceptualización en torno a los fenómenos naturales que allí subyacen, a la promoción de una educación en afectividad y a la generación de responsabilidad ambiental. Del mismo modo, Yépez y Viteri (2019) reconocen que, el compostaje resulta ser una forma en la que los estudiantes pueden afianzar conocimientos teóricos y crear conciencia en que los residuos orgánicos se pueden transformar y no necesariamente hay que tirarlos a la basura. Es decir, que acciones formativas en torno al proceso de compostaje permiten que se esté en contacto directo con los problemas ambientales, promoviendo propuestas de cambio a partir de actividades sencillas y relacionadas con los contextos, y que sumen experiencias y conocimientos sobre la realidad de los residuos.

Por lo anterior, a través de la implementación de una Unidad Didáctica basada en el enfoque de CTSA a partir de Cuestiones Sociocientíficas (CSC) que relacione el Compostaje, contribuiría al proceso de formación como líderes ambientales de los estudiantes, dado que, como afirma Tovar-Gálvez (2012):

“Un líder ambiental tiene características y posibilidades en cuanto al conocimiento ambiental, lo social y lo organizacional; es decir, posee estructuras conceptuales, procedimentales, actitudinales, comunicativas y epistémicas, que le permiten: a) interpretar su territorio (...) para así aproximarse a la apropiación del mismo, a través de la vinculación de grupos sociales en procesos de reflexión y de la organización de las comunidades en torno a las principales situaciones ambientales de la ciudad.” (p. 225).

En este sentido, se entiende que un líder ambiental es una persona que por iniciativa propia no solo emprende procesos comunitarios, sino que aporta a la formación de otros, es decir, que construye nuevos pensamientos en su contexto impactando la reducción de problemáticas (Díaz & Carballo, 2021). Entonces, desde el desarrollo de esta investigación se busca promover la formación de líderes ambientales, pero desde el contexto estudiantil, es decir líderes ambientales escolares, que promuevan el proceso de compostaje como una estrategia sustentable para mitigar la contaminación causada por residuos orgánicos. Para Yépez y Viteri (2019), el proceso de compostaje aporta a la formación crítico social de los y las estudiantes, además, resulta ser una práctica sencilla que se puede llevar a cabo en instituciones educativas, en donde se puede aprovechar gran cantidad de la materia orgánica que allí mismo se genera como residuo. Por lo tanto, una Unidad Didáctica estructurada desde el enfoque CTSA a partir del desarrollo de Cuestiones Sociocientíficas (CSC), promueve la resolución y el acercamiento a los problemas ambientales. Así, se espera que el material didáctico diseñado a partir del enfoque CTSA permita articular asuntos de los contextos, de la diversidad ambiental y de la construcción de ciudadanía ambiental en torno a un pensamiento de sustentabilidad, en el cual, los y las

estudiantes líderes ambientales se sientan parte de la solución y logren la capacidad de reproducirlo fuera de su entorno educativo.

Sumado a lo anterior, es de resaltar que, la Educación Ambiental esta vista como un requisito por parte del Ministerio de Educación Nacional (MEN), dejando a un lado el contexto en el que se desenvuelven los estudiantes. De ahí, que Díaz y Carballo (2021) consideren necesario incentivar el liderazgo ambiental en los y las estudiantes a partir de “*dinámicas colectivas sobre conciencia ambiental y empoderamiento de los estudiantes como una necesidad educativa*” (p. 128), con el fin de potenciar niveles de compromiso y acciones en favor de la transformación de los aprendizajes en torno a las ciencias naturales y sus aportes a la construcción de soluciones a problemas ambientales.

Por todo lo anterior, esta investigación pretende ser un referente para futuras investigaciones en el campo de la Educación Ambiental en Colombia, en el departamento del Huila y en la región sur, en cuanto a la formación de líderes ambientales escolares, desde el desarrollo de Unidades Didácticas que promuevan el análisis socio crítico de la ciencia y los fenómenos culturales, promoviendo espacios de participación de los estudiantes en la resolución de problemáticas ambientales desde su contexto. Todo esto, articulado a iniciativas y políticas de índole internacional que exigen nuevas competencias en los futuros ciudadanos a nivel global y una visión holística del ambiente.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Caracterizar el proceso de formativo de futuros líderes ambientales en el Colegio Cooperativo Utrahuilca de la ciudad de Neiva, a partir de la implementación de una Unidad Didáctica basada en el enfoque CTSA en torno al proceso de compostaje.

3.2 Objetivos Específicos

- Identificar las concepciones que tienen los estudiantes de grado 5° a 8° del Colegio Cooperativo Utrahuilca de la ciudad de Neiva sobre el proceso de compostaje.
- Reconocer los lineamientos que se establecen en el currículo del Colegio Cooperativo Utrahuilca de la ciudad de Neiva en torno a la formación de líderes ambientales escolares.
- Evaluar el aporte de una Unidad Didáctica basada en el enfoque CTSA sobre el proceso de compostaje a partir de las concepciones de los estudiantes de grado 5° a 8° del Colegio Cooperativo Utrahuilca de la ciudad de Neiva.
- Establecer las actitudes y corrientes de pensamiento ambiental que tienen los estudiantes de grado 5° a 8° del Colegio Cooperativo Utrahuilca de la ciudad de Neiva hacia los procesos en Educación para la Sustentabilidad.

4. ANTECEDENTES

A continuación, se presenta una revisión de los antecedentes que permiten llevar a cabo esta investigación, para esto se realizó una indagación basada en las categorías: i) Educación

Ambiental y enfoque CTSA, ii) Unidades Didácticas y enfoque CTSA; y iii) Educación Ambiental y Compostaje. En relación con esto, se destaca que a la fecha son muy pocas o no existentes, las publicaciones que relacionan o triangulan las categorías de revisión definidas en esta investigación, por ello, se presenta una aproximación teórica sobre la temática a investigar desde los ejes mencionados.

De esta manera, se presentan algunos estudios, artículos, tesis y reflexiones que sirven como referentes para el desarrollo de la presente investigación, relacionada al estudio de la Educación Ambiental desde una dimensión de sustentabilidad y su articulación al enfoque CTSA. Los textos recopilados corresponden a nivel internacional, nacional y regional, los cuales fueron consultados y revisados mediante fuentes electrónicas, haciendo uso de algunas bases de datos especializadas y de acceso libre como Scielo, Dialnet, Redalyc y Google Scholar. Así como, en revistas especializadas como Eureka, Praxis y Saber, Enseñanza de las ciencias, Contexto & Educação, Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales, Góndola, entre otras. De igual forma, se hizo uso de los diferentes repositorios de programas de formación en educación en ciencias.

4.1 Educación Ambiental y enfoque CTSA

A nivel internacional, en la Universidad de La Laguna (España), se realizó una investigación por parte de Merino, Gómez y Estrada (2018), la cual, hace referencia a la importancia de orientar la Educación Ambiental hacia el cambio de comportamiento individuales y colectivos, permitiendo capacitar a la sociedad para adoptar formas de vida alternativas hacia la sustentabilidad. Esta finalidad está estrechamente relacionada con la Educación Ambiental para la Sustentabilidad, y como a partir de esta se puede lograr que los estudiantes adquieran

conocimientos, valores y actitudes necesarios para construir sociedades sustentables, críticas y pacíficas teniendo en cuenta que el mundo está en constante cambio.

El anterior referente guarda relación con los aportes de Dieleman y Juárez Najera (2008), quienes hacen mención según los aportes de la UNESCO en el 2005, a la educación para la sustentabilidad desde una iniciativa reformadora, centrada en los principios y valores que se inculcan a través de la educación, es decir, la educación para la sustentabilidad se preocupa por toda la clase de aprendizaje en los que se abordan métodos pedagógicos, validación de los conocimientos y el funcionamiento de las instituciones educativas.

A nivel Latinoamericano, desde la Universidad Pedagógica Nacional de México Maldonado Salazar (2018), realiza un artículo en donde se hace un análisis de la Educación Ambiental y el tránsito de esta hacia la sustentabilidad, para ello es necesario promover una educación que impulse el cambio con acciones alternativas que contribuya a la transformación de la realidad social y ambiental. Lo anterior, permite conjeturar que la Educación Ambiental se encuentra estrechamente relacionada con la promoción de la sustentabilidad.

Por otro lado, Souza da Silva, Prochnow y Farias (2019), hacen referencia a que la educación ambiental se puede abordar desde el enfoque CTSA, en donde se destaca la importancia de trabajar temas que tiene relevancia a nivel socio ambiental. De este modo, se puede contribuir a la solución de los diversos problemas a los que las nuevas generaciones se enfrentarán en su vida cotidiana. Es decir, la Educación Ambiental se debe desarrollar desde la aplicabilidad de los conceptos estructurantes de las ciencias y desde la contextualización de los mismos, lo anterior tiene sentido al considerar que en la actualidad muchos de las problemáticas ambientales son causadas por la relación entre el ser humano y la naturaleza.

Al igual, Gadotti en su libro *Economía solidaria como praxis pedagógica*, reconoce que el enfoque CTSA tiene como desafío enseñar para la sustentabilidad, y es la educación lo que permite tener la posibilidad de ampliar conocimientos, cambiar paradigmas, entre otros, y así priorizar la integración y armonía con el entorno (Gadotti, 2009), lo anterior se relaciona con los aportes de Parga (2022), al realizar un análisis desde el enfoque CTSA, en el cual se reconoce que existe una crisis entre la sociedad-ambiente con la ciencia y la tecnología, por lo tanto, desde el enfoque CTSA se ha favorecido la transformación del contenido de la enseñanza, y en este sentido, la evolución de los contenidos de la enseñanza, en este caso desde la química, hacia la educación ambiental y sustentable.

A nivel nacional, considerando que Colombia ocupa el segundo lugar en biodiversidad y está entre los 12 países megadiversos del planeta (MINCIENCIAS, 2016), la política Nacional de Educación Ambiental centra toda su atención en la necesidad de fortalecer todos los espacios de formación y de gestión en el educando que le permita obtener una visión más amplia de su entorno; comprender las interacciones que presenta con la sociedad y la cultura, estructurar sólidamente la dimensión ambiental, para entender de manera clara los problemas más complejos que presenta el ambiente; concretar soluciones hacia la sostenibilidad y la sustentabilidad para la construcción de bases fundamentales no solo para la viabilidad del ser humano, sino también para todas las formas de vida que interactúan con él, consolidando los pilares de un modelo de desarrollo ambiental que se adecúe a las necesidades primordiales de la gran diversidad natural y sociocultural del país (Carrillo & Cacua, 2019).

Asimismo, Perez (2020), relaciona la Educación Ambiental en torno a docentes en formación de la Universidad de Córdoba, en donde se evidenció que en la mayoría de los programas no existe un compromiso ambiental, y para esto, se debe promover una Educación

Ambiental a partir de la interdisciplinariedad, la responsabilidad ética, política y social, no solo orientada a las ciencias naturales, sino también, a las demás áreas de formación docente, en donde esta no sea memorística, sino que sea un proceso de reflexión para la acción colectiva.

Por su parte, a nivel regional no se reportan investigaciones en las cuales, se relacione la Educación Ambiental y el enfoque CTSA. No obstante, se registran trabajos a nivel doctoral como el de Pérez y Ángel (2020), en donde se aborda la categoría Educación Ambiental desde una perspectiva de la Cultura Ambiental sin particularizar en los contextos educativos; y el trabajo de Álvarez (2021) con el diseño e implementación de CSC para la enseñanza de conceptos básicos de física en Educación Primaria. En este último trabajo, se reconoce la importancia de la implementación de didácticas alternativas que favorezcan el acercamiento del saber científico con los contextos. Resultado de esta investigación con estudiantes de grado 5 del colegio Gimnasio los Ángeles de la Ciudad de Neiva, se establece que el enfoque CTSA aporta elementos formativos para los y las estudiantes, generando un pensamiento crítico reflexivo y mejorando el ambiente de aprendizaje en el aula.

Sumado a lo anterior, Hoyos (2020), relaciona la Educación Ambiental para el fortalecimiento de actitudes y comportamientos en estudiantes de un colegio de San Agustín (Huila), en donde se establecieron lineamientos curriculares para la articulación de la Educación Ambiental de manera formal e informal. Para esto, fue necesario implementar el Aprendizaje de Servicio Ambiental Comunitario –ApSAC, en donde se promueve el contacto con la realidad, estimulando el compromiso ético y social, permitiendo el contacto con la realidad y la búsqueda de aspectos para la acción y transformación de los contextos.

4.2 Unidades didácticas y enfoque CTSA

Son muchos los trabajos a nivel internacional, nacional y local que se vinculan con el desarrollo, implementación y evaluación de las unidades didácticas ajustadas a la consecución de diferentes temas, en diferentes áreas, pero como tal son muy pocas las investigaciones que han orientado las unidades didácticas en cuanto al enfoque CTSA.

A nivel nacional, Esteban y Muñoz (2020), desarrollaron una propuesta de investigación en torno a la gobernanza del agua, en profesores en formación del programa de licenciatura Química de la Universidad Pedagógica Nacional, es por ello, que tienen en cuenta la relación con los valores ambientales, el desarrollo de habilidades para la vida y la ambientación del currículo del curso específico de sistemas inorgánicos II, para lo anterior se estructuraron una serie de actividades y materiales que promoviera en los futuros profesores valores ambientales como responsabilidad, tolerancia y conciencia ambiental, además de buscar desarrollar el pensamiento crítico, la toma de decisiones y el manejo de problemas/conflictos. De esta propuesta de investigación, se resalta que para el desarrollo de esta se plantea una secuencia didáctica, en la que se incluye el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA), Al relacionar conceptos de la química, con situaciones en las que se involucran los ámbitos social, cultural, político y ambiental.

Además, Montenegro (2007), en su trabajo de grado titulado Fomento de las relaciones Ciencia Tecnología Sociedad y Ambiente (CTSA) en un contexto rural mediado por una unidad Didáctica, vinculó el desarrollo de una unidad didáctica con las relaciones Ciencia Tecnología Sociedad y Ambiente (CTSA) en un contexto rural, lo que le permitió identificar que al realizar esta vinculación se puede fomentar una alfabetización científica-tecnológica en el estudiante donde este se involucra con la comunidad, para ello se basó en el reconocimiento de problemas

existentes en el entorno y la articulación de disciplinas y habilidades de comunicación que les permite proponer nuevas y posibles soluciones a estos problemas, involucrándose en el cuidado de su entorno, generando nuevas expectativas en torno a dilemas ambientales y de la química.

A nivel regional, se encontró el trabajo realizado por Torrente (2020), en el cual se desarrolló una secuencia didáctica basada en una Cuestión Sociocientífica como es la Fluorosis dental con los estudiantes de grado Décimo de la Institución Educativa Cascajal Timaná-Huila, lo que permitió evidenciar que los estudiantes conciben una imagen humanizada de la ciencia desde la provisionalidad, el dinamismo y la evolución del conocimiento científico. Con múltiples métodos y factores que se relacionan de diferentes maneras en la construcción de conocimiento.

4.3 Proyectos ambientales y compostaje

Para esta categoría se hace una exploración de documentos a nivel internacional, nacional y regional, en esta última, se realizó una revisión documental en los repositorios de las universidades Surcolombiana, Corhuila, Cooperativa y Minuto de Dios. Para reconocer así la pertinencia de este trabajo.

A nivel internacional la investigación realizada por Quintero et al. (2003), en su trabajo titulado “Manejo de Residuos Sólidos en Instituciones Educativas”. Estos autores realizaron un estudio de la generación de residuos sólidos procedentes del Colegio Nacional de Educación Profesional en México, en el cual se determinó la cantidad, el volumen y composición física de estos residuos, para esto, se implementó el uso de unos contenedores, lo que permitió dar un mejor manejo de los residuos sólidos y de este modo fomentar una conciencia ecológica en la población estudiantil, al prevenir la contaminación del medio ambiente y disminuyendo el impacto ambiental a largo plazo.

Además, Rivera y Ossa (2015), quienes diseñaron unas pacas digestoras como una alternativa para el manejo integral de residuos sólidos, en entornos educativos del estado de México, con el fin de generar abonos y así promover la restauración de suelos, a manera de conclusión esta estrategia permitió reducir la cantidad de residuos orgánicos generados a diario, siendo un método económico y eficaz de producción; las pacas digestoras una vez elaboradas no se generan olores, así que no necesitan ser aireadas frecuentemente, ya que allí, se realiza fermentación anaerobia, permitiendo la generación de un micro ecosistema, el cual cumple con la función de reciclar nutrientes, que serán utilizados por plantas y animales cumpliendo con su ciclo natural.

Por otro lado, Yépez y Viteri (2019) analizaron las oportunidades de la Educación Ambiental, enfocadas en el aprovechamiento de residuos orgánicos generados a nivel urbano y así poder evaluar la educación ambiental formal en diferentes grupos por edades y géneros, además de la relación de su aprendizaje con las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación) y redes sociales. Para ello se planteó una metodología basada en la investigación bibliográfica, de tipo expositiva; en donde además se recopila información sobre las falencias y proyectos educativos en el Ecuador en temas ambientales. A partir de lo anterior, se logró identificar que los procesos de Educación Ambiental se deben de desarrollar desde temprana edad y que el proceso de compostaje resulta ser pertinente para promover experiencias y conocimientos a partir de la resolución y cercamiento de problemas cotidianos especialmente sobre la realidad de los residuos orgánicos. Con esa finalidad, la investigación realizada aporta a este estudio en el sentido de indicar la importancia de la Educación Ambiental en estudiantes de grado 5° a 8°, con el fin de generar cambios en cuanto a la transformación de actitudes y comportamientos, para promover la formación de líderes ambientales escolares.

A nivel nacional, son muchas las investigaciones relacionadas con el proceso de compostaje, de estas, se destacan algunas orientadas hacia la Educación Ambiental en colegios, las cuales, en su mayoría se han desarrollado en zonas rurales. De esta manera, se infiere que esto puede ser debido a que los colegios de las zonas urbanas no cuentan con los espacios adecuados para este proceso o por el trabajo que conlleva esto, no suele ser implementado.

Adicionalmente, se revisó el trabajo de Morales (2021), quien tomó el compostaje como una propuesta pedagógica y alternativa para la enseñanza del cuidado de la vida y uso de los residuos orgánicos del Liceo Femenino Mercedes Nariño, en la Ciudad de Bogotá, lo que permitió concluir que las actividades empleadas durante el trabajo establecen una mejor comprensión en cuanto al manejo y aprovechamiento de los residuos orgánicos, además el proceso de compostaje, permitió evidenciar otras visiones de los estudiantes con respecto a la naturaleza.

Por su parte, en el trabajo de Ochoa (2019) sobre el desarrollo de alternativas para el manejo de residuos sólidos y orgánicos en el municipio de San Pedro de Urabá, realizado en dos instituciones educativas, se reconoció la problemática ambiental generada por los residuos orgánicos. Para ello, se implementaron alternativas como separación de residuos y producción de abono orgánico, logrando reducir los residuos orgánicos a partir del trabajo en la granja de la Institución Educativa San pedro de Urabá.

A nivel regional, Morea e Ibarra (2019) desarrollaron un proyecto de investigación titulado “Manejo de residuos sólidos por parte de los estudiantes de grado decimo y once de la Institución Educativa la Ulloa del Municipio de Rivera – Huila”, el cual se basó en el desarrollo de un proyecto que vincula el manejo de políticas de implementación y capacitación conveniente a estudiantes de grado 10 y 11. Esto les permitió concluir que se puede influenciar valores

ambientales en los estudiantes, desencadenando así una serie de aspectos y actitudes correctas en cuanto al manejo de los residuos sólidos y así impactar en el medio ambiente.

Además, se halló una investigación realizada por Artunduaga et al., (2011), en la que se promueve el fomento de una cultura ambiental para el aprovechamiento de los residuos sólidos con los estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Cascajal Timaná Huila. Esta investigación se basó en implementar estrategias para el fomento de la cultura ambiental, puntualmente para la recolección y aprovechamiento de los residuos sólidos en la Institución Educativa Cascajal. Como conclusión los autores destacan que la intervención didáctica contribuyó en un cambio de pensamiento frente al aprovechamiento y manejo adecuado de los residuos sólidos.

Aunque estas investigaciones a nivel regional las investigaciones encontradas estrategias para el aprovechamiento de los residuos sólidos, entre ellos los residuos sólidos orgánicos, pero únicamente desde instituciones ubicadas en zona rural.

5. MARCO TEÓRICO

5.1 La Educación Ambiental

Debido a la riqueza natural del país, es necesario velar por la conservación y protección del medio ambiente por medio de estrategias de educación ambiental, es así que las Naciones Unidas define a la Educación Ambiental como un proceso que reconoce valores y conceptos en torno a la formación en actitudes, destrezas, habilidades y aptitudes necesarias para comprender y apreciar las interrelaciones entre el ser humano, su cultura y la naturaleza. Es decir, que en la Educación Ambiental participan aspectos como la conciencia, los valores, las técnicas y los comportamientos ecológicos y éticos, los cuales deben ir en consonancia con la participación comunitaria en las sociedades (ONU, 1992).

Comprendiendo el papel que cumple la educación en el tema ambiental, demás personas han sido influyentes en este proceso de cuidado al medio. Tal es el caso de los líderes ambientales, según Tovar (2011), se refiere a ellos como un individuo con características y posibilidades en cuanto al conocimiento ambiental, social y organizacional, que posee estructuras conceptuales, procedimentales, actitudinales, comunicativas y epistémicas, lo que le permite interpretar su territorio, a través de la lectura de su contexto, el dialogo de saberes e intercambio de experiencias. En este sentido, el o la líder ambiental, aporta a la formación de otros en torno a estas mismas posibilidades, características y dinámicas del liderazgo ambiental.

Finalmente, los actores y demás conceptos nombrados anteriormente tienen el propósito del mejoramiento del medio ambiente dentro del marco de un desarrollo sustentable de la

sociedad en general, teniendo en cuenta la importancia de este precepto, autores como Boada y Toledo, consideran que el reto del desarrollo sustentable para la humanidad depende de la garantía de la sostenibilidad de la biosfera y de sus ecosistemas; y requiere también de la acción de los gobiernos y de la cooperación entre estos y los grupos no gubernamentales (Boada & Toledo, 2003)

5.2 La Unidad Didáctica como Medio para la Educación Ambiental

Al abordar la educación ambiental, en palabras de Sauvé (2005), existe gran diversidad de teorías y de prácticas que la abordan desde diferentes puntos de vista la concepción de educación, medio ambiente, desarrollo social y sustentable. En este último, se trata de aprender a utilizar los recursos de hoy, para que estos sean suficientes para todos y así poder asegurar las necesidades en un futuro. Lo anterior quedo plasmado en el documento titulado Reforma de la educación para un desarrollo sustentable, publicado y difundido por la UNESCO en el Congreso Eco-Ed, del que se destaca que:

“La función de una educación que responde a las necesidades del desarrollo sostenible consiste esencialmente en desarrollar los recursos humanos, en apoyar el progreso técnico y en promover las condiciones culturales que favorecen los cambios sociales y económicos. Ello es la clave de la utilización creadora y efectiva del potencial humano y de todas las formas de capital para asegurar un crecimiento rápido y más justo reduciendo las incidencias en el medio ambiente” (Albala-Bertrand et al., 1993, p.26).

Por lo anterior, la educación ambiental puede ser abordada a partir de proyectos o unidades didácticas, orientada hacia la sostenibilidad/sustentabilidad, que a partir de la

participación y la gestión de los y las estudiantes les permita adquirir conocimientos, actitudes y valores de acuerdo a las problemáticas ambientales o necesidades de su contexto.

Entendiendo la importancia de la Educación Ambiental en la sociedad, el fortalecimiento y el buen desarrollo de esta, dependerá de las estrategias que planteen los autores que en este caso son el plantel de docentes, por tal motivo, la aplicación de unidades didácticas serán relevantes en el proceso, por ello, Escamilla (1993) se refiere a las unidades didácticas como una forma de planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje alrededor de un elemento de contenido que se convierte en eje integrador del proceso, aportándole consistencia y significatividad. Esta forma de organizar conocimientos y experiencias debe considerar la diversidad de elementos que contextualizan el proceso (nivel de desarrollo del alumno, medio sociocultural y familiar, Proyecto Curricular, recursos disponibles) para regular la práctica de los contenidos, seleccionar los objetivos básicos que pretende conseguir, las pautas metodológicas con las que trabajará, las experiencias de enseñanza-aprendizaje necesarios para perfeccionar dicho proceso (Escamilla, 1993). La planeación y ejecución de las unidades didácticas deben contener en sus ejes temáticos aspectos o enfoques relevantes que permitan un buen desarrollo de acuerdo a la necesidad actual de la sociedad; es así, que una estrategia novedosa en el sector educación es el enfoque CTSA que tiene como finalidad el desarrollo de la cultura científica en los estudiantes, que les permita comprender los avances científico-tecnológicos de la sociedad actual, haciendo que sean capaces de utilizar en contextos reales los conocimientos y las competencias adquiridas en la escuela (Fernández, Pires & Villamañan, 2014)

En tal sentido, el papel del docente consiste en acompañar a sus estudiantes en procesos de reconocimiento de su entorno, apropiación de saberes y construcción del conocimiento que promuevan la educación ambiental hacia un desarrollo sustentable, es por ello que Diez (2009),

reconoce que la unidad didáctica se define como una unidad de trabajo de duración variable, que permite organizar un conjunto de actividades y metodologías educativas y así responder a todos los elementos del currículo, qué, cómo y cuándo evaluar.

De acuerdo con los planteamientos de Orrego, Tamayo y Ruiz (2016), consideran que las unidades didácticas se constituyen como un producto y, a la vez, un punto de partida del proceso de enseñanza en el que se relaciona la motivación, la evolución con la evolución conceptual, la historia y la epistemología de la ciencia. Por tal razón se considera que la elaboración de una unidad didáctica debe estar muy relacionadas a las innovaciones educativas, a las concepciones didácticas que asuman los docentes y a los beneficios que tengan para los estudiantes.

Además, Perales y Cañal (2000), indican que es primordial que los docentes elaboren las unidades didácticas de acuerdo con el contexto, debido a que todos los grupos de estudiantes son distintos, al igual que los docentes y el material didáctico utilizado.

Por otro lado, Quintanilla, Daza y Merino (2010), hacen referencia que las unidades didácticas promueven competencias de pensamiento científico, generando desafíos para la iniciativa, la innovación y con ello la creatividad en los profesores y estudiantes, y de este modo favoreciendo el desarrollo de habilidades cognoscitivas. Entonces, las unidades didácticas resultan ser de gran importancia en cuanto a su contribución al pensamiento científico, ya que por medio de estas se captan una temática de actualidad e importancia práctica, permitiendo llevar a la contextualización de diferentes problemáticas ambientales en torno a los estudiantes.

Con base a lo anteriormente mencionado, la implementación de una unidad didáctica según Cáceres et al., (2016) resulta ser una herramienta de planificación dentro de la Educación Ambiental, esto debido a que se puede elaborar y desarrollar de manera flexible, interdisciplinar e integralmente, en el que, a partir de los temas de interés de los estudiantes, en donde se pueden

organizar elementos del proceso de enseñanza- aprendizaje (objetivos, contenidos, estrategias, recursos, temporalización y evaluación). Es así como por medio de las unidades didácticas se *“busca trascender lo descriptivo e ir más allá de informar acerca de la crisis ambiental para buscar las causas y ensayar nuevas acciones”* (p. 250. Cáceres et al., 2016).

5.3 El compostaje como contribución a la EA

En esta investigación se tomará el concepto de compostaje, como una estrategia de transformación de residuos orgánicos, es por ello que se toma la definición de la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA, 2017), en donde el compostaje es la descomposición de materia orgánica, como desechos de jardín, residuos alimentarios y papel, el cual es producido por microorganismos que producen humus, que posee un aspecto similar al de la tierra, es entendido como abono orgánico.

Debido a esto, y teniendo en cuenta los aportes de Morales (2021), el compostaje resulta ser una alternativa para la reducción de residuos orgánicos, los cuales son generados a diario, además se puede trabajar como una forma de cuidado de la vida, pues al utilizar el abono resultante se puede componer y restaurar el suelo de una forma sencilla y eficaz. De este modo, se puede relacionar el proceso de compostaje con la educación ambiental y orientarla hacia la sustentabilidad.

Según los aportes de Sauvé (2006), la Educación Ambiental contribuye a un cambio cultural, en el que se pase de una cultura economicista, a una cultura de pertenencia, de compromiso, de solidaridad. Es decir, en donde se promueva una educación hacia el desarrollo sustentable, la cual juega un papel importante para lograr ese cambio y esto se puede conseguir desde la aplicación del proceso de compostaje en

estudiantes como cambio de actitudes y valores hacia el cuidado y mejoramiento del medio ambiente.

5.4 La educación básica como contexto para el liderazgo ambiental

En primera instancia es necesario hacer referencia al liderazgo en general, es así como Rojas G. (2005), define el liderazgo como un fenómeno integral y dialéctico, donde se conjugan las interrelaciones de los sujetos que contribuyen a la realización de una actividad común, es así que, en la presente investigación liderazgo se toma como una acción en conjunto por un grupo de personas, y no por un sujeto único, así mismo, Quiroga A. (2020), hace referencia que el liderazgo sea entendido como actividad ejercida por un grupo de personas que se identifican por unos objetivos claros que orientan su actuar de acuerdo a los alcances y posibilidades del contexto escolar.

Según Diaz y Carballo (2021), es pertinente formar jóvenes líderes ambientales, que construyan nuevos pensamientos en su contexto, e impacten de manera positiva en la reducción de problemáticas ambientales, que para esta investigación se tendrá en cuenta la contaminación ocasionada por residuos sólidos orgánicos, y como desde el proceso de compostaje se promueve la formación de estudiantes líderes ambientales.

Por lo anterior, se puede asociar el liderazgo con personas que influyen o dejan un legado en la historia, es por ello que, para promover una educación ambiental orientada hacia la sustentabilidad es necesario promover la formación de personas que influyan, sean motivadores, innovadores y de este modo promover ideas hacia la sustentabilidad (De Mello, 2015).

Según Quiroga A. (2020) “el liderazgo ambiental escolar se plantea como estrategia que favorece el establecimiento de relaciones horizontales y que permite que un colectivo sea

reconocido por asumir ciertas características al interior de las instituciones educativas” (p. 51), de esta manera, se busca que los estudiantes se empoderen de sus realidades, basándose un pensamiento propositivo e innovador, que les permitan tomar decisiones ambientalmente responsables.

En este sentido, las instituciones educativas deben fomentar la formación de líderes ambientales, que tenga no solo actitudes de ayudar sino que también promuevan la consecución de metas en conjunto y de este modo desarrollar habilidades en torno a la percepción y apropiación del entorno, en relación a lo ambiental, es así como Carrillo (2017), reconoce que la escuela cumple un papel importante y para esto debe involucrarse en mayor medida en la formación de líderes ambientales, contemplando factores a nivel de cultura, identidad territorial y reconocimiento del contexto, en donde se incentive el sentido de pertenencia.

5.5 Enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA)

En relación al enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA), este nace como una forma de enseñanza crítica en relación al conocimiento científico y tradicional predominante en la época de los setenta con respecto a la enseñanza de las Ciencias naturales (Arias, 2014), en este sentido, Martínez y Parga (2013), hacen referencia que el enfoque ciencias, tecnología, sociedad y ambiente, surge para los años 70, y que de este el enfoque se motiva a los estudiantes a relacionar el conocimiento científico con el desarrollo de actitudes, basadas en la comprensión de la ciencia como una actividad cultural y colectiva.

Lo anterior, debido a que inicialmente se concebía la enseñanza de las ciencias naturales solo para aquellas personas interesadas en la formación de esta área de conocimiento, es por ello

que las ciencias eran excluidas de los currículos, de acuerdo con Strieder et al (2017), el enfoque CTSA tiene propósitos en torno a la organización curricular, la creación de estrategias y recursos, e incluso hace parte de la intervención de las políticas en educación pública.

Con respecto al ambiente, que es una de las sigla A del enfoque CTSA Fernandes et al (2014), hace referencia a que esta sigla surge como una necesidad de comprender las cuestiones ambientales, para dar lugar a una imagen más contextualizada de las ciencias, igualmente Torres M. (2011), reconoce que el enfoque CTSA promueve la formación de ciudadanos comprometidos con los retos de una educación científica y tecnológica, ya que así se puede generar una reflexión crítica-participativa acerca de los efectos que puede tener el desarrollo científico y tecnológico en el ambiente y la sociedad.

De acuerdo con Monroy M. (2020), el enfoque CTSA permite a los estudiantes reconocer el papel de la ciencia, la tecnología en la vida cotidiana, especialmente en estas situaciones en las que se requieren buscar alternativas para dar soluciones a problemáticas asociadas con la contaminación, que suelen estar relacionadas al deterioro de los recursos naturales. De acuerdo con la anterior Fernandes et al (2018) plantea que el currículo sea contextualizado y asociado al enfoque CTSA, que permita la formación de individuos capaces de tomar decisiones responsables.

Por lo planteado anteriormente, se relaciona el enfoque CTSA con la formación de líderes ambientales escolares, en donde se puede enfatizar este enfoque a partir de diferentes actividades planteadas durante el desarrollo de la unidad didáctica.

5.6 Cuestiones Socio Científicas (CSC)

En cuanto a las Cuestiones Sociocientíficas, estas hacen parte de las propuestas para el desarrollo del enfoque CTSA, Pedretti y Nazir (2011) argumentan que tanto las CSC como el

enfoque CTSA reconocen la importancia de la conceptualización desde las diversas ramas del saber científico, para que los estudiantes participen en la toma de decisión, tengan la capacidad de analizar, sintetizar y evaluar la información. De igual forma Alvarez Y. (2021) hace referencia que mediante las CSC se busca que el estudiantado tome decisiones pertinentes a los aspectos científicos y tecnológicos actuales.

También, Martínez y Parga (2013) afirman que las CSC se relacionan con el enfoque CTSA en cuanto a la enseñanza de las ciencias, además que permiten la formación de una ciudadanía capaz de comprender fenómenos sociales vinculados con el conocimiento y la educación científica y tecnológica.

Asimismo, las CSC pueden ser desarrolladas desde diferentes áreas del conocimiento, lo que permite que el estudiante pueda comprender las CSC de manera integral, asimismo se pueden implementar temas de manera transversal, los cuales pueden ser adaptados de acuerdo a las necesidades que el estudiante viva en su cotidianidad (Arias y Dallagnol, 2016).

Otros de los planteamientos que han realizado Martínez y Parga (2013), es con respecto al abordar las CSC desde el discurso ambiental en las clases de ciencias naturales, pues a partir de estas se ponen en juego significados para la construcción de actitudes, valores, la toma de decisiones, que hacen parte de la formación desde la enseñanza de las ciencias naturales.

5.7 Corrientes de educación ambiental

Para la definición y conceptualización de las corrientes de educación ambiental de los estudiantes del colegio Cooperativo Utrahuilca, se toma como punto de partida la cartografía de las corrientes en educación ambiental planteadas por Lucié Sauvé (2005), en donde se presenta una recopilación de distintos autores, relacionando la concepción de medio ambiente y lo que la

autora denomina corriente de educación ambiental, obteniendo así un total de quince corrientes en educación ambiental.

En este sentido, se plantea una organización de las corrientes en educación ambiental desde la más antigua a las más recientes, las cuales son:

- Corriente Naturalista
- Corriente conservacionista/Recurista
- Corriente resolutive
- Corriente sistémica
- Corriente científica
- Corriente humanista
- Corriente moral / ética
- Corriente holística
- Corriente bio-regionalista
- Corriente Práxica
- Corriente crítica
- Corriente feminista
- Corriente etnográfica
- Corriente eco-educación
- Corriente de la sostenibilidad/ sustentabilidad

En este sentido, Pino (2019), elabora un cuadro que permite detallar la concepción de ambiente o medio ambiente, el abordaje de las corrientes a las problemáticas educativo-ambientales, el propósito de formación y las estrategias o modelos pedagógicos para cada corriente, las cuales se presentan a continuación en la tabla 1.

Tabla 1.

Corrientes de pensamiento ambiental

Corriente	Visión	Concepción ambiente/medio ambiente	Abordaje de problemas ambiental	Propósitos de formación
Naturalista	Ecocéntrica: Antropocéntrica Débil: visión metafísica a través de la espiritualidad	Relación Sociedad - Naturaleza Medio ambiente como sistema	Conocimiento del medio natural no aborda directamente, busca consenso entre la naturaleza y la sociedad	Conocimiento experiencial de intercambio con el medio natural
Conservacionista / Recursista	Ecocéntrica: Visión Preservacionista y evangelista de la ecoeficiencia	Objeto	Tratado desde la gestión ambiental por medio de la aplicación técnica y tecnológica	Utilización adecuada del recurso, desarrollo de conciencia ambiental en los hábitos de consumo

Resolutiva	Antropocéntrica: Ambientalismo moderado	Sistema	Tratado desde la gestión ambiental por medio de la aplicación técnica y tecnológica	Propuestas de innovación. Modificación de conductas y comportamientos
Sistémica	Antropocéntrica: Ambientalismo moderado, desarrollo sostenible débil	Sistema	Análisis sistémico de los componentes biofísicos y socioambientales , identificación e interrelación de componentes	Racionalidad ambiental y toma de decisiones. Visión resolutiva
Científica	Ecocéntrica: Evangelio de la ecoeficiencia, desarrollo sostenible fuerte	Objeto	Aplicación del método científico positivista basado en observación, formulación de hipótesis válida o nula	Desarrollo de competencias científicas
Humanista	Ecocéntrica	Relación sociedad- naturaleza	Desde la relación social con la naturaleza a través de la geografía	Comprensivo reflexivo
	Antropocéntrica Débil: visión metafísica a	Ambiente como sistema		

través de la
espiritualidad

Moral /ética	Antropocéntrica: Ambientalismo moderado	Ambiente como sistema	A partir de dilemas y conflictos socioambientales	Desarrollo de valores ambientales Modificación de conducta. Racionalización de situaciones ambientales
	Ecocéntrica	Relación sociedad- Naturaleza		
Holística	Ecocéntrica	Ambiente como sistema	Abordados desde la interdisciplinarie dad y la complejidad	Diversidad desde el ser y su entorno
		Relación sociedad- Naturaleza		
Bio regionalista	Ecocéntrica: Evangelio de la ecoeficiencia	Ambiente como sistema	Propias del contexto inmediato a partir de conocimiento geográfico y ecosistémico	Apropiación del territorio

Práctica	Ecocéntrica: Ambientalismo moderado	Relación sociedad – naturaleza	Realización de proyectos enfocados a una transformación pertinente de los problemas	Transformación de visiones clásicas de ambiente
Critico Social	Antropocéntrica: Marxismo Ecocéntrica: Ecología profunda justicia social	Relación sociedad naturaleza	Las problemáticas ambientales como reflejo de la sociedad	Transformación social dilucidando relaciones de poder
Feminista	Antropocéntrica: Marxismo	Relación sociedad naturaleza	Generación de conciencia	Transformación de las relaciones de poder entre géneros
Etnográfica	Biocéntrica	Ambiente como sistema	Interrelación simbiótica con el ambiente en un ejercicio de respeto	Comprensión del medio desde la cultura
Eco-educación	Ecocéntrica Ambientalismo moderado	Medio ambiente como sistema	No se evidencia una postura clara	Formación y desarrollo personal a través de la relación con el medio
Sostenibilidad /sustentabilidad	Antropocéntrica: Ambientalismo moderado	Medio ambiente como objeto	Solución a los problemas naturales a partir de políticas económicas y sociales. Manejo del consumo y	Formación en consumo responsable, manejo de residuos, producción de energía limpia

Ecocéntrica: Evangelio de la ecoeficiencia	Medio ambiente como sistema	subproductos de la industria.
--	-----------------------------------	----------------------------------

Fuente: Pino (2018), con base en la Caracterización de la Educación Ambiental a partir de la Cartografía de Educación Ambiental (Sauvé, 2005)

De acuerdo con expuesto en la tabla 1, el autor Pino (2018), propone que, para poder caracterizar las concepciones de educación ambiental de un individuo, es necesario tener claridad conceptual en cuanto a la concepción de ambiente o medio ambiente. Además, según la forma en cómo se asuman las problemáticas ambientales se permite caracterizar la concepción de educación ambiental ligada a una corriente en educación ambiental.

5.8 Marco Normativo

A continuación, se hace mención de algunos referentes normativos que se relacionan en la investigación y permitiendo relacionar las diferentes ideas que se han desarrollado desde hace varios años de las cuales promueve la realización de acciones, en relación a la problemática ambiental y como la educación hace parte vital de este proceso.

Legislación Nacional

Dentro de los referentes nacionales se ubican los siguientes:

A nivel de Colombia, se reconoce que es un país que a lo largo y ancho de toda su geografía es rico en recursos naturales; es por eso que, desde la Constitución política de 1991, se han emitido una serie de artículos donde tienen como función prioritaria salvaguardar los recursos naturales. Cabe resaltar que la legislación colombiana en materia ambiental es extensa y de poco cumplimiento, teniendo en cuenta que en el día a día, la sociedad en su actuar la vulneran. Como consecuencia de lo anterior, la Educación Ambiental ha cumplido un papel

relevante, dado que se han plasmado distintas acciones normativas y han surgido instituciones dedicadas a implementar políticas para el cuidado y conservación del medio ambiente.

Considerando que el medio ambiente es tomado como un derecho y un deber de corresponsabilidad del estado y la sociedad en general, la constitución política de Colombia en su artículo 79 establece que “todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano, y es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.”

Teniendo en cuenta lo dicho en el artículo anterior, al mencionar el artículo 80, el estado asume funciones rectoras las cuales tienen como objeto primordial el cuidado, desarrollo, fortalecimiento y explotación de dichos recursos, cuando a sí mismo se obliga a lo siguiente: “El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución. Además, deberá prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, imponer las sanciones legales y exigir la reparación de los daños causados. Así mismo, cooperará con otras naciones en la protección de los ecosistemas situados en las zonas fronterizas.” En vista de esto, se denota que el tema del cuidado ambiental es un aspecto que no solo le compete al Estado, sino que también es una obligación de todos los ciudadanos, es decir, todos tienen deberes y responsabilidades frente al cuidado y las afectaciones que puedan ocurrir.

Una vez plasmados estos artículos en la “carta magna” surge la necesidad de crear una organización que se encargará de la gestión y conservación del medio ambiente, así que, por medio de la Ley 99 de 1993 “se creó el Ministerio de Medio Ambiente y se estructura el Sistema Nacional Ambiental (SINA), que representa el conjunto de orientaciones, normas, actividades,

recursos, programas e instituciones que permiten la puesta en marcha de los principios generales ambientales”.

Asimismo, con el propósito de fortalecer el proceso de cuidado y preservación del ambiente, surgieron ciertas políticas y planes. Entre ellas, se destaca la política nacional ambiental de 1995 en la cual define el desarrollo sostenible como uno de los objetivos del desarrollo del país, y la Educación Ambiental como una estrategia fundamental para reducir el deterioro del ambiente. De manera similar, se establece la ley 1549 de 2012 donde se consolida la institucionalización de la política nacional de Educación Ambiental y su integración efectiva en el desarrollo territorial

Considerando la importancia del sector educación en la sociedad y el medio, se vio la necesidad de incluir a las instituciones educativas en este proceso, por tal motivo, con el decreto número 1743 de 1994 por el cual “ se instituye el Proyecto de Educación Ambiental (PRAE) para todos los niveles de educación formal, se fijan los criterios para la promoción de la educación ambiental no formal e informal y se establecen los mecanismos de coordinación entre el Ministerio de Educación Nacional y el Ministerio del Medio Ambiente”. Por lo tanto, desde ese momento la totalidad de instituciones tomaron el PRAE como la principal estrategia para incluir la dimensión ambiental en los currículos educativos. Luego, en el año 2002 se crea la Política Nacional de Medio ambiente, que tiene por objetivo coordinar acciones con todos los sectores, actores, ámbitos y escenarios en los cuales se mueve la temática, y tiene la intencionalidad de reconstruir la cultura y orientarla hacia una ética ambiental.

Es así como esta política permite a cada institución adelantar procesos en formación ambiental desde las acciones que considere pertinentes para generar cambios en la sociedad y lograr así articular el tema educativo con lo ambiental. Posteriormente, surge la ley 1549 de 2012

“por medio de la cual se fortalece la institucionalización de la política nacional de Educación Ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial”. En ella se busca la inclusión de la Educación Ambiental en la educación de preescolar, básica, media y superior.

Legislación local

A nivel Regional se ha formulado y adoptado una política pública sobre Educación Ambiental bajo la ordenanza 054 de 2011, que tiene como finalidad dinamizar procesos educativos ambientales en el departamento del Huila, con el propósito de construir una verdadera conciencia ecológica en donde se promueva la preservación y conservación del medio ambiente.

Además de lo anterior, el Comité Técnico Interinstitucional de Educación Ambiental (CIDEA), es el organismo encargado de definir y evaluar las estrategias de Educación Ambiental por medio de los Proyectos ambientales educativos (PRAE) y los Proyectos ciudadanos de Educación Ambiental (PROCEDA), en donde se promueva la integración de diferentes áreas de estudio.

De igual manera el CIDEA y las secretarías de educación del departamento deben promover el diseño de estrategias para el apoyo, control y vigilancia de los procesos de educación ambiental, lo anterior se relaciona con lo planteado por Rivera y Vanegas (2017), al deducir a partir de su investigación que, la Educación Ambiental es necesaria desde la primera infancia, ya que esto posibilita promover un cuidado y protección del medio ambiente educando, concientizando y sensibilizando.

Existen otras entidades gubernamentales en el Huila que se han establecido bajo la Ley 99 de 1993 y el Decreto 1743 de 1994, la cuales tiene como objetivo mejorar las condiciones ambientales de la región, tal es el caso de Ecopetrol, la Fundación del Alto Magdalena, la Fundación Hocol y la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena (CAM), que

estimulan y asesora diferentes propuestas e iniciativas en relación al tema de la conservación y cuidado del medio ambiente.

Finalmente, es importante referirse a la Ciudad de Neiva, siendo esta la capital del departamento del Huila, donde la apuesta para el fortalecimiento de la Educación Ambiental no ha sido muy eficaz, en el desarrollo normativo hacia el año 2016 con el decreto 0489 se conforma la mesa temática para la verificación, promoción, conservación y discusión de la protección del medio ambiente, agua y territorio”. Posteriormente bajo la premisa de impulsar el manejo de los residuos sólidos se expidió el decreto 0322 de 2019 “Por medio del cual se adoptan disposiciones sobre la implementación de los procesos de separación en la fuente, recolección selectiva y aprovechamiento de los residuos sólidos en el Municipio de Neiva Huila, conforme a lo establecido en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.”

6. METODOLOGÍA

A continuación, se presenta la metodología que se llevará a cabo durante el desarrollo del proyecto de investigación, es por ello que se presentan los elementos metodológicos que se tendrán en cuenta, de igual forma se presentan, las técnicas de recolección de información que se emplearán, las cuales serán: un cuestionario (aplicado al inicio y al final del proceso formativo de la población de estudio), la observación participante, el desarrollo de una unidad didáctica y una escala Likert, en el espacio académico con los estudiantes de 5° a 8° del Colegio Cooperativo Utrahuilca. Así mismo, se utilizará el análisis de contenido y el análisis estadístico como técnicas para el análisis de datos.

6.1 Enfoque de la investigación

Teniendo en cuenta los objetivos planteados, la investigación tiene un enfoque de carácter mixto, en medida en que se reconozcan las percepciones que tienen los estudiantes frente al proceso de compostaje, para poder realizar un análisis crítico de los procesos que se realizan desde la institución. En este sentido se analizará de forma cualitativa las concepciones que tiene el estudiantado del Colegio Cooperativo Utrahuilca de la ciudad de Neiva sobre el proceso de compostaje. Así mismo, se estudiará las actitudes y corrientes de pensamiento ambiental que tienen los estudiantes hacia los procesos en educación para la sustentabilidad.

Por otro lado, se recurre al método cuantitativo, debido a que se pretende caracterizar el proceso formativo de futuros líderes ambientales en el Colegio Cooperativo Utrahuilca de la ciudad de Neiva a partir de la implementación de una Unidad Didáctica basada en el enfoque CTSA en torno al proceso de compostaje. Además de evaluar los currículos que establece la institución en torno a la formación de líderes ambientales.

El enfoque mixto según Hernández, Fernández y Baptista (2006), permite que se aprovechen las fortalezas de los dos tipos de investigación, cualitativa y cuantitativa, complementándose mutuamente, teniendo así una mayor precisión de la información dada la naturaleza de la presente investigación. En este sentido, Hernández et al (2014), consideran que la utilización de los métodos mixtos promueve la búsqueda de soluciones prácticas y trabajables, en donde se pueden utilizar criterios y diseños apropiados para un planteamiento, situación y contexto en particular.

En términos generales, Hernández et al (2010), un método mixto se puede definir como un conjunto de procesos que pueden ser sistemáticos, empíricos y críticos, en donde se implica una recolección de datos cuantitativos y cualitativos, lo que promueve una integración y discusión para lograr así un análisis más profundo y una mejor comprensión del fenómeno de estudio.

Es así, que dada la diversidad de fenómenos que se pueden presentar en la investigación y según Hernández et al (2006), un único enfoque resultaría insuficiente para cubrir la complejidad del estudio, además, Creswell, Plano y Garrett (2008) plantean que, el desarrollo de una metodología mixta permite una mejor recolección y análisis de los datos cuantitativos y cualitativos, a tal punto de minimizar las desventajas que presentan los métodos mencionados por separado.

Por lo expuesto anteriormente, la investigación se desarrollará desde el enfoque mixto, ya que aparte de alcanzar conocimientos relacionados al objeto de estudio, se evaluará el aporte de una Unidad Didáctica basada en el enfoque CTSA sobre el proceso de compostaje.

6.2 Diseño de la investigación

La presente investigación se ubica dentro del diseño no experimental, este diseño posee elementos derivados de del diseño experimental, pues según Segura (2003) a diferencia del diseño experimental, en el diseño cuasi-experimental los sujetos no se asignan de manera aleatoria, sino que son elegidos por el investigador. Además, Arias (2006) y Hernández et al (2014), reconocen que este tipo de investigación pasa a ser explicativa en cuanto se busca demostrar que los cambios que se presenten en una variable dependiente, son causados por la variable independiente.

En este sentido, se puede establecer que, dentro de la investigación, este estudio se enmarca dentro de la modalidad correlacionar, debido a que se propone convocar y elegir a los estudiantes de acuerdo al interés por participar en ser líderes ambientales desde los grados 5° a 8°, quienes serán el grupo experimental; y el resto de los estudiantes serán el grupo control. A partir de esto se indagará las concepciones que tienen los estudiantes sobre el proceso de compostaje, por medio del uso de un cuestionario inicial y final. Posteriormente se empezará a desarrollar la unidad didáctica bajo el enfoque CTSA y el proceso de compostaje, para la formación de líderes ambientales.

6.3 Área de estudio

La investigación se realizará en la ciudad de Neiva, la cual es la capital del departamento del Huila, específicamente, en las instalaciones del Colegio Cooperativo Utrahuilca, el cual cuenta con dos sedes educativas (A y B) y una sede social-administrativa, ubicación geográfica detallada en la figura 1.

así como la EA posee una mayor efectividad en cuanto a conocimientos y valores ambientales, lo que permite crear y cambiar hábitos.

Por lo anterior, se diseña la investigación la participación de 181 estudiantes que han autorizado la participación en la investigación y que se encuentran cursando los grados de 5° a 8°, quienes serán divididos en dos grupos (Grupo Control y Grupo Intervención), la distribución se realiza según el interés de los estudiantes en la participación de la investigación durante el segundo y tercer periodo académico del año 2023.

En el Grupo Intervención se aplicará la unidad didáctica bajo el enfoque CTSA y el proceso de compostaje, mientras que el grupo control no tendrá intervención didáctica y en este caso, serán contribuyentes en cuanto a los residuos orgánicos desde cada uno de sus hogares, además se le aplicarán el cuestionario inicial y final.

6.5 Instrumentos

Para la investigación se utilizaron los siguientes instrumentos: un cuestionario inicial y final, la observación participante, recopilación documental, escala Likert y diseño de una unidad didáctica.

A continuación, se describen cada uno de estos:

Cuestionario

Los cuestionarios según Paramo y Arango (2008), pueden ser utilizados como instrumentos de recolección de información generalmente en el enfoque cualitativo, debido a su capacidad de recoger gran diversidad de datos sobre actitudes, intereses, opiniones, conocimientos y concepciones, por otro lado, Hernández et al (2006) consideran que los cuestionarios son un conjunto de preguntas respecto a una o más variables a medir y analizar.

De acuerdo con Mosquera (2018), los cuestionarios resultan ser una herramienta muy utilizada debido a su bajo costo y permite llegar a más participantes facilitando su análisis, estos pueden estar conformados por preguntas abiertas o cerradas, en donde las preguntas abiertas pueden ofrecer respuestas con una mayor cantidad de categorías de análisis, mientras las preguntas cerradas pueden contener preguntas delimitadas, lo que limita las respuestas, en base a lo anterior se realizarán preguntas abiertas, pues según Hernández, et al (2016) este tipo de preguntas proporcionan información más amplia y no limitan las alternativas de respuestas descartando opciones, por lo tanto, resulta ser relevante utilizar este instrumento, dado que, en este caso, a partir de las preguntas plasmadas en los cuestionarios se busca reconocer las concepciones que tiene los estudiantes de grado 5° a 8° sobre el proceso de compostaje.

Observación participante

Debido a que la ampliación del cuestionario no es suficiente para la recolección de la información, se plantea la observación participante, por un lado, Campos & Lule (2012) hacen referencia que la observación es un procedimiento que permite la recolección de datos e información, en el que se requiera utilizar los sentidos y la lógica para obtener un análisis más detalles de las realidades que acontece durante la investigación, de este modo, se considera la observación como una técnica en la que se vincula el investigador permitiendo la triangulación entre lo que se escribe, se hace y lo que se dice (Mosquera, 2018), de esta manera, se fortalece la comprensión del contexto en el que se desarrolla la investigación, actitudes e ideas de los estudiantes.

En este sentido, Campos y Lule (2012) establecen una clasificación sobre los tipos de observaciones que se pueden utilizar durante una investigación, y esta depende de la postura que adopte el investigador y la naturaleza del fenómeno a investigar, entonces se puede encontrar la

observación de laboratorio, no participante, participante, no estructurada y estructurada. En el caso de la presente investigación, se implementará la observación participante, en donde el investigador hace parte del proceso que observa, lo que le permite identificar reglas implícitas que permitan orientar las diferentes acciones de las personas en su propio contexto (Álvarez & Jurgenson, 2003)

Recopilación documental

La recopilación documental según Torrealba y Rodríguez (2009), es un instrumento cualitativo que tiene la finalidad de obtener datos e información a partir de fuentes documentales, de los cuales el investigador recopilara el material que considere importante y cual no, de esta forma se analizaran el Proyecto educativo Institucional (PEI), Plan de Área de ciencias naturales y el Proyecto Ambiental Educativo (PRAE) para determinar el grado de integración de la dimensión ambiental y la formación de estudiantes lideres ambientales en el Colegio Cooperativo Utrahuilca,

Escala Likert

Según Hernandez et al, (2014), la escala Likert son un conjunto de ítems presentados en forma de afirmación ante los cuales se pide la reacción u opinión de los participantes, estas se realizan con el fin de dar afirmaciones que reflejan actitudes positivas o negativas. En el caso específico de este estudio, la escala Likert será utilizada para indagar las concepciones de educación ambiental y proceder a un proceso de categorización

Este tipo de escala surgió en 1932, cuando Rensis Likert publicó un informe en el que exponía cómo usar un tipo de instrumento para la medición de las actitudes frente a un hecho determinado (Likert, 1932; Edmondson, 2005), donde la medición de actitudes y opiniones suele realizarse a través de escalas (Gómez Bueno, 1991; Gómez-Bueno, 2018 p. 51), normalmente se

presenta una afirmación con cinco alternativas, en donde cada una de estas presente un valor numérico en una escala de uno a cinco, las afirmaciones pueden ser positivas, neutrales o negativas (Hernández Et al, 2014)

La escala Likert se enfocará a establecer las corrientes de pensamiento en educación ambiental de los estudiantes de 5° a 8° del Colegio Cooperativo Utrahuilca de la ciudad de Neiva. La cual se aplicará a los grupos de intervención y grupos control.

Intervención didáctica

A partir de la información obtenida por el estudiantado en cuanto a las concepciones y actitudes referentes al proceso de compostaje, posteriormente se desarrollará una herramienta de recolección que permite caracterizar el proceso formativo de futuros líderes ambientales, siendo una intervención didáctica, otra técnica de recolección de información a partir del desarrollo e implementación de una Unidad Didáctica.

Para esto es necesario tener en cuenta los aportes de Perales y Cañal (2000), quienes hacen referencia a la complejidad de planear de manera particular las propias unidades didácticas, lo anterior teniendo en cuenta el contexto, los docentes y los materiales didácticos. En este sentido, según Arias y Torres (2017), las unidades didácticas resultan ser estrategias organizadoras dentro el aula que sirven para establecer intervenciones pedagógicas. Es decir, se pueden entender como un conjunto de elementos que permite no solo tener en cuenta los contenidos a trabajar, sino que también, vincula objetivos actitudinales, procedimentales y valorativos. Entonces una Unidad didáctica es entendida como una unidad de trabajo diseñada e implementada por un docente, puede ser realizada para responder con las características y necesidades de los estudiantes en cada área curricular, principio que exige reconocer los

aprendizajes previos de los estudiantes con el fin avanzar hacia nuevos aprendizajes en un tema determinado (Blasco & Mengual, 2008).

En este orden de ideas, en la presente investigación se diseñará una unidad didáctica basada en el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA), para el desarrollo del proceso de compostaje que promueva la formación de estudiantes líderes ambientales. Para el diseño de la unidad didáctica, se tendrán en cuenta los resultados obtenidos en el cuestionario inicial, que permitirá indagar y conocer las concepciones de los estudiantes frente al proceso de compostaje.

6.6 Fuentes de información

-Revisión y análisis documental: A partir de la investigación que se realizará se efectuará una búsqueda detallada de los lineamientos que se establecen en el currículo del Colegio Cooperativo Utrahuilca referente a la formación de líderes ambientales escolares.

-Cuestionario: Permitirá conocer las percepciones y corrientes de pensamiento ambiental que tienen el estudiantado. De igual forma, se podrá caracterizar el proceso formativo de futuros líderes ambientales a partir de una estrategia de unidad didáctica.

-Observación participante: La observación es una estrategia que permite la recolección de datos e información, en la que se puede dar una vinculación concreta y constante entre el investigador y el hecho de estudio (Campos y Lule, La observación, un método para el estudio de la realidad, 2012).

Intervención didáctica a partir del desarrollo de una unidad didáctica: De acuerdo con Arias y Torres (2017), las unidades didácticas son dispositivos organizadores dentro del aula del docente, que permiten la contextualización de las temáticas, en donde el docente puede ser un recreador de saberes, en que puede vincular objetivos tanto procedimentales como valorativos.

6.7 Análisis de Información

6.7.1 *Atlas ti*

Para la sistematización de los datos cualitativos, procedentes de las preguntas abiertas del cuestionario e intervenciones didácticas, se procederá a la utilización del software Atlas ti Qualitative Data Analysis 7.0. Según Hernández, Fernández, y Baptista (2014), este es un programa que permite segmentar los datos en unidades de significado, codificar datos y construir teorías, al relacionar conceptos, con categorías y temas. Siendo un instrumento tecnológico útil y válido para el análisis de los datos; ya que permite analizarlos, sistematizar información creando citas, códigos, comentarios y representaciones gráficas, permitiendo seleccionar, clasificar y filtrar información.

6.7.2. *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)*

Según Hernández et al (2006) el software SPSS, es uno de los más utilizados para realizar análisis estadístico básico, en el cual el investigador selecciona las opciones más apropiadas para su análisis, esto se hace mediante una matriz de datos. Se pueden realizar análisis de diferentes tipos mediante este software, que básicamente serían: informes, comparación de medias, correlaciones, análisis vectorial, reducción de datos, escalas, entre otros.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este apartado se presentan los resultados obtenidos de la investigación. Inicialmente se muestra la validación del cuestionario de concepciones sobre conceptos básicos sobre los residuos y el proceso de compostaje, seguidamente, se relacionan los lineamientos curriculares del Colegio cooperativo Utrahuilca de la ciudad de Neiva en cuanto a la formación de líderes ambientales, posteriormente, se hace énfasis en el diseño y aplicación de la intervención didáctica, consecutivamente se presentan los resultados del cuestionario aplicado a los y las estudiantes después de la intervención didáctica a partir del enfoque CTSA desde la implementación de Cuestiones Sociocientíficas (CSC) y finalmente, se presenta las actitudes de pensamiento ambiental que presentan los estudiantes, a partir de la identificación de las corrientes ambientales por medio de una escala Likert.

Durante cada momento se hace un análisis de los criterios que permiten la formación de líderes ambientales antes durante y después de la implementación de la intervención didáctica basada en CSC teniendo como eje principal el proceso de compostaje

7.1 Validación de cuestionario

Para la sistematización de las concepciones de las y los estudiantes acerca de los residuos y el proceso de compostaje, se diseñó un cuestionario que aborda la temática desde diferentes situaciones del contexto del colegio Cooperativo Utrahuilca y la ciudad de Neiva, partiendo de los conocimientos previos con base en CSC y el enfoque CTSA. Después, se sometió a validación por expertos en el área de la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental. En este caso, fueron tres los profesionales que participaron en la validación del cuestionario, quienes se especifican en la tabla 2.

Tabla 2*Relación de profesionales que validaron el cuestionario*

Experto	Profesión	Estudio de Posgrado
Elías Francisco Amórtegui Cedeño	Lic. Ciencias naturales y educación ambiental	Ph. Didáctica de las ciencias experimentales
Maria Daniela Pulido Osorio	Ingeniera Ambiental	Ms(c) ingeniería y gestión ambiental
Jeison Herley Rosero Toro	Lic. Ciencias naturales y educación ambiental	Ms Ciencias Ambientales

A partir de las recomendaciones realizadas por los profesionales, el cuestionario se ajustó a una versión final para ser aplicado al inicio y al finalizar la intervención didáctica (Anexo 1).

7.2 Concepciones iniciales sobre ambiente y compostaje en estudiantes de 5° a 8° grado del colegio Cooperativo Utrahuilca

Para valorar las concepciones iniciales de los y las estudiantes en el Grupo Intervención constituido por 89 estudiantes de los grados quinto, sexto, séptimo y octavo, y el Grupo Control conformado por 92 estudiantes de los grados quinto, sexto, séptimo y octavo, se construyó un sistema de categorías y subcategorías obtenidas a partir de las respuestas dadas por los y las estudiantes en el cuestionario central de este estudio. En tal sentido, para cada una de las subcategorías que emergieron a partir de las respuestas de los y las estudiantes, se estableció una puntuación acorde con un nivel deseable de conocimiento, en torno a los conceptos básicos de residuos, clasificación, reciclaje, problemáticas ambientales y compostaje

De igual manera, en el cuestionario se abordaron algunas relaciones interdisciplinarias entorno a la educación ambiental con las problemáticas ambientales generadas por los residuos, enfatizando en actividades realizadas en el contexto del colegio, de casa y ciudad. De este modo, se logró identificar las tendencias de pensamiento de los y las estudiantes sobre el liderazgo ambiental asociadas en actividades realizadas desde el colegio, la casa y la ciudad.

Posteriormente, a partir del análisis del contenido realizado sobre las respuestas de los y las estudiantes, se llevó a cabo un análisis estadístico básico a través del software SPSS, empleando la valoración de cada subcategoría, en virtud de la aproximación a la formación de líderes ambientales. Así pues, se establecieron 11 categorías: *Naturaleza relleno sanitario*, *Finalidad ambiental relleno sanitario*, *Tipos de residuos*, *Disposición final de residuo*, *Generación de residuo*, *Importancia biológica*, *Disminución de especie*, *Aprovechamiento de residuos*, *Reutilización de residuos*, *Aporte de nutrientes* y *Transformación de residuos*

En la tabla 3, se presentan los valores de medida y desviación estándar para cada una de las categorías y subcategorías para el Grupo Control, y en la tabla 4, se presentan los valores para el Grupo de Intervención. Los valores obtenidos se tendrán en cuenta para la comparación entre el momento inicial (pre test) y el posterior (post test) a la intervención didáctica.

Tabla 3
Estadísticos Descriptivos para el momento inicial del GC

Categoría	Subcategoría	Frecuencia	Valoración	Media	Desviación estándar
Naturaleza relleno sanitario	Zona Acondicionamiento de Residuos	19	5	1,03	2,035
	Lugar Especializado	16	4	0,79	1,573
	Vertedero Residuos	21	3	0,59	1,197
	Basurero	14	2	0,30	0,722
	No Sabe/No Responde	22	1	0,24	0,429
Naturaleza relleno sanitario	Zona Acondicionamiento de Residuos	11	5	0,60	1,631
	Lugar Especializado	14	4	0,61	1,445
	Vertedero Residuos	29	3	0,95	1,401
	Basurero	29	2	0,63	0,934
	No Sabe/No Responde	9	1	0,10	0,299
Finalidad ambiental del Relleno sanitario	Disposición Final Residuos	12	5	0,65	1,693
	Descomposición Residuos	14	4	0,61	1,445

	Clasificar Residuos	10	3	0,33	0,939
	Reciclar Basuras	16	2	0,35	0,762
	Almacenar Basura	40	1	0,43	0,498
Tipos de residuos generados	Orgánicos e Inorgánicos	26	3	0,82	1,342
	Orgánicos	46	2	1,02	1,005
	Inorgánicos	20	1	0,23	0,422
Disposición final de residuos	Ciclo Reciclaje	20	4	0,83	1,628
	Preparación Abonos	13	3	0,47	1,114
	Reutilización	23	2	0,50	0,871
	Almacenamiento Canecas	36	1	0,39	0,491
Generación de residuos	Preparación Abonos Orgánicos	16	4	0,70	1,524
	Separación Fuente	29	3	0,95	1,401
	Reducción Residuos	29	2	0,63	0,934
	Enterrar sin Clasificar	18	1	0,20	0,399
Importancia biológica	Control Biolo-Descompo	39	3	1,27	1,491
	Vectores Ecolo-Descompo	19	2	0,41	0,814
	Transmisión Enferme- Contaminación	34	1	0,37	0,485

Generación de residuos	Disminuir Residuos de Alimentos	14	4	0,61	1,445
	Enterrar Basuras	23	3	0,75	1,306
	Separando Basuras	29	2	0,63	0,934
	No Sabe/No Responde	26	1	0,28	0,453
Disposición final de residuos	Relleno Sanitario	13	5	0,71	1,751
	Empresas Recolectoras Residuos	25	4	1,09	1,789
	Canecas Lugares Almacenamiento	16	3	0,52	1,143
	Vías Espacios Públicos	18	2	0,39	0,798
	No Sabe/No Responde	20	1	0,22	0,415
Aprovechamiento de residuos	Abonos Plantas	19	3	0,62	1,221
	Alimentación Animales	26	2	0,57	0,905
	No Sabe/No Responde	47	1	0,51	0,503
Reutilización de residuos	Transformación Materia Energía	16	3	0,52	1,143
	Composición Nutricional Química	34	2	0,74	0,971
	No Sabe/No Responde	42	1	0,46	0,501
Aprovechamiento de residuos	Cambiar por Abonos Composición Orgánica	9	4	0,39	1,195
	Adquirir Abonos Más Económicos	43	3	1,40	1,505

	Evitar Uso Abonos General	25	2	0,54	0,895
	No Sabe/No Responde	15	1	0,16	0,371
Aprovechamiento de residuos	Producir Abonos Residuos Locales	16	4	0,70	1,524
	Usar Abonos Composición Orgánica	21	3	0,68	1,266
	Usar Otros Abonos	28	2	0,61	0,925
	No Sabe/No Responde	27	1	0,30	0,459
Aprovechamiento de residuos	Generar Consciencia Local Abonos Orgánicos	20	3	0,65	1,244
	Producir Abonos Personales	39	2	0,85	0,994
	No Sabe/No Responde	33	1	0,36	0,482
Aprovechamiento de residuos	Residuos Orgánicos Sólidos	16	4	0,70	1,524
	Compuestos Hidratantes	17	3	0,55	1,171
	Residuos Líquidos	36	2	0,78	0,981
	No Sabe/No Responde	23	1	0,25	0,435
Aporte de nutrientes	Uso Abonos Orgánicos Locales	17	5	0,92	1,951
	Riego Productos Caseros	18	4	0,78	1,596
	Uso Abonos Comerciales	27	3	0,88	1,374
	Conservación Riego	21	2	0,46	0,844

	No Sabe/No Responde	9	1	0,10	0,299
Transformación de residuos orgánicos	Acción Microorganismos	5	6	0,49	1,600
	Acción Artrópodos	17	5	0,76	1,806
	Sustrato Suelo	13	4	0,57	1,401
	Composición Química	20	3	0,65	1,244
	Descomposición Materia Orgánica	24	2	0,52	0,883
	No Sabe/No Responde	13	1	0,14	0,350
Aporte de nutrientes	Acción Microorganismos	8	5	0,43	1,417
	Remoción Residuos en Sustrato	20	4	0,87	1,659
	Tiempo Descomposición	18	3	0,59	1,197
	Composición Química	24	2	0,52	0,883
	No Sabe/No Responde	22	1	0,24	0,429

Fuente: Autores, 2023 (Software SPSS)

Tabla 4.*Estadísticos Descriptivos para el momento inicial del GI*

Categoría	Subcategoría	Frecuencia	Valoración	Media	Desviación estándar
Naturaleza relleno sanitario	Zona Acondicionamiento de Residuos	16	5	0,90	1,931
	Lugar Especializado	18	4	0,81	1,616
	Vertedero Residuos	19	3	0,64	1,236
	Basurero	20	2	0,45	0,840
	No Sabe/No Responde	16	1	0,17	0,376
Naturaleza relleno sanitario	Zona Acondicionamiento de Residuos	7	5	0,39	1,354
	Lugar Especializado	17	4	0,76	1,581
	Vertedero Residuos	27	3	0,91	1,387
	Basurero	31	2	0,70	0,958
	No Sabe/No Responde	7	1	0,08	0,271
Finalidad ambiental del Relleno sanitario	Disposición Final Residuos	9	5	0,51	1,516
	Descomposición Residuos	13	4	0,58	1,421

	Clasificar Residuos	13	3	0,44	1,066
	Reciclar Basuras	22	2	0,49	0,868
	Almacenar Basura	32	1	0,36	0,483
Tipos de residuos generados	Orgánicos e Inorgánicos	16	3	0,54	1,159
	Orgánicos	47	2	1,06	1,004
	Inorgánicos	26	1	0,29	0,457
Disposición final de residuos	Ciclo Reciclaje	18	4	0,67	1,506
	Preparación Abonos	12	3	0,54	1,216
	Reutilización	32	2	0,72	0,965
	Almacenamiento Canecas	27	1	0,30	0,462
Generación de residuos	Preparación Abonos Orgánicos	10	4	0,45	1,270
	Separación Fuente	27	3	0,91	1,387
	Reducción Residuos	28	2	0,63	0,934
	Enterrar sin Clasificar	24	1	0,27	0,446
Importancia biológica	Control Biolo-Descompo	36	3	1,21	1,481
	Vectores Ecolo-Descompo	21	2	0,40	0,808

	Transmisión Enferme- Contaminación	32	1	0,43	0,562
Generación de residuos	Disminuir Residuos de Alimentos	16	4	0,72	1,545
	Enterrar Basuras	25	3	0,84	1,356
	Separando Basuras	24	2	0,54	0,893
	No Sabe/No Responde	24	1	0,27	0,446
	Relleno Sanitario	9	5	0,51	1,516
Disposición final de residuos	Empresas Recolectoras Residuos	25	4	1,12	1,808
	Canecas Lugares Almacenamiento	28	3	0,94	1,401
	Vías Espacios Públicos	21	2	0,45	0,840
	No Sabe/No Responde	6	1	0,09	0,325
	Abonos Plantas	23	3	0,78	1,321
Aprovechamiento de residuos	Alimentación Animales	32	2	0,72	0,965
	No Sabe/No Responde	34	1	0,38	0,489
Reutilización de residuos	Transformación Materia Energía	13	3	0,44	1,066

	Composición Nutricional Química	38	2	0,85	0,995
	No Sabe/No Responde	38	1	0,43	0,497
Aprovechamiento de residuos	Cambiar por Abonos Composición Orgánica	17	4	0,76	1,581
	Adquirir Abonos Más Económicos	26	3	0,88	1,372
	Evitar Uso Abonos General	29	2	0,65	0,943
	No Sabe/No Responde	17	1	0,19	0,395
Aprovechamiento de residuos	Producir Abonos Residuos Locales	12	4	0,54	1,374
	Usar Abonos Composición Orgánica	27	3	0,91	1,387
	Usar Otros Abonos	29	2	0,65	0,943
	No Sabe/No Responde	21	1	0,24	0,427
Aprovechamiento de residuos	Generar Consciencia Local Abonos Orgánicos	18	3	0,61	1,212
	Producir Abonos Personales	37	2	0,83	0,991
	No Sabe/No Responde	34	1	0,38	0,489
Aprovechamiento de residuos	Residuos Orgánicos Sólidos	13	4	0,58	1,421

	Compuestos Hidratantes	22	3	0,74	1,301
	Residuos Líquidos	23	2	0,52	0,881
	No Sabe/No Responde	31	1	0,35	0,479
Aporte de nutrientes	Uso Abonos Orgánicos Locales	15	5	0,84	1,882
	Riego Productos Caseros	20	4	0,90	1,679
	Uso Abonos Comerciales	25	3	0,81	1,339
	Conservación Riego	17	2	0,42	0,837
	No Sabe/No Responde	12	1	0,13	0,343
Transformación de residuos orgánicos	Acción Microorganismos	6	6	0,42	1,514
	Acción Artrópodos	16	5	0,90	1,931
	Sustrato Suelo	14	4	0,63	1,465
	Composición Química	23	3	0,78	1,321
	Descomposición Materia Orgánica	23	2	0,52	0,881
	No Sabe/No Responde	7	1	0,07	0,252
Aporte de nutrientes	Acción Microorganismos	7	5	0,39	1,354
	Remoción Residuos en Sustrato	15	4	0,67	1,506

Tiempo Descomposición	21	3	0,67	1,259
Composición Química	28	2	0,66	0,965
No Sabe/No Responde	18	1	0,20	0,404

Fuente: Autores, 2023 (Software SPSS)

A partir de la tabla 3 y 4, se presentan los siguientes resultados para cada categoría y las subcategorías que surgieron a partir de las respuestas de los y las estudiantes. De igual manera, se presenta un análisis desde el punto de vista de la enseñanza y el aprendizaje de la educación ambiental en el marco de la didáctica de las ciencias naturales y el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA).

7.2.1 Naturaleza Relleno Sanitario

La primera categoría se relacionó con las preguntas *¿A dónde van los residuos que resultan a diario en nuestro colegio, hogares y el sector comercial?* y *Escribe ¿qué crees que es un relleno sanitario?*

En este sentido, los y las estudiantes del grupo control (GC) y grupo de intervención (GI) desarrollaron las preguntas orientadoras a partir de sus conocimientos acerca de la naturaleza del relleno sanitario, las respuestas obtenidas para cada pregunta se agruparon en cinco subcategorías. La mayoría fue **No Sabe – No Responde** (22 estudiantes GC – 23,9%, 16 estudiantes GI – 18%,) seguida por la subcategoría **Basurero** (14 estudiantes GC – 15,2%, 20 estudiantes GI – 22,5%,), **Vertedero de residuos** (21 estudiantes GC – 22,8%, 19 estudiantes GI – 21,3%,), **Lugar especializado** (16 estudiantes GC – 17,4%, 18 estudiantes GI – 20,2%,) y por último la categoría **Zona de acondicionamiento de residuos** (19 estudiantes GC – 20,6%, 16 estudiantes GI – 18%,)

Se evidencia que las subcategorías más representativas para el GC son **No Sabe – No Responde** y **Vertedero de residuos**, con respecto al GI las subcategorías más representativas son **Basurero** y **Vertedero de residuos**, esto permite evidenciar que los y las estudiantes no reconocen como tal la naturaleza del relleno sanitario, es por ello que los asocian en su mayoría

con basureros, vertederos, en donde se depositan los residuos sin ningún tipo de tratamiento, desconociendo la finalidad de los rellenos sanitarios, al ser una estrategia para minimizar el impacto ambiental ocasionado por el mal manejo y la acumulación de residuos sólidos.

En cuanto a la segunda pregunta, se presentaron cinco subcategoría denominadas *No Sabe – No Responde* (9 estudiantes GC – 9,8%, 7 estudiantes GI - 7,9%,) seguida por la subcategoría *Basurero* (29 estudiantes GC – 31,5%, 31 estudiantes GI – 34,8%,), *Vertedero de residuos* (29 estudiantes GC – 31,5%, 27 estudiantes GI – 30,3%,), *Lugar especializado* (14 estudiantes GC – 15,2%, 17 estudiantes GI – 19,2%,) y por último la categoría *Zona de acondicionamiento de residuos* (11 estudiantes GC – 11,9%, 7 estudiantes GI – 7,9%,)

En relación a la información anterior, se puede reconocer que las concepciones iniciales de los y las estudiantes de los dos grupos participantes son de tipo reduccionista, dado que, tanto para el GC como el GI, la subcategoría más representativa para la segunda pregunta es *Basurero* y *Vertedero de residuos*, dejando en evidencia que los educandos no reconocen como tal funcionamiento de los rellenos sanitarios, así pues, en su mayoría lo asocian con basureros o vertederos.

Según Castañeda et al (2015), los rellenos sanitarios son un método diseñado para la eliminación de los residuos sólidos, mientras se protege la salud y el medio ambiente, lamentablemente, solo pocos estudiantes tienen una aproximación sobre la función o importancia de los rellenos sanitarios, ubicándose en la subcategoría *Zona de acondicionamiento de residuos*, por lo anterior se ve la necesidad de promover conciencia en los y las estudiantes para que comprendan los métodos adecuados para la eliminación de os residuos sólidos.

7.2.2 Finalidad ambiental relleno sanitario

La siguiente categoría se relacionó con la pregunta *¿Cuál crees que es la función que tiene el relleno sanitario los Ángeles a nivel ambiental en el departamento del Huila?*

Los resultados obtenidos para los y las estudiantes del GC y GI se obtuvieron 5 subcategorías. Así, la **finalidad ambiental relleno sanitario**, se relacionó con la subcategoría como **Almacenar Basura** (40 estudiantes GC – 43,5%, 32 estudiantes GI – 36%,), **Reciclar Basura** (16 estudiantes GC – 17,4%, 22 estudiantes GI – 24,7%,), **Clasificar Residuos** (10 estudiantes GC – 10,9%, 13 estudiantes GI – 14,6%,), **Descomponer Residuos** (14 estudiantes GC – 15,2%, 13 estudiantes GI – 14,6%,) y **Disposición final de residuos** (12 estudiantes GC – 13,0%, 9 estudiantes GI – 10,1%,)

A partir de los resultados obtenidos, la frecuencia más alta se presentó en las subcategorías **Almacenar basura**, con una frecuencia de 72 estudiantes entre el grupo control y grupo de intervención, que corresponde a los y las estudiantes que no logran relacionar la finalidad ambiental del relleno sanitario. Según Álvarez et al (2021) los rellenos sanitarios son lugares técnicamente elegidos, para la disposición final controlada y adecuada de aquellos residuos sólidos que ya no tienen uso y no pueden ser recuperados. De acuerdo a lo anterior, fueron muy pocos los educandos que se aproximaron a la concepción relacionada a manejo y disposición final de los residuos sólidos, dado que, entre los dos grupos hubo una frecuencia de 21 estudiantes para la subcategoría **disposición final**.

Para el caso del departamento del Huila, particularmente la zona norte, el relleno sanitario Los Ángeles tiene como finalidad contener los residuos, prevenir la contaminación y proteger la salud pública, contribuyendo significativamente a la conservación del entorno natural del departamento y al bienestar de sus habitantes

7.2.3 Tipos de residuos

La siguiente categoría se construyó a partir de la pregunta *¿Qué tipos de residuos sólidos consideras que resultan en un mercado campesino, ya sea los organizados por Fundautrahuilca o por alguno otro mercado que conozcas?*

Las respuestas de los y las estudiantes para la pregunta anterior se ubicaron en 3 subcategorías, **Residuos inorgánicos** (20 estudiantes GC – 21,7%, 26 estudiantes GI – 29,2%), **Residuos orgánicos** (40 estudiantes GC – 43,5%, 47 estudiantes GI – 52,8%), y por último la categoría **Residuos orgánicos e inorgánicos** (26 estudiantes GC – 28,3%, 16 estudiantes GI – 18%,)

En esta pregunta se clasificó las respuestas de los y las estudiantes teniendo en cuenta los tipos de residuos de acuerdo a su composición química, y en relación a los resultados en ambos grupos se evidencia que las categorías con mayor frecuencia fue **Residuos orgánicos**, en donde se puede identificar que los educandos no reconocen en su totalidad los residuos que se pueden generar durante una actividad como lo es el mercado campesino organizado por Fundautrahuilca.

Por lo anterior, se tiene en cuenta los aportes de Solbes y Vilches, (2004) quienes hacen referencia a que es necesario enseñar a partir de la relación que puede existir entre las situaciones de la vida cotidiana y el aprendizaje de las ciencias, en este sentido, es necesario generar experiencias de la vida cotidiana que le permita a los y las estudiantes diferenciar los tipos de residuos sólidos, para su debida clasificación y así, poder darles un manejo adecuado

7.2.4 Disposición final de residuo,

En esta categoría se desarrollaron 2 preguntas, *Si fueras una de las personas que ofrece sus productos como papa, plátano, caña, frutas o verduras, en el mercado campesino, ¿qué*

harías con los residuos sólidos que resultarían de la comercialización de tus productos?, y Reflexiona sobre cuál crees que es el destino final de los residuos de acuerdo a su clasificación

Para la primera pregunta, las y los estudiantes se ubicaron en las subcategorías denominadas **Almacenaje en canecas** (36 estudiantes GC – 39,1%, 27 estudiantes GI – 30,3%), seguida por la subcategoría **Reutilización** (23 estudiantes GC - 25%, 32 estudiantes GI – 36%), **Preparación de abonos** (13 estudiantes GC – 14,1%, 12 estudiantes GI – 13,5%), y por último la categoría **Ciclo de reciclaje** (20 estudiantes GC – 21,7%, 18 estudiantes GI – 20,2%)

En este sentido, se puede identificar que los educandos presentan concepciones más cercanas a la disposición final adecuada, de acuerdo con los tipos de residuos, pues para el caso de los residuos inorgánicos, los y las estudiantes se ubican en la subcategoría **Reutilización**, logrando explicar que hay algunos residuos que se generan y pueden ser reutilizados como el caso de las botellas plásticas, además hacen referencia a la importancia de tener bolsas reutilizables para minimizar el uso de bolsas plásticas de un solo uso y mayor tiempo de descomposición. Para el caso de los residuos orgánicos, los educandos se ubican en la subcategoría **Preparación de abonos**, haciendo referencia a que este tipo de residuos puede ser transformado en abono, basados en la experiencia de algún familiar.

En la subcategoría **ciclo del reciclaje** se evidenció una baja frecuencia en cuanto a las repuestas de los y las estudiantes, de acuerdo a los aportes de Uscategui, (2020), el ciclo del reciclaje es una de las alternativas más aceptables a nivel mundial, para el manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos, para que sean transformados en transformados en materia prima o productos de uso agrícola.

Para la segunda pregunta, a pesar de que se encuentra en la misma categoría se generaron subcategorías diferentes, tales como **No Sabe – No Responde** (20 estudiantes GC – 21,7%, 6

estudiantes GI – 6,7%,) seguida por la subcategoría *Vías y espacio público* (18 estudiantes GC – 19,5%, 21 estudiantes GI – 23,6%), *Canecas y lugares de almacenamiento* (16 estudiantes GC – 17,4%, 28 estudiantes GI – 31,5%), *Empresas de recolección de residuos* (25 estudiantes GC – 27,2%, 25 estudiantes GI – 28,1%) y por último la categoría *Relleno Sanitario* (13 estudiantes GC – 14,13%, 9 estudiantes GI – 10,1%,)

Las subcategorías con una mayor mención en el GC son *No Sabe – No Responde* y *Empresas de recolección de residuos*, para el caso de del GI, las subcategorías con mayor mención son *Canecas y lugares de almacenamiento* y *Empresas de recolección de residuos*, permitiendo identificar que en ambos grupos se desconoce mayoritariamente la disposición final de los residuos que son generados desde el que hacer de actividades como el mercado campesino, en relación con lo anterior Solbes y Vilches (2004) hacen referencia a que es necesario una enseñanza basada en la relación que puede existir entre situaciones diarias con el aprendizaje de las ciencias, para ello, es preciso crear experiencias prácticas de aprendizaje relacionadas con la gestión de residuos y la disposición final de estos, esperando generar en los y las estudiantes interés hacia los temas relacionados con el medio ambiente y/o crear conciencia del impacto negativo de una disposición inadecuada de los residuos.

En este sentido, se espera que, con la intervención didáctica se logre movilizar las concepciones de los y las estudiantes hacia el manejo adecuado de los residuos sólidos tanto inorgánicos como orgánicos. De esta manera, la propuesta didáctica se diseña para impactar de manera positiva en los educandos, esperando que estos y estas comprendan la importancia del manejo adecuado de los residuos, su correcta disposición final y así, puedan llegar a formular posibles soluciones para la mitigación de la cantidad de residuos que llegan al relleno sanitario Los Ángeles.

7.2.5 Generación de residuos

En este caso, se ha empleado la siguiente pregunta realizada para *Escribe ¿qué harías para evitar la producción y acumulación de residuos que resultan en nuestros hogares, colegio y mercados campesinos?*

La categoría **generación de residuos** permitió agrupar las respuestas de las y los estudiantes en cuatro subcategorías, la primera **Enterrar sin clasificar** (18 estudiantes GC – 19,6%, 24 estudiantes GI – 27%,) seguida por las subcategorías **Separación de residuos en la Fuente** (29 estudiantes GC – 31,5%, 28 estudiantes GI – 31,5%,), **Reducción de residuos** (29 estudiantes GC – 31,5%, 27 estudiantes GI – 30,3%,), y por último se ubicó la subcategoría **Preparación de abonos orgánicos** (16 estudiantes GC – 17,4%, 10 estudiantes GI – 11,2%,)

De lo anterior, se puede identificar que las subcategorías con mayor frecuencia en los y las estudiantes del GC y del GI fueron *Separación de residuos en la fuente* y *Reducción de residuos*, donde se logra ubicar las repuestas que hacían referencia a la estrategia más adecuada para mitigar la producción y acumulación de los residuos. Sin embargo, el estudiantado participante, hace referencia específicamente a los residuos inorgánicos, y en su discurso olvidan los residuos orgánicos, los cuales son generados en los hogares, en las instituciones y en esferas del mundo del desarrollo humano, y su disposición final termina siendo en los rellenos sanitarios, sin evaluar posibles prácticas de reutilización.

Por lo anterior se espera que después de la intervención didáctica los y las estudiantes logren movilizar las concepciones limitadas al manejo de solo los residuos inorgánicos, hacia concepciones que le permita relacionar la subcategoría de *Preparación de abonos*, pues de acuerdo con según Álvarez ,Correa y Matos (2021), la materia orgánica es la más abundante en

la bolsa de la basura, y por medio del proceso de compostaje, se puede realizar una buena gestión a estos residuos, debido a que la materia orgánica es muy importante para los suelos. En este sentido, es necesario que, desde las aulas y procesos formativos, generar estrategias que promuevan el pensamiento crítico ambiental hacia el manejo y la transformación de los residuos orgánicos desde diferentes contextos (casa y colegio).

7.2.6 Importancia biológica

Para abordar la categoría se propuso la siguiente pregunta *¿Qué función crees que cumplen las aves de carroña (chulos o gallinazos), cucarachas y moscas en el relleno sanitario?*

En este caso se definieron tres subcategorías para sistematizar las respuestas de los y las estudiantes, **Negativo** (34 estudiantes GC – 36,9%, 32 estudiantes GI – 36%,) **Intermedio** (19 estudiantes GC – 20,6%, 21 estudiantes GI – 23,6%,), y **Positivo** (39 estudiantes GC – 42,4%, 36 estudiantes GI – 40,4%,)

Los resultados anteriores permiten identificar las concepciones de los y las estudiantes del GC y GI, en donde se evidencia que en ambos grupos se presentan alta frecuencia en las subcategorías *Negativo* y *Positivo*, haciendo referencia a la función que tienen las aves de carroña (chulos o gallinazos), cucarachas y moscas.

Las repuestas de los y las estudiantes agrupadas en la subcategoría *negativa*, corresponden a aquellas en las que consideran a las aves de carroña (chulos o gallinazos), cucarachas y moscas son portadores de enfermedades. Por el contrario, para la subcategoría **Positivo**, el desarrollo de las respuestas giraron en torno a la importancia que tienen aves de carroña (chulos o gallinazos), cucarachas y moscas para el proceso de descomposición de restos de animales, plantas y alimentos, es decir, los asocian como descomponedores, en este sentido,

Ruiz (2014) afirma que las aves de carroña como chulos o gallinazos, presenta hábitos carroñeros, alimentándose principalmente de compuestos orgánicos en descomposición y materia orgánica, además Arango Gutiérrez y Agudelo Betancur (2004), hacen referencia a que las cucarachas contribuyen a los proceso de degradación de materia orgánica. De ahí que, sea necesario aportar desde las prácticas en educación ambiental hacia una mirada de sustentabilidad, en donde la alteridad y el respeto por el otro y los otros sea imperativo en las relaciones socioambientales, puesto que, en muchas ocasiones, las especies poco carismáticas como las aves de carroña y algunos artrópodos como las cucarachas, son objeto de emociones negativas que conllevan al desconocimiento de sus funciones y roles en los ecosistemas.

7.2.7 Disminución de especie

La pregunta propuesta para esta categoría fue: *¿De qué forma crees que se podría disminuir la aparición de las aves de carroña (chulos o gallinazos), cucarachas y moscas en el relleno sanitario?*

Para la categoría disminución de especie se agruparon las respuestas de los y las estudiantes en cuatro subcategorías: **No Sabe- No Responde** (26 estudiantes GC – 28,7%, 24 estudiantes GI – 27%,), **Separando la Basura** (29 estudiantes GC – 31,5%, 24 estudiantes GI – 27%,), **Enterrar la Basura** (23 estudiantes GC - 25%, 25 estudiantes GI – 28,1%,), y por último la categoría **Disminuir los residuos de los que se alimentan** (14 estudiantes GC – 15,2%, 16 estudiantes GI – 18%,)

Las subcategoría con mayor frecuencia para los y las estudiantes del GC son **No Sabe-No Responde** y **Separación de basura**, con respecto al GI, se presentan tres subcategorías con mayor frecuencia, **No Sabe-No Responde**, **Separación de basura** y **Enterrar la basura**, evidenciando

que los y las estudiantes plantean estrategias para evitar la presencia de estos organismos a partir de sus experiencias, desconociendo, que las aves de carroña (chulos o gallinazos), cucarachas y moscas son atraídas a los rellenos sanitarios debido a la abundancia de alimentos en forma de residuos orgánicos, encontrando así en los desechos una fuente fácil y accesible de comida.

Por lo anterior se espera que, a partir de la implementación de la unidad didáctica, educandos del GI, realicen una movilización de sus concepciones hacia la subcategoría de *Disminuir los residuos de los que se alimentan*, fortaleciendo habilidades de pensamiento crítico y una formación de educación en y para la sustentabilidad al valorar la función ecosistémica de todas las especies desde una corriente de pensamiento ambiental de tipo holístico y emancipador.

7.2.8 Aprovechamiento de residuos

En esta categoría se registraron seis preguntas orientadas hacia el aprovechamiento de los residuos, estas son:

- *¿Qué sabes o has escuchado de los usos que se le pueden dar a los residuos orgánicos?*
- *Si fueras el ingeniero agrónomo y vas a visitar la finca villa del Carmen ¿qué le dirías a Don José con respecto a la problemática que está teniendo?*
- *¿Qué crees que podría utilizar el señor José para poder elaborar abono para su cultivo de Cholupa y no tenga la necesidad de usar Agrimins?*
- *Don José y Joaquín empiezan a realizar un proceso de compostaje en sus fincas, a partir de esto desean compartir sus conocimientos sobre este. ¿Qué crees que deberían hacer don José y Joaquín? y ¿qué consideras que podrían mencionar?*

- *Observa los componentes que posee el fertilizante Agrimins, si pudieras realizar un fertilizante o abono con características similares ¿qué ingredientes utilizarías y como los prepararías?*

Para la primera pregunta que aborda el de **aprovechamiento de residuos** se agruparon las repuestas en tres subcategorías: **No Sabe- No Responde** (47 estudiantes GC – 51,1%, 34 estudiantes GI – 38,2%), **Alimentación de animales** (26 estudiantes GC – 28,3%, 32 estudiantes GI – 36%) y **Abono para plantas** (19 estudiantes GC – 20,6%, 23 estudiantes GI – 25,8%). De acuerdo con los resultados, se puede apreciar que los y las estudiantes del GC y GI no saben cómo abordar la pregunta formulada, puesto que la mayoría se ubican en *No Sabe- No Responde*.

Así mismo, la subcategoría *Alimentación de animales* permitió ubicar las respuestas de los y las estudiantes de acuerdo con las experiencias personales que algunos tienen con la alimentación de cerdos, vacas o gallinas en las zonas rurales, además asociaron respuestas relacionadas con la recolección que hacen algunas personas de los residuos orgánicos para alimentar cerdos.

Teniendo en cuenta los resultados anteriores, se evidencia una baja frecuencia en cuanto al proceso de transformación de residuos orgánicos en *Abono para las plantas*, sin embargo, se espera que las concepciones del grupo de intervención se movilicen hacia esta categoría.

En cuanto a la segunda, tercera, cuarta y quinta pregunta, se empleó una situación donde se describe la experiencia que tuvo el señor Joaquín al implementar en su finca el abono orgánico, el cual le trajo beneficios económicos y mejoramiento de su cultivo, a partir de esto, informo a su vecino José, debido a que este tenía dificultades económicas para comprar un abono industrial llamado Agrimins, el cual presenta cierta composición química.

Así, en la segunda pregunta se relacionó la implementación del proceso de transformación de residuos orgánicos para la generación de abonos orgánicos, como estrategia para mitigar la compra y el uso de abonos químicos, la cual se relaciona con la categoría *Aprovechamiento de residuos*, y en donde, se registraron cuatro subcategorías, ***No Sabe- No Responde*** (15 estudiantes GC – 16,3%, 17 estudiantes GI – 19,1%), la siguiente ***Evitar el uso de abonos en general*** (25 estudiantes GC – 27,2%, 29 estudiantes GI – 32,6%), la tercera ***Adquirir abonos más económicos*** (43 estudiantes GC – 46,7%, 26 estudiantes GI – 29,2%) y por ultimo ***Cambiar por abonos de composición orgánica*** (9 estudiantes GC – 9,8%, 17 estudiantes GI – 19,1%).

Los resultados permitieron evidenciar que, en el GC y GI, 32 estudiantes se ubicaron en la subcategoría *No Sabe- No Responde*, debido a que no logran relacionar la producción de abonos orgánicos como una estrategia que permita reemplazar en cierta medida el abono Agrimins. De igual forma, se evidencia que, tanto el GC y GI la frecuencia mayoritaria se presentó en las subcategorías *Evitar el uso de abonos en general* y *Adquirir abonos más económicos*, desconociendo la importancia de la implementación de los abonos en la agricultura.

La tercera pregunta, se sistematizo con las subcategorías ***No Sabe- No Responde*** (27 estudiantes GC – 29,4%, 21 estudiantes GI – 23,6%), ***Usar otros abonos*** (28 estudiantes GC – 30,4%, 29 estudiantes GI – 32,6%), ***Usar abonos de composición orgánica*** (21 estudiantes GC – 22,8%, 27 estudiantes GI – 30,3%) y ***Producir abonos con residuos locales*** (16 estudiantes GC – 17,4%, 12 estudiantes GI – 13,5%).

Algunas de las respuestas de los y las estudiantes del GC y GI se localizan en la subcategoría *Usar otros abonos*, haciendo referencia al proceso de utilizar otros tipos de abonos para no tener que usar el que siempre se suele utilizar en ciertos cultivos, en este caso el Agrimins, pero sus respuestas se enfatizaron en los abonos de tipo comercial. De esta manera, se

evidencia un desconocimiento en el estudiantado frente a la no utilización de abonos, por un lado, se puede generar una disminución de los nutrientes del suelo y las plantas, ocasionando un bajo rendimiento reducido en la producción del cultivo, acarreado a un impacto económico negativo en los agricultores, ya que pueden obtener menores ingresos por sus productos. Por otro lado, al adquirir abonos más económicos puede generar un empobrecimiento de nutrientes en el suelo y por ende la degradación del suelo, puede generar lixiviados que contaminen el suelo y aguas subterráneas.

Por lo planteado anteriormente, se busca que los educandos movilicen sus concepciones iniciales hacia tendencias en donde reconozcan la necesidad de *Cambiar por abonos de composición orgánica y Producir abonos con residuos locales*, dado que, según la FAO (2013), los abonos orgánicos permiten mejorar la fertilidad y productividad de los suelos, además que al ser producidos a partir de los residuos orgánicos, puede generar un impacto económico a largo plazo, dicha mejora o impacto se sustenta en la mejora de la calidad del suelo, puesto que se reduce la necesidad de usar fertilizantes químicos, además se contribuye al manejo adecuado de los residuos orgánicos, y en este sentido, promover la reducción de residuos que llegan directamente al relleno sanitario para disminuir la presencia de organismos no deseados en el relleno sanitario, los cuales pueden llegar a ser vectores de enfermedades y/o dolencias en la salud humana y ambiental.

En la cuarta pregunta, las respuestas de las y los estudiantes se agruparon en tres subcategorías. *No Sabe- No Responde* (33 estudiantes GC – 35.9%, 34 estudiantes GI – 38.2%), *Producir abonos para fines personales* (39 estudiantes GC – 42.4%, 37 estudiantes GI – 41.6%), y *Generar conciencia local sobre abonos orgánicos* (20 estudiantes GC – 21.7%, 18 estudiantes GI – 20.2%).

De acuerdo con las respuestas de los y las estudiantes del GC y GI la mayor frecuencia se registró en la subcategoría *Producir abonos para fines personales*, no obstante, los educandos no plantean la forma en cómo se podrían elaborar esos abonos, mientras tanto en la subcategoría *Generar consciencia local sobre abonos orgánicos*, las y los estudiantes hacen referencia a la realización de actividades como charlas en las que se les permita a las personas conocer la forma en cómo se puede producir el abono orgánico.

Por lo anterior, desde la unidad didáctica se propone crear actividades que permitan a los y las estudiantes adquirir conocimientos sobre los abonos orgánicos, el manejo de los residuos orgánicos, como una acción para proteger el medio ambiente y promover la sustentabilidad a nivel local.

Para la quinta pregunta, se relacionaron las respuestas de los y las estudiantes en 4 subcategorías, *No Sabe- No Responde* (23 estudiantes GC - 25%, 31 estudiantes GI – 34,8%), seguida de *Residuos Líquidos* (36 estudiantes GC – 39,1%, 23 estudiantes GI – 25,8%), luego *Compuestos hidratantes* (17 estudiantes GC – 18,5%, 22 estudiantes GI – 24,7%) y la última *Residuos orgánicos sólidos* (16 estudiantes GC – 17,4%, 13 estudiantes GI – 14,6%).

La mayoría de las repuestas del GC se ubicaron en la subcategoría *Residuos líquidos*, asociándolos a una estrategia para incorporar nutrientes a las plantas, debido a que argumentan que, por medio de las raíces y el agua se absorben mejor los nutrientes. En cuanto al GI, los resultados evidencian, que los y las estudiantes educandos no saben cómo abordar la pregunta formulada, puesto que la mayoría se ubican en la subcategoría *No Sabe- No Responde*.

En cuanto a la subcategoría *Residuos orgánicos sólidos*, es en la que menos se ubican las repuestas de los y las estudiantes, debido a que, estos y estas no logran asociar los residuos orgánicos con el aporte de nutrientes. En este caso los educandos manifiestan que la composición

química de algunos residuos puede aportar nutrientes para crear un abono de calidad, sin embargo, no argumentan la relación entre la composición del residuo con los aportes al crecimiento y desarrollo vegetativo de las plantas, luego de recibir un abono con dichas características.

7.2.9 Reutilización de residuos

Para esta categoría se empleó una situación donde se describe la experiencia que tuvo el señor Joaquín al implementar en su finca el abono orgánico, a partir del aprovechamiento de los residuos orgánicos generados desde sus cultivos, luego se desarrolló la siguiente pregunta *¿Por qué crees que el ingeniero Manuel, habló en su charla sobre la reutilización de los desechos de los cultivos?*

En esta categoría se agruparon las repuestas de los y las estudiantes en tres subcategorías, **No Sabe- No Responde** (42 estudiantes GC – 45,6%, 38 estudiantes GI – 42,7%,), **Composición Nutricional y Química** (34 estudiantes GC – 36,9%, 38 estudiantes GI – 42,7%,) y **Transformación de la materia** (16 estudiantes GC – 17,4%, 13 estudiantes GI – 14,6%).

Las subcategorías con mayor frecuencia tanto en el GC y GI fueron *No Sabe- No Responde*, permitiendo establecer que los educandos no saben cómo abordar la pregunta formulada.

Con respecto a la subcategoría *Composición Nutricional y Química*, los y las estudiantes logran asociar los residuos orgánicos con el aporte de nutrientes, pero, hacen referencia únicamente a la cascara de Huevo, ya que dan aportes desde la experiencia de familiares o propias, que la cascara de huevo aporta calcio, dando a conocer que la composición química de algunos residuos puede aportar nutrientes para crear un abono con mayor calidad.

7.2.10 Aporte de nutrientes

La categoría se construye a partir de un enunciado que trataba sobre las plantas presentes en la huerta y el colegio, luego se desarrolló la siguiente pregunta *¿De qué forma consideras que podremos lograr aportarles nutrientes a las plantas de nuestra huerta?*

Las repuestas se agrupan en cinco subcategorías, la primera es **No Sabe- No Responde** (9 estudiantes GC – 9,8%, 12 estudiantes GI – 13,5%), seguida de **Conservación y Riego** (21 estudiantes GC – 22,8%, 17 estudiantes GI – 19,1%), luego **Cuso de abonos comerciales** (27 estudiantes GC – 29,3%, 25 estudiantes GI – 28,1%), **Riego y productos caseros** (18 estudiantes GC – 19,6%, 20 estudiantes GI – 22,5%) y la última **Uso de abono orgánicos locales** (17 estudiantes GC – 18,5%, 15 estudiantes GI – 16,9%).

De lo anterior se puede identificar que para el GC la subcategoría con mayor frecuencia es **Conservación y Riego**, haciendo referencia al cuidado de las plantas de la huerta y a las buenas prácticas de juego dentro del colegio para no afectar o dañar las plantas.

Con respecto al GI la subcategoría con mayor frecuencia es **Riego y productos caseros**, haciendo referencia a la utilización de cascaras de huevo para aportar calcio a las plantas y un buen sistema de riego, más aún, cuando se piensa la huerta escolar en contextos ambientales como el de la ciudad de Neiva. Se evidencia entonces que, las respuestas se asocian con prácticas de conservación y cuidado de las plantas, dejando a un lado el aporte nutricional que necesitan las plantas, como lo son los macro nutrientes y micronutrientes presentes en el suelo. Según la FAO (2013) las plantas requieren de nutrientes necesarios para su crecimiento, algunos de estos provienen del aire, del agua y del suelo, siendo la solución del suelo el medio de transporte de los nutrientes

Por su parte, la subcategoría *Uso de abono orgánicos locales*, fue en la cual se evidenció una baja frecuencia tanto en el GC y GI, se espera entonces que las concepciones de los y las estudiantes se movilicen hacia esta subcategoría, a partir de la intervención didáctica. Es necesario dicha movilización, dado que, las concepciones iniciales del estudiantado se limitan al cuidado y la conservación de las plantas como una estrategia para el aporte de nutrientes, dejando de lado en sus discursos reflexiones, y planteamientos, asuntos como el reconocimiento de la transformación de la energía y la materia presente en los residuos orgánicos y el aporte nutricional que dicho proceso brinda a las plantas

En esta misma categoría se relacionó un enunciado que explicaba la forma en que se pueden tratar los residuos orgánicos, a partir de la elaboración de abono, luego se desarrolló la siguiente pregunta *¿Cuál crees que es la relación que existe entre la descomposición de los residuos orgánicos y el abono que resulta ser tierra rica en nutrientes?*

En este caso, las subcategorías fueron **No Sabe- No Responde** (22 estudiantes GC – 23,9%, 17 estudiantes GI – 19,1%), **Composición química** (24 estudiantes GC – 26,1%, 28 estudiantes GI – 31,5%), **Tiempo de descomposición** (18 estudiantes GC – 19,6%, 21 estudiantes GI – 23,6%), **Remoción de residuos en el sustrato** (20 estudiantes GC – 21,7%, 15 estudiantes GI – 16,9%) y la última **Acción de microorganismo** (8 estudiantes GC – 8,7%, 7 estudiantes GI – 7,9%).

Los resultados anteriores, permiten identificar las concepciones de los y las estudiantes antes de la intervención en la que se promueve el proceso de compostaje, las respuestas de los educandos del GC y GI fueron agrupadas mayoritariamente en las subcategorías *Tiempo de descomposición y composición química*. Estas concepciones, correspondieron a aquellos estudiantes que explican el tiempo de descomposición de los residuos como un factor

determinante para que el abono sea rico en nutrientes, ya que, a medida que los residuos orgánicos se descomponen, los nutrientes como el nitrógeno, el fósforo y el potasio se liberan. Además, este estudiantado reconoce la participación de agentes como microorganismos en este proceso de descomposición de residuos orgánicos, es esencial y aporta elementos que sirven de reactivos y/o catalizadores del proceso bioquímico en la compostera.

Por otro lado, la subcategoría *Remoción de sustrato* fue representativa en ambos grupos, permitiendo evidenciar que, el proceso de remoción de los residuos orgánicos con la tierra, favorece la obtención de la descomposición rápida y efectiva de los residuos. Sin embargo, en este caso, el estudiantado no asoció a esta situación el rol ecológico de algunos microorganismos y las propiedades de la tierra como agente que ayudan a descomponer los materiales orgánicos.

La subcategoría *Acción de microorganismo*, se evidencia una baja frecuencia en las repuestas de los y las estudiantes del GC y GI, en donde se debe señalar que son pocos los educandos que logran comprender la presencia de los microorganismos en el proceso de descomposición de los residuos orgánicos, los cuales son fundamentales para llevar a cabo el proceso de compostaje, pues los microorganismos aceleran el proceso de descomposición y contribuyen a la formación de un compost rico en nutrientes.

7.2.11 Transformación de residuos

Esta categoría se constituye a partir de la siguiente pregunta *¿Qué crees que permite que los residuos orgánicos (que de acuerdo a la resolución de separación de residuos en colores que van en la caneca verde), se transformen o conviertan en abono?*

Las repuestas de los y las estudiantes se agruparon en seis subcategorías **No Sabe- No Responde** (13 estudiantes GC – 14,1%, 7 estudiantes GI – 7,9%), **Descomposición de Materia**

Orgánica (24 estudiantes GC – 26,1%, 23 estudiantes GI – 25,8%), **Sustrato-Suelo** (20 estudiantes GC – 21,7%, 23 estudiantes GI – 25,8%), **Sustrato-suelo** (13 estudiantes GC – 14,2%, 14 estudiantes GI – 15,7%) **Acción de Artrópodos** (17 estudiantes GC – 18,5%, 16 estudiantes GI - 18%) y la última **Acción de Microorganismos** (5 estudiantes GC – 5,4%, 6 estudiantes GI – 6,7%).

La subcategoría con mayor frecuencia para el GC fue *Descomposición de Materia Orgánica*, y en el GI fueron *Descomposición de Materia Orgánica* y *Composición química*, evidenciando que los y las estudiantes reconocen que el abono orgánico se produce por la descomposición de la materia orgánica y que el aporte de nutrientes que estos tienen a las plantas es debido a la composición química de los residuos orgánicos, pero no mencionan la participación de organismos en el proceso de descomposición de los residuos orgánicos.

Ahora bien, en las subcategorías *Acción de Artrópodos* y *Acción de Microorganismos*, los y las estudiantes del GC y GI, reconocen la participación de algunos organismos durante el proceso de descomposición de los residuos orgánicos, pero no los relacionan como tal, sino que los toman por separado, desconociendo que la actividad combinada de artrópodos y microorganismos asegura una descomposición eficaz de los residuos orgánicos, produciendo un compost rico en nutrientes.

Por lo anterior, se puede reconocer que, las concepciones iniciales de los estudiantes de los y las estudiantes de los dos grupos participantes (GC y GI) de los grados quinto a octavo del Colegio Cooperativo Utrahuilca de la ciudad de Neiva, en su mayoría son de tipo reduccionista, debido a que se evidencia una mayor frecuencia en las subcategorías que se ubican con un menor valor y nivel de proximidad al conocimiento científico. Lo anterior, debido a que las frecuencias más altas se encuentran en las categorías que no logran explicar o comprender los conceptos

relacionados a la separación y clasificación de residuos inorgánicos y orgánicos, con la normatividad y los procesos ecológico como la transformación de la energía y la materia presente en los residuos y el compostaje. Es decir, este estudiantado no valora el compostaje como una práctica sustentable, pues, desconocen una perspectiva ambiental desde el manejo de los residuos orgánicos desde su contexto, tanto en el colegio como en sus hogares, situación que dificulta para este momento la formación de líderes ambientales críticos de su entorno ambiental.

En este sentido, se infiere que la mayoría de los educandos no logran relacionar las actividades o prácticas que promuevan el liderazgo ambiental en su contexto, además de no poder explicar la magnitud de la contaminación generada por el mal manejo de los residuos sólidos inorgánicos y orgánicos, y por ende proponer actividades que promuevan el aprovechamiento o reciclaje de los residuos. Esta problemática guarda relación con el contexto en el cual se dan aportes a la formación ambiental, puesto que, la mayoría de sus concepciones y tendencias de pensamiento se limitan a situaciones motivadas por su experiencia personal y no en una articulación entre los saberes del conocimiento cotidiano y el conocimiento científico en un conocimiento escolar que les permita reflexionar sobre el comportamiento antrópico y las relaciones socioambientales.

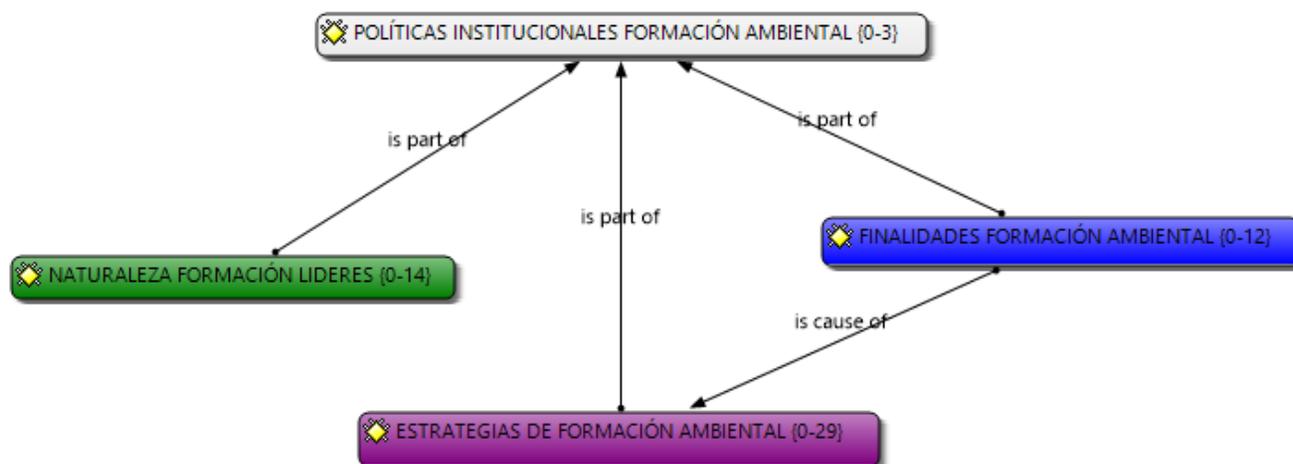
7.3 Políticas y lineamientos hacia el medio ambiente institucional

Para reconocer las políticas y lineamientos del colegio cooperativo Utrahuilca hacia el medio ambiente se realizó un análisis documental del Proyecto Educativo Institucional (PEI), el Plan de área y la malla curricular del área de ciencias naturales de todos los grados, de los cuales se realizó un análisis de contenido (Bardin, 1977) con ayuda del software Atlas ti. Es de mencionar que, a la fecha el Colegio cuenta con un Proyecto Educativo Ambiental (PRAE), pero este se ha realizado como requisito más no se ha implementado y no se ha articulado a los procesos formativos y misionales en su totalidad dentro del colegio. Por lo anterior, dicho documento no se tiene en cuenta durante la investigación, pero se espera que, a partir de los resultados de la investigación pueda ser actualizado, reestructurado y ejecutado de manera transversal en la institución.

De esta manera, se presentan las redes de análisis de contenido, en donde se lograron establecer tres categorías de análisis importantes: *Naturaleza formación líderes*, *Estrategias de formación ambiental* y *Finalidades formación ambiental*, las cuales permiten agrupar las unidades de sentido y así profundizar en la interpretación de los hallazgos (Figura 2).

Figura 2

Red de análisis principal sobre las políticas institucionales en torno a la formación ambiental planteadas a partir del PEI, plan de área y malla curricular



Fuente: Atlas ti 7.0

Lo anterior permite establecer que en el colegio Cooperativo Utrahuilca hay una fuerte inclinación y tendencia de pensamiento ambiental al considerar las finalidades como una causa de esas estrategias, dado que el colegio, en su modelo pedagógico de tipo constructivista, privilegia la adquisición de conocimientos al igual que el desarrollo de actitudes, valores y habilidades siguiendo la filosofía del cooperativismo y la economía solidaria. Sin embargo, cuando se reconoce la naturaleza de la formación de líderes, esta formación se tiende a limitar a la formación de personas integra, éticas, con valores, pero, no hay una interpretación hacia el medio ambiente, por lo tanto, se desconocen categorías como ecociudadanía. Dicha categoría, a partir de los aportes de Sauvé y Asselin (2017), se define como un aspecto que permite la construcción de una identidad ambiental; comprometida con la construcción colectiva y territorial de un contexto determinado, y promueve en los sujetos el desarrollo de una consciencia en torno a la responsabilidad ambiental.

Por lo tanto, la formación de líderes ambientales se relaciona con la ecociudadanía, al promover una conciencia ambiental como estrategia para la implementación de acciones efectivas para el cuidado del planeta, de acuerdo a esto, desde el análisis de los documentos institucionales no se ve reflejado la formación de líderes ambientales

A partir de lo anterior, se presentan y describen las categorías identificadas en la revisión documental de los documentos institucionales y se hace especial énfasis en algunas de las tendencias de pensamiento ambiental reconocidas

7.3.1 Sobre la naturaleza de formación de líderes en el Colegio Utrahuilca

En esta categoría se lograron establecer 13 tendencias de pensamiento (ver figura 3), las cuales tienden a privilegiar una perspectiva crítica de la formación de líderes, sin embargo, esta se ve enfocada más hacia el sistema económico empresarial dado que, el modelo pedagógico institucional responde a un trabajo cooperativo y asociativo. Por lo tanto, en la praxis de la formación de líderes ambientales se olvidan de estructuras mentales como la ecociudadanía, la sustentabilidad y el liderazgo ambiental, producto de lo anterior se destaca a continuación algunas de las tendencias principales.

Formación integral.

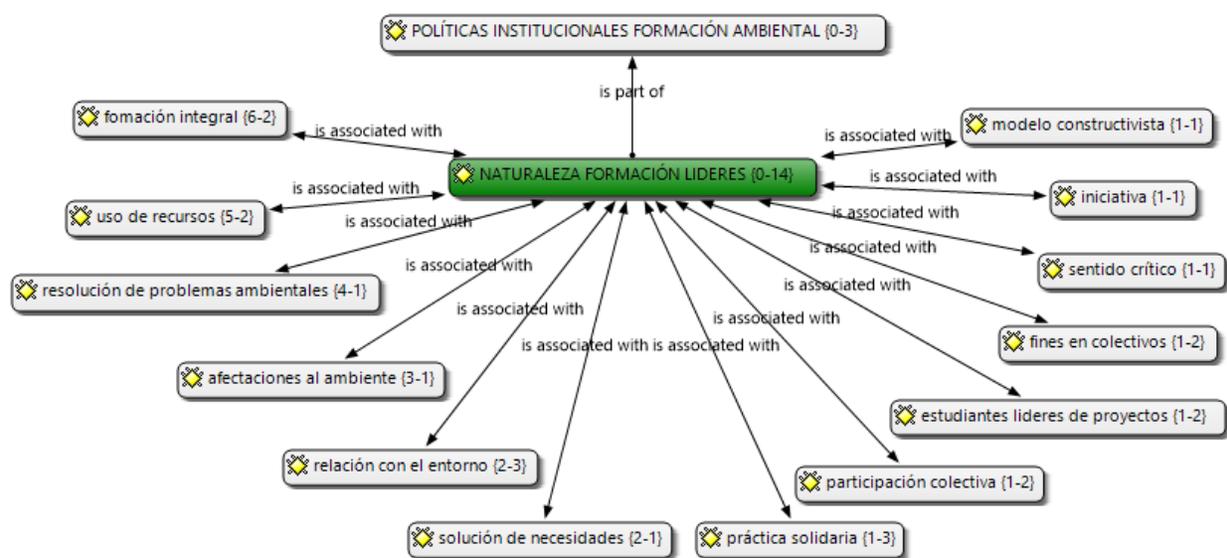
DI1:UI:23: [“Haciendo referencia a la formación integral del estudiantado] *“abriendo los espacios desde los componentes interventores del medio, de la creatividad, de la lúdica, de la espiritualidad, del conocimiento y de las causas trascendentales”*

En esta tendencia los lineamientos institucionales establecen que todo líder debiera tener la capacidad de ser un sujeto integral, pero esta formación integral se basa más que todo en la

parte lúdica como el deporte, las danzas, la música, entre otras, que permiten la formación ciudadana y un pensamiento crítico, sin embargo, dejan a un lado el medio ambiente.

Figura 3

Red de naturaleza de formación de líderes a partir de los lineamientos del Colegio Cooperativo Utrahuilca



Fuente: Atlas ti 7.0

Por lo anterior, se puede afirmar que esta tendencia de pensamiento solo se incluye de manera escrita y tácita en el PEI, apartándose de los demás documentos normativos que pueden aportar a la formación crítico ambiental de líderes. De acuerdo Willian Tupaz (2015) entrevistado por con Carrillo (2017), un líder ambiental debe formarse de manera integral en escenarios de educación formal y no formal, partiendo desde la comprensión a sí mismo como sujeto y del reconocimiento del territorio. En este sentido, para promover el liderazgo ambiental

desde la formación integral es necesario también vincular la comprensión del territorio, asunto que se reconoce como irrelevante dentro de los documentos normativos del Colegio Utrahuilca.

Resolución de problemas ambientales

DI1: U2:27: [“Haciendo referencia a la dimensión ambiental del colegio] *“un manejo adecuado de los recursos naturales y así desarrollen las competencias básicas para resolver problemas ambientales”*

Esta tendencia se valora al interior del Plan de Área de ciencias naturales, evidenciando un interés particular por la formación de líderes con capacidad de dar solución a problemas ambientales, y en cuya formación se deben incluir aspectos hacia el desarrollo de competencias, que les permita adquirir habilidades, conocimientos y actitudes necesarias para abordar los desafíos ambientales. De acuerdo con Penagos y Guerrero (2022), las competencias están relacionadas con la capacidad y habilidad para proponer la mejor solución a una problemática específica en el menor tiempo posible. Es decir, un líder ambiental debe estar en la capacidad de actuar en y para el contexto. Entonces, aspectos de índole formativo que se defienden en el Plan de Área Institucional, como es el caso del reconocimiento del entorno, permite no solo la formación integral sino también el desarrollo de competencias para la formación de líderes ambientales.

Sentido crítico

DI1:UI:22: [“Haciendo referencia a la gestión directiva] *“fortalecer en la persona convicciones, actitudes y valores, de manera que se sitúe en la sociedad con sentido crítico.”*

Con respecto a esta tendencia los lineamientos institucionales establecidos en el PEI, hacen referencia a que un líder debiera tener un sentido crítico, aunque se reconoce que una

postura crítica es esencial para la toma de decisiones informadas y efectivas, esta se relaciona solo con respecto a la gestión de los directivos, dejando a un lado el ámbito ambiental.

Modelo constructivista

DI1:UI:41: [“Haciendo referencia a los fundamentos generales del currículo] “. *La idea central es que el aprendizaje humano se construye, que la mente de las personas elabora nuevos conocimientos a partir de la base de enseñanzas anteriores.*”

En esta tendencia, desde el PEI se considera que un líder se puede formar a partir del modelo constructivista, aunque este se relaciona en torno a la construcción y aprendizaje de conocimientos, no se evidencia una relación directa en cuanto al ámbito ambiental, y teniendo en cuenta los aportes de Castaño, Mejía y Gómez (2016), el constructivismo promueve en los estudiante el reconocimiento como seres socialmente activos en constante aprendizaje, permitiéndole a los sujetos tomar una posición crítica, participativa y responsable en cuanto a la conservación y el cuidado del medio ambiente, en este caso, se evidencia una estrecha relación entre el modelo constructivista y la educación ambiental, aunque, en el colegio pese a que tiene una política de modelo pedagógico constructivista y cooperativo, en los lineamientos institucionales no se tiene en cuenta la educación ambiental.

7.3.1 Sobre las estrategias de formación ambiental que el colegio cooperativo Utrahuilca propone

En esta categoría se lograron establecer 29 tendencias de pensamiento (ver figura 4), en donde se relacionan ciertas tendencias como práctica solidaria, relación con el entorno y capacidad de transformar el medio, como parte de las finalidades y como una causa de las estrategias, además, cuando se hace una revisión de las estrategias de formación que se emplean

en los lineamientos institucionales, se encuentra la implementación de la educación ambiental en torno al aprovechamiento de residuos solo en el grado de jardín y primero, teniendo en cuenta lo anterior se destacan algunas de las tendencias principales.

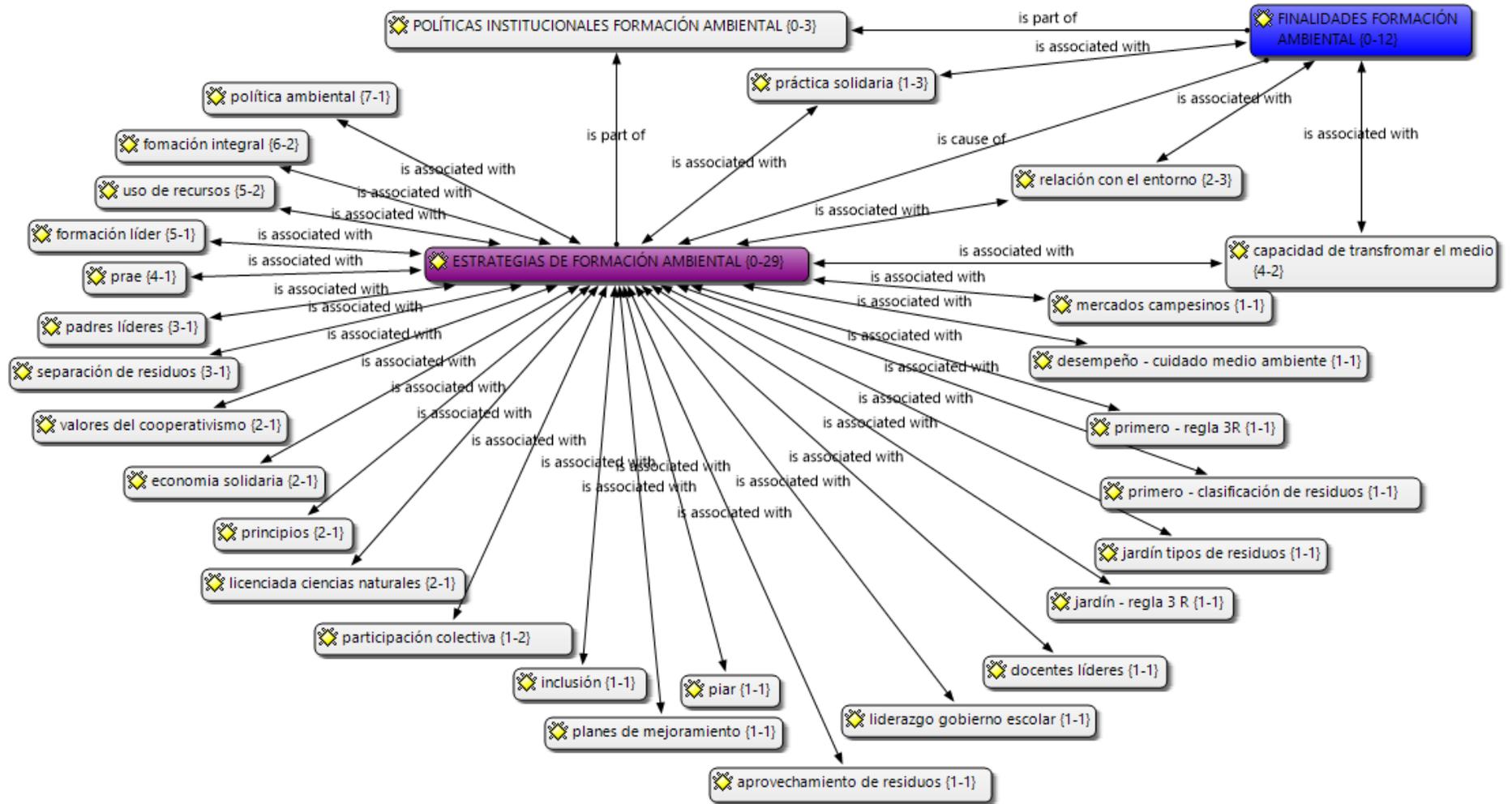
Política ambiental

DI2: U2:10: [“Haciendo referencia a las políticas que rigen el plan de área] *“política nacional de educación ambiental y su incorporación efectiva en el desarrollo territorial.”*

Desde los resultados se evidencia que aunque en Colombia, existen políticas que establecen la obligatoriedad de la formación ambiental, esta, no se refleja en el que hacer del colegio, pues al realizar la revisión de los lineamientos institucionales, se encuentran plasmadas las políticas, pero carecen de continuidad, lo anterior se ve reflejado cuando solo son asumidas ciertas actividades, como la separación de los residuos, pero, estas actividades suelen ser descontextualizadas, siendo estrategias que en su mayoría no son muy sustentables porque solo se vinculan unos pocos estudiantes, además, hablan desde una perspectiva más allá desde lo naturalista y recursivista.

Figura 4

Red de estrategias de formación ambiental a partir de los lineamientos del Colegio Cooperativo Utrahuilca



Fuente: Atlas ti 7.0

Valores del cooperativismo

DI1:UI:32: [“Haciendo referencia a la filosofía del colegio] *“la colaboración, participación y democracia, incentivando en el niño la integración, unión de fuerzas y valores humanos, que hagan frente al individualismo”*

Los resultados permiten evidenciar que, desde los lineamientos curriculares se evidencian varias estrategias que promueven la formación ambiental, una de ellas, corresponden a los valores del cooperativismo, aunque desde los lineamientos, estos valores no se enfocan en la formación ambiental, estos pueden proporcionar una base sólida para fomentar una conciencia ecológica, promover prácticas ambientales responsables y ser una estrategia válida para la formación ambiental.

De acuerdo con Molano y Herrea (2014), quienes citan a Alfie (2002), hacen referencia a que es necesario llegar a una transformación de valores y prácticas, para promover actitudes favorables con el medio ambiente, a partir de esto, desde los lineamientos institucionales, se puede hablar de una transformación de valores a partir de la vinculación de los valores del cooperativismo, haciendo referencia en la democracia, en el que se tiene en cuenta la participación democrática en la toma de decisiones importantes, incluyendo las relacionadas con temas ambientales.

Docentes líderes

DI1:UI:11: [“Haciendo referencia al desarrollo de proyectos transversales] *“EDUCACIÓN AMBIENTAL “PRAE”: Los docentes de Ciencias Naturales y Medio Ambiente, son los encargados de liderar el proyecto”*

Desde los lineamientos institucionales se evidencia la implementación del PRAE como estrategia para la promoción de la educación ambiental, aunque, como se mencionó anteriormente, este se encuentra desactualizado y se ha realizado como un cumplimiento de requisitos. Sin embargo se vincula el liderazgo y el desarrollo de este a los docentes de ciencias naturales, de acuerdo con Plazas, Quezada y Romero (2022), el PRAE no solo se debe incluir a los docentes de Ciencias Naturales, también es necesario, compartir las experiencias con profesionales de las demás áreas del conocimiento, por lo anterior, se debe proponer la participación de los docentes de diferentes áreas, para poder promover la transversalidad y así fortalecer la formación ambiental desde diferentes áreas y no solo desde las ciencias naturales.

Aunque se evidencia una desarticulación entre lo que se propone a nivel del PEI y plan área de ciencias naturales, se puede considerar que, desde los discursos de los docentes, estos pueden pensar en la sustentabilidad, pero el colegio desde sus lineamientos curriculares no ve ese discurso.

Uso de recursos

DI1:UI:35: [“Haciendo referencia a la responsabilidad institucional] *“El manejo eficiente de los recursos en la realización de nuestras actividades se deben realizar de modo que se cumplan con excelencia y calidad los objetivos y metas Institucionales”*

En esta tendencia los lineamientos institucionales establecen entre las estrategias de formación ambiental el uso adecuado de los recursos, en donde el estudiante sea consciente del cuidado que se deben tener frente a los recursos, ya que se suponen, estos deben ser cuidados en beneficios del ser humano, en este sentido, se vuelve una educación utilitarista, de que me sirve, que le devuelvo mas no como la conservo y como lo trabajo en comunidad, más bien una perspectiva individualista, es decir, si lo que afecta tiene un impacto en mí, también lo tiene en

los demás; de lo contrario, no tiene mucha importancia, o sea, no se tiene una tendencia de pensamiento hacia la ecociudadanía, que, en palabras de Sauvé (2013) la ecociudadanía es una forma de relación con el mundo, haciendo referencia al vivir juntos, a desarrollar una pertenencia y a promover una cultura del compromiso.

Relación con el entorno

DI1:UI:46: [“Haciendo referencia a los pilares de la educación] *“ampliando este trabajo a las familias de los estudiantes, de esta manera se abren los espacios de relación consigo mismo, con los demás y con el medio ambiente”*

Desde los lineamientos curriculares se evidencia la importancia de la relación que tiene el entorno en cuanto a los procesos de formación ambiental, en donde se destaca la conexión que existe entre los educandos y su entorno, permitiendo que lleve a cabo un proceso de aprendizaje y concientización ambiental, en este sentido Rengifo., Quitiaquez y Mora (2012), concluyen que “la educación ambiental es una alternativa importante para el intercambio de información, lo cual permite conocer el entorno y hacer un uso adecuado del mismo” (p. 15).

7.3.1 Sobre las finalidades que el colegio Cooperativo Utrahuilca define sobre la formación ambiental

En esta categoría se lograron establecer 12 tendencias de pensamiento ambiental (ver figura 5), en donde se relacionan ciertas tendencias como práctica solidaria, relación con el entorno y capacidad de transformar el medio, como parte de las finalidades y como una causa de las estrategias. En este sentido se encontró que las finalidades se basan en el cuidado del medio ambiente, la conciencia ambiental, la relación con el trabajo en la huerta y la sostenibilidad, aunque, esta última, solo tienen una mención en todo un documento normativo, por lo que se

puede relacionar desde el pensar en el medio ambiente desde la sostenibilidad sustentable.

Producto de lo anterior se destacan a continuación algunas de las tendencias principales.

Cuidado del ambiente

DI1:UI:47: [“Haciendo referencia a la educación inicial] *“mediante la lúdica se explora en los niños y niñas sus talentos y gustos por la actividad física y la cultura, transmitiendo valores y principios de convivencia, el respeto por la norma, la autoestima y el cuidado del medio ambiente”*

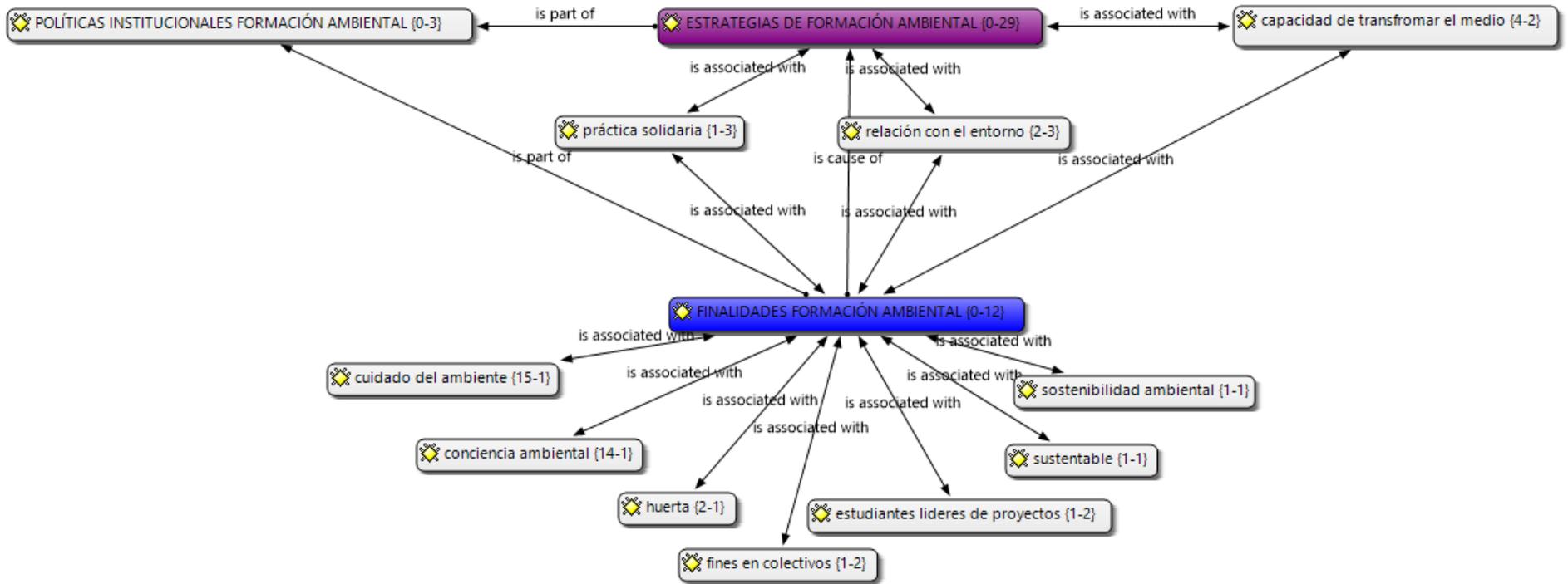
DI2: U2:19: [“Haciendo referencia a justificación del plan de área] *“comprender la realidad natural e intervenir en ella a través de la didáctica y metodologías constructivistas dándole a la educación en el valor funcional de la ciencia y medio ambiente”*

DI3:U3:4: [“Haciendo referencia a la malla curricular del grado primero] *“El reciclaje Clasificación de residuos. - Como cuidar el medio ambiente”*

De esta tendencia discursiva se reconoce que, los lineamientos institucionales promueven el cuidado del medio ambiente desde los tres documentos de información, aunque existen diversas finalidades relacionadas con el medio ambiente, se evidencia que esta se tiene en cuenta en los grado inferiores (hasta primero) y no se vuelve a retomar en grados superiores, es decir, las docentes que orientan el área de ciencias naturales realizan actividades relacionadas al cuidado del medio ambiente desde su discurso, más no desde los planteamientos del colegio.

Figura 5

Red de finalidades de formación ambiental desde los lineamientos del Colegio Cooperativo Utrahuilca



Fuente: Atlas ti 7.0

Teniendo en cuenta los aportes de Leff, (2011), el cuidado del medio ambiente implica una transformación cultural, en donde se reconozca y respete la diversidad de conocimientos y prácticas de diferentes percepciones culturales, es decir, se debe continuar contribuyendo en la comprensión del cuidado del medio ambiente desde una educación ambiental, en la que no solo se transmitan conocimientos científicos, sino que, también promueva valores para garantizar un cuidado genuino del ambiente.

Fines colectivos

DI1:UI:21: [“Haciendo referencia a los conceptos relacionados con la filosófica cooperativa] *“Es la forma de organización integrada por un grupo de personas que buscan fines comunes”*

De acuerdo a esta tendencia, se identifica que los fines colectivos en relación a la formación ambiental, se debe tener como finalidad la construcción de una sociedad más justa, equitativa, sostenible y sustentable.

Sostenibilidad

DI1:UI:25: [“Haciendo referencia a los valores institucionales] *“generar prácticas responsables dentro del enfoque de sostenibilidad ambiental y la búsqueda de la eficiencia en los procesos para lograr un nivel óptimo en el uso de los recursos.”*

En los lineamientos institucionales se reconoce la sostenibilidad, aunque esta solo tiene una mención en todo un documento normativo como lo es PEI, de acuerdo con Flórez (2015), aunque en Colombia la educación ambiental desde la sostenibilidad aún sigue insipiente, este concepto se ha buscado integrar a partir de los proyectos PRAE (proyectos ambientales escolares), teniendo en cuenta las dimensiones desde lo ambiental, económico, social y cultural,

para poder llegar una educación para el desarrollo sostenible. En relación con esto, es necesario tener en cuenta que la sostenibilidad hace referencia a un proceso en el que se utilizan los recursos de manera consciente sin afectar las generaciones futuras, y teniendo un beneficio ya sea productivo o económico.

A partir de lo anterior, se sugiere direccionar la finalidad de la formación ambiental hacia la sustentabilidad, es decir, se puede sustentar o defender con razones, de acuerdo con los aportes de Maldonado (2009), para lograr la transformación progresiva de las formas de utilización de los recursos, contribuir a la construcción de sociedades socialmente equitativas, democráticas y comprometida con el cuidado del ambiente y con las generaciones futuras. Lo descrito, se relaciona hacia los valores del cooperativismo, los cuales hacen parte de la filosofía del cooperativismo que se tiene en cuenta en el Colegio Cooperativo Utrahuilca

7.4 Propuesta didáctica sobre CSC para abordar el proceso de compostaje

En este apartado se presenta la sistematización de los resultados correspondientes a la aplicación de la secuencia didáctica sobre las diferentes temáticas relacionadas en torno a la formación de líderes ambientales a partir del proceso de compostaje, la cual está basada en las Cuestiones Sociocientíficas (CSC) planteadas a partir de la realidad y el contexto de los y las estudiantes del Colegio Cooperativo Utrahuilca de la ciudad de Neiva. Para su debida estructuración y elaboración se tuvo en cuenta los contenidos de aprendizaje, estrategias de enseñanza, finalidades y evaluación.

De acuerdo a lo mencionado, en primera medida se dan a conocer las características correspondientes a cada temática, sus principales actividades, estrategias y contenidos de enseñanza. De acuerdo a lo antedicho, se da a conocer las características de cada temática, las actividades y estrategias utilizadas que promuevan el liderazgo en los y las estudiantes a partir de la identificación de problemáticas ambientales y la toma de acciones para mitigarlas.

Por consiguiente, se estructuró una secuencia didáctica en la que se elaboró cinco cuestiones Sociocientíficas (CSC) desarrolladas en un total de cinco sesiones, cada una realizada en dos semanas, en un tiempo estimado de 2 horas y 30 minutos (ver tabla 5). Para tal fin, e considerarán diversos elementos recopilados en distintos documentos normativos como los Estándares Básicos de Competencias, los Derechos Básicos de Aprendizaje y el plan de estudios del área de ciencias naturales del colegio.

De esta manera, se diseñaron Guías de Trabajo en torno a conceptos y unidades temáticas como normatividad de separación de residuos, tipos y clasificación de residuos, proceso de reciclaje, proceso de compostaje, liderazgo ambiental y sustentabilidad.

Tabla 5*Estructura general de la intervención didáctica con las temáticas desarrolladas*

Temáticas	Numero de sesiones de clase
CSC 1: “Basura que no es basura”	
Residuos	Actividades introductorias: (30 minutos)
	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura: Basura, desecho o residuos • Videos: https://youtu.be/f5lhKOBUCig y https://www.youtube.com/watch?v=lvDGa-J2xfk
	<ul style="list-style-type: none"> • Diagrama Utrasepara para utraclasificar
	Actividades de desarrollo (50 min)
	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo y discusión de preguntas orientadoras • Juego Utra Separa
	Actividades de cierre: (50 minutos)
	<ul style="list-style-type: none"> • Momento de reflexión: Lo que aprendí y lo que pondré en práctica.
CSC 2: “Ojo que no ven, el planeta si lo siente”	
Reducir, Reutilizar y Reciclar	Actividades introductorias: (30 minutos)
	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura: ¿A dónde van los residuos? • Video: https://www.youtube.com/watch?v=kNYueqP89tI
	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura: Los Días de Jorge
	Actividades de desarrollo: (50 min)
	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo y discusión de preguntas orientadoras • Elaboración de materas e hilo pet
	Actividades de cierre: (50 minutos)

-
- Momento de reflexión: lo que me gusto, lo que aprendí y lo que pondré en práctica.
-

CSC 3: “Reciclar no es separar”

Actividades introductorias: (30 minutos)

- Lectura primer momento: ¿Qué es el reciclaje de residuos?
- Lectura segundo momento: Transformemos los residuos

Actividades de desarrollo: (50 min)

- Desarrollo y discusión de preguntas orientadoras
- Historieta elaboración de minicompostera
- Elaboración de minicompostera
- Recolección de residuos y preparación compostaje

Compostaje

Actividades de cierre: (50 minutos)

- Momento de reflexión: lo que me gusto, lo que aprendí.
 - Muestra de minicompostera
 - Muestra de recipiente para llevar residuos orgánicos al colegio
-

CSC 4: “Un líder dice – vamos-“

Actividades introductorias: (30 minutos)

- Lectura: “Un líder dice VAMOS”
- Lectura ¿Qué es liderazgo ambiental?

Liderazgo

Actividades de desarrollo: (50 min)

- Cualidades de los líderes
- Desarrollo y discusión de preguntas orientadoras
- Lectura: Comayagua-Gestión ambiental Racional

Actividades de cierre: (50 minutos)

-
- Capacitación comunidad
 - Momento de reflexión: lo que me gusto, lo que aprendí y como líder ambiental seré
 - Superhéroe Ambiental
-

CSC 5: “Un compost Sustentable”

Actividades introductorias: (30 minutos)

- Lectura: “un compostaje sustentable”
- Lectura: “Vamos al mercado campesino”

Sustentabilidad

Actividades de desarrollo: (50 min)

- Desarrollo y discusión de preguntas orientadoras
- Participación trueque ecológico

Actividades de cierre: (50 minutos)

- Logo abono
 - Participación mercado campesino
-

Fuente: Autores (2023)

A partir de lo anterior, se pueden identificar las temáticas desarrolladas durante la intervención didáctica bajo las cuestiones sociocientíficas (CSC), así como las actividades planteadas para cumplir con los objetivos fundamentados en el enfoque Ciencias, Tecnología, Sociedad y Ambiente – CTSA. Cabe resaltar que en cada sesión se relacionan palabras claves del colegio, de este modo, al ser un colegio Cooperativo, se relacionan términos como cooperación, trabajo social y liderazgo (Figura 6), los cuales se relacionan con las temáticas y actividades desarrolladas en cada una de las sesiones.

Figura 6

Relación conceptos del cooperativismo de acuerdo a los momentos de cada secuencia de clase

Cooperación	Trabajo social	Liderazgo
		
Construcción de nuevo conocimiento	Aplicación de nuevo conocimiento	Reflexión sobre el nuevo conocimiento

Fuente: Autor (2023)

Durante cada sesión, se desarrolló una CSC con una estructura general compuesta por:

Actividades iniciales: son aquellas que presentan información en forma de lectura, video, juego o gráficos, las cuales según Rodríguez-Reyes (2014), permiten que el docente indague los conocimientos previos de los y las estudiantes, para que sirvan como punto de partida de los contenidos, promoviendo la construcción y reconstrucción de significados, puesto que se resuelven preguntas y se aclaran conceptos, lo anterior se relaciona con el principio de la cooperación en cuanto a la construcción del nuevo conocimiento

Actividades de desarrollo: se proponen actividades que promuevan espacios para discutir, debatir e interpelar la opinión de los demás, las cuales según Rodríguez-Reyes, (2014), permiten facilitar el logro de los aprendizajes esperados. Por lo anterior se plantean actividades de análisis y solución de preguntas orientadoras en donde el docente juega un papel importante,

por ende, se relaciona con el principio del trabajo social, en la aplicación del nuevo conocimiento dentro del colegio y en sus hogares

Actividades de cierre: corresponden a las actividades que se proponen para dar cierre a la CSC, según Azcárate y Serradó (2006) incluye los diferentes tipos de actividades para consolidar y evaluar los contenidos aprendidos, es por ello que se plantean conclusiones, reflexiones, compromisos y actividades de manera escrita, oral o manual. De acuerdo a lo anterior, se relaciona con el principio del liderazgo, ya que se da la reflexión sobre el nuevo conocimiento y las acciones que se pueden tomar a partir de los nuevos conocimientos.

A continuación, en la tabla 5 se especifican las finalidades de aprendizaje definidas para cada una de las cinco Cuestiones Sociocientíficas, planteadas durante la intervención didáctica, las cuales están dirigidas con unos objetivos de enseñanza y algunos otros objetivos propios de estudio, entre los que encontramos los objetivos conceptual, procedimental y actitudinal, con el fin de que el estudiante enriquezca sus argumentos frente al proceso de compostaje y la forma en como ese proceso promueve la formación de estudiantes líderes ambientales .

Tabla 6

Tabla general de las finalidades de enseñanza y aprendizaje

Objetivos de la unidad Didáctica	De enseñanza	Reflexionar y tomar consciencia sobre nuestro modelo de consumo y la cantidad de residuos sólidos que se generan a diario en colegio y en casa.	CSC 1
			CSC 2
		Desarrollar en los y las estudiantes del grado 5 a 8° el valor de los residuos orgánicos como recurso para la producción de abonos orgánicos y como estrategia de mitigación de la contaminación del medio.	CSC 3
		Incentivar en los y las estudiantes de grado 5 a 8ª el liderazgo ambiental a partir de la identificación de actividades proambientales que se pueden realizar desde el colegio Cooperativo Utrahuilca	CSC4
		Establecer estrategias de comercialización o trueque entre residuos aprovechables y abono orgánico en diferentes canales de comunicación.	CSC 5
	Conceptuales	Comprende la tipología de los residuos que resultan en el colegio y en casa, clasificándolos de acuerdo a la resolución de separación de residuos.	CSC 1-2
		Conoce las diferentes etapas para descomposición de los residuos orgánicos para la formación del compost y los organismos que participan en cada una de ellas	CSC 3
		Expresa la importancia de su rol como líder ambiental, quien propone soluciones, toma de conciencia y participación activa en actividades proambientales organizadas desde el colegio y otras a nivel regional, nacional y mundial	CSC4
		Reconoce el valor ambiental que tiene el trueque de los residuos sólidos aprovechables por abono orgánico	CSC 5
	Procedimentales	Aplicar los conocimientos de la clasificación de residuos para realizar la separación de los residuos resultantes en el colegio y en casa	CSC 1
		Utilizar los residuos inorgánicos aprovechables para la elaboración de diferentes manualidades como estrategia de reutilización	CSC 2
		Construir una compostera en el colegio a partir de los residuos orgánicos generados en el colegio y en casa, y experimentar el proceso de extracción del compost	CSC 3

Actitudinales	Crear ideas y propuestas que mejoran las problemáticas ambientales en su entorno, a partir de actividades proambientales realizadas desde el colegio y a nivel local, regional, nacional y mundial	CSC4
	Efectuar estrategias de trueque entre los residuos inorgánicos aprovechables y el abono orgánico producido	CSC 5
	Muestra interés y asume su papel protagónico que tiene en la separación de los residuos generados en el colegio y en casa como estrategia para mitigar la contaminación del medio.	CSC 1-2
	Propone alternativas en la reutilización y disposición final de los residuos orgánicos e. inorgánicos aprovechables, manifestando de manera contundente el efecto ambiental de las buenas prácticas de clasificación de los residuos en el colegio y en casa.	CSC 3
	Asume la importancia de su rol como líder, a partir de proponer soluciones, tomar conciencia y participación activa en actividades proambientales organizadas desde el colegio cooperativo Utrahuilca	CSC4
	Comprende y promueve actitudes y valores frente al impacto de la reutilización y transformación de residuos orgánicos e. inorgánicos aprovechables, a partir del trueque entre residuos aprovechables y el abono orgánico	CSC 5

Fuente: Autores (2023)

7.4.1 Residuos sólidos: reflexiones desde el aula

Durante la primera temática se planteó bajo una Cuestión Sociocientíficas (CSC) (ver tabla 7), denominada “Basura que no es basura”. A continuación, se especifican las finalidades de aprendizaje definidas para la primera sesión de clases.

Tabla 7*Finalidades de enseñanza CSC 1*

Finalidades de Aprendizaje	Descripción
Conceptuales	Comprende la tipología de los residuos que resultan en el colegio y en casa, clasificándolos de acuerdo a la resolución de separación de residuos.
Procedimentales	Aplicar los conocimientos de la clasificación de residuos para realizar la separación de los residuos resultantes en el colegio y en casa
Actitudinales	Muestra interés y asume su papel protagónico que tiene en la separación de los residuos generados en el colegio y en casa como estrategia para mitigar la contaminación del medio.

Fuente: Autores (2023)

7.4.1.1 CSC 1: “Basura que no es basura”

Durante la primera sesión se planteó una CSC en torno a los tipos de residuos y las políticas relacionadas al manejo de los residuos, con la finalidad de que los y las estudiantes reconocieran algunas de las características que tienen los residuos que son generados dentro del colegio y en cada uno de sus hogares.

De acuerdo a lo anterior, la primera CSC se abordó a partir de tres momentos, que se basan en los principios del cooperativismo: cooperación, trabajo social y liderazgo, en donde se desarrollaron 5 actividades (ver tabla 5 de secuencias), que son descritas a continuación:

En la primera actividad se realizó una lectura de una situación problema, presentada por un personaje líder en una comunidad, en donde se relacionaba la Resolución 2184 de 2019, sobre la separación de los residuos en la fuente (figura 7).

Luego, se proyectaron una serie de imágenes y videos que representan las características de los tipos de residuos que se genera, posteriormente, se planteó el desarrollo de 3 preguntas orientadoras:

1. ¿Por qué crees que Cristian se interesó en el tema de la separación y cuáles fueron las razones por las que compartió la información recolectada con la comunidad del barrio Puertas del sol?

2. ¿Qué relación encuentras entre la separación de los residuos y el cuidado del ambiente?

3. Realiza un listado de las actividades que realizas en una semana en el colegio y en la casa, luego escribe que residuos resultan de cada actividad realizada

Figura 7

Lectura basura, desecho o residuo



**COLEGIO COOPERATIVO
UTRAHUILCA**

”Basura que no es basura”



**UNIVERSIDAD
SURCOLOMBIANA**

FACULTAD DE EDUCACIÓN

Realiza la siguiente lectura atentamente y observa los videos.

¿Basura, desecho o residuo?

Un día Cristian escuchó por la Emisora Online Dimensión cooperativa, que se va a empezar a implementar los compendios pedagógicos para las empresas que no cumplan con la Resolución 2184 de 2019, la cual consiste en la separación de residuos en la fuente, algo que le interesó, pues, Cristian es un líder en su comunidad del barrio Puertas del Sol, así que, decidió investigar sobre esta resolución y sobre los residuos, pues él consideraba que todo era basura, así que para qué separarla.

Cristian buscó por internet, vio videos, realizó lecturas y escuchó noticias, así encontró que existen varios términos como basura, desecho y residuo, así que, organizó la información encontrada en la siguiente tabla:

Basura	Desecho	Residuo
Se considera basura a todos los restos de actividades humanas que ya no resultan útiles a quienes los utilizaron. En aquellos ámbitos donde lo que se descarta no es clasificado, todo pasa a ser simple basura, aunque contenga objetos reciclables, como botellas plásticas o de vidrio, papeles, latas, etc.	Los desechos son la parte de la basura que no va a ser reciclada, porque no se le ha encontrado utilidad o valor porque se trata de productos tóxicos o contaminantes.	Los residuos son aquellos que, si bien son basura, pueden tener una segunda vida, ya sea por la reutilización o el reciclaje. Los residuos pueden ser reutilizados o transformados para obtener una ganancia ambiental o económica.

Esta tabla le generó más dudas, así que, buscó ayuda de Samuel Rivera, gerente de la empresa Ciudad Limpia, quien le explicó que el concepto mejor empleado es **residuos**, y por ello le compartió unos videos y un póster explicativo.

<https://youtu.be/f5lhKOBUCig> y <https://www.youtube.com/watch?v=lvDGa-12xrk>



Después de observar lo que le entregó Samuel, Cristian decidió compartir los videos y el póster con la comunidad del barrio Puertas del Sol.

Fuente: Autores (2023)

La actividad se relaciona con la cooperación, ya que se da una construcción y afianzamiento de un nuevo conocimiento, pues permitió a los y las estudiantes identificar y caracterizar los residuos que regularmente son generados desde el colegio y desde cada uno de

sus hogares, además, del reconocimiento de las diferentes afectaciones que generan los residuos al medio ambiente de acuerdo a su características, partiendo desde los residuos generados en los diferentes escenarios en los que los educandos se desenvuelven a diario, permitiendo relacionar los impactos que tienen los residuos en el medio que los rodea .

Sumado a esto, con los y las estudiantes del Grupo de Intervención se reconoció las diferentes características que tiene los residuos sólidos de acuerdo a su composición química (residuos inorgánicos y orgánicos), lo anterior les permitió comprender un poco más sobre su adecuada clasificación, no como conceptos descontextualizados, sino como próximos a su realidad ya que fueron orientándose hacia la resolución 2184 de 2019, sobre el código de colores para la separación de residuos en la fuente.

En este sentido, la cuarta actividad se inicia desde la identificación de los tipos de residuos a partir de la lectura “Utraconociendo para utraclasificar” (figura 8), seguidamente se realizó una puesta en práctica de la clasificación de los residuos generados en el salón de clases, en el colegio y en cada uno de sus hogares, es por ello que dentro del colegio se adquirieron tres canecas siguiendo el código de colores de la Resolución 2181 de 2019, la cuales fueron ubicadas en un lugar estratégico del patio de descanso, al igual, dentro de los salones de clases se elaboraron canecas contenedoras de los residuos inorgánicos aprovechables, igualmente en cada uno de los hogares de los y las estudiantes participantes, se clasificaron los residuos generados y se presentaron evidencias por medio de fotografías (figura 9).

Figura 8

Diagrama “Utraconociendo para utraclasificar”



Fuente: Autores (2023)

Figura 9

Actividad separación de residuos en el colegio y en casa



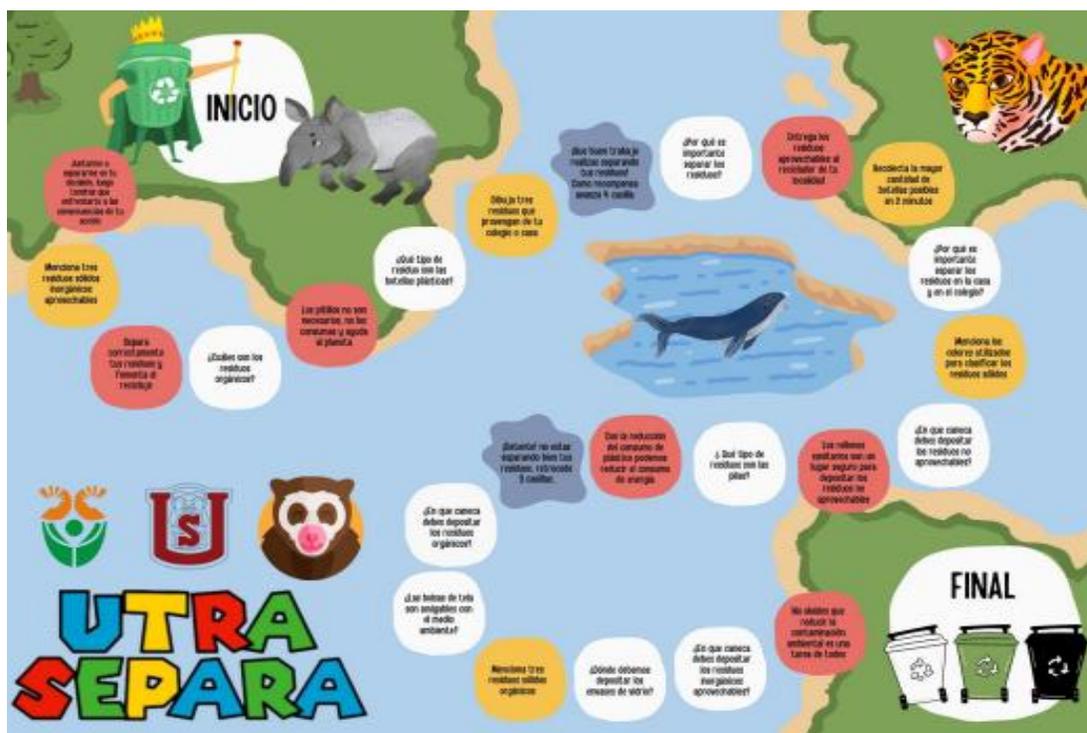
Fuente: Autores (2023)

La actividad descrita anteriormente fue ideal para que los y las estudiantes pudieran relacionar los conceptos trabajados sobre la clasificación de los residuos a partir de sus características y llevarlas a su contexto. Al mismo tiempo, sirvió para reconocer, diferenciar y clasificar los residuos, teniendo en cuenta que, algunos pueden ser nuevamente aprovechados.

Posteriormente, se elaboró un juego de mesa (figura 10) denominado “Utra-Separa”, en el cual se adquieren 5 tableros elaborados en lona tipo poster y para cada una se utilizaron fichas que representan los diferentes tipos de residuos sólidos y dados. La actividad de juego tiene como objetivo aplicar los conocimientos adquiridos sobre los tipos de residuos para obtener la victoria, en el que se promueve la destreza intelectual, la rapidez, la toma de decisiones, que a través de cuestionamientos permite afianzar y consolidar los nuevos conocimientos.

Figura 10

Tablero de juego Utra-Separa



Fuente: Autores (2023)

Más adelante, se realizó una actividad complementaria que como lo indican, buscan complementar la información que se venía trabajando a durante el desarrollo de la CSC, a partir de estas actividades complementarias se ayuda a la asimilación de los conceptos y puesta en práctica de lo trabajado hasta el momento. Dicha actividad se basaba en indagar el tiempo de descomposición de los residuos orgánicos y residuos inorgánicos. De este modo, poder reflexionar sobre el tiempo de descomposición y relacionarlo con la contaminación del medio.

Ahora bien, como actividad de cierre de la sesión de las primeras dos semanas, se realiza una actividad de reflexión, la cual se relaciona con el momento llamado *liderazgo*, en el que el estudiante describe en sus palabras lo que aprendió y lo que pondrá en práctica (Figura 11), lo anterior debido a que la reflexión sobre las acciones realizadas durante la primera CSC, es esencial para el desarrollo personal y crecimiento como futuro líder ambiental, pues de esta manera los y las estudiantes pueden guiar a los demás de manera más efectiva, tomar decisiones y de este modo poder crear un impacto positivo en su entorno .

Figura 11

Actividad de reflexión



Fuente: Autores (2023)

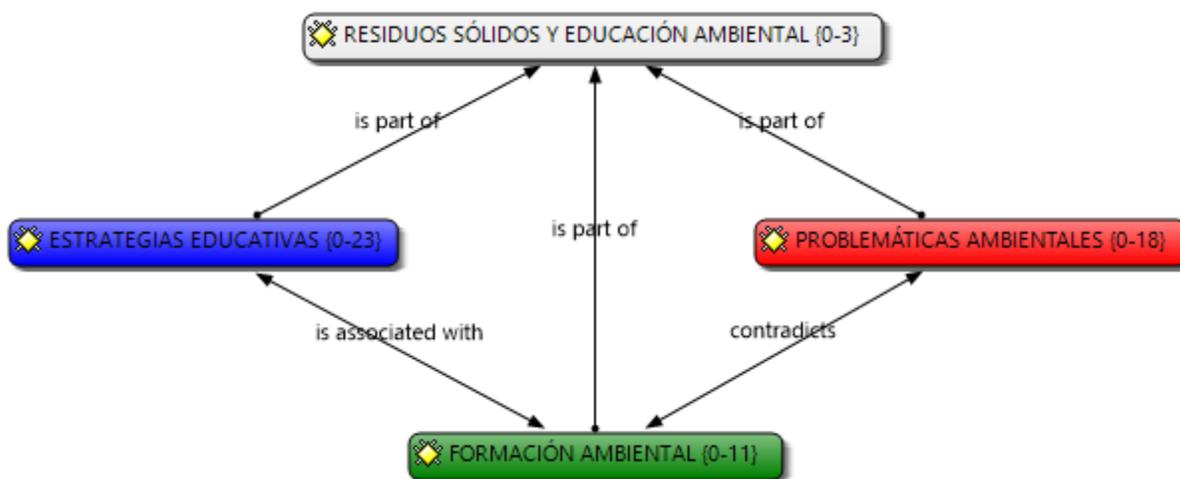
7.4.1.2 Análisis

A continuación, se darán a conocer los resultados obtenidos en la guía aplicada en la primera sesión de clases, denominada “basura que no es basura” en la que se analiza de manera interpretativa a partir de las respuestas dadas por los y las estudiantes, esto con el fin de recopilar información discursiva y establecer tendencias de pensamiento ambiental del estudiantado en torno al tema de los residuos sólidos y la educación ambiental. Este proceso se realizó bajo la técnica de análisis de contenido en el software Atlas ti.

De esta manera, en torno a las respuestas, argumentos y opiniones del estudiantado a las distintas actividades desarrolladas en la secuencia didáctica, se pueden establecer tres Categorías discursivas: *Estrategias educativas*, *Formación ambiental* y *Problemáticas ambientales*. (Figura 12).

Figura 12

Red de análisis principal sobre los residuos sólidos y la educación ambiental planteada a partir de la primera CSC.



Fuente: Atlas ti 7.0

Lo anterior permite establecer que en los y las estudiantes hay una fuerte inclinación y tendencia de pensamiento ambiental en vista que las estrategias educativas hacen parte del manejo de los residuos sólidos y la educación ambiental, además, las estrategias están asociadas con la formación ambiental, dado que, estas pueden ayudar a desarrollar un pensamiento ambiental en torno a las problemáticas ambientales, y así, proponer una solución desde su contexto, en este caso, en torno al manejo de los residuos.

Así mismo, se considera las problemáticas ambientales como parte de los residuos sólidos y la educación ambiental, ya sea por el desconocimiento del manejo adecuado de los residuos sólidos o por el manejo inadecuado de estos residuos, cabe resaltar que, las problemáticas ambientales también son consideradas como contradictorias a la formación ambiental, debido a que el no reconocimiento de estas afecta la formación ambiental en los y las estudiantes.

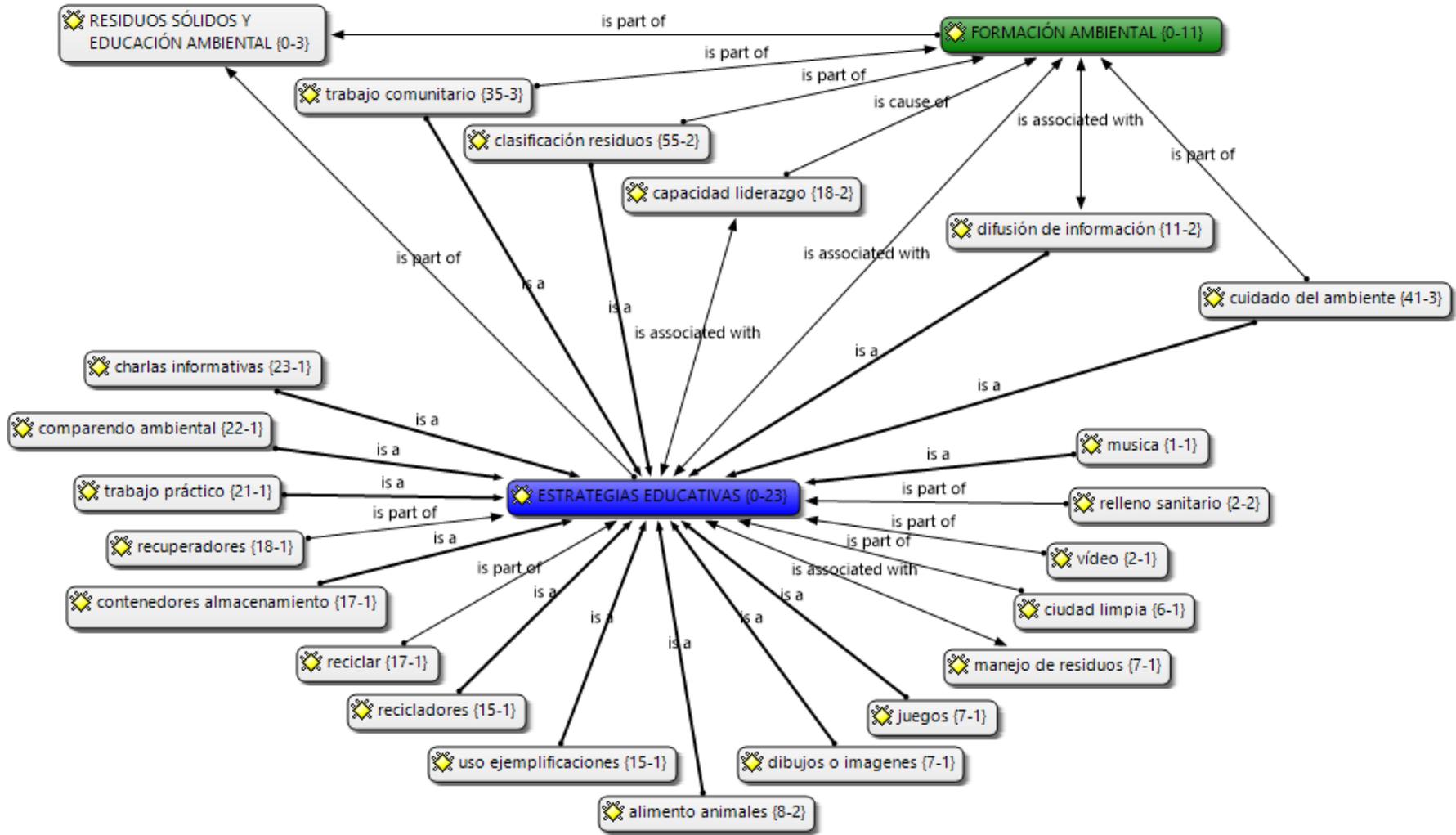
A continuación, se exponen cada una de las categorías identificadas y se hace especial énfasis en algunas de las tendencias de pensamiento reconocidas para cada categoría.

7.4.1.3 Sobre las Estrategias Educativas

Para esta primera categoría discursiva se ha reconocido 23 tendencias (ver figura 13), de acuerdo a esto, se evidenció que, la categoría de Estrategias Educativas se encuentra asociada con la categoría de Formación Ambiental, en cuanto a las tendencias de *Trabajo comunitario*, *Clasificación de residuos*, *capacidad de liderazgo*, *difusión de la información* y *cuidado del ambiente*, es decir, los y las estudiantes reconocen que el trabajo comunitario resulta ser una estrategia educativa, pero, al tiempo permite la formación ambiental.

Figura 13

Red sobre las Estrategias educativas planteadas por los estudiantes a partir de la primera CSC



Fuente: Atlas ti 7.0

En relación con las estrategias educativas que permiten el reconocimiento de los tipos de residuos en los y las estudiantes, se reconocen tendencias como *Charlas informativas, trabajo práctico, clasificación de residuos, juegos, dibujos e imágenes, relleos sanitarios*, entre otras, las cuales permiten en los educandos el aprendizaje y puesta en práctica de la separación de residuos en el colegio y en sus hogares, teniendo en cuenta la Resolución 2184 de 2019 planteada desde la primera CSC.

Frente a la tendencia de charlas informativas, los educandos consideran estas, como una estrategia adecuada para la socialización de información relacionada a los procesos de separación de residuos sólidos, a partir de sus características, dando a entender que, esta estrategia puede estar destinada a diferentes tipos de poblaciones, desde grados inferiores hasta personas adultas externas al colegio, en donde, las charlas no solo permiten la trasmisión de información sino que, también se pueden dar ejemplificaciones sobre el tema.

En cuanto a la tendencia de juegos, los estudiantes consideran que esta estrategia es apropiada para reforzar los temas en torno a los tipos de residuos acorde a su composición y a la clasificación de residuos de acuerdo a la Resolución 2184 de 2019, de acuerdo con Chamorro (2010), tomando los aportes de Piaget, afirma que, a través del juegos se logra ejercitar los esquemas aprendidos, para lograr la adquisición del pensamiento crítico a través de la cooperación e interacción con sus compañeros, y así, ir mejorando la capacidad de analizar, pues, durante el juego se reflejan etapas de construcción, análisis y pensamiento sobre la actividad de juego que se esté realizando.

Por lo anterior, los estudiantes consideran que el juego Utra Separa, resulta ser una estrategia adecuada para el fortalecimiento y afianzamiento de concepciones en torno a los tipos

de residuos y a su adecuada separación, sugiriendo que, este puede ser implementado desde grados pequeños como segundo, en donde los estudiantes ya se les facilita la lectura.

En relación con la tendencia de rellenos sanitarios, se evidencian posturas reduccionistas, en donde solo dos estudiantes del GI, establecieron concepciones relacionadas a los rellenos sanitarios como una estrategia adecuada, para el manejo de los residuos sólidos, es decir, presentaron errores conceptuales hasta cierto momento de la secuencia didáctica que se fueron movilizandohacia una posición cercana al conocimiento científico.

Finalmente sobre esta primera categoría, aunque desde el Colegio Cooperativo Utrahuilca a nivel formativo se considera la formación integral, las estrategias que se implementan en el colegio son más de tipo expositivo y en la práctica son muy pocas las estrategias que promueven el cuidado del medio ambiente, dejando a un lado de la formación integral, el medio ambiente, pues no lo consideran como parte de la cultura, y por ende la formación integral se basa en actividades lúdicas como el deporte, las danzas y la música.

Razón por la cual gran parte de la unidad didáctica estuvo enfocada hacia el proceso de reconocimiento de los residuos para su adecuada disposición, haciendo referencia al compostaje, en aras de comprender que dicho un proceso promueve el manejo de los residuos orgánicos y el liderazgo en los y las estudiantes del GI.

7.4.1.4 Sobre la formación ambiental

Para la segunda categoría discursiva se ha reconocido 11 tendencias (ver figura 14), de acuerdo a esto, se evidenció que, la categoría de Formación Ambiental con Estrategias educativas, es decir, los y las estudiantes reconocen que el proceso de formación ambiental está

directamente relacionado con las estrategias educativas que se utilicen, por ello se vincula tendencias como *Clasificación de residuos, capacidad de liderazgo y difusión de la información.*

Además, la formación ambiental es contradictoria a las problemáticas ambientales, considerando que, si no hay una formación ambiental adecuada, esto afectará la identificación y posible solución de las problemáticas ambientales, de acuerdo a esto, los estudiantes consideran tendencias como *tipos de residuos y medios de información*, relacionadas con la identificación y clasificación de residuos, planteadas desde la CSC 1, las cuales son determinantes para contrarrestar las problemáticas ambientales.

También se evidenció que tendencias como *cuidado del ambiente y trabajo comunitario* se ubican tanto con la categoría formación ambiental, como en estrategias educativas y problemáticas ambientales, es decir, se considera la tendencia cuidado del ambiente como parte fundamental de la formación ambiental, pero al tiempo como una estrategia educativa, la cual puede generar problemáticas ambientales, en este sentido, el reconocimiento de los tipos de residuos se puede tomar como una estrategia educativa que puede generar en los estudiantes una formación ambiental, pues si existe un desconocimiento frente a los tipos de residuos no se va a llevar a cabo una adecuada separación y por ende no se daría una correcta disposición final de los residuos, lo que conduciría diferentes problemáticas ambientales.

Ahora, frente a la tendencia Reutilización, esta es considerada por los estudiantes como parte fundamental de la formación ambiental, pues, contemplan que entender y practicar la reutilización de algunos residuos, les permiten los y las estudiantes crear conciencia ambiental, de este modo, tener una formación ambiental, favoreciendo la conservación del ambiente.

Con respecto al trabajo comunitario, desde la opinión de Arias (1995), el trabajo comunitario puede ser considerado como un proceso de transformación desde la comunidad, en este sentido, los estudiantes ven esta tendencia, como parte de una estrategia que promueve la formación ambiental, pero al tiempo se considera una problemática ambiental, a pesar de que el

colegio es cooperativo y entre sus lineamientos se destaca el trabajo comunitario, esto puede ser debido a las implicaciones que conlleva el trabajo comunitario, desde el punto de vista de Góngora (2020), considera que el trabajo comunitario permite que la comunidad se pueda transformar a través de la toma de decisiones acorde a sus necesidades, basados en sus propios recursos y potencialidades, promoviendo cambios en el estilo de vida, es decir, por medio el trabajo comunitario se puede llegar a concientizar a una comunidad sobre las implicaciones que tiene el mal manejo de los residuos y las implicaciones que estos tienen, y poder cambiar el modo de vida, que promueva el cuidado ambiental, lo cual se relaciona con el planteamiento de la primera CSC.

Finalmente, sobre esta segunda categoría, se considera que no solo es necesario enseñar a las personas sobre cómo gestionar adecuadamente los residuos, sino que también, es necesario crear conciencia sobre la gestión de los residuos, lo que fomenta una mentalidad de responsabilidad y cuidado hacia el medio ambiente, impulsando prácticas más sustentables y conscientes en la sociedad en la gestión de residuos.

7.4.1.5 Sobre las problemáticas ambientales

Para la tercera categoría discursiva se ha reconocido 18 tendencias (ver figura 15), de acuerdo a esto, se evidenció que, la categoría de Problemáticas ambientales es contradictoria con la Formación Ambiental, en las tendencias como *cuidado ambiental, tipos de residuos, medios de información y trabajo comunitario*, es decir, los y las estudiantes reconocen que el desconocimiento sobre los tipos de residuos no permite una adecuada separación, lo que llevaría a una contaminación por la disposición final de los residuos, siendo una problemática ambiental.

Teniendo en cuenta los aportes de Cortes y Concha (2012), quienes consideran que “la disposición inadecuada de los desechos sólidos se debe a la falta de educación ambiental o cultura ambiental en las personas que al consumir producen la basura y la desechan en forma inadecuada” (p. 2), por lo anterior, se considera la formación ambiental como un pilar para la reducción de las problemáticas ambientales generadas por la gestión inadecuada de los residuos.

En relación con las problemáticas ambientales, se identificó que, los y las estudiantes las asocian en tendencias como: *basurero, afectaciones ambientales, ausencia separación en la fuente, generación de residuos, se queman, rellenos sanitarios*, entre otras, las cuales pueden generar diferentes problemáticas ambientales en torno a la gestión adecuada de residuos sólidos, teniendo en cuenta la Resolución 2184 de 2019 planteada desde esta primera CSC.

En cuanto a la tendencia afectaciones ambientales, esta es causada por el desconocimiento de la separación de los residuos, los y las estudiantes contemplan estas como problemáticas ambientales, debido a que tienen consecuencias directas e indirectas en el ambiente, ya sea en la salud, la disponibilidad de los recursos y la biodiversidad, lo cual se relaciona en algunas respuestas dadas por los educandos.

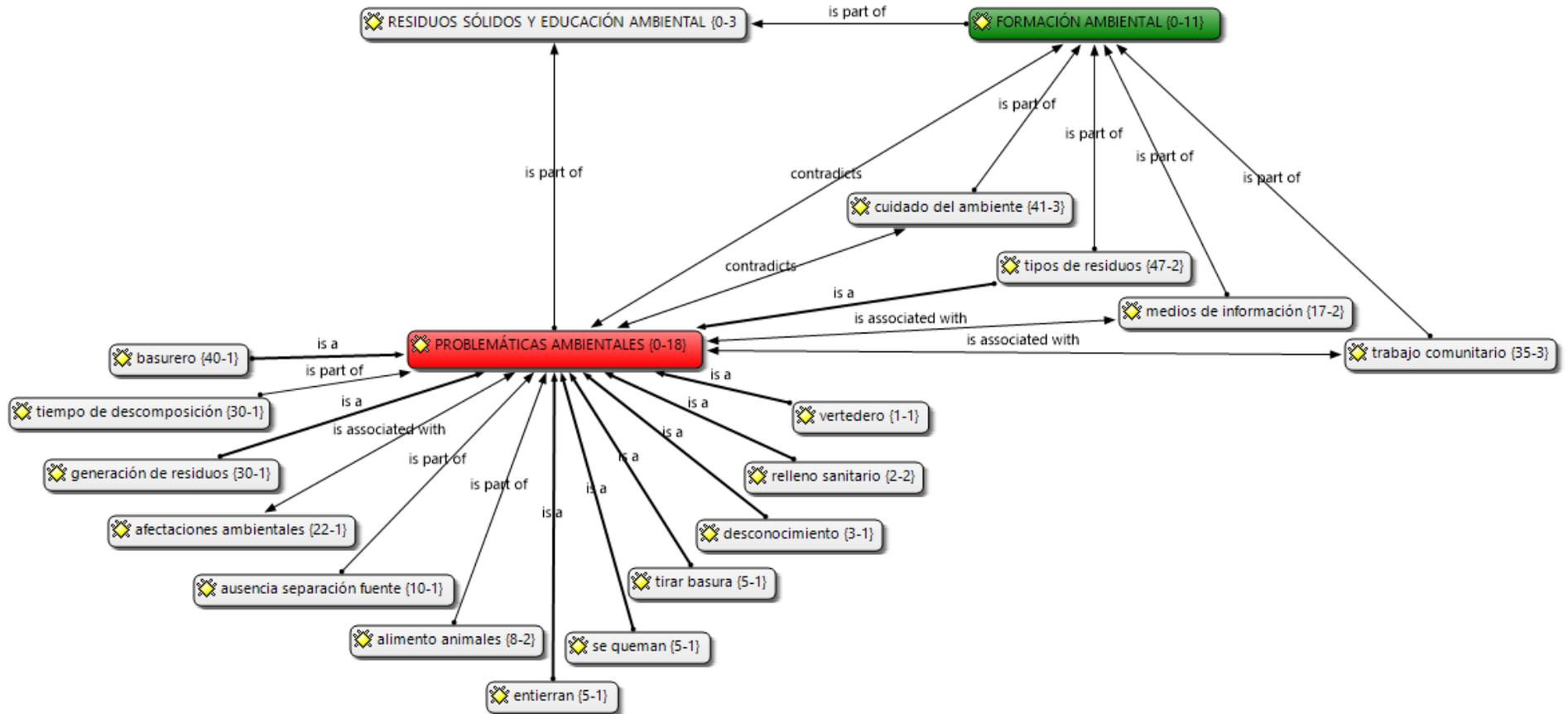
DS1: E1:118: [haciendo referencia a la importancia de la separación de residuos]
“algunos animales están sufriendo por que se tragan las basuras”

DS1: E28:261: [haciendo referencia a los conocimientos se tienen los estudiantes sobre los residuos] *“si se dejan tiradas en las calles pueden llegar a los ríos y contaminar”*

DS1: E72:504: [haciendo referencia a los que pondrá en práctica al terminas la primera CSC] *“Que hay que separar porque hay unos residuos que contaminan as que otro, porque se demoran mucho en descomponerse”*

Figura 15

Red sobre las Problemáticas ambientales planteadas por los estudiantes a partir de la primera CSC



Fuente: Atlas ti 7.0

Sobre la tendencia generación de residuos, los y las estudiantes la consideran como una problemática ambiental, debido a que contribuye a la contaminación de espacios públicos, agotan los recursos naturales debido a los procesos de producción y al mal manejo que se les dan a estos. De acuerdo con Herrera (2014) desde 1950, la generación de residuos se quintuplico, debido al aumento de la población, la energía y la industrialización, es por ello que desde la intervención didáctica se proponen diferentes estrategias para crear conciencia en los estudiantes sobre la generación de residuos y las afectaciones que estos pueden tener para el ambiente.

Con respecto a la tendencia de vertederos, esta es considerada por los educandos una problemática ambiental, como se evidencia en el siguiente comentario:

DS1: E42:392: [haciendo referencia a la disposición final de los residuos] *“Todo al final se mezcla y termina en los vertederos de basura”*

Por lo anterior, se evidencia que el estudiante considera el vertedero como una problemática debido a que se mezclan todos los residuos y quedan expuestos al aire libre sin ningún tipo de tratamiento, desconociendo la finalidad de los rellenos sanitarios, por lo que se evidencian tendencias de tipo reduccionista, es decir, presentaron errores conceptuales hasta cierto momento de la secuencia didáctica acercándose a una posición cercana al conocimiento científico.

7.4.2 Reciclando Ando: reconociendo mi entorno

Durante la segunda temática se planteó bajo una Cuestión Sociocientíficas (CSC) (ver tabla 8), denominada “Ojos que no ve, el planeta si lo siente”. A continuación, se especifican las finalidades de aprendizaje definidas para la segunda sesión de clases.

Tabla 8*Finalidades de enseñanza CSC 2*

Finalidades de Aprendizaje	Descripción
Conceptuales	Comprende la tipología de los residuos que resultan en el colegio y en casa, clasificándolos de acuerdo a la resolución de separación de residuos.
	Reconocer las diferencias entre Reducir, Reutilizar y Reciclar, y la utilización de estos conceptos en diferentes contextos (casa y colegio)
Procedimentales	Utilizar los residuos inorgánicos aprovechables para la elaboración de diferentes manualidades como estrategia de reutilización
Actitudinales	Muestra interés y asume su papel protagónico que tiene en la separación de los residuos generados en el colegio y en casa como estrategia para mitigar la contaminación del medio.

Fuente: Autores (2023)

7.4.2.1 CSC 2: “Ojos que no ven, el planeta si lo siente”

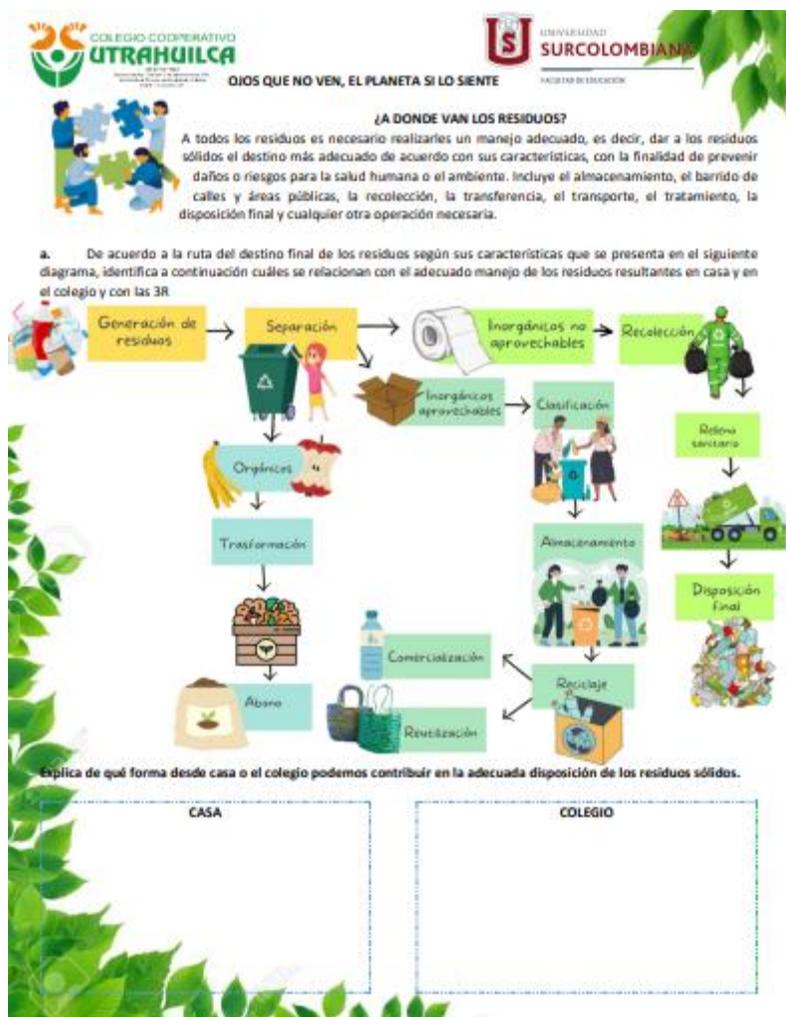
Durante la segunda sesión se planteó una CSC en torno a la disposición final de los residuos sólidos y la regla de las 3R (Reducir, Reutilizar y Reciclar), con la finalidad de que los y las estudiantes asociaran la separación de los residuos de acuerdo a su composición química y la disposición final a la que pueden ser destinados los diferentes residuos generados dentro del colegio y en cada uno de sus hogares.

De acuerdo a lo anterior, la segunda CSC se abordó a partir de tres momentos, que se basan en los principios del cooperativismo: cooperación, trabajo social y liderazgo, en donde se desarrollaron 10 actividades (ver tabla 5 de secuencias), que son descritas a continuación:

Durante la primera actividad se realizó una lectura de un pequeño texto y la descripción de una imagen elaborada por el autor que muestra la posibilidad de disposición final que se le pueden dar a los residuos sólidos generados, tanto en el colegio Cooperativo Utrahuilca como en los hogares de cada uno de los educandos participantes, la cual tuvo como objetivo, dar continuidad a la primera sesión, a partir de la identificación de los tipos de residuos sólidos generados en los diferentes entornos en los que se desenvuelven los y las estudiantes y cómo se puede contribuir a la adecuada disposición final de estos (figura. 16).

Figura 16

Lectura e imagen de disposición final de los residuos sólidos



Fuente Autores (2023)

De acuerdo con la secuencia de la clase, se proyectó un video y se realizó la lectura llamada “Los días de Jorge” (figura 17) en donde se relacionan la regla de las 3R: Reducir, Reutilizar y Reciclar, durante estas actividades, los educandos y el maestro interactúan mediante la participación en clase y la resolución de preguntas.

Figura 17

Video Regla de las 3R (parte 1). Lectura “Los días de Jorge”. Parte 2 y 3.



Ya en casa, Jorge recuerda que debe realizar una alcancía para el proyecto del ahorro del Colegio, pues, Monedin va a premiar a las alcancias más creativas.

-Quiero hacer la mejor alcancía, pero sé que mis compañeros la van a comprar y las van a decorar, pero yo la haré con mis mano- Así que Jorge se pudo a pensar toda la tarde y a esperar a que llegara su mamá del trabajo

-Jorge, ya llegue y te traje una sorpresa- dijo su mamá mientras iba entrando a la casa.

-Que bien mami, pero antes, dejame contarte algo, voy a participar en el concurso de la alcancía y voy a hacer una con unas botellas que traje del colegio-

Mientras Jorge decía eso por su mente pasaba -sino hubiera dejado tirada en la calle la botella grande, mi alcancía sería la más grande-

-Que bien mi amor, excelente idea, así podrás ganar- Respodio su mamá

-Y la sorpresa que te traje es un termo, para que lleves el agua todos los días y no utilices mas botellas plásticas-

Gracias mami, ya no tendre que comprar más botellas de agua.

Esa noche Jorge y su mamá empezaron a realizar la alcancía.



-Y yo que pensaba que las botellas ya no las podía volver a utilizar, y mira mami, me sirvió para la tarea- dijo Jorge

A lo que su mamá respondió: -Jorgito, resulta que a diario consumimos y utilizamos diferentes productos, y algunas de las cosas que botamos se les puede dar otro uso, es decir reutilizarlas-

-Tienes razon mami, mira nomas la alcancía tan bonita que hicimos- repondio Jorge

-Es más, hoy en mi trabajo nos realizaron una capacitacion de una empresa llamada **madera plástica**, en donde recolectan todo tipo de material plástico y lo **transforman** en sillas, parques o materas- dijo la mama de Jorge.

-Entonces mami ¿con una botella se puede hacer un paque?-

-No mi amor, se necesitan muchisimas botellas y otros plásticos-

El día del concurso, Jorge presentó su alcancía y fue uno de los ganadores, y cuando estuvo en el excenenario dijo

-Mi alcancía la hice con una botella y sabian que con las botellas se pueden hacer muchas otras cosas, por ejemplo un parque-

Despues de esas palabras, monedin invitó a todos los estudiantes a investigar más sobre el tema.



Activar-Wind
Ve a Configuraci



Observa los siguientes videos y escribe en tus palabras lo que entiendas de reducir, reutilizar y reciclar.

Video 1. Regla de las 3R.
<https://www.youtube.com/watch?v=kNYueqP89tI>

1.	2.	3.

Ahora relaciona los conceptos de Reducir, Reutilizar y Reciclar con las actividades que realiza Jorge

LOS DIAS DE JORGE

Jorge estudia en el Colegio Cooperativo Utrahuilca, y todos los días en el descanso va a la tienda escolar.

Hola doña Elena, por favor me vende 4 botellas de aguas-

Claro que sí Jorge, y ¿por qué compras tanta agua?-

Pues doña Elena, hace meses vi un documental que decía que lo mejor era consumir 1 litro de agua diaria, y como acá venden botellas de 250 ml, entonces 4 hacen lo de un 1 litro-



-Ah entiendo, porque mejor no compras una botella de agua de 1 L, así tendrás la misma cantidad de agua y consumirás menos botellas-

-Que buena idea, así no tengo tantas botellas-



Todos los días Jorge hechaba la botella ya desocupada en la caneca de la basura, pero un día, participó en un campeonato de ponchados en donde gana su equipo.

Por la emoción se le olvidó echar la botella a la caneca de la basura, además había guardado su botella y la de dos compañeros más en su bolso.



Mientras iba de camino a su casa, Jorge ve algo inusual.

-Hoy llevo mi bolso más grande, ¿por qué será? - así que se detuvo y observó en el interior de su bolso

- Ahh de razón, llevo las botellas de agua, y como algunas son grandes pues ocupan arto espacio, que olvidadozo soy-

- Pero por acá cerca no hay canecas para hecharlas, voy a dejar las más grandes acá en la calle y las más pequeñas las llevo a la casa-



Fuente Video <https://www.youtube.com/watch?v=kNYueqP89tI> , imágenes: autores

(2023)

En concordancia a lo anterior, se llevó a cabo el desarrollo de 6 preguntas orientadoras, para relacionar la regla de las 3R, desde la información del video y la lectura (Figura 18).

Hasta este punto las actividades se relacionan con la cooperación, ya que se da una relación, construcción y afianzamiento de los conocimientos, pues permite a los y las estudiantes identificar ciertas situaciones de la vida cotidiana en las que se pueden implementar la regla de las 3R, a partir de los residuos que regularmente se generan desde el colegio y desde cada uno de sus hogares.

Figura 18

Preguntas orientadoras relación de la regla de las 3 R.

De acuerdo a las actividades realizadas por Jorge cuales consideras que corresponden a los siguientes pasos

REDUCIR	REUTILIZAR	RECICLAR

Explica la importancia que tiene cada una de las 3R

Ahora que ya sabemos que son los residuos, como los podemos separar y que manejar darles... Seamos líderes, para esto vamos a crear unos acuerdos ambientales para ejercitar buenas prácticas ambientales de reducción, reutilización y de reciclaje (3R) de los residuos en el aula y en casa.

Explica en tus palabras cuál es el ciclo del manejo de los residuos que realizaba Jorge y en que cambió

Construye una frase en la que invites a las personas a reducir y a reutilizar.

Desde el Colegio y nuestras casas que podemos hacer con los residuos sólidos inorgánicos y orgánicos que resultan en nuestras actividades diarias

Fuente: Autores (2023)

Sumado a esto, con los estudiante del Grupo de Intervención se hizo enfoque en la diferencia entre los conceptos de reutilización y reciclaje, los cuales se relacionan pero son diferentes cuando se trata del manejo de residuos, pues, de acuerdo al que hacer como docente, se ha evidenciado que muchas veces se confunden, por lo que se empleó la siguiente actividad, denominada “manos a la obra”, en donde se realizaron actividades de elaboración de unas materas para hacer énfasis en la reutilización y la elaboración de hilo pet, el cual se espera ser la materia prima para la elaboración de escobas ecológicas, y así enfatizar en el reciclaje (ver figura 19).

Figura 19

Evidencias fotográficas de la elaboración de materas Parte 1 e hilo pet, para escobas Parte 2



Fuente: autores (2023)

Dichas actividades destacaron la diferencia con respecto a la reutilización y el reciclaje, en donde la reutilización se basa en encontrar nuevas formas de utilizar los residuos, y por el contrario el reciclaje se basa en que el material pase por un proceso o tratamiento para ser convertida en nueva materia prima.

De acuerdo con la secuencia de la clase, se planteó la recolección y acopio en el colegio de los residuos orgánicos e inorgánicos aprovechables generados en casa, para esto se destinó un lugar específico para empezar con los procesos de compostaje y disposición final de residuos aprovechables.

Como actividad de cierre de la sesión de las siguientes dos semanas, se realiza una actividad de reflexión, la cual se relaciona con el momento llamado *liderazgo*, en el que el estudiante describe en sus palabras lo que le gustó, lo que aprendió y lo que pondrá en práctica (Figura 20), lo anterior debido a que la reflexión sobre las acciones realizadas durante la segunda CSC, le permite a los y las estudiantes reflexionar sobre lo que les gusta y lo que encuentran significativo en la aplicación de la regla de las 3R (Reducir, Reutilizar y Reciclar), el estudiantado puede establecer las bases para sustentar el compromiso personal con la protección del medio ambiente como futuro líderes ambientales.

Figura 20

Actividades de reflexión CSC 2



Fuente: Autores (2023)

7.4.2.2 Análisis

A continuación, se darán a conocer los resultados obtenidos en la guía aplicada en la segunda sesión de clases, denominada “Ojos que no ven, el planeta si lo siente” se analiza se manera

interpretativa a partir de las repuestas de los y las estudiantes, este proceso se realizó bajo la técnica de análisis de contenido en el software Atlas ti.

De esta manera, en relación a las respuestas, argumentos y opiniones de los y las estudiantes sobre las diferentes actividades desarrolladas en la secuencia didáctica, se pueden establecer cuatro Categorías discursivas: *Estrategias educativas*, *Prácticas sustentables*, *Problemáticas ambientales* y *Prácticas Cotidianas*. (Figura 21).

Figura 21

Red de análisis principal sobre el manejo de los residuos orgánicos e inorgánicos a partir de la segunda CSC.



Fuente: Atlas ti 7.0

Lo anterior permite establecer que en los y las estudiantes hay una fuerte inclinación y tendencia de pensamiento ambiental dado que las estrategias educativas asociadas con las prácticas sustentable asociadas con el manejo de los residuos a partir de la regla de las 3R (reducir, reciclar y reutilizar), pues al implementar diferentes estrategias planteadas desde la

intervención didáctica, permiten promover prácticas sustentables y en este sentido promover actitudes y comportamientos que permiten la formación de estudiantes líderes ambientales.

En necesario hacer referencia que, la categoría práctica sustentables fue creada bajo la premisa de las finalidades del instrumento, más no porque en la praxis se reconozca una práctica sustentable.

Al mismo tiempo, la categoría de prácticas sustentables es considerada contradictoria respecto a las problemáticas ambientales, debido a que, a través de las prácticas sustentables basadas en la reutilización, reducción y reciclaje de residuos sólidos, se convierten en una herramienta para abordar las problemáticas ambientales relacionadas con el manejo inadecuada de los residuos sólidos.

Por último, la categoría problemática ambientales es considerada también, como una causa de las prácticas cotidianas, teniendo en cuenta que, las y los estudiantes asocian prácticas cotidianas desde sus hogares como adecuadas o inadecuadas, de acuerdo al manejo que se les da a los residuos sólidos.

A continuación, se muestra una explicación de cada una de las categorías identificadas, con especial énfasis en algunas de las tendencias de pensamiento reconocidas en cada categoría.

7.4.2.3 Sobre las estrategias educativas

Para esta primera categoría discursiva se reconocieron 19 tendencias (ver figura 22), en las que se evidenció que, de acuerdo al manejo de los residuos orgánicos e inorgánicos a partir de la implementación de la regla de las 3 R(reducir, reutilizar y reciclar, la categoría de Estrategias Educativas se encuentra asociada con la categoría de Practicas sustentables, en cuanto a las tendencias como *disminuir residuos, reciclaje, abono, fomento de emprendimiento, ahorro energía, uso de materiales biodegradables ahorro de agua y bolsas reutilizables*, es decir, los

educandos identifica que el disminuir los residuos sólidos que se generan en casa y en el colegio, resulta ser una estrategia adecuada como practica sustentable en torno a la gestión de los residuos.

AL igual, en esta categoría de estrategias educativas relacionadas al manejo de los residuos orgánicos e inorgánicos a partir de la implementación de la regla se las 3 R, en los y las estudiantes, se reconocen tendencias como *clasificación en la fuente, conciencia ambiental, canecas de almacenamiento, transformación de la materia, huerta escolar*, entre otras, las cuales permiten en los educandos el aprendizaje y puesta en práctica del manejo adecuado de los residuos orgánicos e inorgánicos planteada desde la segunda CSC.

Para la tendencia clasificación en la fuente, los estudiantes hacen referencia que esta resulta ser una estrategia educativa adecuada para la implementación de la regla de las 3 R, debido a que implica la clasificación de los residuos por categorías, dentro del colegio y en sus hogares, puesto que son los lugares en donde se generan los residuos. Esta clasificación se realiza por un código de colores (negro, blanco y verde), teniendo en cuenta la Resolución 2184 de 2019, expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, la cual fue trabajada en la secuencia anterior.

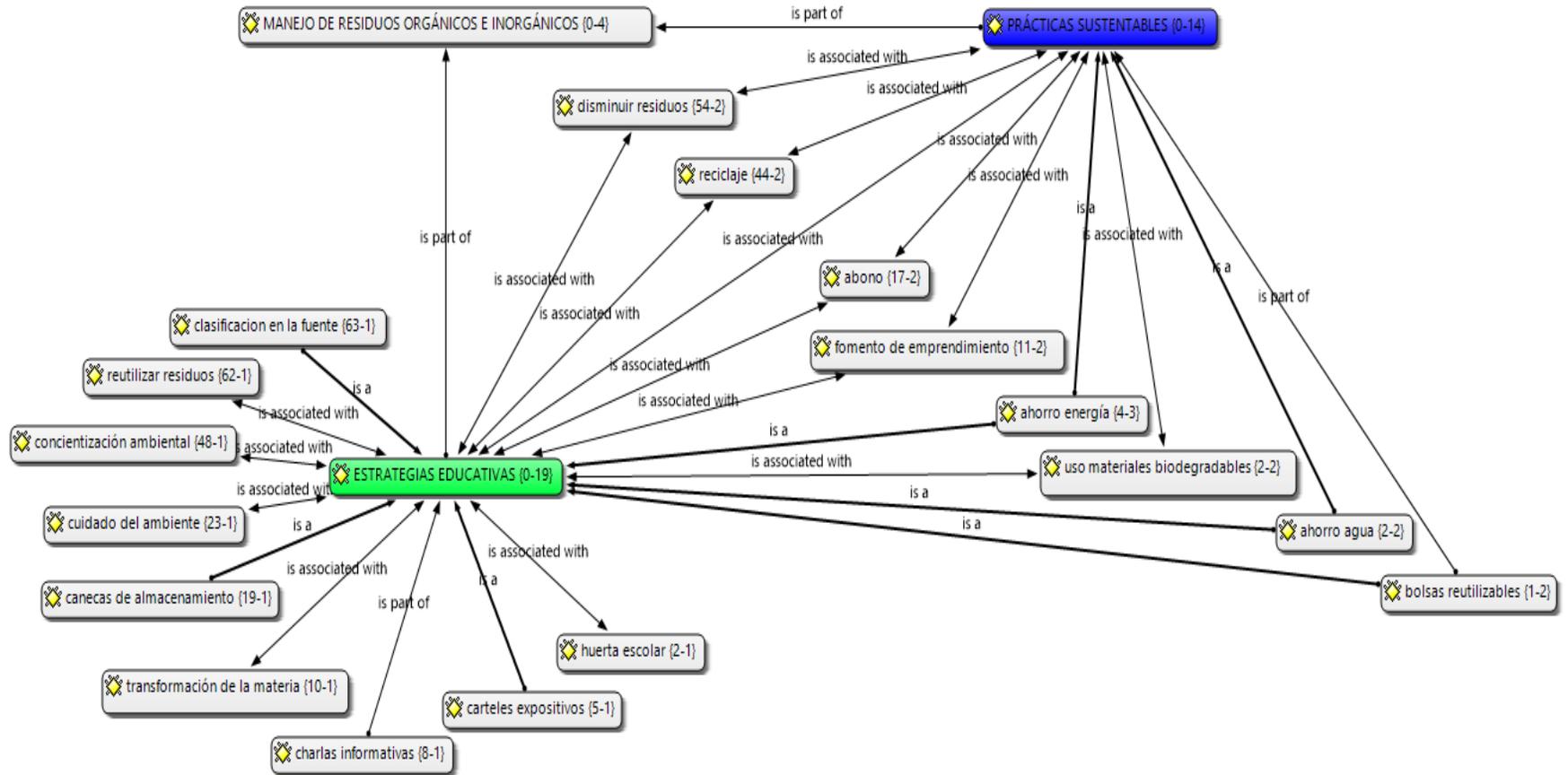
DS2: E54:38: [haciendo referencia a la disposición final de los residuos] *“hay que separarlos para que lo recojan las personas especializadas”*

DS2: E18:166: [haciendo referencia al manejo de los residuos] *“separar las botellas porque esas pueden servir para hacer manualidades o parques”*

DS2: E47:233: [haciendo referencia a la importancia de la separación de residuos] *“Separar en las casas los residuos que resultan a diario”*

Figura 22

Red sobre las estrategias educativas planteadas por los estudiantes a partir de la segunda CSC.



Fuente: Atlas ti 7.0

De acuerdo a estos resultados y a las repuestas de los y las estudiantes, se evidencia que el GI, tiene una apropiación del saber científico referente a los tipos de residuos respecto a su composición, y esto permite realizar discursos en torno a la clasificación de los residuos en orgánicos, inorgánicos aprovechables e inorgánicos no aprovechables, teniendo una aproximación más adecuada en cuanto a la disposición final de cada uno de estos, teniendo en cuenta que hay residuos que se pueden reutilizar o reciclar, lo cual se complementa de acuerdo a lo planteado por Forero (2014), quien hace referencia a la gestión integral de los residuos sólidos, cuyo objetivo es minimizar y reducir en la generación de residuos y, como última opción, la disposición final de estos residuos en los rellenos sanitarios.

En cuanto a la tendencia transformación de la materia, esta se creó haciendo referencia al proceso de reciclaje, pues, desde la praxis como docentes y en las concepciones iniciales, se evidenció que los estudiantes tienen confusiones conceptuales en cuanto al reciclaje, ya que, consideran que el reciclaje consiste en separar los residuos o reutilizarlos, pero de acuerdo al informe de MINAMBIENTE, el proceso de reciclaje consiste en el aprovechamiento y transformación de los residuos sólidos, los cuales se vuelven materia prima para la fabricación de nuevos productos. En este sentido, se toma el reciclaje como un proceso de transformación, el cual permite el aprovechamiento no solo de los residuos sólidos inorgánicos sino también de los orgánicos, siendo esta última una de las finalidades de la intervención didáctica, que consiste en la transformación de los residuos orgánicos por medio del compostaje para así formar futuros líderes ambientales.

Frente a la tendencia huerta, se presentan algunas evidencias textuales de las posturas de los educandos en relación a las estrategias educativas.

DS2: E38:239: [haciendo referencia a la importancia de la huerta] “*Cuidar la huerta para tener oxígeno*”

DS2: E72:323: [haciendo referencia a la reutilización en diferentes espacios] “*hacer más materas para reutilizar botellas y sembrar*”

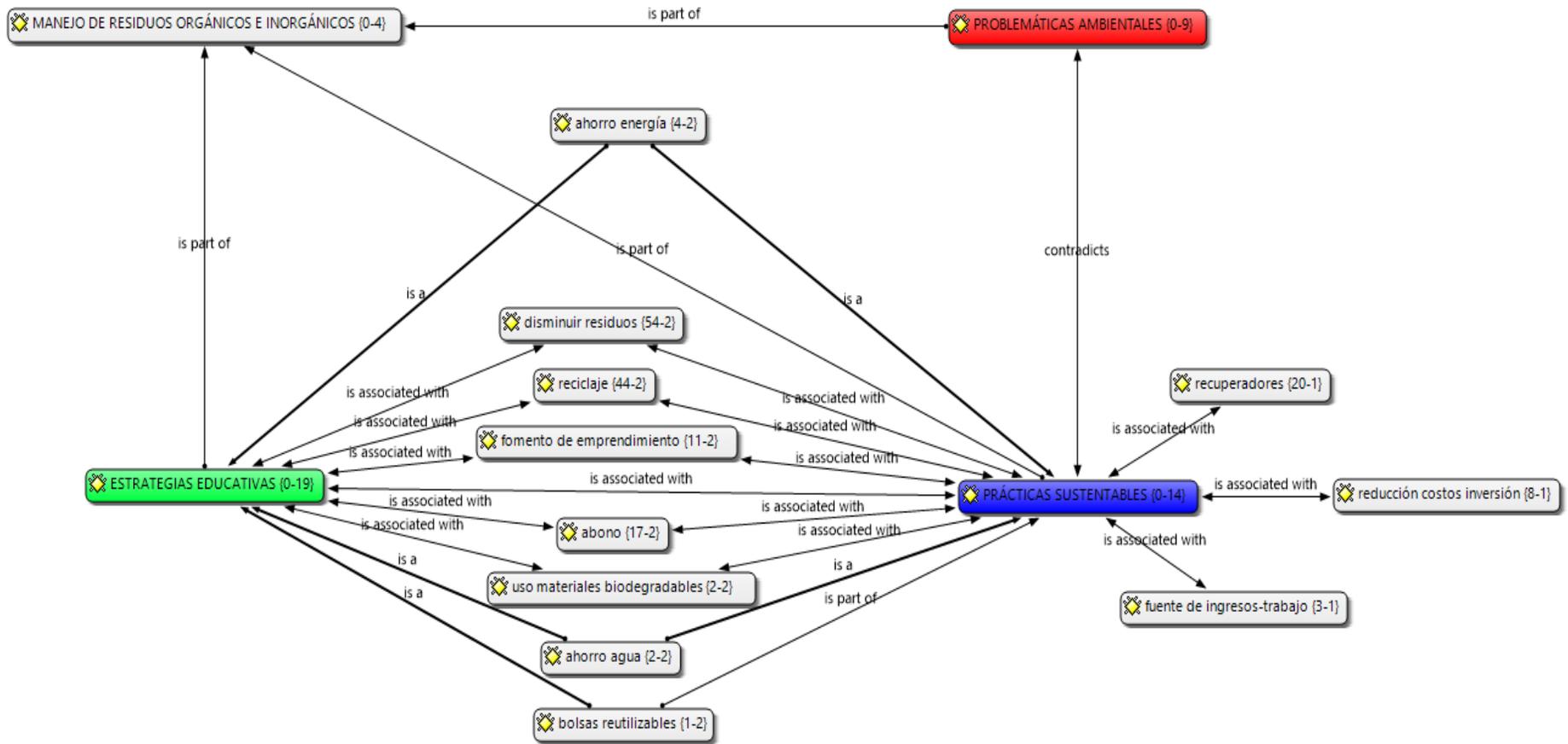
Los resultados generan interés al ver que los y las estudiantes consideran la huerta como una estrategia para implementar prácticas de reutilización en la elaboración de materas debido a su importancia eco sistémica en la producción de oxígeno, el cual es de vital importancia para todos los seres vivos, pero, se espera que al terminar la intervención didáctica los estudiantes en sus discursos relacionen este espacio como una estrategia para el manejo de los residuos sólidos orgánicos a partir del proceso de compostaje.

7.4.2.4 Sobre las prácticas sustentables

Como se mencionó con anterioridad, esta categoría fue creada bajo la premisa de las finalidades del instrumento, más no, porque en la praxis se reconozca una práctica sustentable, aunque, se evidencian algunas aproximaciones cuando se visibilizan tendencias como *uso de materiales biodegradables, ahorro de la energía, ahorro del agua, fomento de emprendimiento*, entre otras, que son tendencias que se asocian con las estrategias educativas (ver figura 23).

Figura 23

Red sobre las prácticas sustentables planteadas por los estudiantes a partir de la segunda CSC.



Fuente: Atlas ti 7.0

A partir de las repuestas de los estudiantes se evidencio que en la praxis existe una perspectiva conservacionista, que en la postura de Sauvé (2005), est  centrada en la conservación de los recursos, por medio de la gestión ambiental, la cual se relacionan con la regla de las 3 R (reducir, reutilizar y reciclar), lo anterior se relaciona con las tendencias relacionadas a *disminuir residuos, reciclaje y bolsas reutilizables*, pero de acuerdo a las finalidades planteadas para la segunda CSC, se busca re-direccionar hacia una perspectiva de sustentabilidad.

Por lo anterior, se plantea enfocar la regla de las 3 R como una estrategia clave para cambiar los modos de producción y de consumo, los cuales son procesos de base de la economía de las sociedades y promueven la sustentabilidad, que en palabras de Sauvé (2005), “la «sustentabilidad» está generalmente asociada a una visión enriquecida del desarrollo sostenible, menos economicista, donde la preocupación por el mantenimiento de la vida no est  relegada a un segundo plano” (p 26), es decir, existe una preocupación sobre la importancia de la vida para ser protegida y promovida, por lo anterior, se propone enfocar la regla de las 3 R, hacia el proceso de compostaje como una estrategia circular, la cual se aborda en la tercera CSC.

Al igual esta categoría es contradictoria con las problemáticas ambientales, debido a que la implementación del *reciclaje, la disminución de residuos y abono*, son ejemplo de prácticas que se centran en minimizar el impacto negativo en el ambiente, además que busca promover el uso responsable de los recursos naturales. Aunque, de acuerdo a los lineamientos del Colegio Cooperativo Utrahuilca, la mayoría de las prácticas ambientales realizadas en el colegio son sostenibles.

En este sentido, se proponen prácticas sustentables como parte de la solución para abordar los problemas ambientales, por ello, desde el colegio se busca la adopción de medidas y

acciones que minimicen el impacto negativo de las actividades humanas en el ambiente. La reducción de los residuos y el reciclaje, son algunos ejemplos de prácticas sustentables para reducir el impacto humano en el medio ambiente y garantizar que las generaciones futuras puedan disfrutar de un planeta saludable, dichas prácticas son tenidas en cuenta en las siguientes CSC.

7.4.2.5 Sobre las problemáticas ambientales

Para esta primera categoría discursiva se reconocieron 9 tendencias (ver figura 24), en las que se evidenció que las problemáticas ambientales que se presentan sobre la implementación de la regla de las 3R son consideradas como contradictorias a las prácticas sustentables y como una causa de las prácticas cotidianas. Por lo anterior, se evidencian tendencias como *relleno sanitario, desconocimiento, generación de residuos, afectaciones ambientales, enterrar residuos*, entre otras.

Frente a la tendencia relleno sanitario, los y las estudiantes presentan consideraciones entorno a la disposición final que tienen los residuos tras la implementación de estrategias como reutilizar y separar los residuos en casa o en el colegio.

DS2: E32:57: [haciendo referencia a la disposición final de los residuos] *“lo que queda se lo lleva el carro de la basura para el relleno sanitario”*

DS2: E58:143: [haciendo referencia a la importancia de las 3R] *“porque así son menos las basuras que llegan al relleno sanitario, además si se separan los residuos se pueden ayudar en el trabajo de las personas de reciclan”*

DS2: E78:216: [haciendo referencia a la disposición final de los residuos] *los no aprovechables esos se los lleva el carro de la basura al relleno sanitario*”

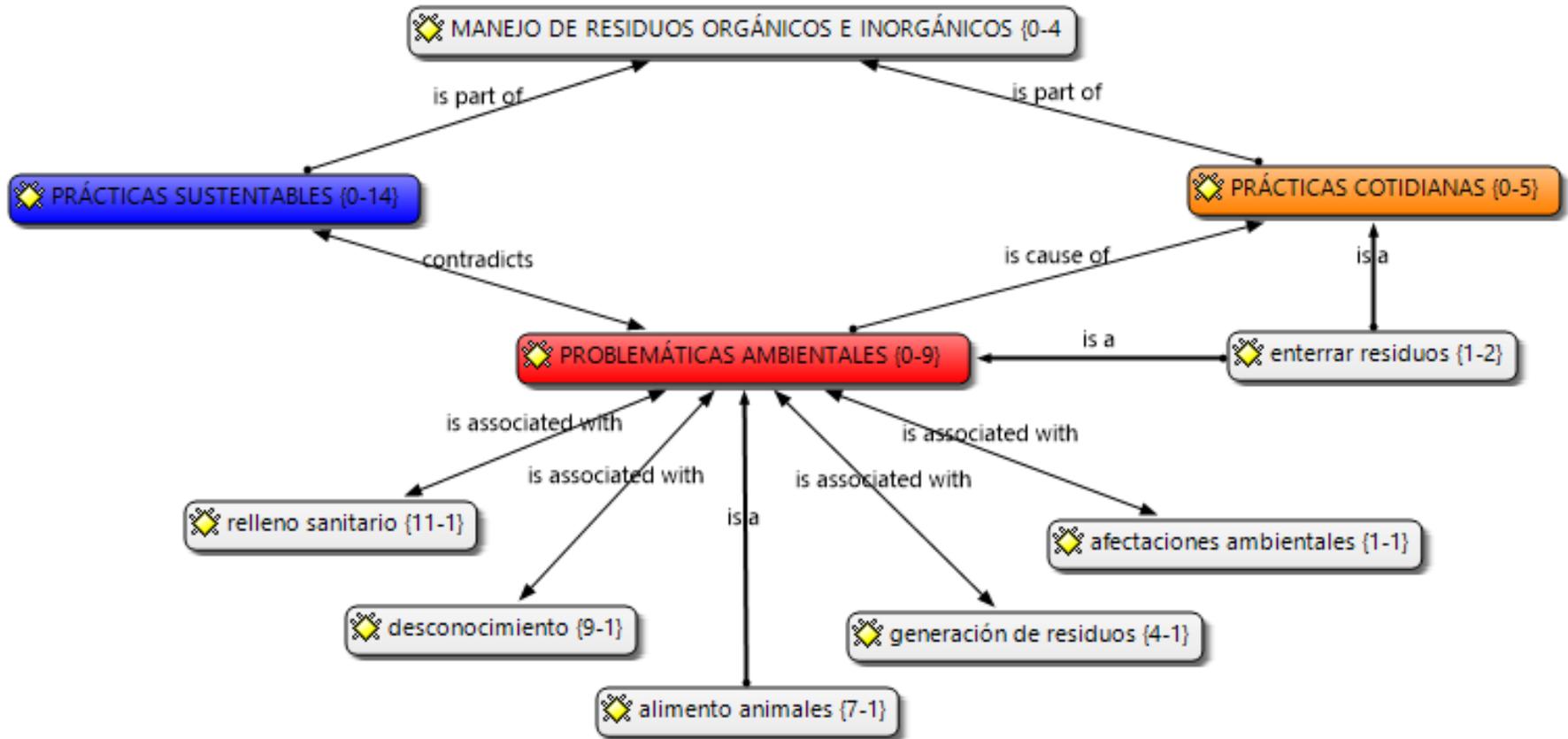
A partir de lo anterior se evidencia que los estudiantes consideran los rellenos sanitarios como lugares adecuados para la disposición final de los residuos, lo cual se considera como problemática, debido a que, desconocen las implicaciones ambientales que tienen estos lugares como la contaminación del suelo y del agua, la emisión de gases de efecto invernadero y la duración del impacto ambiental, pues los materiales desechados pueden tardar décadas o incluso siglos en descomponerse, lo que significa que el impacto ambiental persiste a largo plazo.

Con respecto a la generación de residuos, en palabras de Henríquez (2014), la generación de residuos sólidos es una problemática que cada vez va en aumento, la cual, está asociada con el incremento de la población humana y los hábitos de consumo, es decir, los educandos relacionan la generación de residuos como una problemática debido a que en su praxis se generan diferentes tipos de residuos.

Por lo anterior, se ha buscado implementar mecanismos orientados a la reducción de esta problemática, a partir de la implementación del modelo de las 3R, haciendo énfasis en el concepto de reducir, especialmente en aquellos plásticos que son denominados, de un solo uso, además de la implementación del concepto de reutilización, como estrategias para la reducción de residuos.

Figura 24

Red sobre las problemáticas ambientales planteadas por los estudiantes a partir de la segunda CSC.



Fuente: Atlas ti 7.0

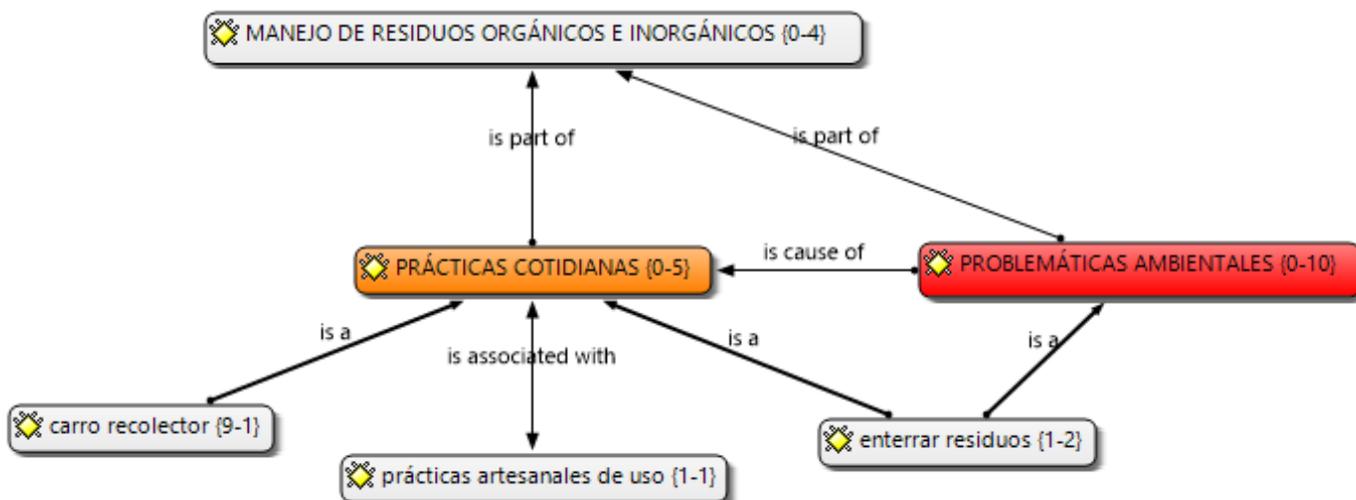
Para finalizar, se hace mención en la tendencia enterrar residuos, los estudiantes consideran el enterrar los residuos como una práctica cotidiana que realizan en sus hogares, Sin embargo, al realizarlo de manera artesanal, no se tienen en cuenta factores como el desprendimiento sustancias químicas que contaminan el suelo y pueden infiltrarse en el agua subterránea. En cambio, los rellenos sanitarios están adecuados y equipados para manejar desechos de manera controlada y regulada, reduciendo así, la posible contaminación del suelo y el agua.

7.4.2.6 Sobre las practicas cotidiana

Para esta primera categoría discursiva se reconocieron 5 tendencias (ver figura 25), en las que los y las estudiantes relacionan el manejo de los residuos con procesos en los que se puede llevar a cabo la reutilización y reciclaje, como en tendencias relacionadas a *prácticas artesanales de uso*, además se evidencian tendencias como *carro recolector* y *enterrar residuos*, las cuales se pueden considerar como practicas no adecuadas.

Figura 25

Red sobre las prácticas cotidianas planteadas por los estudiantes a partir de la segunda CSC.



Fuente: Atlas ti 7.0

En cuanto a la tendencia prácticas artesanales, se evidencia que los estudiantes toman en cuenta la reutilización de los residuos orgánicos, una de las consideraciones expuestas por los estudiantes es:

DS2: E77:217: [haciendo referencia a los usos de los residuos orgánicos] *“sacar remedios como de las pepas de los aguacates también puede servir como alimento de animales, como las cascarras de las frutas que se las comen las iguanas, tortugas y cerdos, y también se pueden convertir en abono”*

Lo anterior permite evidenciar que, desde las prácticas ancestrales, algunos residuos orgánicos también son utilizados como remedios caseros, tal es el caso del uso de la pepa del aguacate. A partir de esto, se evidenciaron algunas investigaciones en las que se utilizaron algunos residuos orgánicos para el aprovechamiento de estos, a partir de la preparación de

biopreparados (FAO, 2010. Biopreparados para el manejo sostenible de plagas), la extracción de aceites esenciales (Ceron y Cardona, 2011. Evaluación del proceso integral para la obtención de aceite esencial y pectina a partir de cáscara de naranja), fuente de calcio (Bedoya y Valencia, 2020. Usos potenciales de la cáscara de huevo de gallina), elaboración de bioclástico (Giraldo, Cuarán y Pardo, 2014. Usos potenciales de la cáscara de banano: elaboración de un bioplástico).

También, existen varias investigaciones, que giran en torno uso de los residuos orgánicos para la elaboración de abonos orgánicos a partir del proceso de compostaje, tal es el caso de una de las finalidades de la unidad didáctica, en la que se busca emplear el proceso de compostaje como una estrategia para la transformación de residuos orgánicos y formación de estudiantes líderes ambientales.

Frente a la tendencia carro recolector, los estudiantes hacen referencia que por lo general, los residuos son entregados a los carros recolectores, y desde sus discursos dejan evidenciar que no hacen referencia a los procesos de reducción, reutilización y reciclaje, como estrategia para el manejo de los residuos generados en el colegio y sus hogares, por el contrario, recurren a esta práctica como una forma fácil de deshacerse de los residuos, sin tener en cuenta que en estos carros recolectores no prestan el servicio de recolección selectiva, haciendo que todos los residuos se mezclen y luego siendo depositados en el relleno sanitario.

7.4.3 Construyendo camino: mejorando nuestro entorno desde el compostaje

Durante la tercera temática se planteó bajo una Cuestión Sociocientíficas (CSC) (ver tabla 9), denominada “Reciclar no es separar”. A continuación, se especifican las finalidades de aprendizaje definidas para la tercera sesión de clases.

Tabla 9*Finalidades de enseñanza CSC 3*

Finalidades de Aprendizaje	Descripción
Conceptuales	Conoce las etapas que permiten descomposición de los residuos orgánicos para la formación del compost y los organismos que participan en este proceso.
Procedimentales	Construir una compostera en el colegio a partir de los residuos orgánicos generados en el colegio y en casa, y experimentar el proceso de extracción del compost
Actitudinales	Propone alternativas en la reutilización y disposición final de los residuos orgánicos e. inorgánicos aprovechables, manifestando de manera contundente el efecto ambiental de las buenas prácticas de clasificación de los residuos en el colegio y en casa

Fuente: Autores (2023)

7.4.3.1 CSC 3: “Reciclar no es separar”

Durante la tercera sesión se planteó una CSC en torno a la transformación de residuos orgánicos, haciendo referencia al reciclaje, para poder iniciar con el proceso de compostaje, con la finalidad de que los y las estudiantes vincularan el reciclaje con la producción de abonos orgánicos, utilizando los residuos generados en el colegio y en sus hogares mediante el compostaje.

En conformidad con lo anterior, la tercera CSC se aborda desde los tres momentos planteados como cooperación, trabajo social y liderazgo, en donde se desarrollaron 3 actividades (ver tabla 5 de secuencias), las cuales son descritas a continuación:

La primera actividad consistió una corta lectura, sobre el reciclaje de los residuos, haciendo referencia a los pasos que se realizan para llevar a cabo realmente el proceso de reciclaje y las ventajas que trae realizar esta práctica (Figura 26). Lo cual permitió que los y las estudiantes tuvieran bases para poder relacionar el proceso de compostaje como una práctica de reciclaje de los residuos orgánicos generados en casa y en el colegio.

Figura 26

Lectura ¿qué es el reciclaje de residuos? y compostaje



**COLEGIO COOPERATIVO
UTRAHUILCA**



**UNIVERSIDAD
SURCOLOMBIANA**

Facultad de Educación

"RECICLAR NO ES SEPARAR"



¿Qué es el reciclaje de residuos?

El reciclaje es el procesamiento de materiales ya utilizados (residuos) en nuevos productos útiles. Esto se hace para reducir el uso de materias primas que se han utilizado.

El reciclaje eficaz empieza en la casa, en el colegio o en el lugar donde se creó el residuo, se empieza realizando la separación de residuos según la Resolución 2184 de 2019. Luego de clasificar los propios residuos y colocarlos en los contenedores adecuados para la recolección, las personas recuperadoras pueden tener un trabajo menos difícil. Pero aún no hemos empezado ya que sigue el proceso de transformación de los residuos en donde termina el proceso de reciclaje.

¿Cuáles son las ventajas de reciclar?

- Menos impacto o daño al medio ambiente
- Se extiende el período de vida útil de los rellenos sanitarios
- Se utilizan menos recursos naturales
- Se ahorra en energía, tiempo y dinero

1. Realiza un dibujo de los pasos necesarios para empezar a reciclar en casa y en el colegio

--	--	--

TRANSFORMEMOS LOS RESIDUOS

RECICLAJE DE RESIDUOS ORGÁNICOS

Así es, los residuos orgánicos los podemos reciclar, es decir, los podemos transformar, y este proceso es conocido como compostaje.

¿Qué es el compostaje?

Es el proceso de degradación natural de los residuos orgánicos por la presencia de microorganismos y oxígeno, dando como resultado la producción de compost, material que de acuerdo con sus propiedades se puede aprovechar como abono orgánico, pues el producto posee una apariencia similar a la "tierra negra", posee un alto porcentaje de materia orgánica, por lo que su uso en agricultura, jardinería y recuperación de suelos, ya que por sus características, mejora el contenido de materia orgánica y mejora la estructura del suelo.



Fuente: Autores (2023)

Asimismo, en el colegio se empezó con la recolección de los residuos orgánicos y aprovechables provenientes desde los hogares de cada uno de los y las estudiantes participantes, pero para los residuos orgánicos fue necesario primero hacer referencia que tipo de residuos orgánicos pueden ser aprovechados para el proceso de compostaje, pues de acuerdo con los aportes de la FAO (2013) los residuos cítricos, se deben agregar en una menor proporción debido a que pueden acidificar la tierra, además no añadir lácteos, restos cárnicos o grasas, ya que pueden atraer plagas no deseadas; posteriormente se hizo referencia frente a los recipientes en los que se podrían llevar los residuos orgánicos al colegio, lo anterior para evitar la utilización de bolsas plásticas de un solo uso, las cuales son desechadas después de ser usadas al estar contaminadas, de este modo se implementó la reutilización de residuos y la reducción de estos (ver figura 27 y 28)

Figura 27

Residuos orgánicos que se pueden utilizar-no utilizar y ejemplo de recipiente



**COLEGIO COOPERATIVO
UTRAHUILCA**



**UNIVERSIDAD
SURCOLOMBIANA**
FACULTAD DE EDUCACIÓN

Recogida, transporte y almacenamiento de residuos orgánicos
Para realizar la recogida de los residuos orgánicos es indispensable identificar que residuos nos son útiles.

Separación de residuos orgánicos en casa		Separación de residuos orgánicos en el Colegio	
Residuos utilizados	Residuos no utilizados	Residuos utilizados	Residuos no utilizados
Restos de frutas y verduras crudas o cocidas. Cáscaras de huevos. Saquitos de té, yerba, café	Residuos lácteos, grasas, huesos y carnes. Comidas laboradas. Cáscaras de naranja, limón o mandarina	Hojas secas y verdes. césped seco y verde. Ramas y arbustos. Restos de frutas	Excrementos de perros y gatos Comidas laboradas.

Los residuos orgánicos que se separen en casa pueden ser llevados en contenedores elaborados por nosotros mismos o podemos reutilizar un recipiente plástico





Los residuos orgánicos que se recolecten en casa y en el colegio los transformaremos, es decir lo reciclaremos, y esto será por medio del proceso de compostaje

Fuente: Autores (2023)

Figura 28

Recipientes escogidos o realizados por los y las estudiantes para transportar los residuos orgánicos desde sus hogares hasta el colegio



Fuente: Autores (2023)

Estas actividades mencionadas anteriormente se relacionan con el momento de la cooperación, ya que se da una construcción y afianzamiento de un nuevo conocimiento, pues permitió a los y las estudiantes identificar las características del proceso de reciclaje y compostaje, además de la identificación de los tipos de residuos orgánicos que se pueden utilizar durante el compostaje, además, del reconocimiento de las diferentes estrategias que se pueden realizar para el transporte de los residuos orgánicos, a partir de la reutilización y reducción de residuos inorgánicos.

Posteriormente, se realizó la actividad práctica para empezar la adecuación del lugar en donde se empezaría a realizar el abono orgánico, a este lugar se le denominó CENTRAMO, que significa Centro de Transformación de la Materia Orgánica (ver figura 29), para llevar a cabo el proceso de compostaje, se utilizó el sistema de pila, el cual se realizó basados en los aportes de la FAO (2013) en donde se hace referencia que el compostaje de pila se realiza una alternancia de

capas de distinto material con el fin de obtener una adecuada proporción de nutrientes, humedad y temperatura, obteniendo así un buen abono orgánico.

En ese sentido, también se tienen en cuenta los aportes de Gond (2007), quien hace referencia que, en el proceso de compostaje de pila, es necesario tener en cuenta el tamaño de las partículas y airear o realizar el volteo, lo que permite homogenizar la temperatura y humedad, promoviendo un aumento en la actividad microbiana y con ello un aumento en la velocidad de descomposición de la materia orgánica por parte de los microorganismos, permitiendo obtener así el abono orgánico.

Figura 29

Trabajo realizado en el CENTRAMO por estudiantes

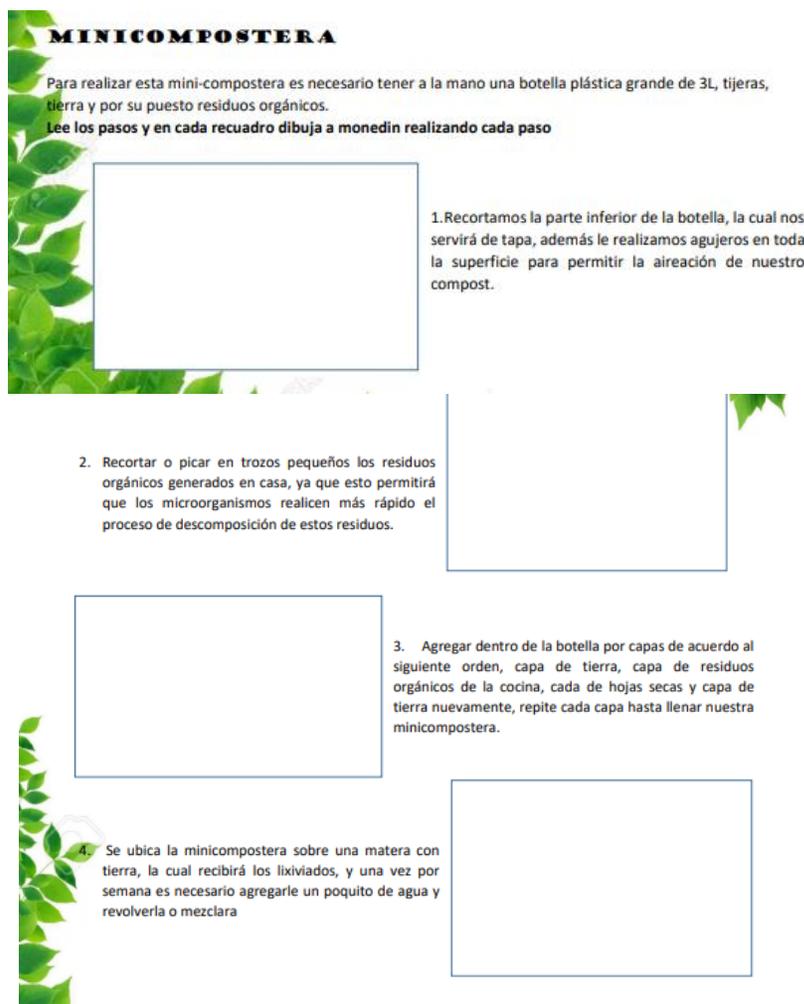


Fuente: Autores (2023)

Para complementar esta actividad desde sus hogares, se realizó la elaboración de minicomposteras como estrategia para la transformación de residuos orgánicos (ver figura 30), para ello, primero se realizó una lectura y por medio de dibujos se representó cada uno de los pasos a seguir, teniendo como referente a monedin (personaje representativo del ahorro en la cooperativa Utrahuilca y el Colegio Cooperativo Utrahuilca), como se muestra en la figura 31, posteriormente se elaboraron las minicomposteras (ver figura 32).

Figura 30

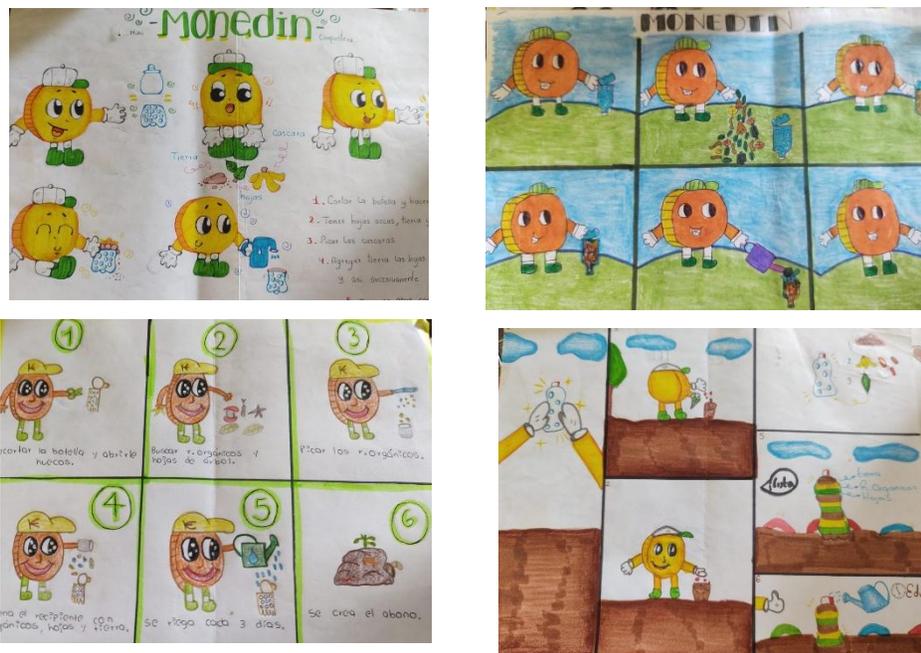
Proceso de elaboración de minicompostera. Parte 1 y 2



Fuente: autores (2023)

Figura 31

Representaciones gráficas de la elaboración de la minicompostera por parte de monedin



Fuente: autores (2023)

Figura 32

Evidencias elaboración de minicomposteras por parte de los y las estudiantes



Fuente: autores (2023)

La actividad descrita anteriormente se relaciona con el momento de trabajo social, debido a que los educandos empiezan a aplicar los conocimientos adquiridos en la preparación del compostaje en el colegio y la minicompostera para llevar a cabo desde los hogares, dichas actividades permiten a los y las estudiantes evidenciar los cambios que presentan los residuos orgánicos hasta llegar a convertirse en abono orgánico.

Posteriormente, como actividad de cierre de la tercera CSC, se realiza una actividad de reflexión, la cual se relaciona con el momento llamado *liderazgo*, en el que el estudiante describe en sus palabras lo que les gustó y lo que aprendieron con respecto al proceso de compostaje (ver figura 33), lo anterior resulta ser esencial para la formación de estudiantes líderes ambientales en torno al proceso de compostaje, puesto que, adquirieren conocimientos y habilidades que les ayudarán a convertirse en líderes ambientales, pues, no solo llevan a cabo el proceso de compostaje en el colegio, sino que al realizar las minicomposteras le permite a los y las estudiantes tener las bases de los conocimientos necesarios para practicar y también enseñar a otros a realizar este proceso.

Figura 33

Actividades de reflexión



Fuente: Autores (2023)

7.4.3.2 Análisis

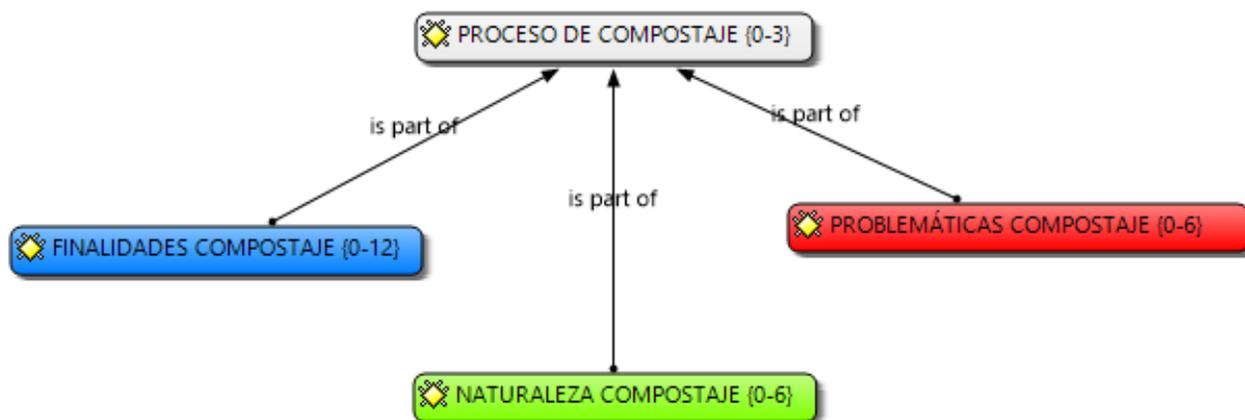
A continuación, se darán a conocer los resultados obtenidos en guía aplicada en la tercero CSC, denominada “Reciclar no es separar” la cual se analiza de manera interpretativa a partir de las respuestas dadas por los y las estudiantes, este proceso se realizó bajo la técnica de análisis de contenido en el software Atlas ti.

De esta manera, en torno a las respuestas, argumentos y opiniones del estudiantado a las distintas actividades desarrolladas en la secuencia didáctica, se pueden establecer tres Categorías

discursivas: *Finalidades del compostaje*, *Naturaleza del compostaje* y *Problemáticas del compostaje*. (Figura 34).

Figura 34

Red de análisis principal sobre el proceso de compostaje a partir de la tercera CSC.



Fuente: Atlas ti 7.0

Lo anterior permite establecer que en los y las estudiantes hay una fuerte inclinación y tendencia de pensamiento ambiental entorno las finalidades del compostaje, pensada como una estrategia para la transformación de los residuos orgánicos generados en el colegio y en la casa de cada uno de los estudiantes. Con respecto a la naturaleza del compostaje, esta categoría se realiza teniendo en cuenta los factores que permiten la descomposición de los residuos orgánicos, y por ultimo las problemáticas del compostaje se relacionan tendencia en cuanto a las dificultades evidenciadas por los estudiantes durante la puesta en marcha del centro de transformación de materia orgánica (CENTRAMO) en el colegio.

A continuación, se explican cada una de las categorías identificadas, destacando algunas de las tendencias de pensamiento reconocidas en cada categoría.

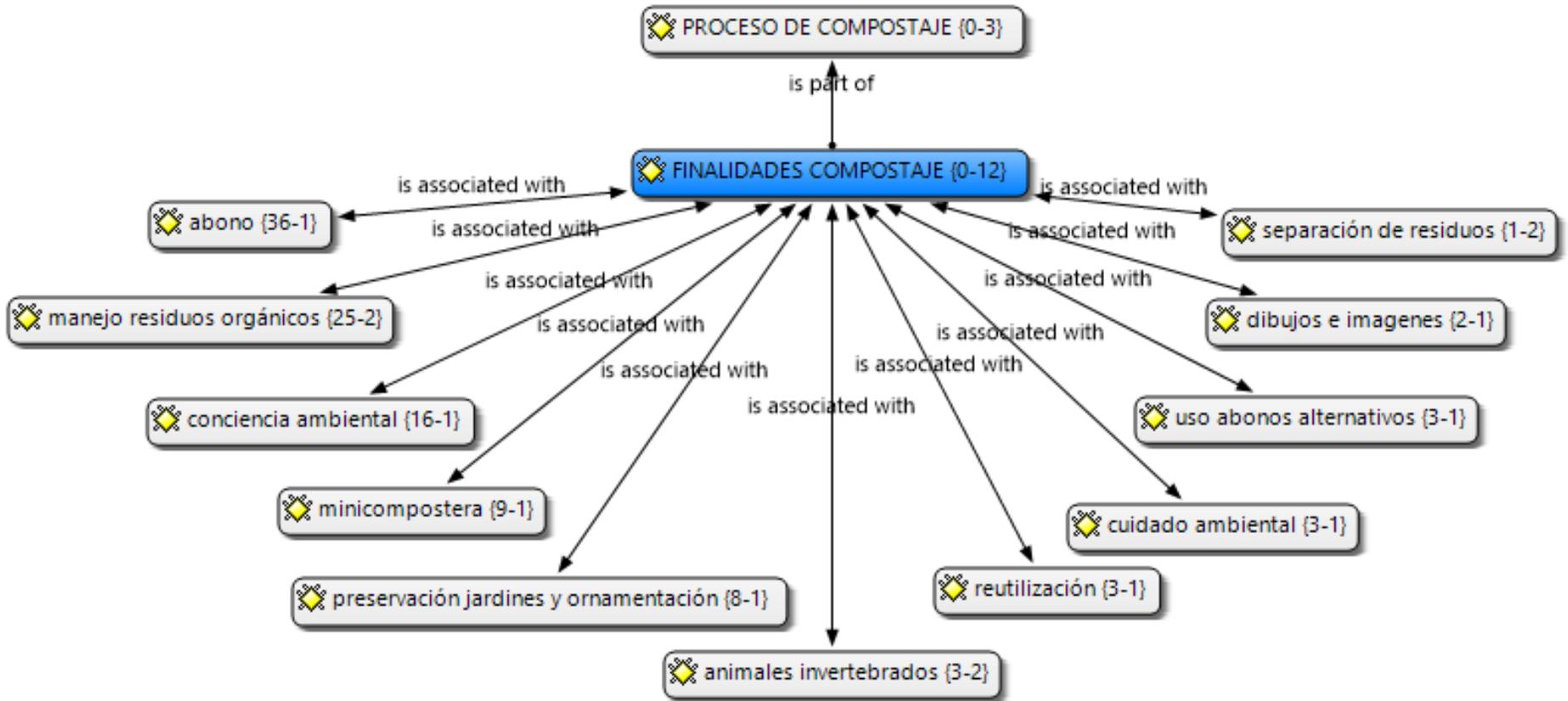
7.4.3.3 Sobre las finalidades del compostaje

Para esta primera categoría discursiva se han reconocido 12 tendencias (ver figura 35), en las que se evidencia las finalidades que tiene el proceso de compostaje de acuerdo a las repuestas de los estudiantes del GI, por lo anterior se reconocen tendencias como *Abono, manejo de orgánico, preservación de jardines y ornamentales, reutilización, abonos alternativos* entre otros, las cuales son consideradas como importantes para llevar a cabo el proceso de compostaje como una estrategia para el manejo de los residuos orgánicos generados desde el colegio y los hogares de los y las estudiantes participantes.

Con respecto a la tendencia *abonos*, los estudiantes reconocen que una de las finalidades de llevar a cabo el proceso de compostaje es la producción de abonos, relacionado con los aportes de Vargas, et al (2011) el compostaje permite la descomposición de materia orgánica, obteniendo abono, el cual es un producto totalmente orgánico y aprovechable para el suelo y las plantas, es decir, se evidencia que los educandos tienen una aproximación al conocimiento científico en cuanto al considerar el proceso de compostaje como una forma de transformación de los residuos orgánicos para la producción de abono.

Figura 35

Red sobre las finalidades del proceso de compostaje planteadas por los estudiantes a partir de la tercera CSC.



Fuente: Atlas ti 7.0

En cuanto a la tendencia *conciencia ambiental*, los estudiantes consideran que el proceso de compostaje permite crear conciencia ambiental sobre el manejo de los residuos orgánicos, que se generan en casa y en el colegio, como evidencia de esto, se presentan algunas repuestas textuales dadas por los estudiantes:

DS3: E21:25: [haciendo referencia a los que aprendieron en la elaboración de la minicompostera] *“ver como cambiaron los residuos orgánicos en la minicompostera”*

DS3: E37:36: [haciendo referencia a los usos del abono orgánico] *“hacer la minicompostera porque así le puedo enseñar a mi abuela a hacer abono porque ella tiene artas plantas”*

DS3: E9:40: [haciendo referencia a la descomposición de residuos orgánicos] *“prendí que como los residuos orgánicos se descomponen más rápido estos pueden convertirse en abono”*

DS3: E48:71: [haciendo referencia a la reutilización de residuos orgánicos] *“forma se pueden reutilizar estos residuos, que si no se tratan van a parar en los basureros, calles o relleno sanitario”*

Los resultados, generan interés al ver que a partir de la implementación de la tercera CSC, los y las estudiantes establecen como finalidad la creación conciencia ambiental, en donde consideran el compostaje, más que un proceso de transformación de los residuos orgánicos, es apreciado como una herramienta que permite generar conciencia ambiental al brindar una experiencia práctica, lo cual se relaciona con los aportes de Pherson y Hernández (2017), quienes hacen referencia que al involucrar los estudiantes a los procesos de aprendizaje relacionados a la conciencia ambiental, ayudara a desarrollar la necesidad de proteger la naturaleza. Por tal razón,

el proceso de compostaje juega un papel fundamental que permite fomentar conciencia ambiental en los y las estudiantes, al ser una experiencia que les proporciona habilidades prácticas valiosas, además permite evidenciar como estas habilidades pueden contribuir a la sustentabilidad, pues el compostaje se convierte en una forma efectiva de gestionar los desechos. Este método sigue un ciclo natural en el que preservar los recursos naturales se convierte en una prioridad, al mismo tiempo que se promueve la generación y renovación de estos recursos esenciales para nuestro entorno.

En relación a la tendencia *uso de abonos alternativos*, los estudiantes consideran el proceso de compostaje como una estrategia para la producción de abonos orgánicos, los cuales resultan ser abonos alternativos, de acuerdo con Arango (2017), los abonos orgánicos obtenidos mediante métodos como el compostaje, biol o humos, tienen un impacto importante en la mejora y la productividad del suelo, pues estos tienen efectos significativos sobre las características física, químicas y biológicas del suelo.

En este sentido, los y las estudiantes en sus discursos describen el proceso de compostaje como una práctica que fomenta el manejo de los residuos, la producción de abonos orgánicos y la implementación de abonos alternativos, lo que contribuyen significativamente a la sustentabilidad ambiental y fomenta una conciencia ambiental para vivir en armonía con el entorno.

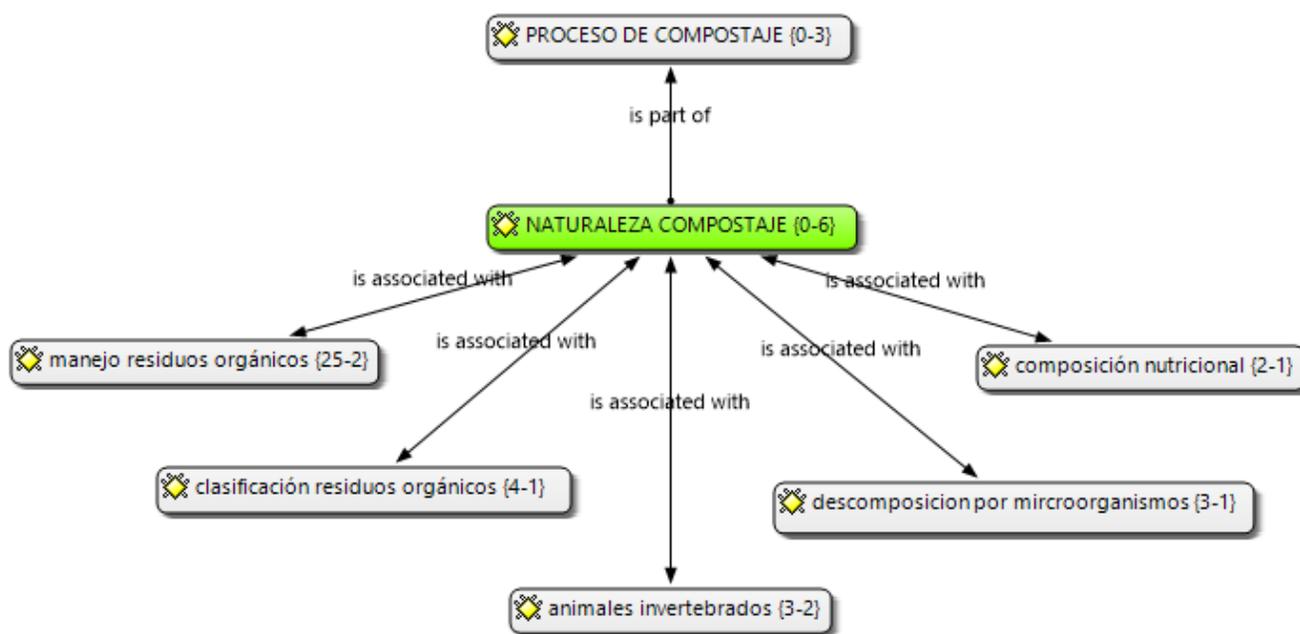
7.4.3.4 Sobre la naturaleza del compostaje

Para esta categoría discursiva se ha reconocido 6 tendencias (ver figura 36), en las que se evidencia que los y las estudiantes consideran que la naturaleza que posee el abono orgánicos está relacionado a ciertas características las cuales se agrupan en tendencias como *manejo de*

orgánico, clasificación residuos orgánicos, animales invertebrados, descomposición por microorganismos y composición nutricional, pues desde sus discursos hacen referencia que las características que pueden presentar un abono orgánico, están directamente relacionadas con la composición química de los residuos orgánicos que son empleados durante el compostaje.

Figura 36

Red sobre la naturaleza del compostaje planteadas por los estudiantes a partir de la tercera CSC.



Fuente: Atlas ti 7.0

Con respecto a la tendencia de manejo de los residuos orgánicos, los y las estudiantes hacen referencia que el manejo adecuado de los residuos orgánicos permite la obtención de un abono orgánico óptimo para las plantas, pues hacen referencia, que es necesario empezar con prácticas adecuadas se separación y selección de estos de estos residuos, para posteriormente ser transformados en abono, lo anterior se puede relacionar con las cifra dadas por el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, que indican que en un día el país produce 27.300

toneladas de basura de las cuales el 65% son residuos orgánicos y el resto corresponde a residuos inorgánicos, por lo anterior, el manejo adecuado de estos residuos permiten el aprovechamiento de los mismos.

A continuación, se presentan algunas evidencias textuales de los estudiantes del GI en relación con la naturaleza del compostaje:

DS3: E5:5: [haciendo referencia a los residuos orgánicos] *“varios residuos como cascaras de papa, de plátano y hojas de los árboles se pueden convertir en abono”*

DS3: E56:34: [haciendo referencia a los residuos orgánicos] *“puede hacer abono con los residuos orgánicos y que esto se sirve mucho a las plantas”*

DS3: E56:86: [haciendo referencia a los residuos orgánicos] *“los residuos orgánicos no son solo las cascaras de las verduras y frutas, también son las hojas de los árboles y estas se pueden convertir en abono”*

Aunque los estudiantes hacen mención al aprovechamiento de los residuos orgánicos, en sus discursos, se olvidan de los impactos ambientales que trae consigo realizar este proceso desde sus hogares y el colegio, como lo es la reducción de residuos en los rellenos sanitarios y la promoción de prácticas sustentables.

Con relación a la tendencia descomposición por microorganismos, se evidencia una aproximación al conocimiento científico, debido a que en el cuestionario inicial se evidenció que muy pocos estudiantes consideraban los microorganismos como determinantes para el proceso de descomposición y transformación de la materia orgánica, por el contrario, consideraban el tiempo como un factor determinante para la obtención de abono orgánico. Lo que se relaciona con los aportes de Sabogal (2017), quien evidencia que los estudiantes se secundaria presentan

un grado de dificultad en el estudio y aprendizaje de los microorganismos al ser seres que no se observan a simple vista, y esto es debido a que los maestros realizan pocas actividades prácticas de microbiología, por lo anterior, el proceso de compostaje se puede considerar como una estrategia práctica para la construcción de conocimiento sobre la importancia de los microorganismos en procesos de descomposición de la materia orgánica.

Lo anterior se relaciona con los aportes de Laich (2011), quien considera el compostaje, como un proceso en el que se lleva a cabo una compleja acción de microorganismos, los cuales son capaces de degradar o descomponer la materia orgánica, esto permite ser a los microorganismos ser parte fundamental de los ciclos biogeoquímicos, ya que permiten la reincorporación del nitrógeno y carbono al suelo, los cuales son productos del proceso de descomposición de la materia orgánica

En este sentido, en el GI se logra influir más sobre la importancia de los microorganismos en relación con el compostaje, pues desde la práctica y la experiencia directa pueden tener un impacto significativo en cuanto a la comprensión y el aprendizaje de los estudiantes frente a la importancia de los microorganismos en los procesos de descomposición de materia orgánica.

En el caso de la tendencia composición nutricional, se evidencia que los y las estudiantes consideran que todos los residuos orgánicos se pueden transformar en abono, pero teniendo en cuenta los aportes de la FAO (2013), los residuos cítricos, se deben agregar en una menor proporción debido a que pueden acidificar la tierra, además no añadir lácteos, restos cárnicos o grasas, pues pueden atraer plagas no deseadas.

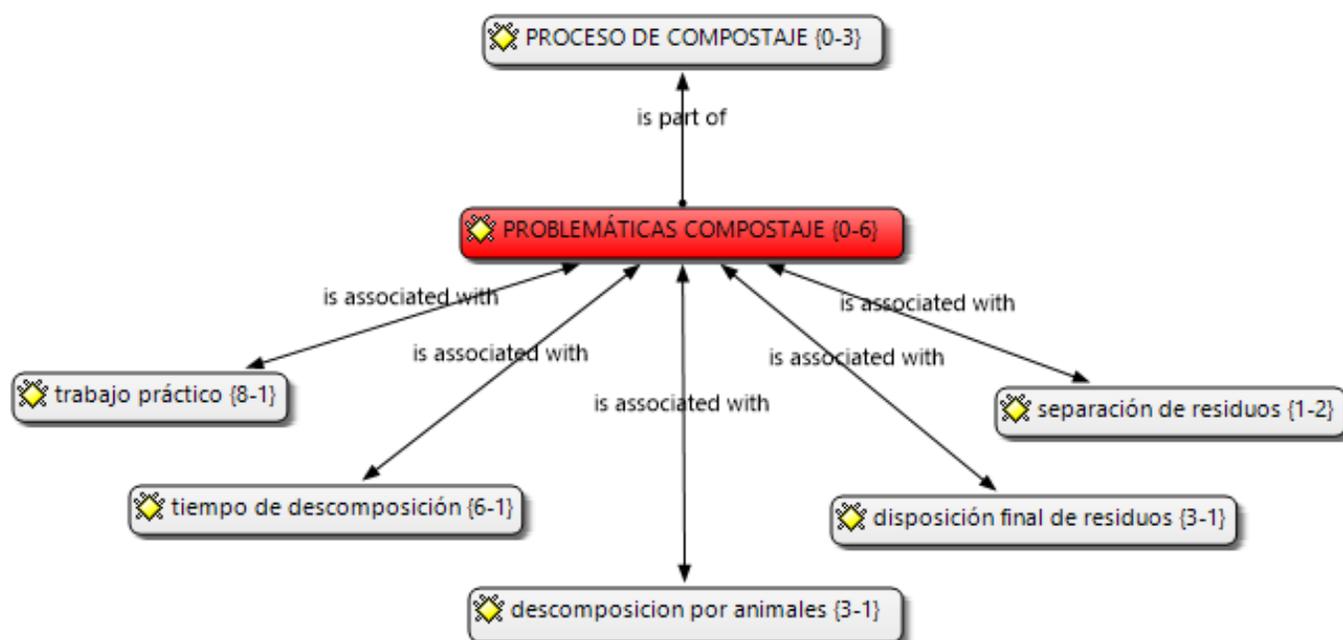
Por lo anterior; desde la intervención didáctica se hizo énfasis en los residuos orgánicos que pueden ser utilizados para la elaborar las minicomposteras que se trabajaron desde las casas de los y las estudiantes, y el compostaje del colegio, que se llevó a cabo en el CENTRAMO, para

esto se realizó una clasificación de los residuos ricos en carbono (marrones como: hojas secas, restos de café) y residuos ricos en nitrógeno (verdes como cascaras de frutas y verduras) pues teniendo en cuenta las proporciones de estos se relacionaran con la calidad y las características del abono.

7.4.3.5 Sobre las problemáticas del compostaje

Figura 37

Red sobre las problemáticas del compostaje planteadas por los estudiantes a partir de la tercera CSC.



Fuente: Atlas ti 7.0

Para esta última categoría discursiva se ha reconocido 6 tendencias (ver figura 37), en las que se evidencia que los educandos reconocen que, a pesar de los beneficios de implementar el compostaje, también se evidencian algunas problemáticas asociadas a este proceso, las cuales se

agrupan en tendencias como *trabajo práctico*, *tiempo de descomposición*, *descomposición por animales*, *disposición final de residuos* y *separación de residuos*, de las cuales se describen algunas de estas a continuación

En cuanto a la tendencia trabajo práctico, los estudiantes lo asocian con una problemática, debido a que la técnica de compostaje que se implementó en el colegio fue en pila, la cual demanda de un trabajo práctico, en la que se deben realizar actividades como remoción de los residuos para permitir la adecuada aireación y así permitir el proceso de descomposición de los residuos orgánicos. De acuerdo con la FAO (2013), para el compostaje en pila es necesario realizar volteo o mezcla del compost, para oxigenar y homogenizar la temperatura y la humedad, además, se tiene en cuenta que un mayor número de volteo, permite obtener un abono en menor tiempo, por lo anterior los estudiantes del GI fueron los encargados de realizar esta acción.

A continuación, se presentan algunas consideraciones dadas por los y las estudiantes durante la experiencia de volteo del compostaje, el cual se llevó a cabo con palas:

DS3: E7:9: [haciendo referencia al trabajo en el centramo] *“trabajar con la pala es duro y se necesita para hacer el abono”*

DS3: E35:5: [haciendo referencia al trabajo en el centramo] *“las palas para hacer el hueco para el abono”*

DS3: E59:18: [haciendo referencia al trabajo en el centramo] *“salir a trabajar con las palas para empezar a transformar el residuo orgánico en abono”*

A partir de lo anterior, se evidencia que los y las estudiantes consideran que uno de las problemáticas que giran en torno al proceso de compostaje es el trabajo práctico, pues muchos estudiantes encuentran difícil el proceso de voltear la pila de compostaje porque implica el uso

de palas, una herramienta que raramente utilizan en su vida diaria. Sin embargo, con el tiempo y la práctica, se vuelven más hábiles en esta tarea y encuentran que les resulta más fácil manejar la pila de compostaje. La repetición y la participación en el volteo de la pila de compostaje les permiten a los y las estudiantes desarrollar habilidades y confianza en el uso de las palas, lo que facilita el proceso de volteo y contribuye a un compostaje más efectivo y exitoso.

Con relación a la tendencia descomposición por animales, los educandos hacen referencia a la presencia de algunos organismos que empiezan a aparecer durante el proceso de compostaje, aunque, los y las estudiantes mencionan a los animales que ellos consideran indeseados como las cucarachas, hormigas, ciempiés, moscas o escarabajos, desconocen la importancia que tienen algunos organismos, pues, cumplen un papel importante en el proceso de descomposición de los residuos orgánicos. Sin embargo, de acuerdo con Mejia y Ruiz, (2015) los insectos potencialmente más negativos que pueden encontrarse en el compostaje por pilas, son moscas de las casas comunes y moscas verdes, las cuales son indicadores de una mala gestión del compost.

Por lo anterior, es importante educar a los estudiantes sobre la presencia de invertebrados durante el proceso de compostaje, haciendo referencia a qué invertebrados son beneficiosos y cuáles pueden ser controlados si se vuelven problemáticos.

No obstante, es esencial generar en los estudiantes una comprensión en la importancia de mantener un equilibrio adecuado en la pila de compost, para minimizar problemas asociados invertebrados no deseados y asegurar un compostaje eficiente y sustentable.

Respecto a la tendencia separación de residuos, los estudiantes hacen referencia a las dificultades que se presentan en cuanto a la separación de los residuos en casa y en el colegio, las cuales se relacionan con errores en la clasificación de los residuos o el desconocimiento de la composición química de los residuos orgánicos.

Desde la praxis llevada a cabo en el proceso de compostaje, la separación de residuos es un paso crucial en el proceso de compostaje, al permitir que solo los materiales orgánicos adecuados se utilicen para la creación del compost. Lo cual se relaciona con los aportes de Marmolejo, Oviedo, Jaimes y Torres (2010), quienes hacen referencia que la separación en la fuente de los residuos, influye en la calidad microbiana y fisicoquímica del compostaje.

Por lo tanto, es necesario abordar la problemática relacionadas al proceso de compostaje desde la formación de estudiantes líderes ambientales, pues estos estudiantes pueden desempeñar un papel importante en abordar las problemáticas con respecto al trabajo práctico, la separación de residuos, el tiempo de descomposición o la presencia de invertebrados, pues, los estudiantes líderes ambientales pueden inspirar y provocar cambios significativos al involucrarse en diálogos con sus compañeros y otras personas, fomentando practicas adecuadas y sustentables en relación al proceso de compostaje.

7.4.4 Liderazgo ambiental: nacen las nuevas generaciones

Durante la cuarta temática se planteó bajo una Cuestión Sociocientíficas (CSC) (ver tabla 10), denominada “Un líder dice –Vamos-”. A continuación, se especifican las finalidades de aprendizaje definidas para la cuarta sesión de clases.

Tabla 10*Finalidades de enseñanza CSC 4*

Finalidades de Aprendizaje	Descripción
Conceptuales	Expresa la importancia de su rol como líder ambiental, quien propone soluciones, toma de conciencia y participación activa en actividades proambientales organizadas desde el colegio.
Procedimentales	Crear ideas y propuestas que mejoran las problemáticas ambientales en su entorno, a partir de actividades proambientales realizadas desde el colegio y a nivel local, regional, nacional y mundial
Actitudinales	Asume la importancia de su rol como líder, a partir de proponer soluciones, tomar conciencia y participación activa en actividades proambientales organizadas desde el colegio cooperativo Utrahuilca

Fuente: Autores (2023)

7.4.4.1 CSC 4: “Un líder dice – vamos-”

En el transcurso de la cuarta CSC denominada “un líder dice- Vamos-“ que relacionó las cualidades de los líderes, el liderazgo ambiental desde el colegio, el caso de Comayagua – Honduras con respecto al manejo de los residuos orgánicos y actividades de cierre que promueven el liderazgo ambiental en los y las estudiantes, lo anterior se planteó con la finalidad de que los y las estudiantes se empezaran a reconocer como líderes ambientales a partir de las diferentes actividades realizadas desde el colegio especialmente aquellas que se relacionan con respecto al proceso de compostaje.

De acuerdo a lo anterior, la cuarta CSC al igual que las anteriores, también se abordó a partir de tres momentos, que se basan en los principios del cooperativismo: cooperación, trabajo social y liderazgo, en donde se desarrollaron 7 actividades (ver tabla 5 de secuencias), que se describen a continuación:

Durante la primera actividad se realizó una lectura de un pequeño texto sobre ¿Qué es un líder?, y a partir de este se construyó por grupo de intervención un esquema de las cualidades que se consideran que deben de tener un líder, las cuales se basan en el liderazgo (ver figura 38). Dicha actividad permitió identificar qué cualidades permiten a las personas ser líderes, pero también se logró la construcción de que también existen malos líderes.

Figura 38

Diagrama cualidades de un líder.



Fuente: Autores (2023)

Luego se desarrollaron dos preguntas orientadoras:

1. ¿Con cuál de esas cualidades te identificas?

2. Realiza un listado de las actividades que se realizan en el colegio, que promueven el liderazgo frente al cuidado del medio ambiente

Lo anterior se relaciona con el momento de cooperación, en donde a partir del reconocimiento de las cualidades de un líder se relacionó con el liderazgo ambiental y permitió que las y los estudiantes relacionen estos conceptos con los siguientes momentos (trabajo social y liderazgo)

Las preguntas orientadoras permitieron dar continuidad a la siguiente actividad, que consiste en una corta lectura que describe el liderazgo ambiental, la cual se relacionó con tres actividades que se vienen desarrollando en el colegio y en casa: La separación de residuos, el reciclaje de residuos inorgánicos y el compostaje (ver figura 39).

Figura 39

Lectura liderazgo ambiental.

¿Qué es liderazgo ambiental?

El liderazgo ambiental, es la forma en como las personas intercambian conocimientos, experiencias, costumbres, formas de sentir y percibir, valores, entre otros, para esto se distribuyen cargas, poderes, conocimiento, en otros roles, permitiendo que todos cumplan un rol que permita reflexionar en torno a las situaciones ambientales.

Un liderazgo ambiental busca transformar las formas en cómo se relacionan las personas con su entorno. Según Galvez, 2011, el liderazgo ambiental propicia la participación ciudadana para el reconocimiento de situaciones ambientales del entorno, para así poder plantear o implementar una acción intencionada y fundamentada para transformar sus realidades.

Ahora, consideras que las actividades que se realizan en el colegio y en casa nos permiten ser líderes ambientales



ACTIVIDAD	¿Promueve el Liderazgo Ambiental?		Describe que nos permite ser líderes de acuerdo a la actividad
	Si	No	
Separación de residuos en la fuente (casa y colegio)			
Reciclaje de residuos inorgánicos aprovechables			
Compostaje			

Fuente Autores (2023)

De acuerdo con la secuencia de la clase, se prosiguió con la lectura de una experiencia en torno al proceso de compostaje realizada en Comayagua – Honduras, de acuerdo a esta lectura, los educandos y el maestro interactúan mediante la participación de la clase y la solución de las interrogantes que surjan, en concordancia a lo anterior, se llevó a cabo el desarrollo de preguntas orientadoras sobre el proceso de compostaje llevado a cabo en Comayagua y así poder relacionarlo con el proceso de compostaje que se desarrolla desde el colegio con el CENTRAMO y desde las casas con las minicomposteras (ver figura 40)

Hasta este punto las actividades se relacionan con el trabajo social, ya que se da una aplicación de los conocimientos adquiridos con anterioridad, los cuales se relacionaron con el proceso de compostaje llevado a cabo en el colegio, en los hogares y en el caso de Comayagua.

Sumado a esto, con las y los estudiantes del Grupo de Intervención se hizo una actividad de encuesta y capacitación a 5 vecinos de su barrio, con la finalidad de que pudieran transmitir sus conocimientos frente a los procesos de separación de residuos y además dieran a conocer de qué forma desde el colegio cooperativo Utrahuilca se le está dando un manejo a los residuos orgánicos.

Figura 40

Lectura experiencia en Comayagua. Parte 1 y parte 2.



Ser un líder ambiental y el proceso de compostaje

Para tener liderazgo ambiental sobre este proceso tan importante, como lo es el proceso de compostaje, por eso vamos a leer una noticia sobre este proceso.

Se estima que la humanidad genera anualmente 2,240 millones de toneladas de residuos sólidos urbanos. Gran parte de estos residuos son residuos orgánicos, esto es, que tienen la propiedad de desintegrarse rápidamente, transformándose en materia orgánica. Separar estos residuos de otros tipos de residuos sólidos, permite aprovecharlos mitigando así su contribución a la triple crisis planetaria: **el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y naturaleza, y la contaminación.**

COMAYAGUA: GESTIÓN AMBIENTALMENTE RACIONAL

En la ciudad de Comayagua, Honduras. Desde el año 2012, se ha venido realizando la concientización y apropiación del plan de gestión de residuos sólidos, en donde, se utilizan los desechos de verduras, frutas y restos de comida de diferentes mercados de la ciudad, los de la chapia y poda de sus áreas verdes, los lodos residuales del rastro municipal y los residuos orgánicos de empresas del sector agroalimentario, los cuales son trasladados hacia las instalaciones del Vivero Municipal, donde entran en un proceso de compostaje.

Dicha actividad promueve la sustentabilidad, en donde los residuos orgánicos son producidos, reciclados y estos pueden nuevamente volverse a producir, a reciclar y así sucesivamente.

Al ingresar al Vivero Municipal, los residuos son pasados a través de una máquina picadora. Esto acelera el proceso de descomposición en un 30%. Y posteriormente los residuos se colocan por capas en bultos planos que se humedecen y voltean con regularidad para homogeneizar el proceso de descomposición térmica. Luego, los bultos se cubren con lonas grandes y después de 75 a 90 días, el material está listo para ser tamizado, almacenado y usado como abono orgánico.



El abono generado por el Vivero Municipal es usado para el mantenimiento de las 47 áreas verdes municipales, incluyendo el Estadio Municipal y su extensa superficie de gramaje. Sirve también para producir nuevas plantas como maderables, ornamentales de sombra y frutales por semilla. Este abono orgánico ha permitido eliminar por completo la compra de agroquímicos por parte de la alcaldía, generando ahorros sustantivos para esta institución pública, además de preservar los suelos y las aguas subterráneas del municipio.

Parte del abono orgánico también se vende a empresas locales como suplemento nutricional para cultivos con enfoque hacia la producción orgánica. En este momento, se estima que solamente entre un 5 y 10% de los desechos orgánicos son recogidos en Comayagua, lo cual deja mucho espacio de crecimiento a este proyecto.



"Con esta iniciativa, se está logrando posicionar a Comayagua como una ciudad verde y sustentable a nivel nacional e internacional, lo cual es nuestro objetivo a futuro. El manejo de los residuos sólidos es un pilar fundamental de esta estrategia y la actualización de nuestro Plan Municipal de Gestión de Residuos Sólidos", señala la Ingeniera Martha Mayes, Jefa de la Unidad Municipal Ambiental de Comayagua.

Información recopilada y ajustada de:

<https://www.undp.org/es/latin-america/historias/el-compostaje-una-practica-que-valoriza-nuestros-desechos>

¿Qué opinión tienes sobre el proceso que se está realizando en Comayagua?

Escribe 3 beneficios que consideras que trae realizar el proceso de compostaje

Fuente: Autores (2023)

Ya para finalizar este momento, los y las estudiantes debían diseñar un Superhéroe (Figura 41) que, como parte de sus poderes y habilidades, tuviera la misión de cuidar el medio ambiente. Lo que permitió que los y las estudiantes debatieran sobre los súper poderes que permitirían cuidar el medio ambiente entre los que se destacan la separación de residuos asociándolos con súper poderes como telequinesis, super fuerza, entre otros. En la figura 42, se exponen algunos de los diseños de los y las estudiantes.

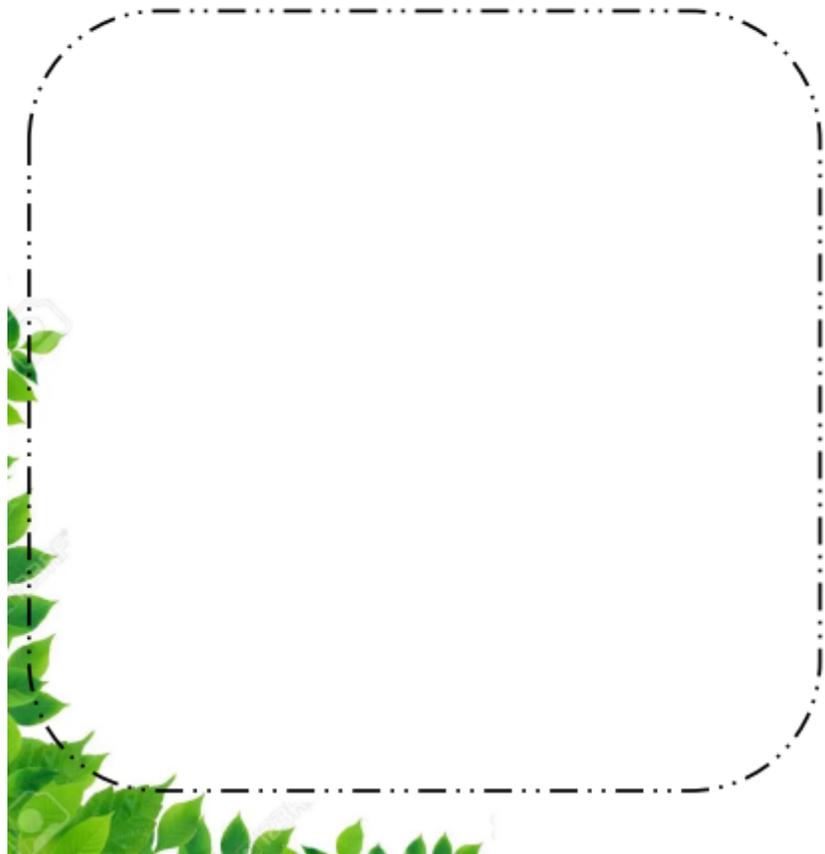
Figura 41

Actividad diseña tu superhéroe.

4. Todos hemos soñado con ser alguna vez un súper Héroe, con supervelocidad, la capacidad de volar, teletransportarse o tener súper fuerza.

Súper Héroes de Marvel <https://www.youtube.com/watch?v=fJUtoi95WQ>
Los X-men <https://www.youtube.com/watch?v=lWWQU4pW3Zc>

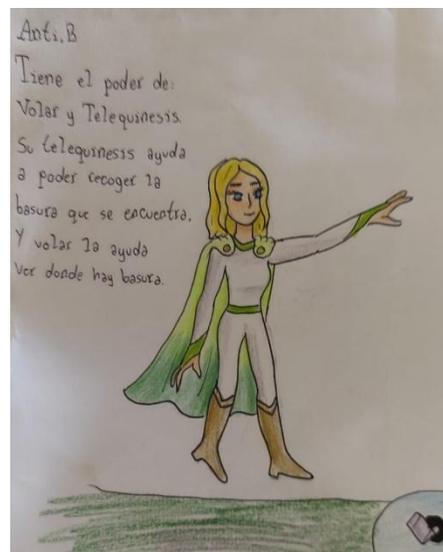
A partir de los videos y con tu grandiosa imaginación ¿Cómo crearías a tu súper héroe ambiental, en donde una de sus habilidades sea motivar a las personas a realizar el proceso de compostaje?



Fuente autores (2023)

Figura 42

Superhéroes de los y las estudiantes



Fuente autores (2023)

Como actividad de cierre de la sesión de la cuarta CSC, se realiza una actividad de reflexión, la cual se relaciona con el momento llamado *liderazgo*, en el que el estudiante describe

en sus palabras lo que le gustó, lo que aprendieron y las acciones que realizarán como líderes ambientales (Figura 43), lo anterior debido a que las actividades realizadas durante esta CSC, le permite a los y las estudiantes ser líderes ambientales a partir de la concientización a los vecinos y así ejercer influencia, educar a otros y fomentando cambios positivos en su contexto, lo anterior se pueden considerar como rasgos fundamentales de un líder ambiental.

Figura 43

Actividades de reflexión CSC 4



Fuente autores (2023)

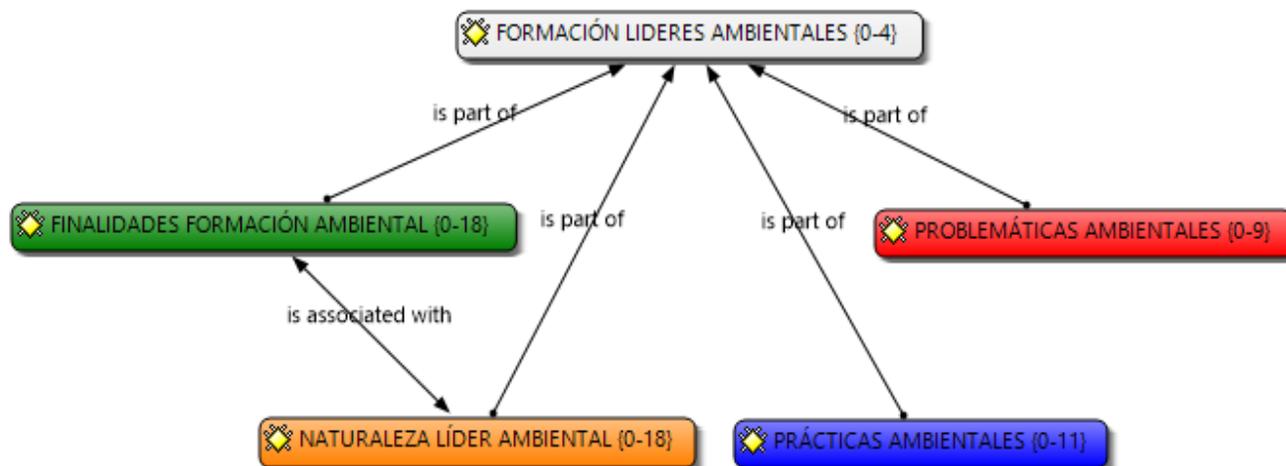
7.4.4.2 Análisis

A continuación, se darán a conocer los resultados obtenidos en la guía aplicada en la cuarta CSC, denominada “Un líder dice – Vamos-” se analiza de manera interpretativa a partir de las repuestas de los y las estudiantes, este proceso se realizó bajo la técnica de análisis de contenido en el software Atlas ti.

De esta manera, en torno a las respuestas, argumentos y opiniones del estudiantado a las distintas actividades desarrolladas en la secuencia didáctica, se pueden establecer cuatro Categorías discursivas: *Naturaleza líder ambiental*, *Finalidad formación ambiental*, *Prácticas ambientales* y *Problemáticas ambientales*. (Figura 44).

Figura 44

Red de análisis principal sobre la formación de líderes ambientales a partir de la cuarta CSC.



Fuente: Atlas ti 7.0

Lo anterior permite establecer que en los y las estudiantes hay una fuerte inclinación y tendencia a las finalidades de la formación ambiental, al considerar que las finalidades para la formación de líderes ambientales van más allá de la simple adquisición de conocimientos sobre

el medio ambiente, sino también, el desarrollo de actitudes, valores y habilidades que les permita proponer estrategias educativas, para así enfrentar desafíos cada vez mayores en términos de sustentabilidad.

Asimismo, la categoría finalidades de formación ambiental es asociada con la naturaleza líder ambiental, ya que, se supone que la naturaleza de ser un líder ambiental es el resultado de la adquisición y aplicación exitosa de los conocimientos, actitudes y habilidades que son proporcionadas durante la formación ambiental.

En cuanto a la categoría prácticas ambientales, los y las estudiantes consideran que las prácticas ambientales permiten que los estudiantes apliquen sus conocimientos, desarrollen habilidades y actitudes, para este caso, en relación con el proceso de compostaje, favoreciendo la formación de estudiantes líderes ambientales

En relación con la categoría problemáticas ambientales, esta se creó como consecuencia de las dificultades y afectaciones evidenciadas por los estudiantes durante el proceso de compostaje, además en esta categoría también se relacionaron tendencias que los y las estudiantes asociaban como una solución de las problemáticas ambientales.

A continuación, se presenta una descripción detallada de cada una de las categorías identificadas, poniendo especial atención en algunas de las tendencias de pensamiento considerables dentro de cada categoría.

7.4.4.3 Sobre las finalidades de formación ambiental

Para esta categoría discursiva se ha reconocido 18 tendencias (ver figura 45), en las que se evidencia que las metodologías y prácticas planteadas desde la intervención didáctica se

relacionan con la preparación y uso del abono, y la transformación de los desechos, las cuales se asocian al cuidado del medio ambiente y, a su vez potencian las habilidades, valores, actitudes y aptitudes de los estudiantes para la formación de líderes ambientales, por lo anterior se evidencian tendencias como *abono, cuidado del ambiente, disminución de residuos, prácticas comerciales, medios de información*, entre otras.

Además, se encuentran tendencias relacionadas con la naturaleza de un líder ambiental tales como *solución de problemas, trabajo colaborativo, conciencia ambiental y liderazgo*, que se relacionan con las finalidades de formación ambiental porque son características y habilidades que hacen parte del perfil de un líder ambiental para el ejercicio de sus deberes y compromisos.

Respecto a la tendencia abono, los estudiantes reconocen que el aprovechamiento de los residuos orgánicos generados en casa y en la institución como abono orgánico, se asocia a una finalidad de formación ambiental porque es una práctica que promueve el trabajo colaborativo, fomenta el cuidado del medio ambiente y permite enseñar formas alternas de utilizarlos generando diferentes beneficios para la comunidad, tal como se evidencia en las opiniones de las actividades prácticas realizadas por los y las estudiantes:

DS4: E28:18: [Haciendo referencia a la actividad practica de compostaje realizada en la institución y en casa] *“la minicompostera y el abono que empezamos a hacer en el colegio son buenos y puede traer muchos beneficios a la ciudad de Neiva. Por ejemplo, se podrían disminuir la cantidad de residuos desechados en el relleno sanitario dándole un mayor tiempo de vida, además las personas pueden mejorar sus plantas de la casa o de un cultivo pequeño”*.

DS4: E68:38 [Haciendo referencia a la actividad practica de compostaje realizada en la institución y en casa] *“El compostaje se puede hacer en la casa y en el colegio porque así se puede ahorrar dinero porque se utiliza en las plantas que tenemos y también a ganar dinero si se quiere vender, además nos ayuda a trabajar en equipo a esforzarnos por lograr una meta entre todos, porque hacer el abono siempre hay que tener fuerza y eso nos enseña que si queremos mejorar y cuidar el medio ambiente nos tenemos que esforzar”*

De igual manera, en relación a las tendencias cuidado del medio ambiente y disminución de residuos, los y las estudiantes evidencian que a partir de la separación de los residuos inorgánicos generados en la institución educativa para la realización de manualidades y paredes de botellas y papel, se ayuda a disminuir la cantidad de residuos sólidos inorgánicos depositados en los rellenos sanitarios, y se está incentivando al cuidado y mantenimiento del medio ambiente, dando un segundo uso a estos residuos, y se están transformando de manera superficial en algo funcional para la comunidad. En ese sentido, estas prácticas son finalidades de formación ambiental, porque benefician no solo al individuo sino a la comunidad, y corrobora el compromiso, respeto y responsabilidad de la institución y los educadores con la formación de líderes ambientales.

Por último, en referencia a la tendencia medios de información, es posible evidenciar que los estudiantes lo identifican como una finalidad de formación de líderes ambientales porque en el proceso de cuidado del medio ambiente es indispensable velar por la conservación de los recursos naturales e informar a la comunidad no solo el estado de estos sino también, las formas de protegerlos y las estrategias que se están implementando desde los grupos dispuestos en la institución para el cuidado del entorno y del medio ambiente y de los recursos a los que tenemos acceso.

7.4.4.4 Sobre la naturaleza de un líder ambiental

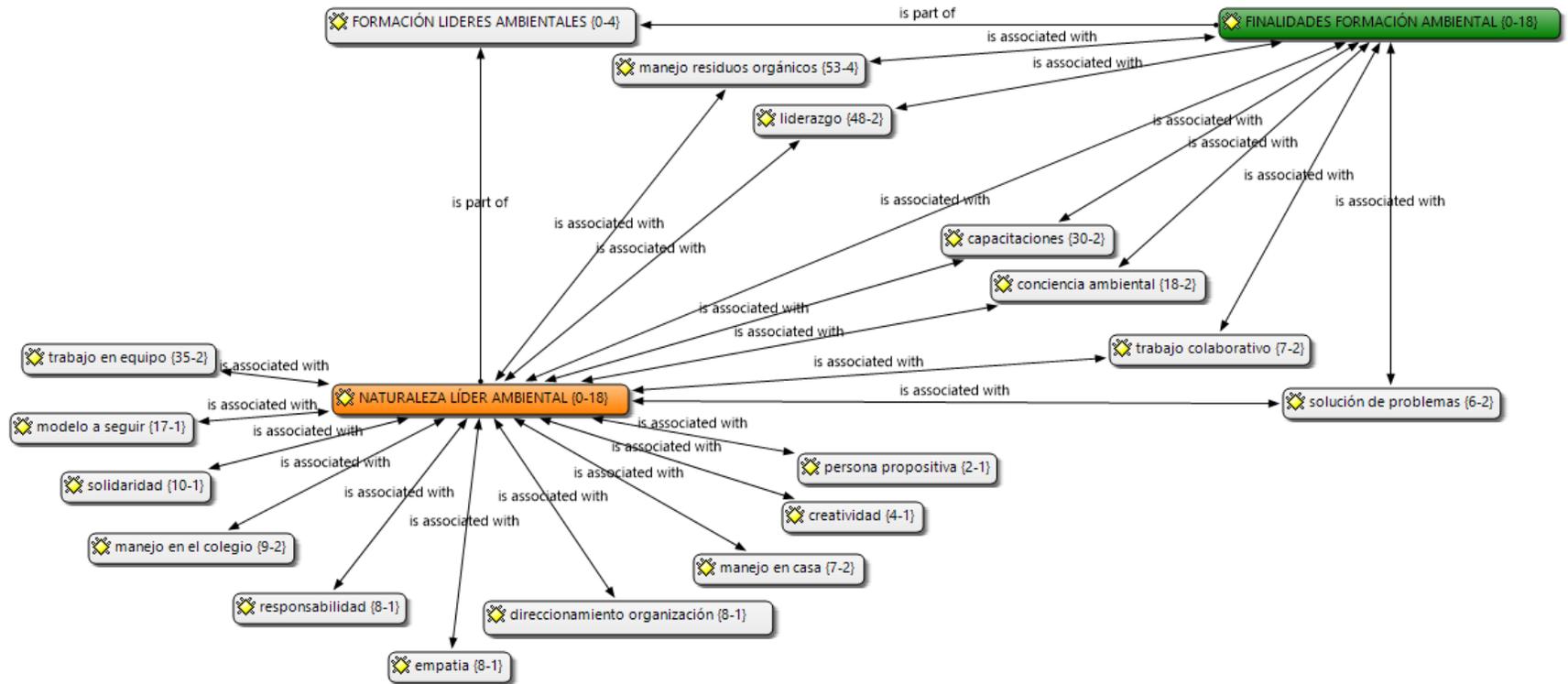
En la categoría de la naturaleza de un líder ambiental se obtuvieron 18 tendencias (ver figura 46), entre las cuales se encuentran *modelo a seguir*, *empatía*, *direccionamiento*, *organización* y *persona propositiva*, entre otras. A su vez, encontramos que seis de las dieciocho tendencias se asocian con las finalidades de formación ambiental, entre estas, encontramos *capacitaciones*, *liderazgo* y *trabajo colaborativo*.

La asociación de estas categorías a partir de las tendencias mencionadas, se presenta porque ambas trabajan de manera progresiva en la formación de líderes ambientales, pues un líder además de tener características innatas debe fortalecer y enriquecer sus habilidades, su liderazgo y su conocimiento; y cultivar sus valores, lo cual se logra a partir de la educación ambiental y de cómo los estudiantes aplican lo que han aprendido en la práctica. La formación ambiental proporciona las herramientas y los fundamentos necesarios para que los estudiantes desarrollen estas cualidades y se conviertan en líderes ambientales efectivos y comprometidos.

Al evaluar la tendencia de modelo a seguir, es posible evidenciar que la noción de las características de un líder que tienen los estudiantes contrasta con lo mencionado por Sierra (citado por Caraballo y Díaz, 2021) “tener empatía, calidad de relaciones interpersonales y habilidades comunicativas, son aspectos de gran importancia para el ejercicio de un buen liderazgo y capacidad de adaptación a los diferentes campos y aspectos relacionados con su práctica”, pues los estudiantes resaltan la empatía, el trabajo en equipo, la responsabilidad y la actitud positiva como características propias de un líder ambiental.

Figura 46

Red sobre la naturaleza de un líder ambiental planteadas por los estudiantes a partir de la cuarta CSC



Fuente: Atlas ti 7.0

De igual manera, en relación a la tendencia direccionamiento organización y persona propositiva, los estudiantes consideran la capacidad de influir sobre los demás, el compromiso, cumplimiento, responsabilidad y la comunicación como características y habilidades necesarias para incluir a la comunidad en los procesos de formación ambiental, incentivando el cuidado del medio ambiente, la capacitación, aprendizaje ambiental constante y la comunicación de sus conocimientos a partir del uso de los diferentes medios.

A propósito de la tendencia empatía, hace parte de la naturaleza de un líder ambiental a partir de la relación que tiene un individuo con otro y su entorno, en ese sentido, para velar por el cuidado del medio ambiente, se deben evaluar los riesgos y situaciones a las que están expuestas todas la especies y recursos que conforman el medio en el que nos encontramos y con los cuales tenemos relación directa e indirecta, para aprovecharlos de manera responsable, protegerlos e implementar diferentes estrategias que permitan conocerlos y ayudar a conservarlos.

A partir de lo anterior, los y las estudiantes consideran que las cualidades de un líder ambiental, como el compromiso, la empatía, el pensamiento crítico y la capacidad de acción, se originan en desde la educación ambiental y en la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos por los estudiantes por medio del manejo de los residuos sólidos, el proceso de reciclaje y compostaje. Es por ello que, a través de la intervención didáctica, se proporcionan los recursos y fundamentos fundamentales para que los estudiantes desarrollen estas habilidades y se conviertan en líderes ambientales comprometidos y eficaces.

7.4.4.5 Sobre las prácticas ambientales

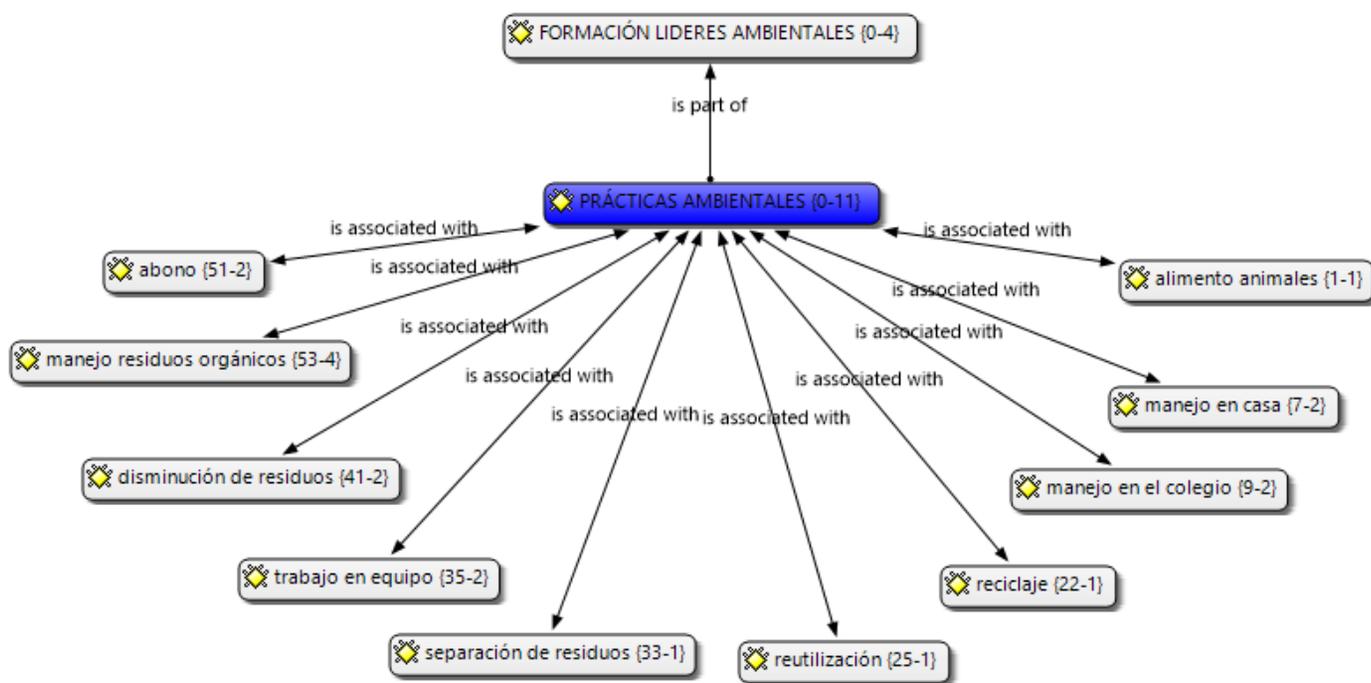
Las prácticas ambientales son parte fundamental en la formación de líderes ambientales, pues como se ha mencionado anteriormente, los líderes ambientales, desde la perspectiva de los

estudiantes, son aquellos que “dan ejemplo” y son “modelos a seguir”, en ese sentido los líderes “se forman en cualquier escenario (familiar, escolar, social, entre otros) y desde la enseñanza profesada a los demás” (Quiroga,2020).

En este apartado, se evalúa la categoría de prácticas ambientales, en la cual se obtuvieron 11 tendencias (ver figura 47), siendo de mayor relevancia para los estudiantes el *manejo de residuos orgánicos*, *la disminución de residuos*, *el trabajo en equipo* y *la separación de residuos*, entre otras, las cuales son prácticas que los estudiantes conocen y realizan en la institución, permitiéndoles entender la importancia de estas para el cuidado del medio ambiente y reconociéndose como una solución a algunas problemáticas ambientales de su entorno.

Figura 47

Red sobre las prácticas ambientales planteadas por los estudiantes a partir de la cuarta CSC.



Fuente: Atlas ti 7.0

En apartados anteriores se menciona y explica la relación de las tendencias manejo de residuos orgánicos, la disminución de residuos y la separación de residuos, razón por la cual se analizan las tendencias *trabajo en equipo, reciclaje y reutilización*.

Con relación a la tendencia trabajo en equipo, los estudiantes la reconocen como una fortaleza que vincula a un grupo de personas que generan un impacto en la comunidad y en beneficio del medio ambiente, pues como lo menciona Pedraza, N. (citado por Quiroga, 2020) “la formación ambiental trabaja para generar nuevas visiones del mundo y de la vida desde lo personal, lo colectivo, lo ecosistémico” (p.8).

Desde el colegio cooperativo Utrahuilca, se fortalece esta práctica a partir del trabajo realizado en el CENTRAMO, con en el compostaje en pila y la conformación del grupo ecológico, el cual es liderado por estudiantes con responsabilidad, compromiso, empatía, pensamiento crítico y conciencia ambiental, quienes, desde la práctica ambiental, el aprendizaje y el trabajo constante logran influir e instruir a las personas en el cuidado del medio ambiente y generar soluciones a las diferentes problemáticas de su entorno.

De igual manera, se hace visible a partir de los equipos de trabajo generados para llevar a cabo las actividades propuestas en la unidad didáctica implementada con los fines investigativos del presente trabajo, esta tendencia se evidencia en algunas de las respuestas generadas por los estudiantes tal como se muestra a continuación,

DS4: E10:16: [Haciendo referencia a actividades realizadas en casa y en el colegio que cuidan el medio ambiente] cuando trabajamos en el grupo ecológico organizando las botellas, el

papel de todo el colegio, cuando hacemos maquetas con cartón de huevo y cuando hacemos abono.

Por otro lado, en cuanto a la tendencia reciclaje, si bien es una práctica ambiental que los estudiantes conocen, en la institución solo se realiza la recolección y separación de residuos, los cuales son enviados a los puntos de reciclaje de la ciudad o reutilizados en la institución. Las actividades de recolección y separación, se practican a diario a través de los programas o actividades realizadas por los docentes y estudiantes del grupo ecológico. Los estudiantes reconocen en esta tendencia, una solución a las problemáticas ambientales y la ven como una práctica de cuidado del medio ambiente, tal como se lee a continuación:

DS4: E56:36: [Haciendo referencia a actividades realizadas en casa y en el colegio que cuidan el medio ambiente] *“separando el papel, las botellas y la basura en los salones.”*

DS4: E72:62: [Haciendo referencia a actividades realizadas en casa y en el colegio que cuidan el medio ambiente] *“cuando trabajamos en el grupo ecológico ayudamos a cuidar el medio ambiente, porque recogemos las botellas y papeles de todos los salones y hacemos velas.”*

Por último, con relación a la tendencia reutilización, los estudiantes llevan a cabo la recolección y separación de botellas, residuos orgánicos e inorgánicos para después, a partir de un tratamiento, darles un segundo uso y aprovecharlos como otros productos necesarios para el cuidado y embellecimiento de la institución, tales como materas, escobas, paredes de botellas, abono orgánico, etc. A partir de esto, los estudiantes reconocen esta tendencia como una práctica ambiental porque están en contacto directo con ella y evidencian que al reutilizarlos se están disminuyendo la cantidad de residuos generados, aportando al cuidado del medio ambiente. A continuación, se leen algunas respuestas de los estudiantes, en donde se evidencia lo mencionado anteriormente.

DS4: E5: 24: [Haciendo referencia a la recuperación de residuos inorgánicos aprovechables] *“Ayuda a disminuir la contaminación del aire y del agua porque los residuos no quedan libres”*

DS4: E81:56: [Haciendo referencia a la lectura Comayagua: Gestión Ambientalmente Racional] *Me parece que el proceso de reciclaje y compostaje en Comayagua es bueno porque se está reduciendo la contaminación del suelo y el agua y ayudando a disminuir el impacto ambiental.*

7.4.4.6 Sobre las problemáticas ambientales

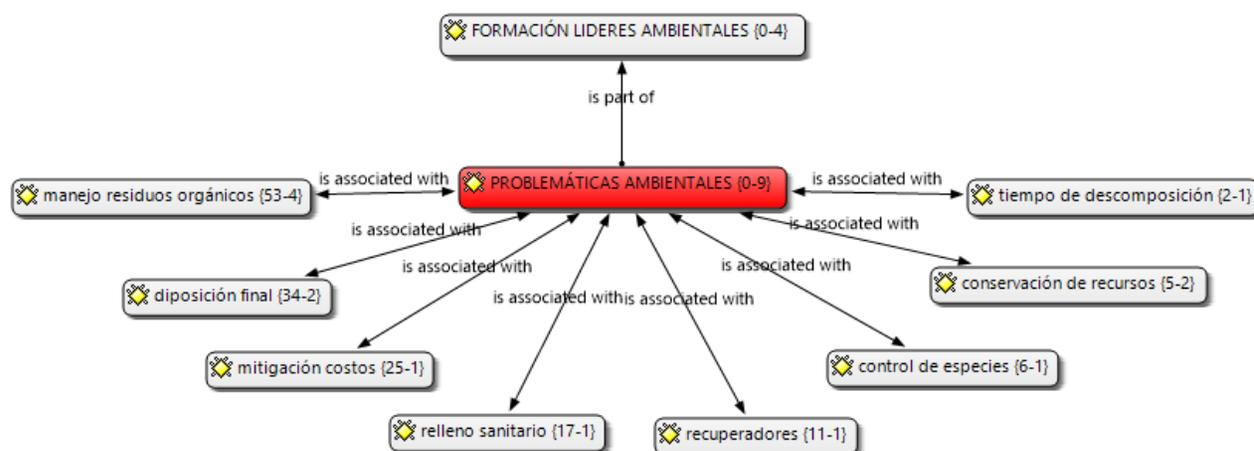
Al analizar la categoría de problemáticas ambientales es indispensable explicar la relación que tiene esta con la formación de líderes ambientales, pues debido a su existencia es necesario llevar a cabo procesos de formación de líderes ambientales que fomenten y trabajen en pro del cuidado del medio ambiente, pues una es consecuencia de la otra, tal como cita Quiroga, 2020 *“Cuanto más estudiamos los principales problemas de nuestro tiempo, más nos percatamos de que no pueden ser entendidos aisladamente. Se trata de problemas sistémicos, lo que significa que están interconectados y son interdependientes”* Capra, F. 1996 (p. 25), entendiendo que no pueden existir la una sin la otra y que ambas son consecuencia de las acciones comunitarias de los individuos.

Dentro de esta categoría se evidencian 9 tendencias (ver figura 48), entre las cuales encontramos el *manejo de residuos orgánicos, disposición final, mitigación de costos y relleno sanitario*, como las tendencias de mayor impacto para los estudiantes. Esto se explica desde la formación y cercanía que tienen los estudiantes con estos aspectos, pues son tendencias que no sólo conocen, sino que, también practican dentro de la institución y el hogar, pues *“la formación*

es aquella relación de saber que vive un sujeto cuando está expuesto a la experiencia, el tiempo y la capacidad” (Zambrano, A, 2007, p.28).

Figura 48

Red sobre las problemáticas ambientales planteadas por los estudiantes a partir de la cuarta CSC.



Fuente: Atlas ti 7.0

Al evaluar las respuestas generadas por los estudiantes, es posible evidenciar que los estudiantes consideran la tendencia manejo de residuos orgánicos una problemática ambiental ya que, desde su formación ambiental pueden aprovecharse como abono a partir de diferentes tratamientos y no simplemente desecharse. Al relacionarla con la tendencia mitigación de costos los estudiantes generan diferentes estrategias con base en su conocimiento, dentro de las cuales se encuentra la comercialización del abono generado en el colegio y proponen diferentes alternativas para su ciudad, tal como se puede leer a continuación:

DS4: E2:21: [Haciendo referencia a los beneficios que puede traer el compostaje a la ciudad de Neiva] “El compostaje se puede hacer en la casa y en el colegio porque así se puede ahorrar dinero porque se utiliza en las plantas que tenemos y también a ganar dinero si se

quiere vender, además nos ayuda a trabajar en equipo a esforzarnos por lograr una meta entre todos, porque hacer el abono siempre hay que tener fuerza y eso nos enseña que si queremos mejorar y cuidar el medio ambiente nos tenemos que esforzar.”

De igual manera, se puede evaluar la tendencia mitigación de costos como una problemática, ya que, para la ciudad se generan mayores costos al llevar a cabo procesos de separación de residuos residenciales sin el manejo apropiado de estos una vez salen de las viviendas.

Desde la perspectiva de los estudiantes, las tendencias disposición final y relleno sanitario se ven favorecidas por las tendencias mencionadas anteriormente, pues, al aprovechar los residuos generados, no solo se logra mitigar costos mediante la promoción de la venta del abono orgánico, sino que también se reduce la cantidad de residuos depositados en el relleno sanitario. Esto, a su vez, contribuye al cuidado del medio ambiente al disminuir la generación de residuos y su impacto en dicho entorno.

DS4: E62:89 [haciendo referencia al manejo de los residuos orgánicos implementado en el colegio] *“podemos hacer el compostaje en el colegio e ir a informar a la alcaldía de qué forma lo podemos hacer, para que también en la ciudad de Neiva se empiece a implementar la separación de los residuos, y también se pueda lograr en todo el departamento. Además, que estamos ayudando a cuidar el medio ambiente de la ciudad porque ya no se están botando los residuos orgánicos, sino que se están transformando, así el carro de la basura si en el colegio antes llevaba 4 bolsas de basura, ya solo se está llevando 2 o 3, porque las hojas de los árboles las podemos volver abono y utilizar el abono en nuestra huerta.”*

Como se puede evidenciar, el espíritu propositivo y crítico de los estudiantes permite que generen soluciones a gran escala que pueden ser tenidas en cuenta y aplicadas a nivel regional

para el mejoramiento de las prácticas ambientales, lo cual demuestra que desde el colegio se están formando líderes eficaces y con gran compromiso y sentido comunitario.

7.4.5 Pensamiento sustentable: reflexiones y decisiones

Durante la quinta y última temática, se planteó bajo una Cuestión Sociocientíficas (CSC) (ver tabla 11), denominada “Un compost Sustentable”. A continuación, se especifican las finalidades de aprendizaje definidas para la última sesión de clases.

Tabla 11

Finalidades de enseñanza CSC 5

Finalidades de Aprendizaje	Descripción
Conceptuales	Reconoce el valor ambiental que tiene el trueque de los residuos sólidos aprovechables por abono orgánico
Procedimentales	Efectuar estrategias de trueque entre los residuos inorgánicos aprovechables y el abono orgánico producido
Actitudinales	Comprende y promueve actitudes y valores frente al impacto de la reutilización y transformación de residuos orgánicos e. inorgánicos aprovechables, a partir del trueque entre residuos aprovechables y el abono orgánico

Fuente: Autores (2023)

7.4.5.1 CSC 5: “Un compost Sustentable”

Durante la última CSC se denominó “Un compost Sustentable” en donde se desarrollaron actividades de cierre que promuevan en los y las estudiantes los argumentos frente

a las actividades que se pueden realizar en torno a la sustentabilidad ambiental, es decir, realicen descripciones de actividades que se pueden mantener a largo plazo sin que no agoten o dañen los recursos y el medio ambiente, y una de las prácticas en las que más se hace referencia es en cuanto al proceso de compostaje, la cual se basó durante todas las sesiones, es una estrategia para la mitigación de residuos orgánicos que llegan a relleno sanitario y como una estrategia para promover el tratamiento y transformación de los residuos orgánicos.

De acuerdo a lo anterior, y a las CSC desarrolladas con anterioridad, esta se abordó a partir de tres momentos, que se basan en los principios del cooperativismo: cooperación, trabajo social y liderazgo, en donde se desarrollaron 4 actividades (ver tabla 5 de secuencias), que son descritas a continuación:

La primera actividad se realizó una lectura de una situación problema, presentada por un personaje quien evidencia la problemática de la disposición final que tienen los residuos en la ciudad de Neiva, por lo que concluyó que es necesario dar a conocer el correcto tratamiento de los residuos sólidos, siendo una de las estrategias para la solución de dicha problemáticas, es la separación en la fuente y otra es la realización de técnicas de reciclaje, destacando lo que es el proceso de compostaje (figura 49).

Dicha lectura se relacionó con la sustentabilidad ambiental, teniendo en cuenta que esta posibilita el desarrollo social y el equilibrio ecológico, lo anterior, a partir de la diversificación de la producción (a partir de los recursos naturales) y el ajuste de esta desde el contexto en donde se implemente (Gomez, 2014), teniendo en cuenta lo anterior, se planteó el desarrollo de 3 preguntas orientadoras:

1. Escribe que propones que se continúe realizando desde el colegio y cada uno de nuestros hogares para cuidar y mejorar el medio ambiente

2. Nombra 3 beneficios que aporta el proceso de compostaje
3. Después de haber realizado el proceso de compostaje se obtiene lo que conocemos como abono orgánico. Escribe que podríamos hacer con ese abono resultante

Figura 49

Lectura estrategias adecuadas para los residuos



**COLEGIO COOPERATIVO
UTRAHUILCA**

“UN COMPOST SUSTENTABLE”



**UNIVERSIDAD
SURCOLOMBIANA**

FACULTAD DE EDUCACIÓN



Juan Martin estudia en el colegio Cooperativo Utrahuilca y desde que se está realizando la separación de los residuos y realizando el compostaje para sacar abono, pudo evidenciar que se ha disminuido la cantidad de residuos que salen a diario y que son recogidos por la empresa de Ciudad Limpia.

Todas las mañanas mientras se alista para ir al colegio, su mamá enciende la radio, en donde Juan Martin escuchó la emisora Online Dimensión Cooperativa, y el tema del día se relacionaba con las diferentes políticas existentes para las empresas, colegios e incluso entes territoriales, que promueven el cuidado y mejoramiento del medio ambiente. Esto le generó dudas, pues no sabía que existieran varias leyes que permitieran seguir cuidando el medio ambiente.



**DIMENSIÓN
Cooperativa**
Tu voz **ON-LINE**

Al terminar la jornada del colegio, Juan Martin se dirigía a su casa en bicicleta, se fue por la carrera cuarta y logro reconocer 4 empresas que se dedicaban a la recuperación de residuos sólidos aprovechables, pero, al pasar por la circunvalar, observo muchos residuos tirados a la orilla de la calle.






Así que, pese a que existen políticas y empresas dedicadas al cuidado ambiental, y de acuerdo a lo trabajado en el colegio, concluyó que, es necesario dar a conocer el correcto tratamiento de los residuos sólidos, y para esto la solución puede estar en el propio origen, es decir, separar los residuos en el lugar en donde se generan y utilizar técnicas de reciclaje como el compostaje.

Fuente. Autores (2023)

La actividad mencionada se relaciona con la cooperación, ya que se da un afianzamiento del conocimiento que se ha adquirido a lo largo de la intervención didáctica, además, se hizo referencia frente al proceso de compostaje, debido a que esta práctica resulta ser una estrategia adecuada y sustentable para el manejo de los residuos orgánicos, teniendo en cuenta los aportes de García, Martínez y Linares (2020), el proceso de compostaje resulta ser una estrategia interactiva, motivadora, integradora, sustentable y además promueve la actividad en donde se desarrolla, sumado a esto, promueve la reducción de residuos orgánicos, haciendo que se reduzca la contaminación y liberación de gases de efecto invernadero cuando son depositados en los rellenos sanitarios, además promueve la producción de abono natural, el cual es rico en nutrientes permitiendo mejorar la calidad del suelo.

Con respecto al estudiante del Grupo de Intervención, lograron identificar la importancia del proceso de compostaje como estrategia para la reutilización y transformación de residuos orgánicos, beneficioso para las plantas y el suelo debido a su aporte nutricional.

La siguiente actividad se relacionó con el momento llamado trabajo social, en donde se plantearon actividades en las que las y los estudiantes pusieran en práctica lo aprendido a partir del desarrollo de la intervención didáctica (ver figura 50). Para esto se relacionó la actividad del mercado campesino realizado por la fundación social Fundautrahuilca, como estrategia de divulgación del trabajo realizado por los y las estudiantes con respecto a la transformación de los residuos orgánicos, para ello se desarrollaron 3 preguntas orientadoras hacia las posibles personas a las que les pudiera interesar el abono orgánico, para realizar charlas referentes al proceso de obtención de este.

Figura 50

Lectura mercado campesino

NOS VAMOS PARA EL MERCADO

En la fundación desde el año 2019 se está realizando el mercado campesino, en el cual participan varias personas que viven en diferentes veredas, mostrando y vendiendo los productos que cultivan o elaboran en sus viviendas, parcelas o fincas. Estos mercados campesinos se realizan los sábados cada 15 días en la sede A, del colegio cooperativo Utrahuilca.

Al mercado campesino realizado por Fundautrahuilca, asisten diferentes personas del sector, amas de casa, estudiantes, padres de familia, funcionarios de la Cooperativa Utrahuilca, incluso extranjeros, quienes llegan a comprar los productos o simplemente a observar la variedad de productos que se ofertan, pero hay que destacar que durante este mercado resultan residuos orgánicos e inorgánicos, los cuales son desechados al finalizar la jornada del mercado.

De acuerdo a tus conocimientos que propones se puede realizar con los residuos resultantes

Fuente. Autores (2023)

Más adelante, como actividad de cierre de la sesión de la última CSC planteada, se realizan dos actividades que se relacionan con el momento llamado *liderazgo*, en la primera actividad se realizó la actividad de tienda ecológica, que consiste en un trueque, en donde a partir de una cantidad determinada de residuos aprovechables que traían las y los estudiantes desde sus casas, se les daba un punto el cual se podría intercambiar por un útil escolar, ya sea lápiz, lapicero, borrador, entre otros (ver figura 51 y 52).

La tienda ecológica, se planteó como una alternativa sustentable, debido a que se reduce la cantidad de residuos que llegan al relleno sanitario, sino que también promueve la educación, participación de los y las estudiantes, y también los beneficia, al realizar el trueque por materiales que son usados en su quehacer diario como estudiantes., por otro lado, el desarrollo de

dicha actividad generó interés en los y las estudiantes del GC y otros estudiantes, por lo que realizaban preguntas en relación a la participación de la actividad.

Figura 51

Actividad Tienda Ecológica

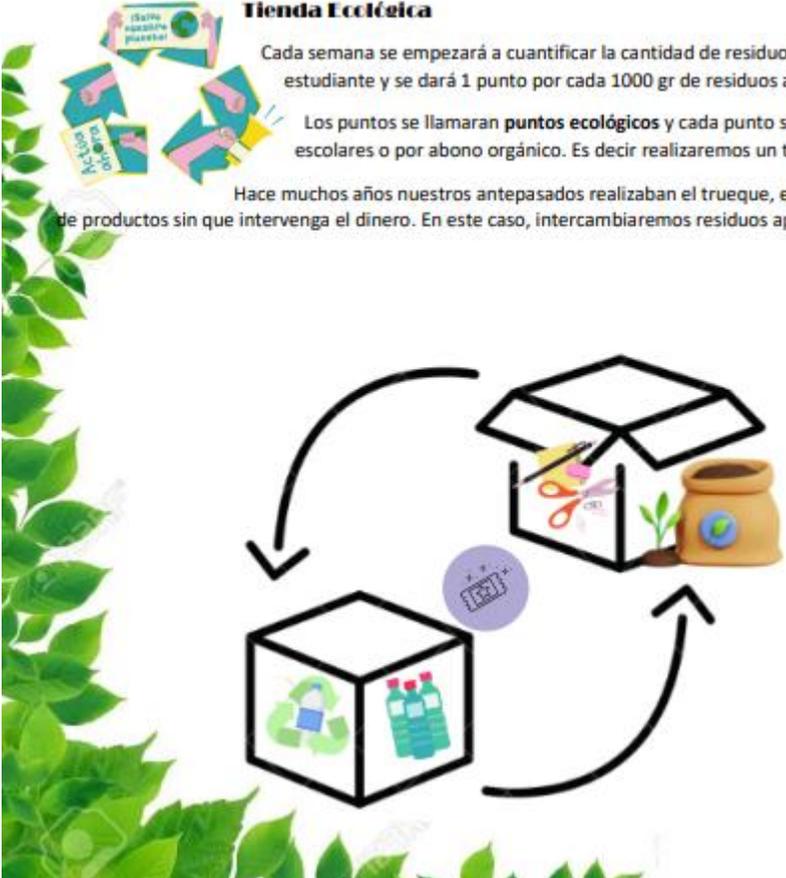
PRACTIQUEMOS EL LIDERAZGO

Tienda Ecológica

Cada semana se empezará a cuantificar la cantidad de residuos orgánicos que lleva cada estudiante y se dará 1 punto por cada 1000 gr de residuos aprovechables llevados

Los puntos se llamarán **puntos ecológicos** y cada punto se podrá cambiar por un útil escolares o por abono orgánico. Es decir realizaremos un trueque.

Hace muchos años nuestros antepasados realizaban el trueque, el cual se trata de un intercambio de productos sin que intervenga el dinero. En este caso, intercambiaremos residuos aprovechables por útiles escolares.



Fuente. Autores (2023)

Figura 52*Participación de estudiantes en la tienda ecológica*

Fuente. Autores (2023)

La segunda actividad de cierre, consistió en la elaboración de un logotipo que represente el abono orgánico elaborado por los y las estudiantes (ver figura 53), para poder presentarlo en el mercado campesino, dando paso a la última actividad de cierre, que consistió en la participación de algunos estudiantes del GI en el mercado campesino, organizado por Fundautrahuilca (ver figura 54),

La última actividad se propone como una oportunidad para educar a las personas que participan en dicho mercado sobre la importancia del compostaje y el valor del abono orgánico, es decir, generar una concientización sobre las buenas prácticas y así fomentar un cambio positivo en la comunidad, además de generar un beneficio para la comunidad que lo adquiera por sus beneficios para las plantas.

Figura 53

Logotipos realizados por las y los estudiantes (E15, E32, E57 y E78)



Fuente:

Autores (2023)

Figura 54

Participación de estudiantes en el mercado campesino



Fuente: Autores (2023)

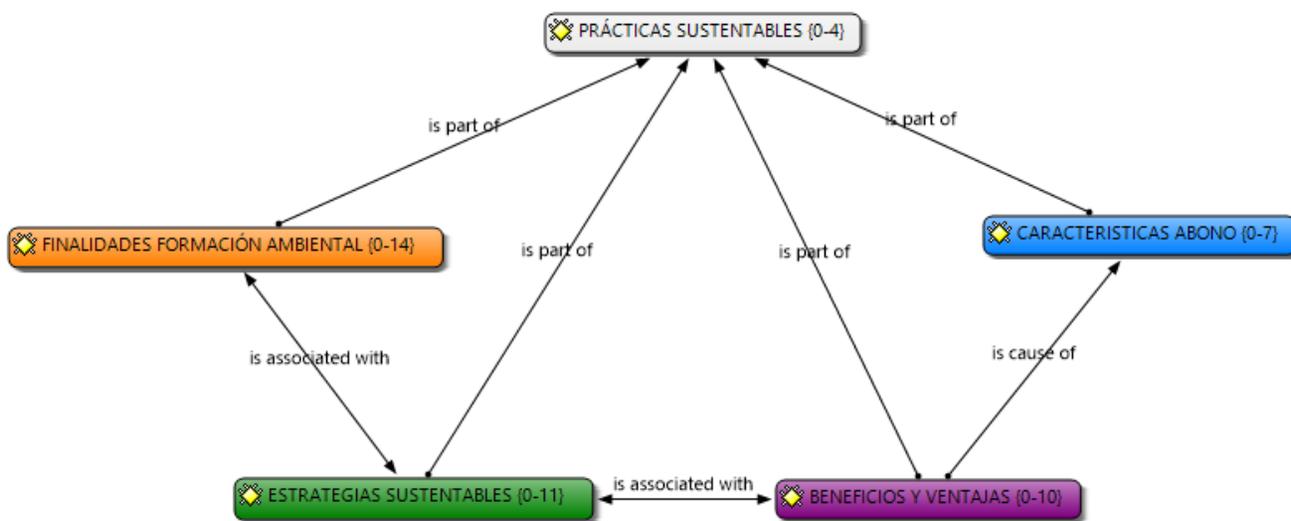
7.4.5.2 Análisis

A continuación, se darán a conocer los resultados obtenidos en la guía aplicada en la última CSC, denominada “Un compost sustentable” se analiza se manera interpretativa a partir de las respuestas dadas por los y las estudiantes, este proceso se realizó bajo la técnica de análisis de contenido en el software Atlas ti

De esta manera, en torno a las respuestas, argumentos y opiniones del estudiantado a las distintas actividades desarrolladas en la secuencia didáctica, se pueden establecer cuatro Categorías discursivas: *Finalidades formación ambiental*, *Estrategias sustentables*, *Beneficios y ventajas* y *Características del abono*. (Figura 55).

Figura 55

Red de análisis principal sobre las prácticas sustentables a partir de la quinta CSC



Fuente: Atlas ti 7.0

Lo anterior permite establecer que en los y las estudiantes hay una fuerte inclinación y tendencia hacia el pensamiento ambiental, al considerar las finalidades de formación ambiental como fundamentales para el desarrollo de una conciencia ambiental. Este desarrollo favorece la adopción de prácticas ambientales, permitiendo a los estudiantes cultivar habilidades de liderazgo, comunicación y trabajo en equipo. Como resultado, tienen la capacidad de liderar iniciativas ambientales y ser reconocidos como líderes en el ámbito ambiental.

Igualmente, la categoría finalidades de formación ambiental se encuentra asociada con las estrategias sustentables, al considerar ciertas estrategias que permiten que los estudiantes se promuevan habilidades prácticas, para el caso de la intervención didáctica, habilidades discursivas en relación al proceso de compostaje como una estrategia práctica sustentable. Es importante destacar que la categoría de práctica sustentable, se creó en función de las finalidades del instrumento, no porque se reconociera una práctica sustentable.

En cuanto a la categoría beneficio y ventajas, se relacionan tendencias en la que los estudiantes mencionan los beneficios que trae a nivel personal y ambiental el uso de abonos orgánicos obtenido a partir del proceso de compostaje, debido a esto, esta categoría se relaciona al igual con estrategia sustentable, al considerar el proceso de compostaje como una estrategia adecuada para la promoción de la sustentabilidad. Al igual se consideran los beneficios y las ventajas como una causa de las características del abono, haciendo referencia a la composición química que presenta los abonos orgánicos, haciendo referencia que, de acuerdo a su composición química, así mismo serán los beneficios que puedan aportar.

A continuación, se realiza una explicación de las categorías identificadas, haciendo énfasis en algunas de las tendencias de pensamiento reconocidas en cada categoría.

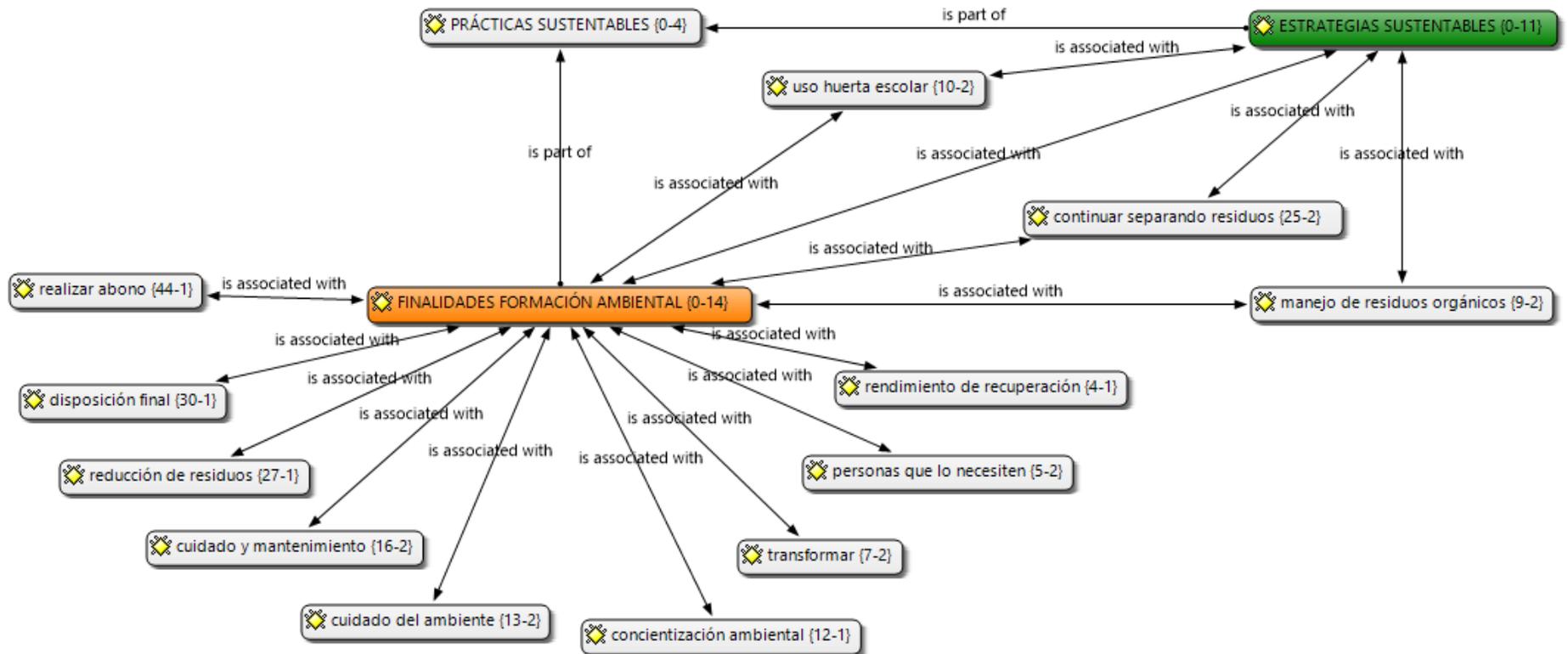
7.4.5.3 Sobre las finalidades formación líder ambiental

Para esta primera categoría discursiva se ha reconocido 14 tendencias (ver figura 56), en las que se evidencia las finalidades de formación ambiental que consideran los y las estudiante en torno a la practicas sustentables, teniendo como eje central el proceso de compostaje. Así mismo, se evidencia que los educandos presentan tendencia como *uso huerta escolar, continuar separando residuos y manejo de residuos orgánicos*, las cuales se relaciona con las estrategias sustentables, en este sentido, el estudiantado considera el huerto escolar no solo como una finalidad valiosa para la formación ambiental, sino también como una estrategia efectiva y sustentable para promover la educación ambiental práctica y formar estudiantes conscientes y responsables con el medio ambiente.

Además, en las finalidades de formación de líderes, también se encuentran tendencias como *Realizar abono, reducción de residuos, cuidado del ambiente, transformar, rendimiento de recuperación*, entre otras, las cuales se encuentran relacionadas como parte de la formación ambiental teniendo en cuenta que se propone el proceso de compostaje como una herramienta de trasformación de residuos orgánicos que puede ser aplicada desde varios contextos, lo que permite fomentar en los estudiantes una comprensión más profunda y práctica de cómo vivir en armonía con el medio ambiente, promoviendo la sustentabilidad y formando estudiantes líderes ambientales.

Figura 56

Red sobre las finalidades de la formación ambiental planteadas por los estudiantes a partir de la quinta CSC.



Fuente: Atlas ti 7.0

Con respecto a realizar abono, los y las estudiantes consideran que la producción de abono mediante el compostaje se convierte en una finalidad crucial de la formación ambiental por varias razones, las cuales se evidencian en algunas de las consideraciones dadas por los educandos.

DS5: E12:16: [haciendo referencia a prácticas sustentables] *“haciendo abonos con los residuos orgánicos que salen del colegio y de las casas.”*

DS5: E67:204: [haciendo referencia al manejo de los residuos orgánicos] *“recogería los residuos orgánicos y los puedo convertir en abono para las plantas de la casa”*

DS5: E37:217: [haciendo referencia al manejo de los residuos generados en el mercado campesino] *“convertir en abono los residuos orgánicos que salen del mercado campesino y los otros separarlos”*

Los resultados ponen de manifiesto que, para los y las estudiantes el proceso de transformación de los residuos orgánicos en abono orgánico, permite apreciar que los residuos orgánicos no son simples desechos, sino que son considerados como recursos valiosos que tienen la capacidad de transformarse. Este proceso brinda una nueva apreciación, mostrando que estos residuos pueden ser útiles en el ciclo natural de descomposición e incorporación de nutrientes al suelo. A través de esta práctica, se aprende a valorar la importancia de aprovechar los recursos disponibles de manera responsable y sostenible, contribuyendo así al cuidado del medio ambiente y al ciclo vital de la naturaleza.

En relación con la concientización ambiental, se evidencia que los y las estudiantes consideran el compostaje como una práctica sustentable que implica aprovechar los residuos orgánicos, la reducir la cantidad de residuos en el relleno sanitario y mejorar el suelo, lo cual

desempeña un papel importante en la conciencia ambiental, pues, los estudiantes resaltan que al conocer los beneficios del compostaje y al motivar a otras personas a la participación de este proceso, se puede promover una mayor apreciación y conciencia del ambiente, así como la importancia de cuidar y preservar.

Lo anterior se relaciona con uno de los fines primordiales de la educación plateados desde la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994), en los que se plantea desarrollar una conciencia en favor de una mejor calidad de vida, la gestión sostenible de los recursos naturales, la prevención de desastres en el contexto de una cultura enfocada en la ecología y la reducción de riesgos, la preservación del patrimonio cultural del país, y la conservación, protección y mejora del entorno.

Es así que por medio del aprovechamiento de los residuos orgánicos se pueden generar una conciencia ambiental en los y las estudiantes del GI, al tener una conciencia en favor de la gestión de los residuos orgánicos, siendo un punto de partida para la formación de estudiantes líderes ambientales, ya que anticipa, desde una perspectiva educativa, la creación de agentes de cambio comprometidos y que aplican sus conocimientos en su entorno, ya sea, desde el Colegio Cooperativo Utrahuilca o desde sus hogares.

En cuanto a la tendencia transformar, los estudiantes hacen referencia a la transformación de residuos orgánicos como una estrategia para reciclaje de estos, por lo que se evidencia una aproximación al conocimiento científico, pues en el momento del cuestionario inicial, los estudiantes consideraban que el reciclaje se basaba solo en la separación de residuos, desconociendo que, el proceso de reciclaje consiste en el aprovechamiento y transformación de los residuos sólidos, los cuales se vuelven materia prima para la fabricación de nuevos productos (MINAMBIENTE)

Por lo anterior, los y las estudiantes identifican la transformación de residuos orgánicos como una finalidad de formación ambiental para estudiantes líderes ambientales, como una estrategia viable desde la perspectiva de la sustentabilidad, al tener que ser los estudiantes quienes llevan a cabo procesos como la separación de residuos, el manejo de residuos orgánicos y una estrategia para el aprovechamiento y transformación de estos, a partir del compostaje, lo cual resulta ser una práctica que no solo contribuye a la conservación del medio ambiente, sino que también ayuda a empoderar a las nuevas generaciones como defensores del entorno.

Para finalizar, en el caso de la tendencia de manejo de residuos orgánicos, los estudiantes la consideran como una finalidad de formación ambiental para la formación de estudiantes líderes ambientales, pero esta también resulta ser una estrategia para la sustentabilidad ambiental, en donde se destaca el compostaje como una práctica que puede tener un impacto positivo en el ambiente, como se mencionó anteriormente, permite además empoderar las futuras generaciones y fomentar la protección del planeta de manera sustentable.

En este sentido, el manejo de residuos sólidos desde la perspectiva del desarrollo sustentable debe impulsar cambios en los modelos de consumo y producción, así como establecer sistemas de para la prevención y manejo integral de los residuos (Tejada, 2013), es así como los estudiantes se aproximan a tendencias que se relacionan con la sustentabilidad, desde la implementación de la intervención didáctica.

7.4.5.4 Sobre las estrategias sustentables

Para esta categoría discursiva se ha reconocido 11 tendencias (ver figura 57), en las que se evidencia repuestas por parte de los y las estudiantes relacionadas a las estrategias sustentables planteadas desde la intervención didáctica, en ese sentido se logra direccionar las diferentes

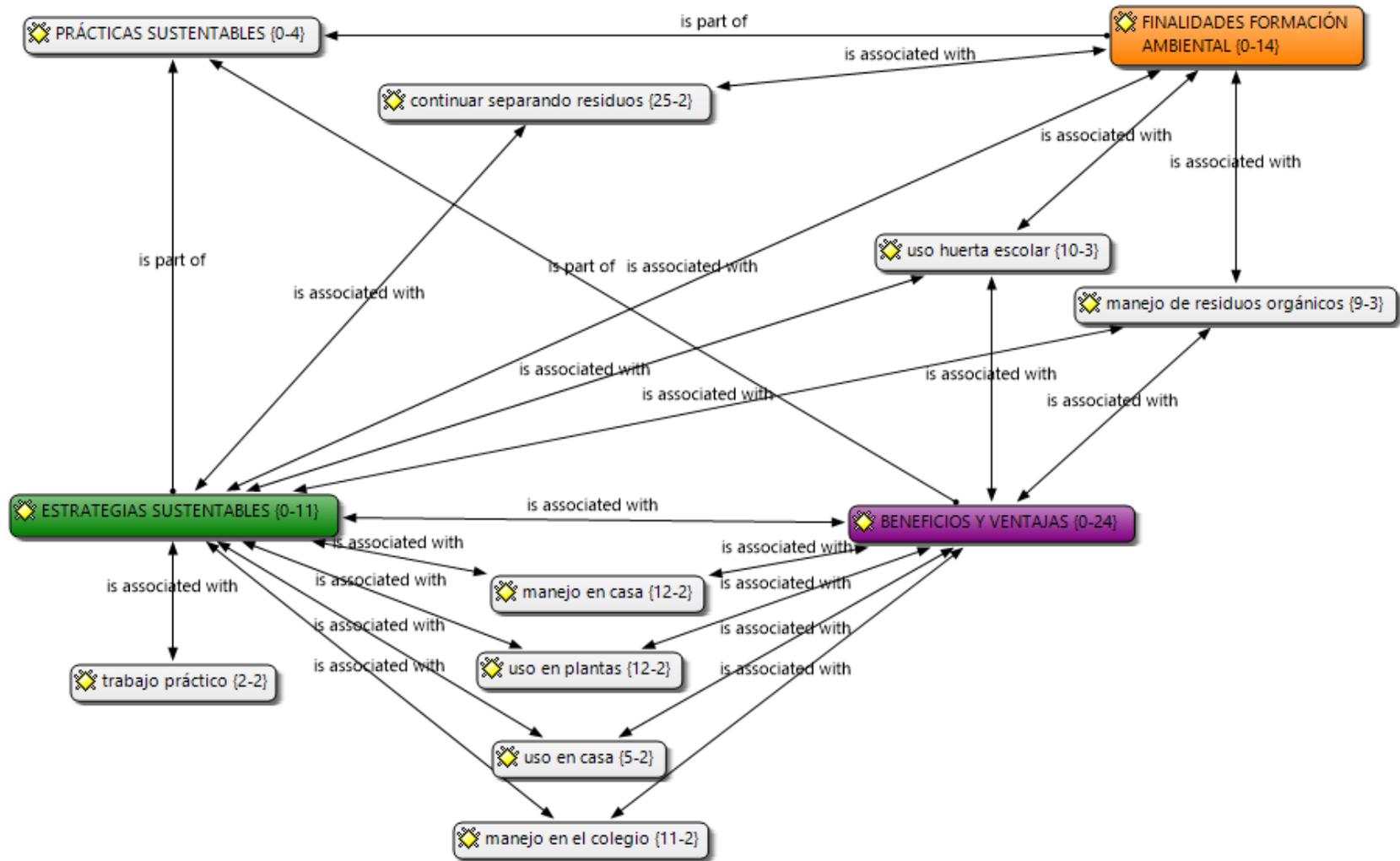
prácticas relacionadas al proceso de compostaje, la separación de residuos, la disposición final de residuos, entre otras, hacia prácticas sustentables. Es por ello, que algunas estrategias sustentables están asociadas con los beneficios y ventajas del compostaje, y con la finalidad de formación ambiental.

En relación con las categorías prácticas sustentables, beneficios y ventajas del compostaje y finalidades de formación, se relacionan tendencias como *continuar separando residuos, uso huerta escolar y manejo de residuos orgánicos*, las cuales resultan ser componentes claves para llevar a cabo el proceso de compostaje como práctica sustentable, en donde no solo se beneficia al medio ambiente, sino que también contribuyen a la formación de estudiantes líderes ambientales conscientes y comprometidos con el cuidado del ambiente.

Con respecto a las categorías estrategias sustentables y beneficios y ventajas del compostaje, las respuestas de los estudiantes se agrupan en tendencias como *manejo en casa, manejo en el colegio y uso en plantas*, estas tendencias reflejan la implementación de prácticas de estrategias sustentables y la comprensión de los beneficios del compostaje en diferentes contextos, desde el hogar hasta el colegio y la utilización en la jardinería ornamental o la agricultura. Esto demuestra los cambios conceptuales y actitudinales de los educandos del GI con respecto a la concientización sobre la importancia de la gestión de residuos como práctica sustentable en su entorno cotidiano.

Figura 57

Red sobre las estrategias sustentables planteadas por los estudiantes a partir de la quinta CSC.



Fuente: Atlas ti 7.0

Con referencia a la tendencia manejo en el colegio, los y las estudiantes hacen referencia a la producción de abono orgánico a partir del compostaje, al cual se le puede dar un manejo en el colegio desde el CENTRAMO y en sus hogares por medio de las minicomposteras, a continuación, se presentan algunas de las consideraciones dadas por educandos del GI.

DS5: E5:13: [haciendo referencia al manejo de los residuos orgánicos] *“separar los residuos en el colegio y en la casa para hacer abono para las plantas”*

DS5: E29:49: [haciendo referencia al manejo de los residuos orgánicos] *“los orgánicos se pueden llevar al colegio para hacer abono”*

DS5: E79:68: [haciendo referencia al manejo de los residuos orgánicos] *“continuar haciendo abono en el colegio con los residuos orgánicos”*

A partir de las respuestas, se considera que los educandos discurren el uso del abono orgánico representa una estrategia sustentable que beneficia al medio ambiente, a la comunidad educativa y a la educación ambiental, pues a partir del manejo en el colegio y en sus hogares se promueve la gestión responsable de residuos y la conservación de recursos naturales, siendo un método adecuado para la formación de estudiantes conscientes, líderes y comprometidos con la sustentabilidad y sostenibilidad.

En el caso de la tendencia trabajo práctico, se evidencia un cambio en las concepciones, pues durante la tercera Cuestión Sociocientífica los y las estudiantes relacionaban el trabajo práctico como una problemática debido a las dificultades que habían presentado en el proceso de voltear la pila de compostaje o el uso de palas para la obtención del abono orgánico, ya para la última CSC los estudiantes consideran que el trabajo práctico implica realizar actividades como la separación de residuos, el volteo o mezcla de la pila de compost, trabajo con palas y el

tamizado, relacionándolos una forma en la que se pueden de reducir costos, pues son los propios estudiantes quienes llevan a cabo las diferentes actividades para la obtención del abono, sin la necesidad de recurrir a maquinas especializadas para este proceso.

Lo anterior resulta ser una estrategia sustentable porque contribuye a la gestión responsable de residuos, el reciclaje de nutrientes, la mejora de la calidad del suelo, la educación ambiental y la participación de los y las estudiantes.

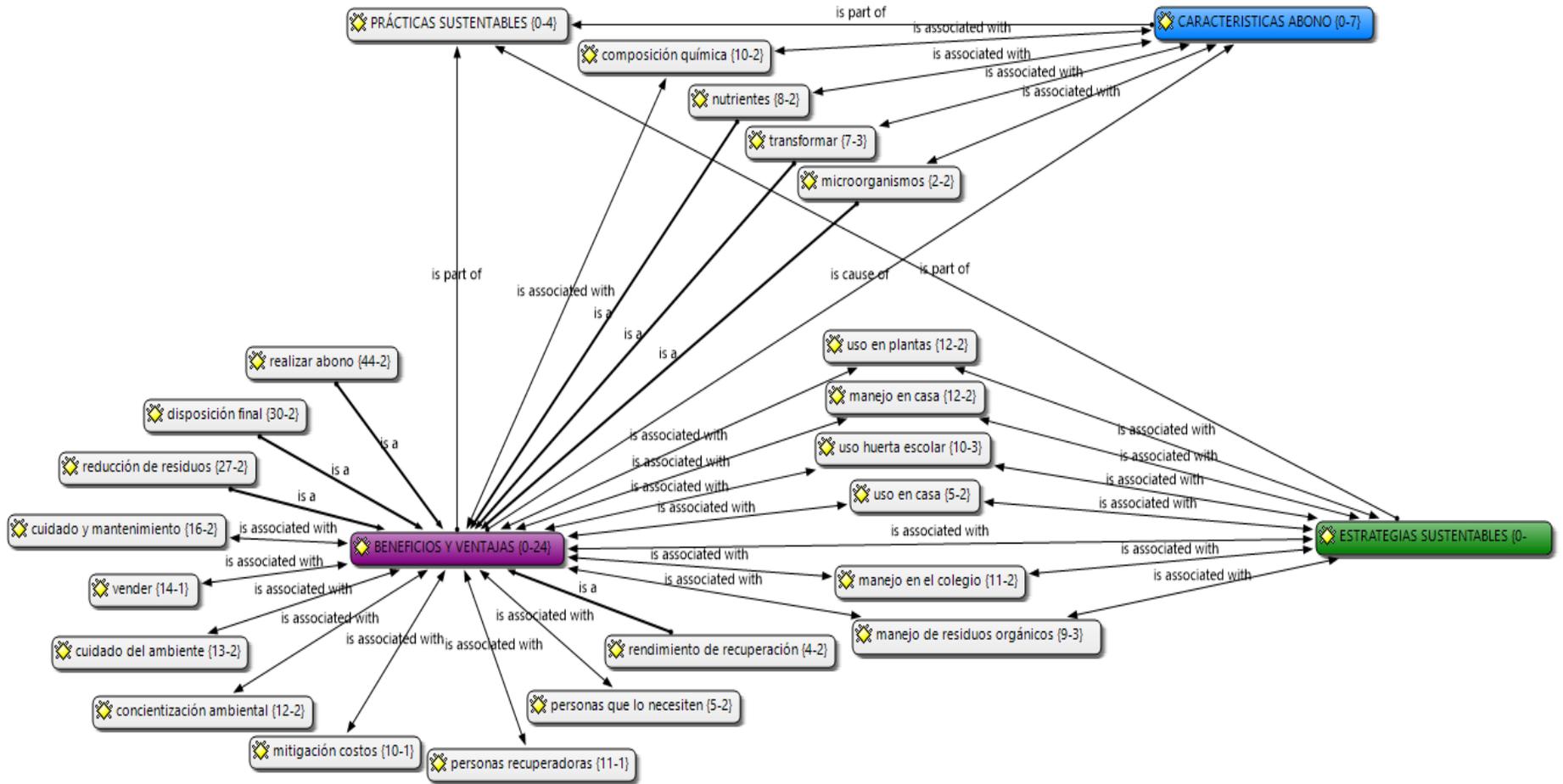
7.4.5.5 Sobre los beneficios y ventajas

Para esta categoría discursiva se ha reconocido 24 tendencias (ver figura 58), en las que se relacionan las repuestas de los y las estudiantes, las cuales pertenecen también a categorías como estrategias sustentables y características del abono, puesto que los educandos consideran que el abono resultante del compostaje, tiene ciertos beneficios y ventajas, de acuerdo a las características del abono producido y este a su vez se relaciona como practicas sustentables.

En relación a las categorías a los beneficios y ventajas del compostaje, y las características del abono, se encuentran respuesta de los y las estudiantes agrupadas en tendencias como *composición química*, *nutrientes*, *transformar* y *microorganismos*, en las cuales se logra evidenciar que los educandos tienen un mejor entendimiento de los procesos de transformación de los residuos orgánicos y la importancia de los microorganismos en el compostaje, lo que influye en las características del abono y, los beneficios y ventajas que pueden traer el uso de este tipo de abono.

Figura 58

Red sobre los beneficios y ventajas planteados por los estudiantes a partir de la quinta CSC.



Fuente: Atlas ti 7.0

Con respecto a las categorías estrategias sustentables y, beneficios y ventajas, las repuestas de los y las estudiantes se agrupan en tendencias como *uso en plantas, manejo en casa, uso huerto escolar, manejo de residuos orgánicos*, entre otras, en las que se evidencia que los estudiantes resaltan el proceso de compostaje como una estrategia para la gestión de los residuos orgánicos, lo cual resulta ser un elementos clave en la promoción de prácticas sustentable y sostenible para la mejora del ambiente.

Así mismo, para la categoría beneficios y ventajas del compostaje, se evidencian tendencias como *realizar abono, cuidado y mantenimiento, vender, mitigación de costos, rendimiento de recuperación*, entre otras, en donde se aprecia que los y las estudiantes resaltan estas tendencias como practicas sustentables que pueden aportar beneficios económicos, ambientales y agrícolas significativos para la creación de conciencia ambiental y así promover el liderazgo en los educandos.

En cuanto a la tendencia realizar abonos, los estudiantes consideran que el producir abono orgánico aporta beneficios y ventajas en relación a reducción y transformación de residuos orgánicos, lo cual resulta ser una estrategia sustentable al beneficiar al medio ambiente y a la comunidad educativa, pues este abono orgánico puede ser producido en el colegio o en los hogares de los educandos y ser utilizado en la huerta escolar o en jardinería ornamental, en este sentido los estudiantes toman posturas de liderazgo al considerar el abono orgánicos como estrategia beneficiosa para transformar su contexto. Como lo indica Carrillo (2017) y Mello (2015), el desarrollo de características, comportamientos, actitudes y aptitudes que identifiquen a los estudiantes como individuos empoderados promueve el liderazgo, y esto les permite a los educandos proponer iniciativas viables (como lo es el proceso de compostaje) y así efectuar

cambios en la comunidad educativa afectada por desafíos ambientales (como lo es el manejo de los residuos orgánicos).

Con relación a la tendencia vender, los estudiantes ven la producción de abono orgánico como una forma de cuidar el ambiente, y también como una opción de emprendimiento, lo cual se ve directamente relacionado con el modelo pedagógico del colegio, pues, al ser un colegio cooperativo, promueve en sus estudiantes el emprendimiento, es decir, se presenta una influencia sobre la construcción de un pensamiento crítico ambiental del estudiante, identificando que los estudiantes ven que pueden aprovechar para beneficiarse, en este caso ven el abono producido como un producto más y algunos pueden llegar a olvidarse de la responsabilidad que tiene la producción de abono orgánico y el ser humano sobre el medio ambiente.

Aunque emprender mediante la comercialización de abono orgánico puede resultar provechoso, es fundamental armonizar estas iniciativas con un compromiso sólido hacia la responsabilidad ambiental. La clave para asegurar que los estudiantes aprovechen las oportunidades económicas de manera ética y sostenible radica en la educación continua y la promoción de prácticas respetuosas con el medio ambiente.

En lo que concierne a la tendencia mitigación de costos, los y las estudiantes destacan los posibles beneficios económicos que pueden derivarse de la implementación del compostaje tanto en el colegio y como en sus hogares. En primer lugar, se hace mención a la reducción de costos asociados con la eliminación de residuos, ya que el proceso de compostaje conlleva a una disminución en la cantidad de residuos que resultan en el colegio, lo que a su vez se traducirá en ahorros en los costos con respecto a la disposición final.

En segundo lugar, el compostaje reduce la necesidad de recurrir fertilizantes químicos, dado que el abono orgánico obtenido se convierte en una fuente de nutrientes naturales para las

plantas, lo que implica una reducción en los gastos en la compra de fertilizantes, sino que también contribuye en la reducción de la contaminación ambiental asociada al uso de estos productos químicos.

Por último, se destaca que el compostaje no solo es una práctica ambientalmente beneficiosa, sino que también conlleva ventajas económicas notables al reducir costos relacionados con la gestión de residuos y la compra de fertilizantes.

7.4.5.6 Sobre las características del abono

Para esta categoría discursiva se ha reconocido 7 tendencias (ver figura 59), en las que se evidencia las respuestas dadas por los y las estudiantes relacionadas con la categoría beneficios y ventajas del abono, puesto que consideran que los beneficios y ventajas del abono producido a partir del compostaje dependen de las características específicas del abono que se obtiene, por ello se destacan tendencias como *transformar*, *composición química*, *nutrientes*, *microorganismos* y *trabajo practico*, las cuales destacan cómo el proceso de compostaje permite la transformación los residuos orgánicos en un producto valioso, rico en nutrientes y beneficioso para el suelo y las plantas.

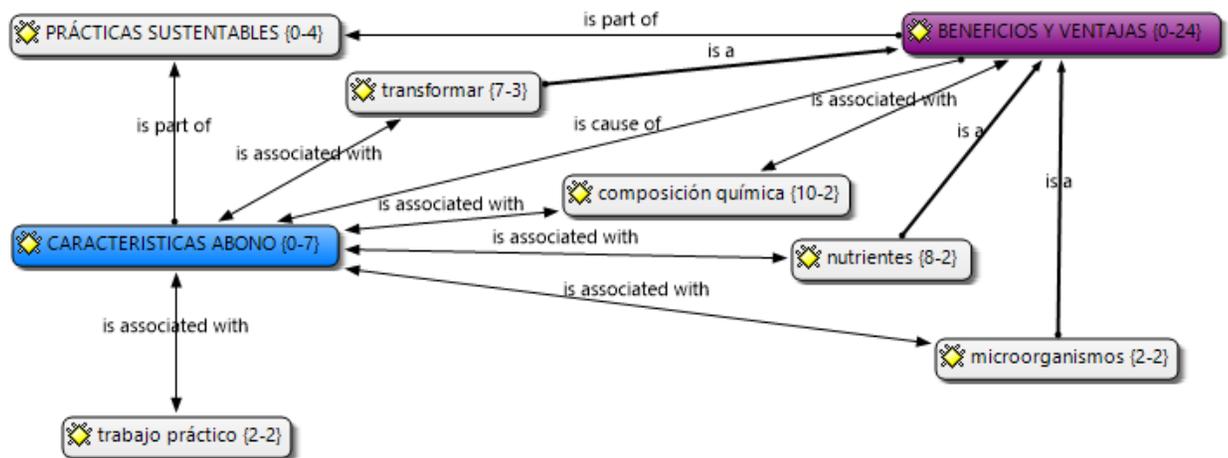
Con respecto a la tendencia composición química, los y las estudiantes dan respuestas relacionadas a la composición química del abono generado por el compostaje, ya que esta es una característica fundamental del abono orgánico.

El abono orgánico, producido mediante procesos de compostaje en donde se evidencia la descomposición de la materia orgánica e intervención microbiana, contiene una diversidad de componentes químicos esenciales y asimilables por la planta para su crecimiento y salud. De acuerdo con la FAO (2013), durante el compostaje se utilizan compuestos orgánicos que

contienen carbono e hidrógeno y, habitualmente, otros elementos como nitrógeno, azufre y oxígeno, en donde los microorganismos aprovechan el Carbono y Nitrógeno presentes en los residuos orgánicos para producir un sustrato sólido, con menos C y N, pero más estable, que es llamado compost o abono orgánico.

Figura 59

Red sobre las características del abono planteadas por los estudiantes a partir de la quinta CSC.



Fuente: Atlas ti 7.0

Por lo anterior durante el proceso de compostaje en pila, se tuvo en cuenta utilizar residuos ricos en carbono (marrones como: hojas secas, restos de café) y residuos ricos en nitrógeno (verdes como cascaras de frutas y verduras), además de no utilizar residuos cítricos, debido a que pueden acidificar la tierra, además no añadir lácteos, restos cárnicos o grasas, pueden atraer plagas no deseadas (FAO, 2013), dado que, teniendo en cuenta las proporciones de residuos orgánicos agregados a la pila de compostaje, se puede relacionar con la calidad y las características del abono, además de tener en cuenta la composición química equilibrada y rica en nutrientes del abono orgánico,

Por lo anterior, es necesario fomentar en los estudiantes el conocimiento de la composición química del abono orgánico, para que así, desde sus discursos hagan referencia a los beneficios que conlleva el uso de este tipo de abono y los impactos ambientales que pueden generar teniendo en cuenta su composición química.

En lo que respecta a la tendencia nutrientes, durante la intervención didáctica el GI hace referencia a los nutrientes presentes en el abono orgánico, los cuales dependen de la composición química, por el cual el abono orgánico tiene la capacidad para proporcionar una amplia gama de nutrientes esenciales para el crecimiento y la salud de las plantas.

Por lo anterior, es relevante tener en cuenta los aportes de la FAO (2013) en su manual de compostaje del agricultor, la FAO hace referencia diversidad de nutrientes presentes en el suelo, los cuales se dividen en macronutrientes y micronutrientes, Dentro de los macronutrientes primarios, se destacan el nitrógeno, el fósforo y el potasio, mientras que entre los secundarios se incluyen el magnesio, el azufre y el calcio. Los micronutrientes, necesarios en cantidades muy reducidas, aunque cruciales para los procesos metabólicos de las plantas y los animales, abarcan elementos como el hierro, el zinc, el manganeso, el boro, el cobre, el molibdeno y el cloro.

En este sentido, el abono orgánico producido a partir de la descomposición de materia orgánica por medio del compostaje de pila, permite liberar gradualmente estos nutrientes a medida que se descompone. Esto proporciona una fuente sostenible de nutrientes para las plantas, lo cual resulta ser beneficioso tanto para la agricultura desarrollada en la huerta escolar como para la jardinería realizada en los hogares de algunos estudiantes. Además, es importante destacar que el abono orgánico suele ser menos propenso a causar desequilibrios nutricionales y sobrealimentación que los fertilizantes químicos, lo que contribuye a una gestión más equilibrada de los nutrientes en el suelo para el aprovechamiento de estos por parte de las plantas.

Con relación a la tendencia trabajo práctico, los y las estudiantes hacen referencia que el trabajo práctico hace parte de las características del abono, pues para llevar a cabo el proceso de compostaje en pila, es necesario realizar la separación de residuos orgánicos, el volteo o mezcla del compost, además teniendo en cuenta el tamaño de la materia orgánica y la cantidad de veces de volteo del compost, permite obtener un abono en menor tiempo, a pesar de que inicialmente se consideró una problemática, al finalizar la intervención didáctica lo reconocen como una parte fundamental para la descomposición de la materia orgánica.

Por lo anterior, el proceso de compostaje implementado con las y los estudiantes del GI se convierte en una estrategia sustentable ya que promueve la gestión responsable de residuos, el ciclo de nutrientes, la mejora de la calidad del suelo, la conciencia ambiental y la participación activa de los y las estudiantes.

7.5 Concepciones y actitudes del estudiantado después de participar en la intervención didáctica con CSC

A continuación, se presenta las concepciones iniciales y concepciones finales luego de realizar la intervención didáctica con los y las estudiantes de grado 5 a 8 del colegio Cooperativo Utrahuilca. Para el análisis de los datos, se utilizó la Prueba t-Student a través del Software SPSS para comparar la media de los resultados obtenidos.

En relación con lo anterior, los resultados fueron organizados en once categorías y setenta y dos subcategorías, con el fin de establecer los valores de las medidas aritméticas para el pre y post test, así como la diferencia de las medias entre los momentos inicial y final, y la significancia bilateral o p-valor con un 95% de confianza y un máximo de 5% de error permitido.

Los datos mencionados anteriormente se muestran en la tabla 12 para el Grupo Control y en la tabla 13 para Grupo de Intervención (GI). Seguidamente, se exponen algunas de las categorías en donde se presentaron cambios más significativos como contribución de la secuencia didáctica, comparando las concepciones finales entre el GC y el GI.

Tabla 12*Comparación de Concepciones para el Grupo Control GC*

Categoría	Subcategoría	Frecuencia Pre test	Frecuencia Post test	Media Pre test	Media Post Test	Diferencia de Medias	P valor
Naturaleza relleno sanitario	Zona Acondicionamiento de Residuos	19	15	1,03	0,82	0,22	0,158
	Lugar Especializado	16	9	0,79	0,53	0,26	0,033
	Vertedero Residuos	21	24	0,59	0,68	-0,10	0,320
	Basurero	14	21	0,30	0,46	-0,15	0,052
	No Sabe/No Responde	22	22	0,24	0,24	0,00	1,000
Naturaleza relleno sanitario	Zona Acondicionamiento de Residuos	11	12	0,60	0,65	-0,05	0,741
	Lugar Especializado	14	9	0,61	0,39	0,22	0,096
	Vertedero Residuos	29	25	0,95	0,82	0,13	0,349
	Basurero	29	33	0,63	0,74	-0,11	0,167
	No Sabe/No Responde	9	12	0,10	0,13	-0,03	0,181
	Disposición Final Residuos	12	21	0,65	1,14	-0,49	0,012

Finalidad ambiental del Relleno sanitario	Descomposición Residuos	14	12	0,61	0,52	0,09	0,320
	Clasificar Residuos	10	13	0,33	0,42	-0,10	0,408
	Reciclar Basuras	16	15	0,35	0,33	0,02	0,708
	Almacenar Basura	40	30	0,43	0,34	0,10	0,002
Tipos de residuos generados	Orgánicos e Inorgánicos	26	18	0,82	0,55	0,26	0,004
	Orgánicos	46	40	1,02	0,91	0,11	0,132
	Inorgánicos	20	33	0,23	0,37	-0,14	0,001
Disposición final de residuos	Ciclo Reciclaje	20	19	0,83	0,78	0,04	0,798
	Preparación Abonos	13	20	0,47	0,70	-0,23	0,019
	Reutilización	23	25	0,50	0,57	-0,07	0,442
	Almacenamiento Canecas	36	28	0,39	0,29	0,10	0,019
Generación de residuos	Preparación Abonos Orgánicos	16	9	0,70	0,39	0,30	0,019
	Separación Fuente	29	32	0,95	1,08	-0,13	0,417
	Reducción Residuos	29	35	0,63	0,76	-0,13	0,158
	Enterrar sin Clasificar	18	15	0,20	0,17	0,02	0,657
Importancia biológica	Control Biolo-Descompo	39	49	1,27	1,63	-0,36	0,027

	Vectores Ecolo-Descompo	19	23	0,41	0,50	-0,09	0,374
	Transmisión Enferme- Contaminación	34	19	0,37	0,21	0,16	0,001
Generación de residuos	Disminuir Residuos de Alimentos	14	9	0,61	0,39	0,22	0,025
	Enterrar Basuras	23	18	0,75	0,59	0,16	0,096
	Separando Basuras	29	31	0,63	0,70	-0,07	0,442
	No Sabe/No Responde	26	33	0,28	0,36	-0,08	0,007
Disposición final de residuos	Relleno Sanitario	13	7	0,71	0,38	0,33	0,013
	Empresas Recolectoras Residuos	25	28	1,09	1,22	-0,13	0,083
	Canecas Lugares Almacenamiento	16	20	0,52	0,65	-0,13	0,045
	Vías Espacios Públicos	18	12	0,39	0,26	0,13	0,013
	No Sabe/No Responde	20	24	0,22	0,27	-0,05	0,025
Aprovechamiento de residuos	Abonos Plantas	19	23	0,62	0,75	-0,13	0,320
	Alimentación Animales	26	24	0,57	0,52	0,04	0,567
	No Sabe/No Responde	47	44	0,51	0,49	0,02	0,657

Reutilización de residuos	Transformación Materia Energíca	16	14	0,52	0,46	0,07	0,483
	Composición Nutricional Química	34	38	0,74	0,83	0-,09	0,045
	No Sabe/No Responde	42	39	0,46	0,43	0,02	0,483
Aprovechamiento de residuos	Cambiar por Abonos Composición Orgánica	9	10	0,39	0,43	-0,04	0,708
	Adquirir Abonos Más Económicos	43	41	1,40	1,37	0,03	0,708
	Evitar Uso Abonos General	25	24	0,54	0,52	0,02	0,657
	No Sabe/No Responde	15	16	0,16	,17	-0,17	0,158
Aprovechamiento de residuos	Producir Abonos Residuos Locales	16	10	0,70	0,43	-0,30	0,033
	Usar Abonos Composición Orgánica	21	21	0,68	0,68	0,10	0,320
	Usar Otros Abonos	28	29	0,61	0,63	0,04	0,052
	No Sabe/No Responde	27	31	0,30	0,35	0,02	1,000
Aprovechamiento de residuos	Generar Consciencia Local Abonos Orgánicos	20	13	0,65	0,42	0,27	0,741
	Producir Abonos Personales	39	47	0,85	1,04	0,22	0,096

	No Sabe/No Responde	33	31	0,36	0,34	-0,26	0,349
Aprovechamiento de residuos	Residuos Orgánicos Sólidos	16	22	0,70	1,00	0,04	0,167
	Compuestos Hidratantes	17	14	0,55	0,46	-0,04	0,181
	Residuos Líquidos	36	34	0,78	0,74	0,10	0,012
	No Sabe/No Responde	23	21	0,25	0,23	0,16	0,320
	Uso Abonos Orgánicos Locales	17	12	0,92	0,65	-0,26	0,408
Aporte de nutrientes	Riego Productos Caseros	18	13	0,78	0,57	0,13	0,708
	Uso Abonos Comerciales	27	35	0,88	1,14	0,04	0,002
	Conservación Riego	21	19	0,46	0,41	-0,05	0,004
	No Sabe/No Responde	9	12	0,10	0,14	0,05	0,132
	Acción Microorganismos	5	6	0,49	0,39	-0,04	0,001
Transformación de residuos orgánicos	Acción Artrópodos	17	11	0,76	0,60	-0,26	0,798
	Sustrato Suelo	13	19	0,57	0,83	0,07	0,019
	Composición Química	20	16	0,65	0,52	0,05	0,442
	Descomposición Materia Orgánica	24	21	0,52	0,48	0,22	0,019

	No Sabe/No Responde	13	18	0,14	0,20	0,26	0,019
	Acción Microorganismos	8	7	0,43	0,38	-0,10	0,417
	Remoción Residuos en Sustrato	20	21	0,87	0,91	-0,15	0,158
Aporte de nutrientes	Tiempo Descomposición	18	26	0,59	0,85	0,00	0,657
	Composición Química	24	20	0,52	0,46	-0,05	0,027
	No Sabe/No Responde	22	17	0,24	0,18	0,22	0,374

Fuente: Autores, 2023 (Software SPSS)

Tabla 13*Comparación de Concepciones para el Grupo Intervención GI*

Categoría	Subcategoría	Frecuenci a Pre test	Frecuenci a Post test	Media Pre test	Media Post Test	Diferencia de Medias	P valor
Naturaleza relleno sanitario	Zona Acondicionamiento de Residuos	16	38	0,90	2,13	-1,236	0,000
	Lugar Especializado	18	28	0,81	1,39	-0,584	0,004
	Vertedero Residuos	19	7	0,64	0,24	0,404	0,002
	Basurero	20	10	0,45	0,25	0,202	0,028
	No Sabe/No Responde	16	2	0,17	0,02	0,146	0,000
Naturaleza relleno sanitario	Zona Acondicionamiento de Residuos	7	28	0,39	1,74	-1,348	0,000
	Lugar Especializado	17	24	0,76	1,12	-0,360	0,004
	Vertedero Residuos	27	19	0,91	0,64	0,270	0,020
	Basurero	31	8	0,70	0,18	0,517	0,000
	No Sabe/No Responde	7	6	0,08	0,07	0,011	0,657
	Disposición Final Residuos	9	41	0,51	2,47	-1,966	0,000

Finalidad ambiental del Relleno sanitario	Descomposición Residuos	13	22	0,58	1,03	-0,449	0,003
	Clasificar Residuos	13	16	0,44	0,54	-0,101	0,181
	Reciclar Basuras	22	3	0,49	0,07	0,427	0,000
	Almacenar Basura	32	3	0,36	0,03	0,326	0,000
Tipos de residuos generados	Orgánicos e Inorgánicos	16	57	0,54	1,99	-1,449	0,000
	Orgánicos	47	23	1,06	0,54	0,517	0,000
	Inorgánicos	26	5	0,29	0,07	0,225	0,000
Disposición final de residuos	Ciclo Reciclaje	18	28	0,67	1,21	-0,539	0,004
	Preparación Abonos	12	45	0,54	1,72	-1,180	0,000
	Reutilización	32	12	0,72	0,27	0,449	0,000
	Almacenamiento Canecas	27	0	0,30	0,00	0,303	0,000
Generación de residuos	Preparación Abonos Orgánicos	10	28	0,45	1,30	-0,854	0,000
	Separación Fuente	27	37	0,91	1,28	-0,371	0,004
	Reducción Residuos	28	20	0,63	,49	0,135	0,181
	Enterrar sin Clasificar	24	0	0,27	0,00	0,270	0,000
Importancia biológica	Control Biolo-Descompo	36	49	1,21	1,72	-0,506	0,000

	Vectores Ecolo-Descompo	21	27	0,40	0,65	-0,247	0,007
	Transmisión Enferme- Contaminación	32	9	0,43	0,10	0,326	0,000
Generación de residuos	Disminuir Residuos de Alimentos	16	40	0,72	1,84	-1,124	0,000
	Enterrar Basuras	25	6	0,84	0,20	0,640	0,000
	Separando Basuras	24	39	0,54	0,94	-0,404	0,000
	No Sabe/No Responde	24	0	0,27	0,00	0,270	0,000
Disposición final de residuos	Relleno Sanitario	9	39	0,51	2,36	-1,854	0,000
	Empresas Recolectoras Residuos	25	24	1,12	1,12	0,000	1,000
	Canecas Lugares Almacenamiento	28	20	0,94	0,67	0,270	0,032
	Vías Espacios Públicos	21	2	0,45	0,04	0,404	0,000
	No Sabe/No Responde	6	0	0,09	0,00	0,090	0,011
Aprovechamiento de residuos	Abonos Plantas	23	61	0,78	2,16	-1,382	0,000
	Alimentación Animales	32	24	0,72	0,56	0,157	0,109
	No Sabe/No Responde	34	0	0,38	0,00	0,382	0,000

Reutilización de residuos	Transformación Materia Energíca	13	49	0,44	1,75	-1,315	0,000
	Composición Nutricional Química	38	30	0,85	0,70	0,157	0,127
	No Sabe/No Responde	38	6	0,43	0,07	0,360	0,000
Aprovechamiento de residuos	Cambiar por Abonos Composición Orgánica	17	42	0,76	2,02	-1,258	0,000
	Adquirir Abonos Más Económicos	26	19	0,88	0,67	0,202	0,083
	Evitar Uso Abonos General	29	16	0,65	0,36	0,292	0,000
	No Sabe/No Responde	17	8	0,19	0,09	0,067	0,109
Aprovechamiento de residuos	Producir Abonos Residuos Locales	12	35	0,54	1,62	-1,573	0,000
	Usar Abonos Composición Orgánica	27	25	0,91	0,91	-0,202	0,109
	Usar Otros Abonos	29	16	0,65	0,38	0,315	0,004
	No Sabe/No Responde	21	9	0,24	0,10	0,303	0,000
Aprovechamiento de residuos	Generar Consciencia Local Abonos Orgánicos	18	46	0,61	1,62	-2,135	0,000
	Producir Abonos Personales	37	29	0,83	0,67	0,000	1,000

	No Sabe/No Responde	34	10	0,38	0,12	0,438	0,002
Aprovechamiento de residuos	Residuos Orgánicos Sólidos	13	46	0,58	2,16	0,303	0,000
	Compuestos Hidratantes	22	27	0,74	0,94	0,135	0,000
	Residuos Líquidos	23	9	0,52	0,20	-1,742	0,000
	No Sabe/No Responde	31	3	0,35	0,04	-0,787	0,002
	Uso Abonos Orgánicos Locales	15	51	0,84	2,98	0,135	0,408
Aporte de nutrientes	Riego Productos Caseros	20	18	0,90	0,90	0,472	0,000
	Uso Abonos Comerciales	25	11	0,81	0,37	0,360	0,000
	Conservación Riego	17	5	0,42	0,11	0,067	0,013
	No Sabe/No Responde	12	0	0,13	0,00	-1,348	0,000
	Acción Microorganismos	6	32	0,42	2,16	-0,225	0,167
Transformación de residuos orgánicos	Acción Artrópodos	16	27	0,90	1,69	0,034	0,783
	Sustrato Suelo	14	10	0,63	0,49	0,236	0,029
	Composición Química	23	9	0,78	0,30	0,202	0,000
	Descomposición Materia Orgánica	23	7	0,52	0,16	-1,236	0,000

	No Sabe/No Responde	7	0	0,07	0,00	-0,584	0,004
	Acción Microorganismos	7	29	0,39	1,74	0,404	0,002
	Remoción Residuos en Sustrato	15	19	0,67	0,90	0,202	0,028
Aporte de nutrientes	Tiempo Descomposición	21	19	0,67	0,64	0,146	0,000
	Composición Química	28	18	0,66	0,43	-1,348	0,000
	No Sabe/No Responde	18	0	0,20	0,00	-,360	0,004

Fuente: Autores, 2023 (Software SPSS)

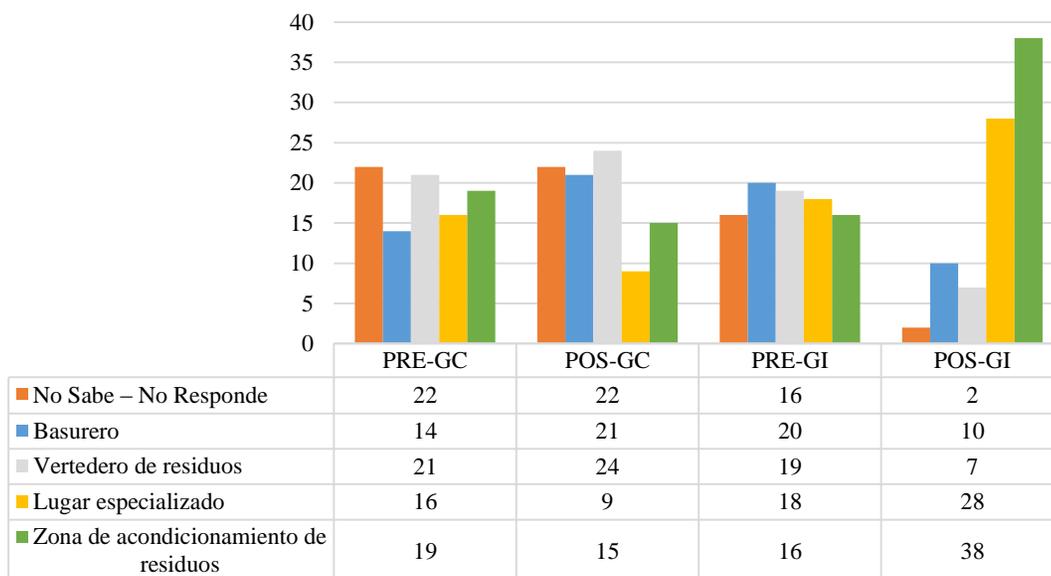
7.5.1 Naturaleza Relleno Sanitario

A continuación, se presentan las concepciones iniciales y finales de los y las estudiantes con relación a los conocimientos sobre la *naturaleza relleno sanitario*.

Las respuestas de los y las estudiantes se agruparon en cinco subcategorías, en donde las más representativas para el momento inicial del Grupo Control (GC) fue *Vertederos de residuos* y *No Sabe – No Responde* con 43 estudiantes, mientras que, en el Grupo de Intervención (GI) fue *Basurero* y *Vertedero* con 39 estudiantes. Para el momento posterior a la intervención didáctica (ver figura 60), se puede identificar que los educandos del GC se ubicaron en la subcategoría *Vertederos*, con un p-valor de 0,320, mientras que las y los estudiante del GI se ubicaron con mayor frecuencia en la subcategoría *Zona de acondicionamiento de residuos*, es decir 38 estudiantes se movilaron hacia esta tendencia de pensamiento, aspecto que se reconoce con un p-valor de 0,000, y 28 estudiantes se ubicaron en la subcategoría *Lugar especializado*, indicando que las concepciones de los y las estudiantes se movilaron hacia un nivel próximo al conocimiento científico, dando respuestas en un nivel más deseable a la pregunta *¿A dónde van los residuos que resultan a diario en nuestros colegio, hogares y el sector comercial?*

Figura 60

Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre la naturaleza relleno sanitario



A continuación, se presentan algunas repuestas textuales de los y las estudiantes del GC y GI durante el cuestionario inicial y final:

GC23:C1 [Haciendo referencia a la categoría Naturaleza del Relleno Sanitario en el momento inicial]: *“los rellenos sanitarios son basureros a donde va toda la basura que sale desde las casas y van y las tiran allá (haciendo referencia al basurero)”*

GC23:C2 [Haciendo referencia a la categoría Naturaleza del Relleno Sanitario en el momento final]: *“En los rellenos sanitarios se agregan los residuos que salen de las casas y el colegio y van a un lugar a dónde van los carros de la basura y tiran, y dejan que por el tiempo se desaparezcan”*

GI45:C1 [Haciendo referencia a la categoría Naturaleza del Relleno Sanitario en el momento inicial]: *“los son lugares a donde los carros de la basura van y llevan toda la basura que sale de las casas y de la ciudad de Neiva, este queda fuera de la ciudad por eso las basuras quedan fuera de la ciudad”*

GI45:C2 [Haciendo referencia a la categoría Naturaleza del Relleno Sanitario en el momento final] *“los rellenos sanitarios son lugares en donde se reciben los residuos de la ciudad y de otros municipios, allá son aplastados y se organizan por capas, también allá tienen como pozos que no permite que se contamine el agua por los líquidos que sueltan las basuras”*

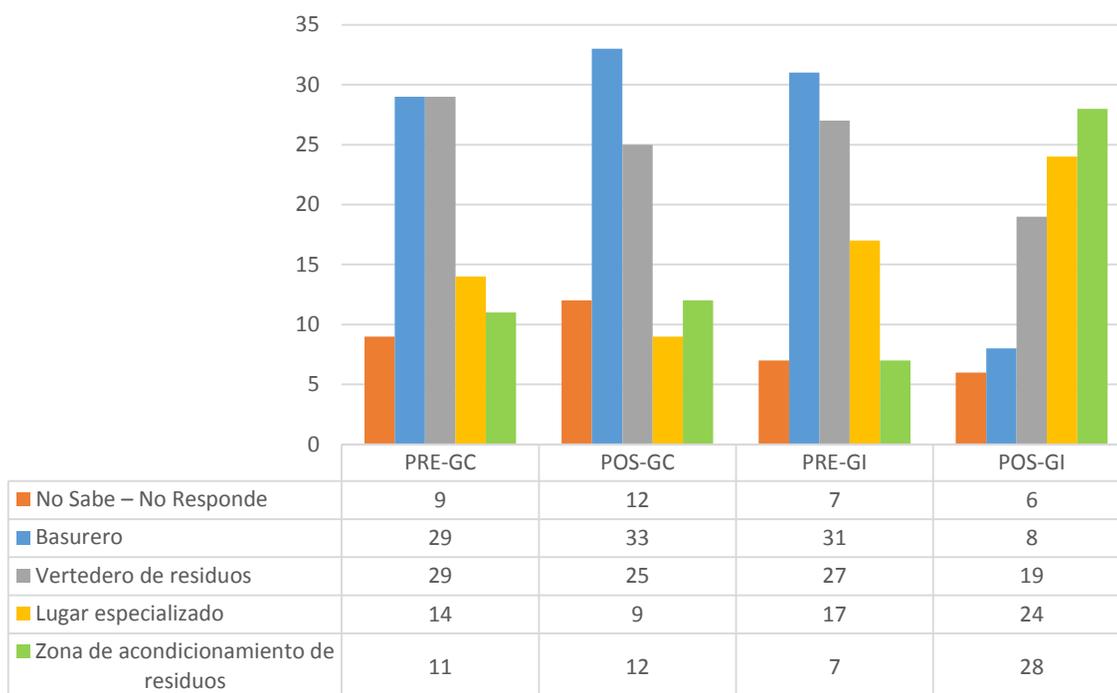
El cambio en las concepciones de los y las estudiantes del GI se hace visible en el aumento de la frecuencia de estudiantes que movilizaron sus concepciones iniciales hacia la subcategoría *Zona de acondicionamiento de residuos* luego de la intervención didáctica. Lo anterior, permite identificar que esta categoría, se vio fortalecida por la intervención didáctica, contribuyendo de manera significativa para que los y las estudiantes mejoraran sus concepciones y se movilaran hacia tendencias ideales o más próximas al conocimiento científico.

En cuanto a la segunda pregunta, las respuestas obtenidas se agruparon en cinco subcategorías, en donde la más representativa para el momento inicial del Grupo Control (GC) y Grupo de intervención fue *Basurero y Vertedero* con 116 estudiantes. Ya para el final de la intervención didáctica en la Figura 61, permite identificar que las y los estudiantes del GI se ubicaron en la subcategoría denominada *Zona de acondicionamiento de residuos*, es decir 28 estudiantes se movilaron hacia esta categoría, para la cual se obtuvo un p-valor de 0,000, y 24 personas se ubicaron en la subcategoría *Lugar especializado*, con un p-valor de 0,004, es decir, se logra evidenciar un resultado confiable que indica la movilización de las preconcepciones de

los educandos hacia concepciones más próximas al conocimiento científico, a partir de los conocimientos adquiridos en la intervención didáctica

Figura 61

Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre naturaleza relleno sanitario



De esta manera, se reconoce un progreso interesante en las concepciones de los y las estudiantes, especialmente de aquellos y aquellas estudiantes que participaron del GI, dado que, fue mayor el número de estudiantes que se movilaron hacia niveles ideales y próximos al conocimiento científico en dicho grupo en comparación con lo sucedido en el GC.

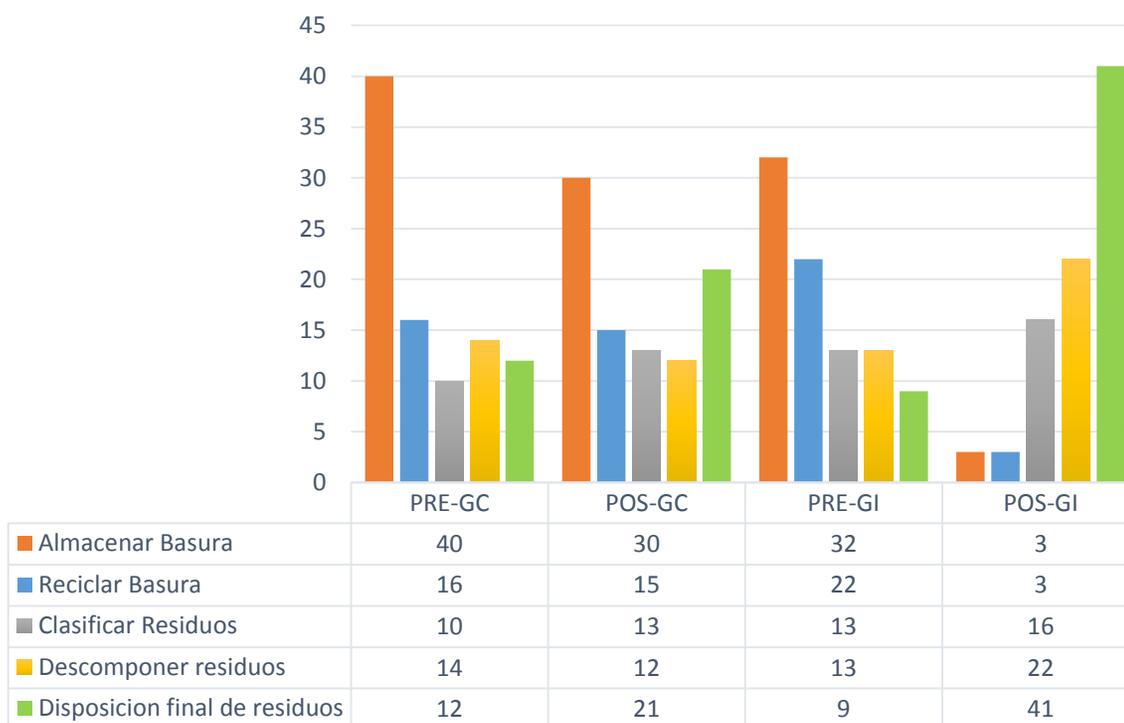
7.5.2 Finalidad ambiental relleno sanitario

De la figura 62, se logra evidenciar los resultados iniciales y finales sobre las concepciones de los educandos del GC y GI ante la categoría *Finalidad ambiental relleno sanitario*, permitiendo identificar que en el GC se mantuvo la subcategoría *Almacenar Basura* con un p-valor de 0,002, por el contrario, en el GI se obtuvo un valor significativo para la subcategoría *Disposición final de residuos* con un p-valor de 0,000.

Teniendo en cuenta los resultados de las tablas 12 y 13, además de la figura 62 se logra evidenciar que los y las estudiantes del GC y GI se ubican inicialmente en subcategorías con menor valor o lejos del conocimiento científico.

Figura 62

Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre finalidad relleno sanitario



En este sentido, se observa en la figura 62, que, tanto para el GC como el GI, presentaron una alta frecuencia inicial en la subcategoría *Almacenar Basura*, al ser 70 estudiantes los y las estudiantes que se limitaban a dar respuestas en donde asociaban al relleno sanitarios, como un lugar en donde solo se encargan de almacenar la basura, sin realizar ningún tipo de tratamiento.

Luego de la intervención didáctica, se evidencia que en el GI hubo transferencia de concepciones hacia otras subcategorías más próximas al conocimiento científico, relacionando la finalidad que tienen los rellenos sanitarios con respecto a la *Disposición final de residuos*. Además, se logró un cambio significativo en las subcategorías de *Almacenar Basura* y *Reciclar Basura*, pues, luego de la intervención didáctica existe una disminución de estudiantes en estas subcategorías que presentan un menor valor, es decir, se evidencia el traslado de estudiantes del GI desde subcategorías con menor valor hacia las de mayor valor

7.5.3 Tipos de residuos

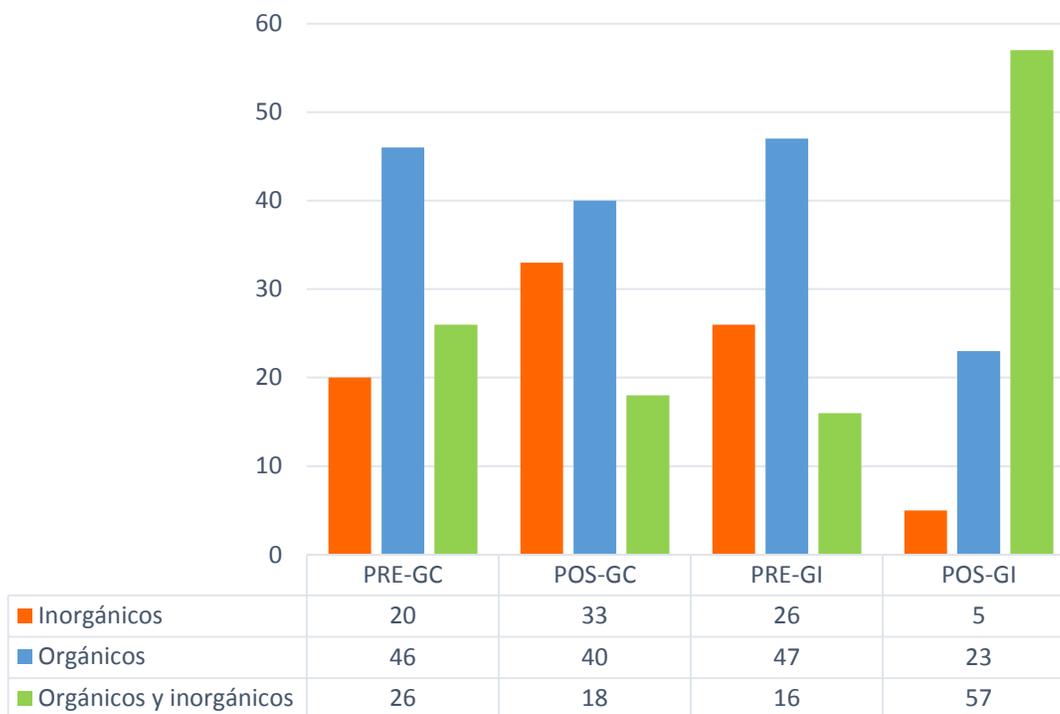
Los resultados obtenidos para la categoría *Tipos de residuos* en el cuestionario inicial y final, según la tabla 12 para el grupo control, la tabla 13, para el grupo intervención y la figura 63, se puede identificar que en el momento inicial las subcategorías con un valor significativo para el GC y GI corresponden a la subcategoría *Residuos orgánicos*, en donde solo reconocían los residuos orgánicos como cascaras de algunas frutas, verduras y algunas hojas que sirven para envolver los alimentos, como los únicos residuos resultantes de la actividad de venta en el mercado campesino organizado por Fundautrahuilca.

Ya para el final de la intervención didáctica, los y las estudiantes del GI se ubicaron en mayor frecuencia en la subcategoría *Residuos orgánicos e inorgánicos*, con 57 estudiantes con un p-valor de 0,000, dando respuestas que hacían referencia que durante el mercado campesino

pueden resultar tanto residuos orgánicos como residuos inorgánicos, demostrando una progresión en las concepciones sobre los tipos de residuos.

Figura 63

Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre tipos de residuos



Por el contrario, para el grupo GC tanto al inicio como al final, los y las estudiantes se ubicaron en mayor frecuencia en *Residuos orgánicos* evidenciando que no hubo cambios entre los dos cuestionarios aplicados en dicho grupo de referencia.

A continuación, se presentan algunas repuestas textuales de los educandos del GC y GI durante el cuestionario inicial y final:

GC50:C1 [Haciendo referencia a la categoría Tipos de residuos en el momento inicial]:

“en el mercado campesino salen las cascarras de las frutas cuando las personas las venden a otras para que se las coman, o si no salen los recortes de algunas verduras, por ejemplo, mi mamá le quita las hojas feas a la cebolla larga”

GC50:C2 [Haciendo referencia a la categoría Tipos de residuos en el momento final]:

“en el mercado campesino salen las cascaras de las frutas y verduras, porque los campesinos venden esos productos”

GI68:C1 [Haciendo referencia a la categoría Tipos de residuos en el momento inicial]:

“en el mercado campesino por lo general salen hojas de plátano, porque he visto que amarran algunas cosas con esas para que no se dañen”

GI68:C2 [Haciendo referencia a la categoría Tipos de residuos en el momento final]: *“en el mercado campesino pueden salir varios tipos de residuos, empezando por botellas plásticas, cartones e icopor, también resultan residuos que son orgánicos como las cascaras de algunas verduras cuando las arreglan o las venden”*

De esta manera, se reconoce la progresión de las concepciones en los y las estudiantes, especialmente en el GI en donde se aplicó la unidad didáctica, en donde se tuvieron concepciones más próximas al conocimiento científico.

7.5.4 Disposición final de residuo

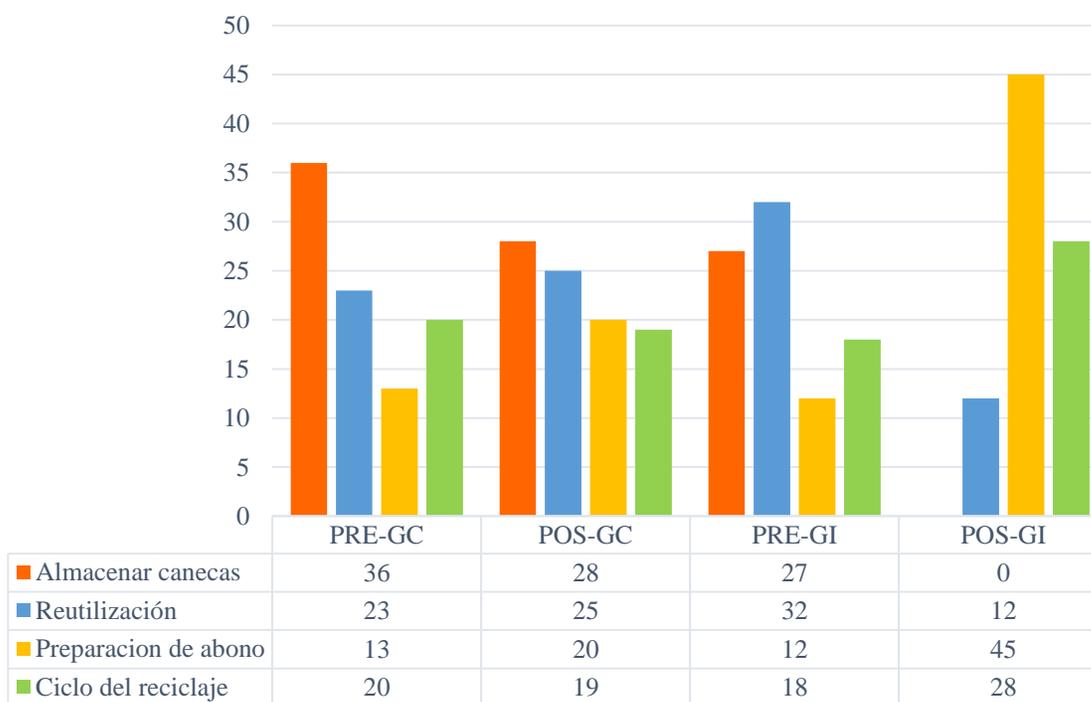
De acuerdo con la categoría de *disposición final de residuos*, se evidencia que en las tablas 12 y 13, para la primera pregunta en el momento final, la subcategoría con un resultado significativo fue *Reutilización* para el GC con un p-valor de 0,442, y para el GI corresponde a la subcategoría *Preparación de abonos* con un p-valor de 0,000. Según la figura 64, se evidencia cambios principales especialmente en el GI, pues, se puede evidenciar que los y las estudiantes del GI después de la intervención didáctica se movilizaron a la subcategoría de *Preparación de*

abonos, dado que, esta se basó principalmente en el proceso de compostaje como una estrategia para el tratamiento y transformación de residuos orgánicos.

En el momento inicial 12 estudiantes se ubicaban en esta subcategoría y al momento final encontramos un total de 45 estudiantes que se movilizaron a esta subcategoría, en donde hacían referencia, que la preparación de abono orgánico resulta ser una estrategia para el tratamiento de los residuos orgánicos y de esta manera disminuir la cantidad de residuos que llegan directamente al relleno sanitario, lo cual se asocia con la concepción del cuidado del ambiente.

Figura 64

Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre disposición final de los residuos



Lo anterior permite considerar que los resultados de las aproximaciones de los y las estudiantes del GI desde sus concepciones iniciales hacia las finales fueron exitosos, puesto que la mayoría de los y las estudiantes lograron alcanzar las subcategorías de mayor valor.

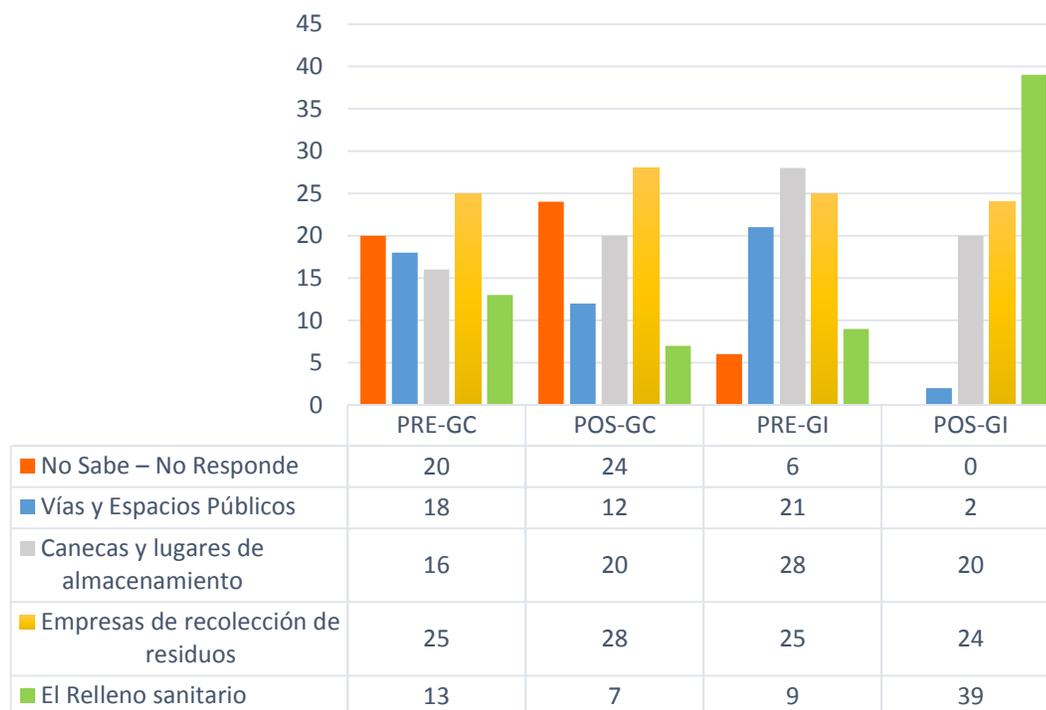
Por el contrario, en el GC tanto al inicio como al final la distribución fue heterogénea, registrando un aumento de 8 de los y las estudiantes en tendencias reduccionistas como *Almacenamiento en canecas*. En este caso el p-valor para el GC fue 0,019, indicando que no existen cambios entre los dos cuestionarios aplicados en dicho grupo de referencia.

Para la segunda pregunta, los resultados obtenidos al indagar sobre la disposición final de los residuos de acuerdo a su clasificación, los resultados de la figura 65, permiten observar la variación de las repuestas de los y las estudiantes en las diferentes subcategorías antes y después de la intervención didáctica.

El cambio principal ocurre especialmente el GI con un valor p-valor de 0,000, para la subcategoría ideal de *Relleno Sanitario*, pasando de 9 a 39 estudiantes en dicha subcategoría, este aumento no se ve reflejado en el GC, en donde no se desarrolló la intervención didáctica, en este caso, solo se aumentó la subcategoría *Canecas y lugares de almacenamiento*, obteniendo un p-valor de 0,045.

Figura 65

Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre disposición final de los residuos



Por otro lado, para el GI la subcategoría *No Sabe-No Responde* obtuvo cambio significativo, pasando de una frecuencia inicial de 24 a estudiantes a 0 luego de la intervención, es decir, los educandos lograron construir un conocimiento que les ayudó a dar solución a la pregunta planteada, caso contrario ocurrió en el GC, en donde se sigue evidenciando que las y los estudiantes no saben abordar la pregunta y deciden no responder.

En cuando a la subcategoría de *Canecas y Lugares de almacenamiento*, para el GC hubo una movilización de concepciones, puesto que, inicialmente eran 16 estudiantes los que se ubicaban en esta subcategoría, y para el momento final aumento a 20, una de las razones debe ser los las charlas que se organizaron con los y las estudiantes del GI, en donde invitaban a la

comunidad educativa a realizar la debida separación de los residuos dentro de cada una de las aulas de clases. En este sentido, los educandos del GI, tienen concepciones basadas en el proceso de transformación de los residuos orgánicos y sobre el destino final que tienen, si no se realiza la debida separación de estos, a diferencia del GC, en donde no hubo una progresión significativa en las concepciones de los y las estudiantes.

Por lo anterior, el GI posee concepciones más cercanas los conocimientos que promueven el liderazgo ambientan en los y las estudiantes al tener una comprensión del proceso de transformación de los residuos orgánicos a partir de la producción de abono y del destino final de estos residuos si no se realiza una separación adecuada.

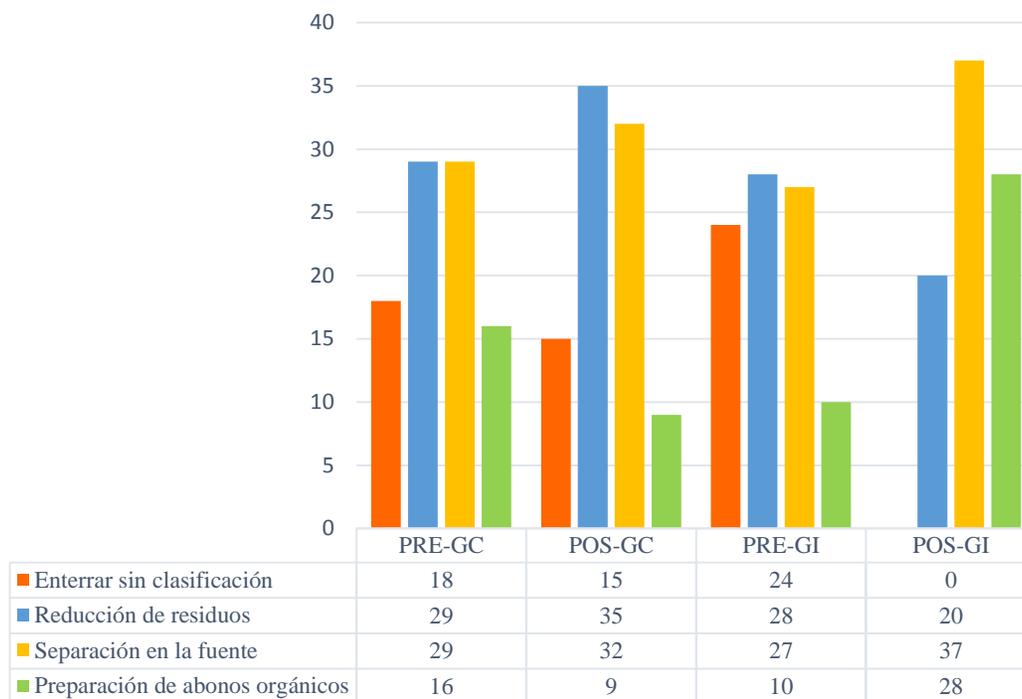
7.5.5 Generación de residuos

De acuerdo con los resultados obtenidos al indagar sobre las estrategias para la mitigación de generación de residuos, se observa según las tablas 12 y 13, la mayoría de las subcategorías lograron obtener cambios significativos luego de la intervención didáctica especialmente para el GI, como se muestra en la figura 66, la subcategoría mayoritaria con 37 estudiantes fue *Reducción de residuos*, demostrando una progresión en las concepciones de los y las estudiantes con un p-valor de 0,181.

Por el contrario, en el GC, tanto al inicio como al final no hubo variaciones significativas entre las respuestas de los y las estudiantes, registrándose 50 estudiantes entre las subcategorías *Enterrar sin clasificar* y *Separación de residuos en la Fuente*, con un p-valor de 0,657 y 0,417, las cuales corresponden a tendencias reduccionistas, en donde los educandos no plantean la forma adecuada para evitar la producción y acumulación de residuos.

Figura 66

Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre generación de residuos



A continuación, se presentan algunas repuestas textuales de los y las estudiantes del GC y GI durante el cuestionario inicial y final:

GC11:C1 [Haciendo referencia a la categoría Generación de residuos en el momento inicial]: *“algunos residuos se pueden quemar y luego enterrarlos, así ya no serían tantos”*

GC11:C2 [Haciendo referencia a la categoría Generación de residuos en el momento final]: *“en el colegio podemos dejar de arrancar hojas, además los podemos separar en las canecas y así poderlos reciclar como por ejemplo el papel”* (haciendo referencia a los residuos aprovechables)

GI22:C1 [Haciendo referencia a la categoría Generación de residuos en el momento inicial] c

GI22:C2 [Haciendo referencia a la categoría Generación de residuos en el momento final] “Desde el colegio y nuestras casas podemos empezar no utilizar tantas botellas, hojas de papel y separarlas bien para entregarlas a las personas que las reciclan, o sino con las cascarras de huevo se puede echar a las plantas y volverlos abono”

A partir de lo anterior, se reconoce la evolución en cuanto a las concepciones en los y las estudiantes GI, dado que, para el momento posterior a la intervención didáctica, en el GI ningún estudiante se ubica en la tendencia minoritaria de *Enterrar sin clasificar*, a diferencia del GC en donde aún consideran que la forma más adecuada para evitar la acumulación de residuos se agrupa en la subcategoría *Enterrar sin clasificar*.

7.5.6 Importancia biológica

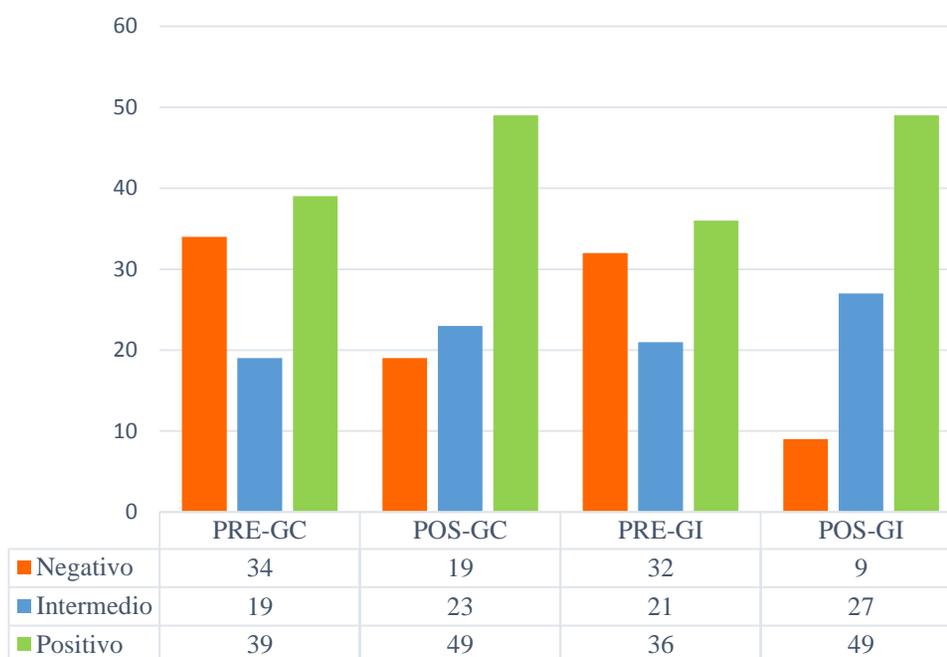
Al plantear la pregunta relacionada con la importancia biología que cumplen las aves de carroña (chulos o gallinazos), cucarachas y moscas en el relleno sanitario, se encontró que inicialmente los y las estudiantes del GC y del GI se encontraban en una mayor frecuencia en la subcategoría *Negativo*, en donde hacina referencia, que estos organismos generaban impactos negativos al ser portadores de enfermedades.

Para el momento final, se evidencio que en ambos grupos (GC y GI), las respuestas finales fueron muy similares, estos resultados se pueden observar en la figura 67, en donde se evidencia una movilización de concepciones hacia la subcategoría de mayor valoración correspondiente al impacto *Positivo*, es decir, los y las estudiantes registran un nivel ideal y próximo al conocimiento científico en sus concepciones, en donde logran reconocer la

importancia biología que cumplen las aves de carroña (chulos o gallinazos), cucarachas y moscas en el relleno sanitario. Estos resultados están relacionados con el plan de área del Colegio, en donde desde las asignaturas de ciencias naturales y ciencias sociales se trabajaron los temas de relaciones ecológicas entre los grados Séptimo y Octavo

Figura 67

Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre importancia biológica



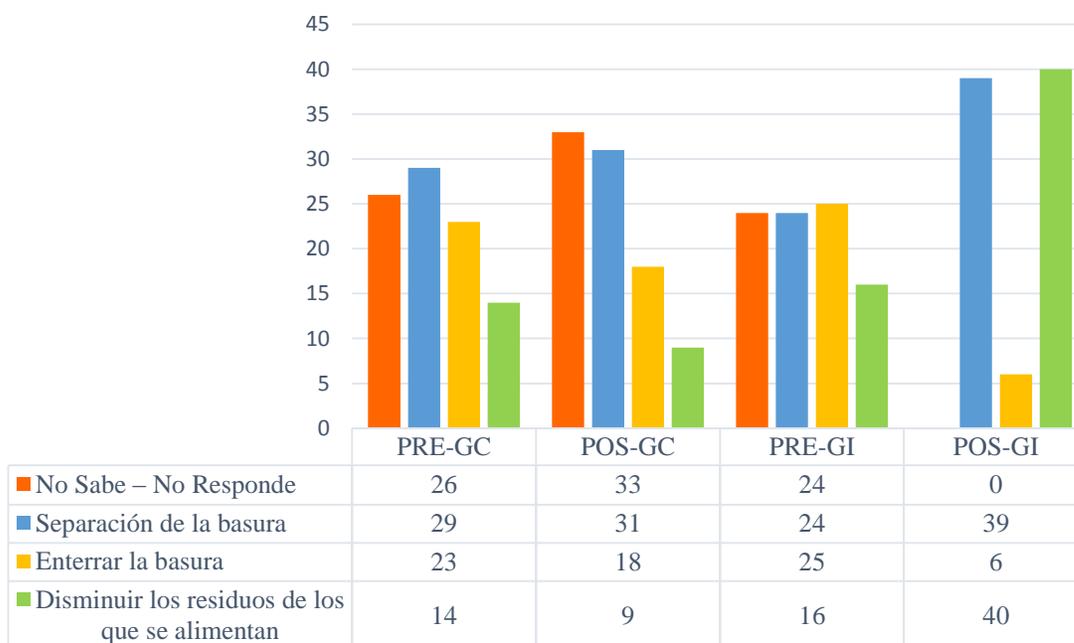
7.5.7 Disminución de especie

Los resultados de los y las estudiantes al preguntar sobre la formar en que se podría disminuir la presencia de especie como las aves de carroña (chulos o gallinazos), cucarachas y moscas en el relleno sanitario, se logran evidenciar en la figura 68, las concepciones iniciales y finales del GC y GI.

Mediante la prueba t-studen, se puede reconocer que en el GI se registraron cambios significativos entre el momento inicial y el final, dado que la mayor frecuencia se presentó en la subcategoría *Disminuir los residuos de los que se alimentan*, dando un p-valor de 0,00, mostrando que las y los estudiantes después de la intervención didáctica se ubican en una subcategoría más próxima a un nivel ideal.

Figura 68

Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre disminución de especie



Para el caso del GC el cambio no es significativo, puesto que, en el momento final predomina concepciones alternativas en el estudiantado, llevando a que la subcategoría mayoritaria con un p-valor de 0,007 que corresponde a la subcategoría *No Sabe- No Responde*, es decir, no saben cómo abordar la pregunta formulada, caso contrario ocurrió en el GI, en donde no hubo respuestas para esta subcategoría, por lo que se evidencia una movilización de

concepciones más acordes a las estrategias a utilizar para evitar la presencia de las aves de carroña (chulos o gallinazos), cucarachas y moscas en el relleno sanitario.

A continuación, se presentan algunas repuestas textuales de los y las estudiantes del GC y GI durante el cuestionario inicial y final:

GC32:C1 [Haciendo referencia a la categoría Disminución de especies en el momento inicial] *“que las moscas y las cucarachas no aparezcan hay que mantener todo limpio y para eso hay que separar en bolsas las basuras y cerrarlas, para que no lleguen, lo mismo con los chulos,”*

GC32:C2 [Haciendo referencia a la categoría Disminución de especies en el momento final]: *“para que no se aparezcan las moscas y las cucarachas hay que tapar las basuras bien en bolsas o enterrarlas, porque si entierran los animales muertos los chulos van a saber”*

GI27:C1 [Haciendo referencia a la categoría Disminución de especies en el momento inicial] *“hay que fumigar para que no aparezcan esos animales”*

GI85:C2 [Haciendo referencia a la categoría Disminución de especies en el momento final]: *“lo ideal es separar los residuos de los que se alimentan por lo general son residuos orgánicos, porque si no van a relleno sanitario no van a tener comida para alimentarse y se irán a otro lado a buscarla”*

En este caso se observa en las evidencias de respuestas, como para el GC es más complejo pensar en subcategorías como *Disminuir los residuos de los que se alimentan* para explicar las estrategias adecuadas para minimizar la presencia de especies descomponedores en los rellenos sanitarios. Por el contrario, el GI logra aproximarse a niveles adecuados como

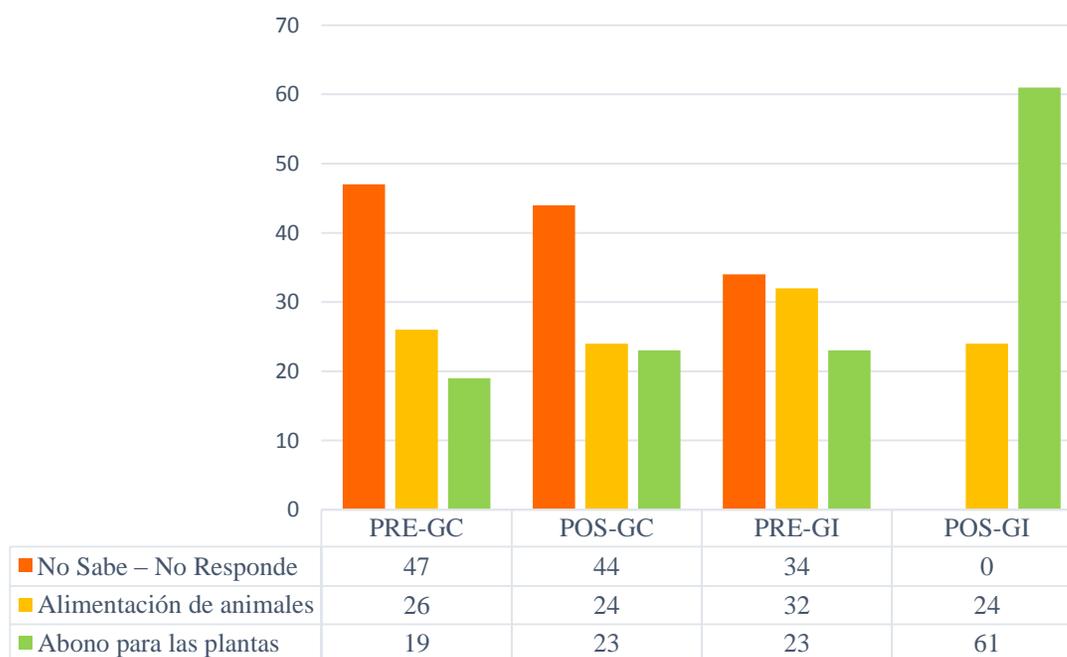
Separando la Basura y Disminuir los residuos de los que se alimentan movilizando sus concepciones de manera progresiva después de la intervención didáctica.

7.5.8 Aprovechamiento de residuos

De acuerdo con la situación planteada acerca de la experiencia del señor José con la implementación de abonos orgánicos en su finca, los y las estudiantes lograron relacionar los conocimientos propios sobre el aprovechamiento de los residuos orgánicos.

Figura 69

Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre aprovechamiento de residuos



Para el caso de la primera pregunta que relaciona las concepciones que tienen los y las estudiantes sobre los residuos orgánicos, la prueba t-student demostró cambios significativos para el GI, como se refleja en la figura 69, se observa cómo se pasa de 23 estudiantes a 61

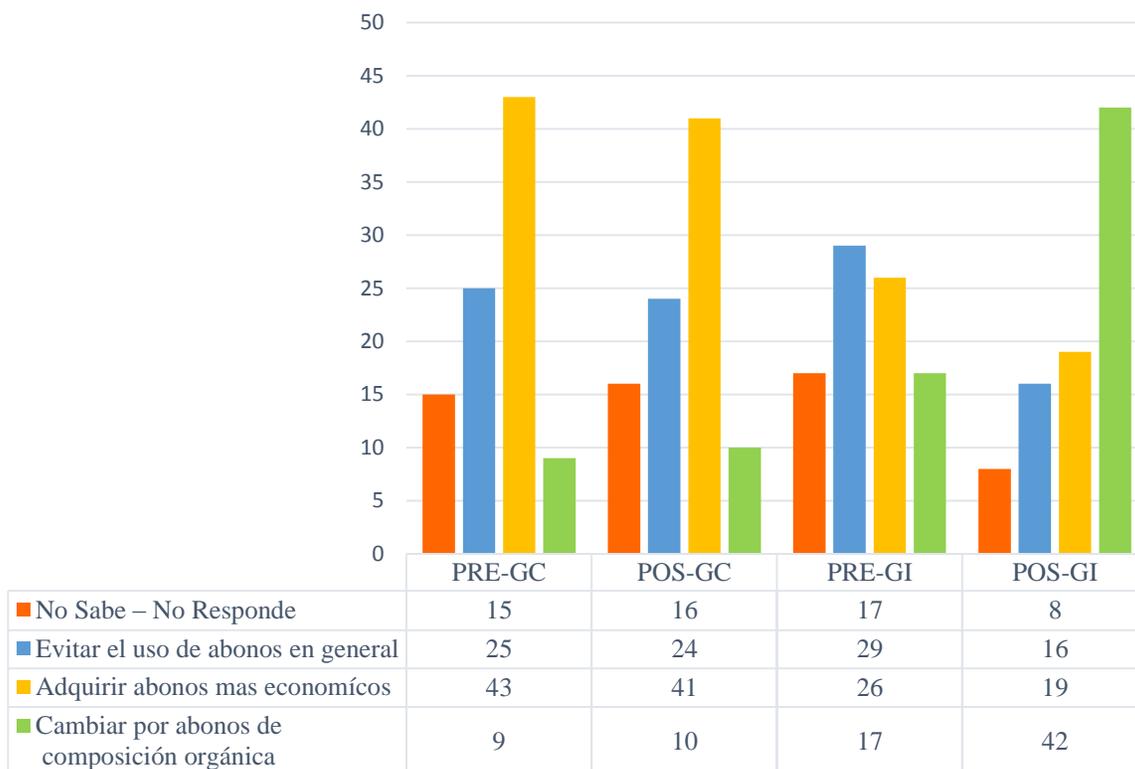
estudiantes para la subcategoría *Abono para plantas*, con un p-valor de 0,000. Por el contrario, en el GC no se evidencia un cambio significativo para las subcategorías de mayor valor.

Sin embargo, luego de la intervención didáctica se evidenció en el GI un cambio significativo en el número de estudiantes que se ubicaron inicialmente en la subcategoría, *No Sabe- No responde*, puesto que, migraron hacia concepciones asociadas a la transformación de residuos orgánicos a partir del proceso de compostaje. Con respecto al GC, en el momento final no hubo un cambio significativo, pues prevalecen en las y los estudiantes concepciones alternativas, evidenciado en que la subcategoría mayoritaria es *No Saben / No Responde*.

Para la segunda pregunta se relaciona la implementación del proceso de transformación de residuos orgánicos para la generación de abonos orgánicos, como estrategia para mitigar la compra y el uso de abonos químicos, En esta caso, los resultados corresponde a una movilización de concepción y cambio progresivo, especialmente en el GI, después de la intervención didáctica, de acuerdo a la figura 70, se refleja una movilización pasando de 17 a 42 los y las estudiantes que consideran que la mejor opción es *Cambiar por abonos de composición orgánica*, con un p-valor de 0,000, por lo contrario, en el GC no es significativa el cambio de concepciones, pues, al momento final prevalecen concepciones relacionadas al cambio de otro tipo de abono, desconociendo las desventajas que podrían traer

Figura 70

Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre aprovechamiento de residuos



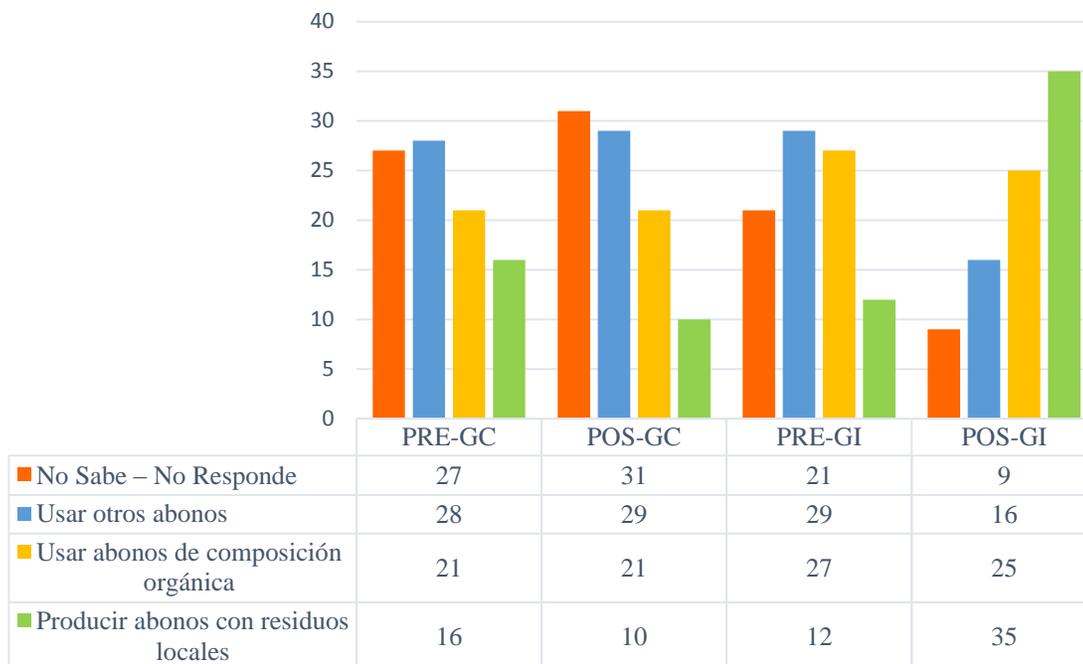
Por lo anterior, se evidencia un cambio significativo en la progresión en las concepciones registradas para el GI, al migrar hacia otras subcategorías de mayor valor; en el GC no se evidencian cambios significativos y las frecuencias son similares en el momento inicial y final.

Con respecto a la tercera pregunta, de acuerdo a los resultados obtenidos al indagar temas relacionados a la preparación de abonos desde los hogares, haciendo referencia al caso del señor José, se observa en la tabla 12 y 13, además de la figura 71, se evidencia que en el momento inicial los y las estudiantes asociaban sus respuestas con la alternativa de *Usar otros abonos* o principalmente no lograron contestar la pregunta *No Sabe- No Responde*.

Sin embargo, luego de la intervención didáctica se evidenció un cambio con respecto a las repuestas de los educandos especialmente en el GI, puesto que migraron a concepciones asociadas al uso de residuos orgánicos para la elaboración de abonos, ubicándose en las subcategorías de mayor valor como *Usar abonos de composición orgánica* y *Producir abonos con residuos locales*, validando la contribución de la intervención didáctica.

Figura 71

Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre aprovechamiento de residuos



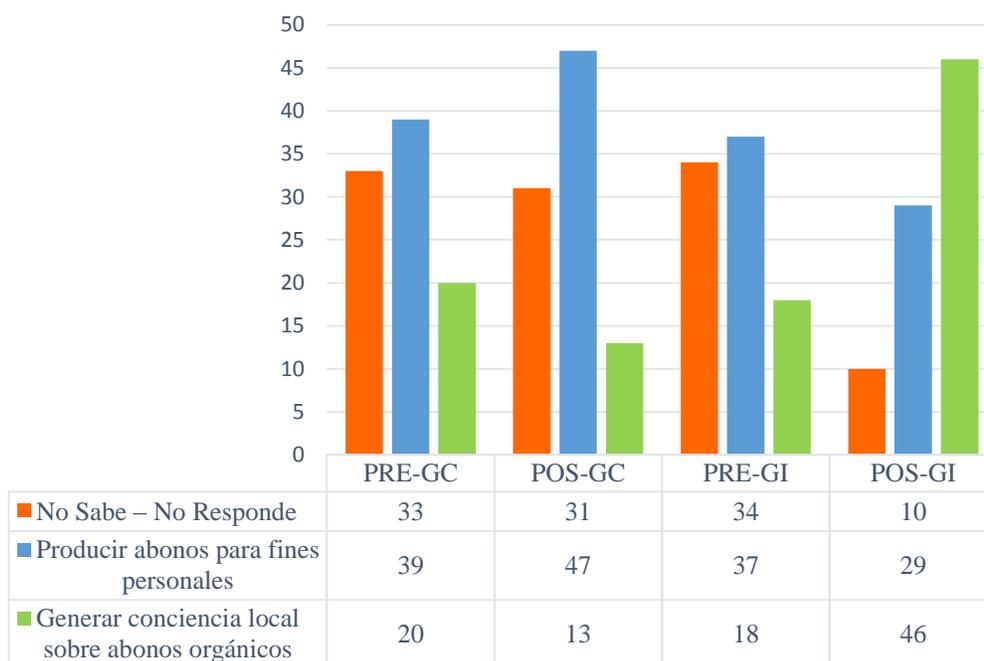
Con respecto al GC, en el momento inicial se ubicaron 16 de los y las estudiantes en la tendencia ideal correspondiente a *Producir abonos con residuos locales*, pero al final de proceso, solo 10 de estos estudiantes se mantienen y el resto se distribuye entre las subcategorías de menor valor, es decir, se evidencia un retroceso en las concepciones de este GC. Lo anterior

permite evidenciar que los y las estudiantes del GI lograron adquirir conocimientos durante la intervención didáctica que los llevaron a trasladarse a subcategorías de mayor valor

En la cuarta pregunta, de acuerdo con la situación planteada acerca de la socialización de conocimientos acerca del compostaje, se logra evidenciar en la figura 72, las cuales permiten identificar que los y las estudiantes del GC y GI en el momento inicial, dieron respuestas asociadas a *Producir abonos para fines personales*.

Figura 72

Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre aprovechamiento de residuos



Luego de la intervención didáctica se logró identificar un cambio significativo especialmente en el GI, observando la migración de concepciones hacia la subcategoría *Generar conciencia local sobre abonos orgánicos*, con un p-valor de 0,000, por el contrario, el GC se

ubicó entre las subcategorías de menor valoración como *No Sabe- No Responde y Producir abonos para fines personales*, un ejemplo de ello, son algunas repuestas textuales de los y las estudiantes del GC y GI durante el cuestionario inicial y final:

GC76:C1 [Haciendo referencia a la categoría Aprovechamiento de residuos en el momento inicial]: *“las personas deberían mezclar los abonos con agua y así rinde más”*

GC76:C2 [Haciendo referencia a la categoría Aprovechamiento de residuos en el momento final]: *“las personas pueden hacer abono utilizando las cascaras y mezclándolos con otros y así podrían tener su propio abono”*

GI62:C1 [Haciendo referencia a la categoría Aprovechamiento de residuos en el momento inicial]: *“se deben buscar formas para hacer abono y se les dice a los señores que expliquen como”*

GI62:C2 [Haciendo referencia a la categoría Aprovechamiento de residuos en el momento final]: *“las personas deberían saber sobre el proceso de compostaje, porque así se pueden obtener abonos buenos para las plantas y el suelo, además toda la comunidad puede participar haciendo abonos para todos”*

Los resultados anteriores, se sustentan en los datos estadísticos obtenidos para el p-valor del momento inicial y final del GC y GI, condensado en las tablas 12 y 13, donde se observa un resultado significativo para las respuestas de los y las estudiantes del GI, especialmente la subcategoría *No Sabe- No Responde*, evidencian un cambio en el número de estudiantes ubicados en cada una al inicio y final de la intervención didáctica, pasando de 39 estudiantes a solo 10 estudiantes demostrando que existe una aproximación de los educados hacia subcategorías más

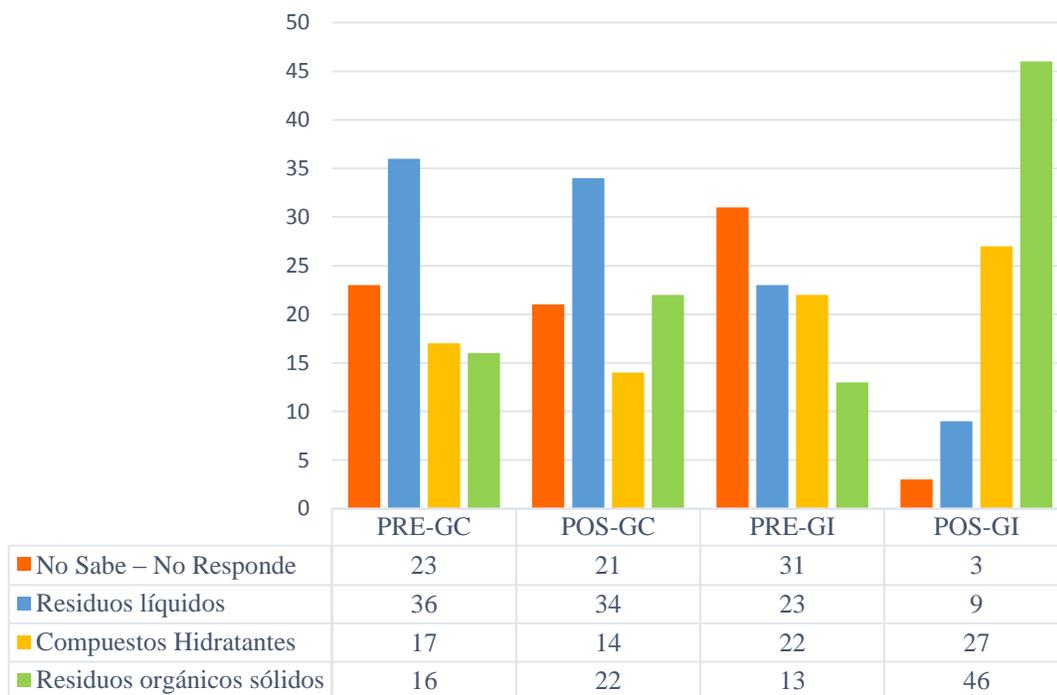
cercanas a las estrategias más adecuadas para la socialización de conocimientos acerca del compostaje

Para el último interrogante de la categoría, las frecuencias iniciales y finales presentadas tanto para el GC y GI presentan la dinámica similar a lo sucedido con las preguntas anteriores, es decir, se da un progreso en el GI y en el GC no hay ese progreso significativo frente a los ideales inicialmente. En la figura 73, se aprecia como en el GI para el momento final, 46 de los y las estudiantes reconocen que los residuos orgánicos poseen ciertos componentes químicos que pueden ser utilizados para la elaboración de abonos ricos en nutrientes, ubicándose en un nivel ideal de conocimiento.

Lo anterior permite considerar que los resultados de las aproximaciones de los y las estudiantes del GI fueron exitosos, pues generaron una movilización desde sus concepciones iniciales hacia las finales, puesto que la mayoría de los y las estudiantes realizaron una transición hacia la *transformación de residuos orgánicos* sólidos con un p-valor de 0,000, caso contrario ocurrió en el GC, evidenciando concepciones alternativas en los y las estudiantes como estrategia para la utilización de materiales para la elaboración de abonos con ciertas características.

Figura 73

Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre aprovechamiento de residuos

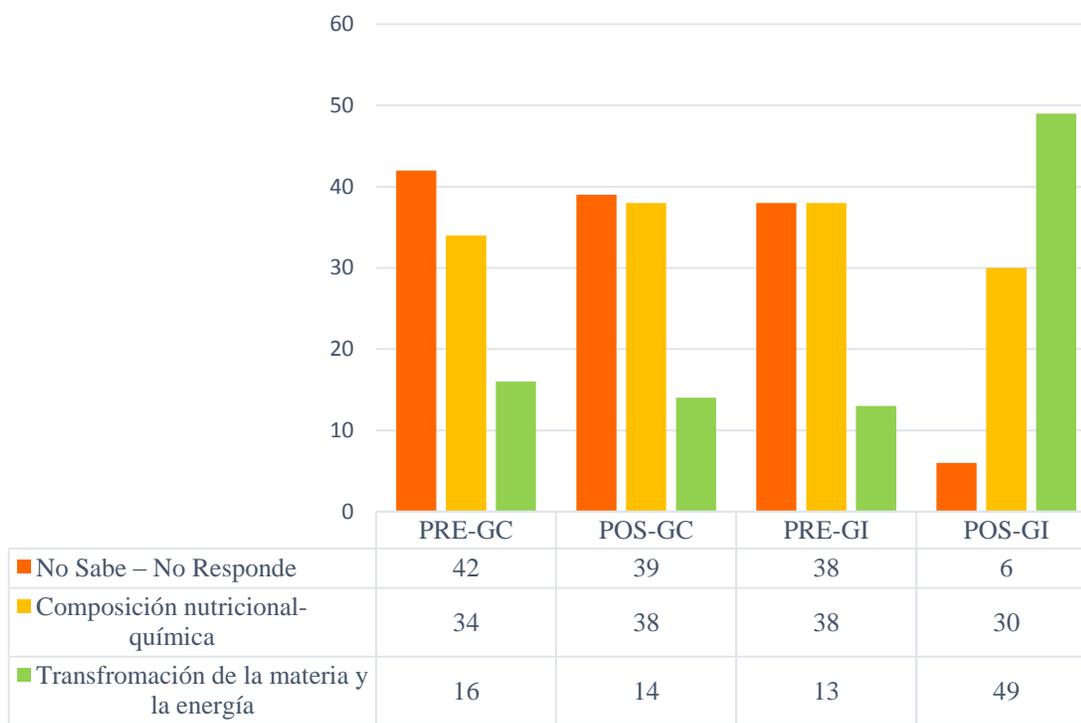


7.5.9 Reutilización de residuos

A continuación, se presentan los resultados obtenidos para la categoría Reutilización de residuos, la cual se partió de una situación en la que un Ingeniero Agrónomo realizó una charla sobre la utilización de los residuos provenientes de los cultivos, a partir de esto, en la figura 74, se evidencian las frecuencias de las respuestas dadas en el momento inicial y final de los y las estudiantes del GC y GI.

Figura 74

Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre reutilización



En este caso, la prueba t-studen demostro el cambios significativos entre el inicio y final de los procesos para ambos grupos. Asi se reconoce que la intervencion didactica contribuyo de manera más significativa en los y las estudiantes del GI, pues las frecuencias de las figura 74, demuestra que la mayoría de las y los estudiantes (49 estudiantes) del GI, se movilizó hacia la subcategoría ideal con respecto a la trasnformacion de los reisduos organicos en abonos, mientras que los educandos del GC se ubican entre las tendencias de *No sabe-No Responde*, al no saber la forma de abordar la pregunta formulada y no responderla.

Por lo anterior, constata que los y las estudiantes del GI, han adquirido conocimientos sobre la sobre la reutilización y transformación de residuos orgánicos, a partir del proceso de compostaje que permite obtener abono organicos, siendo una herramienta que promueve cambios

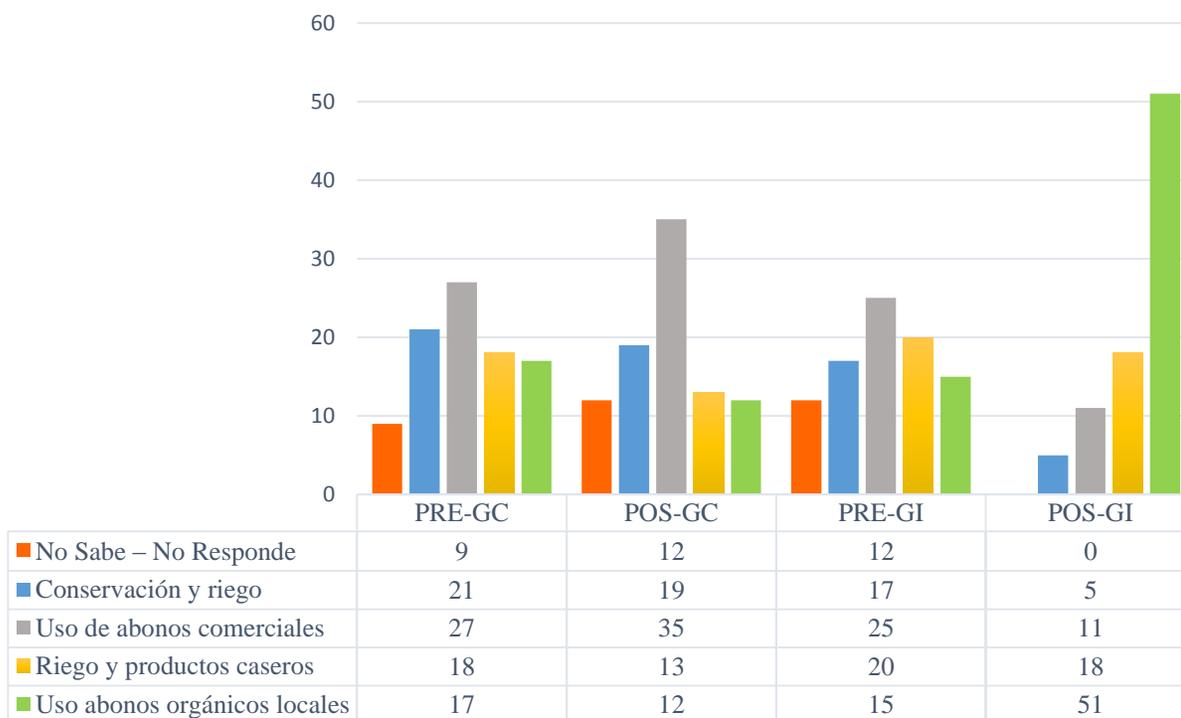
positivos, es decir, se puede considerar una habilidad que permite ser líder ambiental escolar efectivo y contribuir en un futuro sustentable.

7.5.10 Aporte de nutrientes

A continuación, se presentan los resultados obtenidos al indagar sobre la forma en que se pueden aportar nutrientes a las plantas de la huerta y el colegio. Las frecuencias para las subcategorías se pueden encontrar en la figura 75.

Figura 75

Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre aportes de nutrientes



De acuerdo con los resultados presentados, se logra identificar que el número de estudiantes que lograron alcanzar subcategorías más pertinentes para el caso del GI, de acuerdo a la

figura 76, la subcatería con mayor frecuencia en el cuestionario final corresponde al *Uso de abono orgánicos locales*, obteniendo un p-valor de 0,408, por el contrario el GC, en el momento final se ubican en subcategorías limitadas al *Uso de abonos comerciales*, con un p valor de 0,002, demostrando que en el GC los educandos no poseen concepciones asociadas el uso de abonos orgánicos y por ello dan respuestas relacionadas solo al uso de abonos comerciales, haciendo referencia a aquellos que poseen cierta composición química que puede ser dañina para el medio.

Por otro lado, cabe señalar que inicialmente los y las estudiantes del GI que se ubicaron en la subcategoría *No Sabe- No Responde*, en el momento final, se encontraban en la subcategoría de mayor valor. Esto se debe a que lograron construir una concepción a partir de la intervención con Cuestiones Sociocientíficas (CSC), ya que al principio no tenían la capacidad de dar solución a la pregunta propuesta.

Además, en esta categoría también se relacionó un enunciado que explicaba la forma en la que se pueden tratar los residuos orgánicos, a partir del proceso de compostaje para la obtención de abono.

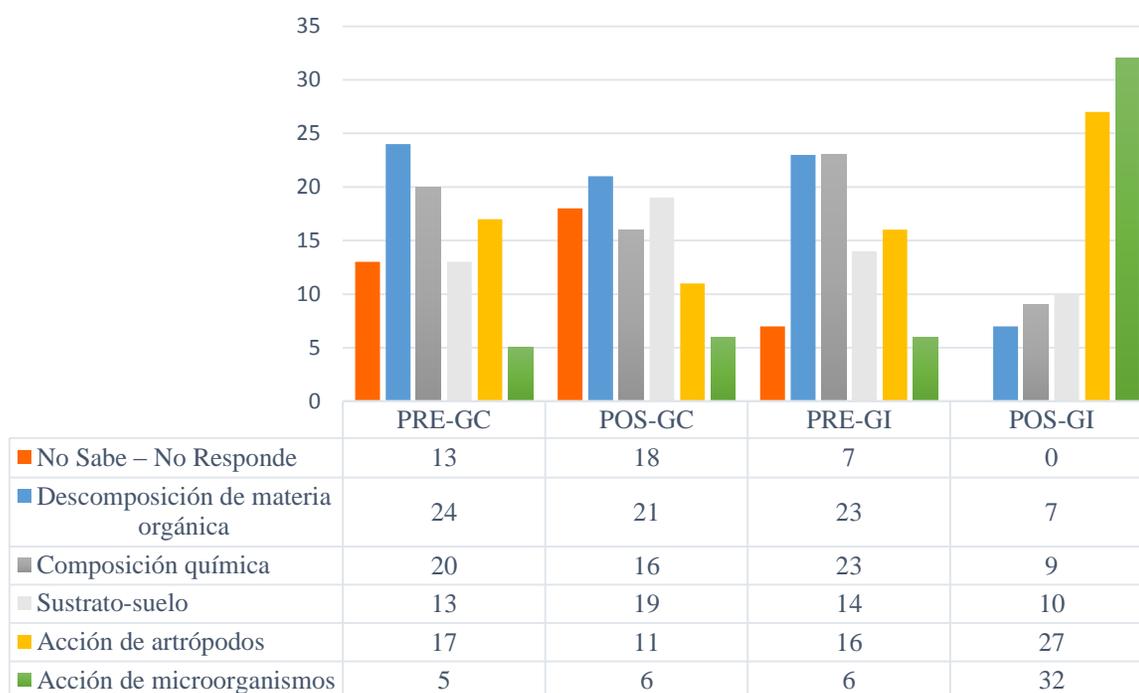
Al revisar las repuestas de los y las estudiantes se puede establecer que, en el GI hubo diferencias significativas en cuanto a la movilización de concepciones de los y las estudiantes, caso contrario ocurrió con el GC, en donde no hubo movilizaciones significativas entre las subcategorías de mayor valor.

De esta manera, se reconoce una vez más que al final la intervención didáctica, se contribuyó a la construcción de concepciones en los y las estudiantes del GI, al ubicarse en subcategorías de mayor valor, es decir estos estudiantes registran un nivel ideal y próximo al conocimiento científico en sus concepciones. Por el contrario, en el GC, solo 6 de los y las

estudiantes se ubican en la subcategoría ideal para el momento final, y 18 estudiantes desconocen la relación existente entre la presencia de organismos como artrópodos y microorganismos en el proceso de descomposición de los residuos orgánicos para la obtención de abono rico en nutrientes.

Figura 76

Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre aportes de nutrientes



7.5.11 Transformación de residuos

De acuerdo con la situación planteada sobre el proceso de compostaje, se indago entre las y los estudiantes sobre lo que permite la descomposición de los residuos orgánicos durante el proceso de compostaje.

Al revisar las respuestas de los y las estudiantes se puede establecer cambios significativos entre el inicio y el final del proceso de ambos grupos, Para el GC el p-valor fue de

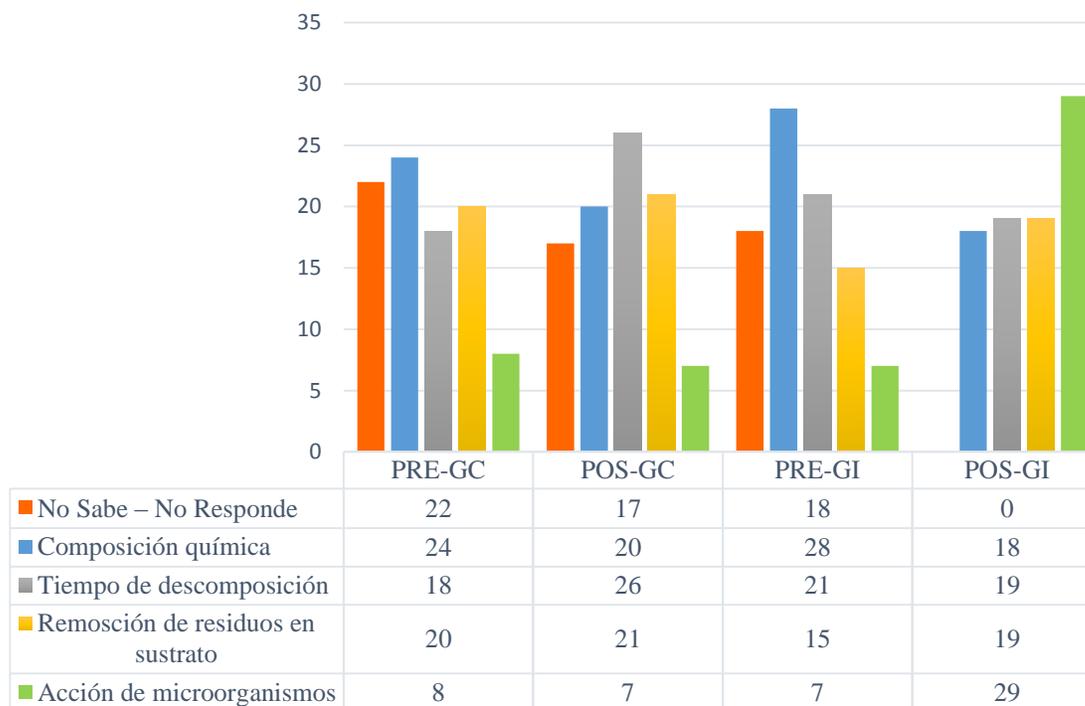
0,001 y en el GI fue de 0,167, lo anterior se contrasta con la figura 77, en donde se demuestra que para el momento final las concepciones del estudiantado del GI se movilizaron hacia subcategorías de mayor nivel conceptual, demostrando que en el momento inicial 18 estudiantes se ubicaron en la subcategoría *No Sabe- No Responde* y para el momento final, esta categoría no presentó ninguna respuesta, y en efecto se generó una movilización de concepciones hacia un conocimiento científico que les permitió dar una explicación más acertada a la pregunta y ubicándose en la subcategoría *Acción de Microorganismos*.

Por el contrario, en el GC no se evidenció cambio significativo, pues, en un inicio la mayoría de los y las estudiantes se ubicó en la subcategoría alternativa *Composición química*, y al final los educandos se movilizaron hacia la *Tiempo de descomposición*, en donde no reconocen la presencia de organismos que determinantes para el proceso de descomposición de los residuos orgánicos.

Se destaca en este sentido como después de la intervención didáctica se contribuyó no solo en la movilización de concepciones de los y las estudiantes del GI, sino que, además, que en un discurso se fortalecieron las habilidades descriptivas en torno a los conceptos relacionados a la separación y clasificación de residuos inorgánicos y orgánicos, la transformación de residuos y el proceso compostaje.

Figura 77

Comparación de las concepciones iniciales-finales para el GC y GI sobre transformación de residuos



Por lo anterior, en el GI se pudo ver como las actitudes del estudiantado fueron evolucionando en conjunto con sus concepciones que a partir de la implementación cuestiones Sociocientíficas que se relacionaban situaciones del contexto, permitían la construcción de sus aprendizajes, en donde se pueda relacionar actividades que promuevan la educación ambiental desde el contexto de colegio y sus hogares.

No obstante, es evidente se deben continuar fortaleciendo los contenidos en relación a la separación y clasificación de residuos inorgánicos y orgánicos, la transformación de residuos y el en especial sobre el proceso compostaje permitiéndole relacionar las actividades que promueven

la educación ambiental desde el contexto de su colegio y sus hogares, y de este modo se fomente formación de líderes ambientales.

En este sentido, desde el colegio se puede proporcionar a las y los estudiantes conocimientos y estrategias sobre la separación y clasificación de residuos, la transformación de residuos y el compostaje no solo los educa sobre prácticas ambientales, y herramientas para ser líderes ambientales no solo en el colegio sino también en otros lugares. Formando personas que sean conscientes de la importancia de cuidar el medio ambiente, desde aspectos sustentables y así poder realizar acciones para abordar los desafíos ambientales del mundo moderno.

7.6 Corrientes de pensamiento ambiental en las y los estudiantes de 5° a 8° del colegio Cooperativo Utrahuilca

En este apartado se presenta la identificación y caracterización de las concepciones de Educación Ambiental, en los y las estudiantes del grado 5 a 8 del colegio Cooperativo Utrahuilca.

Se llevó a cabo por medio del ajuste y aplicación de un instrumento de investigación, Escala Likert, elaborado por los docentes Mauricio Pino, Gloria Flórez, Diego Gálvez y Jairo Velásquez, en su investigación titulada “*CONCEPCIONES DE EDUCACIÓN AMBIENTAL EN TRES UNIVERSIDADES DEL PAÍS: UNA ANÁLISIS COMPARATIVO*” de la universidad del Tolima, desarrollada en el año 2019, dicho instrumento consta de 27 premisas, a las cuales se les dio una valoración de 1 para “completamente de acuerdo” y la valoración de 5 para “completamente en desacuerdo”, y fue aplicado a una población de estudiantes de últimos semestres de licenciaturas en educación básica con énfasis en ciencias naturales y educación ambiental, de la Universidad del Tolima, y la Universidad de Antioquia y Universidad de Nariño (Ver Anexo 2).

El instrumento Escala Likert implementado por Pino, et al (2019) para la presente investigación, fue necesario hacer un ajuste de las premisas iniciales con términos más apropiados a la edad de los y las estudiantes de 5 a 8 grado del Colegio Cooperativo Utrahuilca, posteriormente fue validada por Mauricio Pino, uno de los autores del instrumento.

La Escala Likert implementada (ver anexo 2) consta de 25 premisas, como se muestra en la tabla 13, las primeras 15 premisas con relación directa a cada una de las corrientes, y de la premisa 18 en adelante se plantean posturas en torno a problemáticas ambientales que pueden acercarse a una o varias corrientes, como se muestra en la tabla 14. Asimismo, cada premisa tuvo

una valoración de 5 para “Totalmente de acuerdo” y 1 para “Totalmente en desacuerdo”, permitiendo identificar las afirmaciones que reflejen las actitudes positivas o negativas de los educandos con respecto a la concepción de Educación Ambiental.

Tabla 14

Premisas escala Likert y corriente ambiental con las que se encuentra relacionada

Numero	Premisa	Corriente
1	Considera que la Educación Ambiental busca fortalecer la relación que se tiene con la naturaleza	Naturalista
2	La educación ambiental permite que cuidemos el espacio que nos rodea y realizar acciones para cuidar el medio ambiente	Conservacionista
3	La educación ambiental permite que podamos generar acciones para resolver algunos problemas ambientales	Resolutiva
4	La educación ambiental identifica los seres vivos y elementos no vivos, permitiendo reconocer como se relacionan entre ellos.	Sistémica
5	La educación ambiental permite desarrollar conocimientos y habilidades a partir de técnicas investigativas para buscar estrategias que vinculen el medio ambiente	Científica
6	La educación ambiental se basa en la relación del ser humano en el medio ambiente y de la relación entre la cultura y la naturaleza.	Humanista

7	La educación ambiental permite que se construya y desarrolle un propio sistema de valores, reconociendo todas las formas de vida	Moral/ética
8	La educación ambiental relaciona al ser humano, desde diferentes perspectivas y situaciones socioambientales, y su relación con su medio ambiente	Holística
9	La educación ambiental se basa en los principios éticos y ecológicos, buscando la formación del ser comunitario, volviendo a su pasado, a la apropiación del territorio	Bio-regionalista
10	La educación ambiental busca aprender en la acción, por la acción y para mejorar la acción, para desarrollar propuestas que resuelvan los problemas ambientales y la transformación de las realidades y no quedarse solo en promesas	Práctica
11	La educación ambiental requiere el desarrollo de la capacidad de analizar y evaluar las realidades ambientales, teniendo la libertad para tomar decisiones	Crítica
12	La educación ambiental integra los valores feministas, es decir establecer un lazo estrecho entre la participación de las mujeres y la naturaleza	Feminista
13	La educación ambiental no impone una visión del mundo, es decir se debe dar una comprensión del medio especialmente cuando los humanos están en contacto directo con la naturaleza teniendo en cuenta su cultura	Etnográfica

14	La educación ambiental no trata de resolver problemas, busca el desarrollo personal de manera responsable a través de la relación con el medio ambiente.	Eco-educación
15	La Educación Ambiental contribuye a la promoción del desarrollo sostenible, se trata de aprender a utilizar racionalmente los recursos de hoy para garantizar su disfrute por las generaciones futuras	Sostenibilidad sustentabilidad
16	La Educación Ambiental requiere del pensamiento crítico para la reflexión objetiva sobre las situaciones ambientales, la participación y la toma de decisiones.	Crítico – Práxica. Feminista
17	La pobreza es considerada uno de los problemas ambientales del mundo.	Humanista – Moral / Ética – Crítica.
18	Las problemáticas ambientales son producto de los consumidores y grandes productores, las cuales afectan a todas las sociedades, especialmente a aquellas con bajos recursos que participan de la explotación, producción y distribución de bienes y servicios de consumo.	Humanista – Crítica, moral/ética – Práxica
19	Es necesario dar a conocer los diferentes problemas ambientales, para crear diálogos entre todos sobre todas las situaciones	Sistémica – Holística. Bio-regionalista – Etnográfica
20	Los problemas ambientales se relacionan con la naturaleza y si entendemos la forma en cómo nos relacionamos con la naturaleza podemos solucionar dichas problemáticas.	Naturalista – Sistémica. Científica – Resolutiva.
21	Hay que cuidar los elementos que componen el medio como lo son el agua, el suelo, la energía, las plantas y los animales.	Holística

22	Es necesario proponer e informar a todas las personas sobre las acciones que podemos tener para el cuidado del medio	Desarrollo Sostenible/sustentable - Naturalista. Resolutiva
23	La Educación Ambiental es un proceso de formación permanente e integral, el cual no debe ser limitado por intereses políticos que la direccionan como la Educación para el Desarrollo Sostenible, la Educación para la conservación, el cambio climático o la paz	Eco-educación
24	El manejo adecuado de media ambiente nos permite asegurarnos un crecimiento humano, social y económico para cuidar nuestro planeta y en de las futuras generaciones	Científica – Conservacionista- Desarrollo Sostenible/sustentable
25	La sustentabilidad se fundamenta en dar apertura al desarrollo social desde las prácticas que respetan las interrelaciones que en ella se llevan a cabo en la naturaleza.	Desarrollo Sostenible/sustentable

Fuente: Tomado y ajustado con base en la investigación de Pino (2018), en la Caracterización de corrientes de pensamiento de tres universidades de Colombia

Tabla 15

Relación de premisas relacionadas a las corrientes ambientales y abordaje de problemáticas

Corriente	Premisas relacionadas con la corriente
Naturalista	1, 20
Conservacionista	2, 24

Resolutiva	3, 20
Sistémica	4, 19, 20
Científica	5, 20, 24
Humanista	6, 17, 18
Moral/ética	7, 17, 18
Holística	8, 19, 21
Bio-regionalista	9, 19
Práctica	10, 16, 18
Crítica	11, 16, 17, 18
Feminista	12, 16
Etnográfica	13, 19
Eco-educación	14, 23
Sostenibilidad/sustentabilidad	15, 22, 24, 25

Fuente: Tomado y ajustado con base en la investigación de Pino (2018), en la Caracterización de corrientes de pensamiento de tres universidades de Colombia

El instrumento se aplicó en la etapa final a los y las estudiantes del Grupo de Control (GC) y al grupo de intervención (GI), posteriormente se realizó un análisis correlacional de las respuestas de los y las estudiantes, conforme con el nivel de concordancia con las premisas pertenecientes a cada corriente de educación ambiental.

Para este caso primero se realiza el análisis de los resultados del GC, posteriormente los Resultados del GI y finalmente se realiza un análisis comparativo de las respuestas de los y las estudiantes de ambos grupos

7.6.1 Corrientes de pensamiento ambiental en GC

Los resultados obtenidos en la Escala Likert para la caracterización de las corrientes de pensamiento ambiental de los y las estudiantes del GC, se presentan en la tabla 16.

Tabla 16*Resultado respuestas por premisas de los y las estudiantes del Grupo Control*

Estu	Premisas																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	5	5	4	3	4	5	4	5	3	3	5	1	5	3	4	5	1	5	5	5	5	5	3	3	3
2	4	4	4	5	3	4	3	5	3	5	4	2	4	3	3	4	3	3	5	5	5	4	4	4	2
3	4	5	3	3	3	3	4	2	4	5	3	2	3	5	4	3	1	4	4	3	2	4	3	3	2
4	5	4	4	2	4	3	3	4	2	2	3	1	4	2	3	2	1	2	4	4	4	4	4	4	3
5	5	5	4	3	1	5	3	4	2	3	3	1	5	2	4	5	1	5	5	5	5	5	2	3	4
6	4	3	4	4	3	4	3	3	2	3	5	5	3	3	5	5	2	4	5	4	4	4	3	4	3
7	5	3	4	4	3	4	3	3	2	3	5	4	3	3	4	4	2	3	4	3	5	3	4	4	3
8	3	4	4	2	4	3	1	4	3	2	2	1	4	2	3	2	2	3	4	3	4	2	3	4	5
9	4	4	5	3	4	3	5	4	5	5	5	3	2	4	5	4	3	2	3	3	5	5	1	5	3
10	5	5	4	3	4	5	4	5	3	2	4	5	3	2	4	5	1	4	3	2	5	4	2	4	5

11	3	4	5	2	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	1	4	3	1	4	2	4	3	2
12	5	5	4	3	3	5	1	4	3	3	4	1	4	4	4	3	2	5	3	3	5	4	3	4	3
13	3	4	4	2	4	3	1	4	3	2	2	1	4	2	3	2	2	3	4	3	1	2	3	4	5
14	5	4	4	2	4	3	3	4	2	2	3	1	4	2	4	2	1	2	4	4	4	4	4	4	4
15	5	5	4	3	1	5	3	4	2	3	3	1	5	2	5	5	1	5	5	5	5	5	2	3	4
16	5	5	4	3	4	5	4	5	3	3	5	1	5	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	3	4
17	4	4	3	1	1	3	1	4	1	3	1	1	3	1	1	5	1	5	4	5	5	4	3	5	1
18	4	3	4	4	3	4	3	3	2	3	5	5	3	3	5	5	2	4	5	4	4	4	3	4	3
19	5	3	4	4	3	4	3	3	2	3	5	4	3	3	4	4	2	3	4	3	5	3	4	4	3
20	3	4	4	2	4	3	1	4	3	2	2	1	4	2	3	2	2	3	4	3	4	2	3	4	5
21	4	4	5	3	4	3	5	4	5	5	5	3	2	1	5	4	3	2	3	3	5	5	3	5	3
22	4	4	3	1	1	3	1	4	1	3	1	1	3	1	1	5	1	5	4	5	2	4	3	5	1
23	5	4	4	1	2	5	4	4	2	5	4	3	5	5	4	2	2	5	4	3	5	1	5	3	1
24	4	3	2	2	1	3	2	1	2	3	3	2	4	2	3	1	1	4	5	1	4	3	2	3	1

25	4	2	2	4	3	4	3	4	3	3	3	4	3	2	3	4	3	4	4	4	4	3	2	4	4
26	4	3	2	4	2	3	3	4	3	3	3	4	3	1	3	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4
27	4	4	3	3	4	4	3	5	3	5	4	2	4	2	3	4	5	4	5	5	5	4	2	4	4
28	4	4	4	5	3	4	3	5	3	5	4	2	4	3	4	4	3	3	5	5	5	4	1	4	4
29	4	3	4	3	4	5	5	3	5	4	4	4	3	3	5	4	2	4	2	3	5	4	1	4	3
30	4	5	5	4	4	5	3	4	5	5	4	3	5	2	4	5	1	4	4	3	5	4	3	4	3
31	4	4	2	4	3	3	2	4	3	3	3	5	4	3	2	3	1	4	3	5	1	4	3	3	4
32	4	5	3	4	3	3	1	5	3	3	3	5	3	3	1	3	2	4	3	5	4	5	4	3	4
33	4	5	3	2	5	5	3	5	3	4	5	1	4	3	3	4	5	4	2	3	5	5	3	5	3
34	5	5	3	2	5	4	5	5	3	3	5	1	3	3	3	5	3	5	2	4	5	5	3	5	3
35	3	5	4	3	4	3	2	1	3	4	4	2	4	4	4	4	3	3	4	3	2	3	4	2	3
36	4	5	3	3	3	3	4	2	4	5	3	2	3	2	5	3	1	4	4	3	2	4	3	3	4
37	5	5	5	2	4	5	3	3	1	4	1	3	5	1	4	3	1	5	3	3	5	4	3	4	3
38	5	5	4	3	3	5	1	4	3	3	4	1	4	4	4	3	2	5	3	3	5	4	3	4	3

39	4	3	4	4	3	4	3	3	2	3	5	5	3	3	5	5	2	4	5	4	4	4	3	4	3
40	5	3	4	4	3	4	3	3	2	3	5	4	3	3	4	4	2	3	4	3	5	3	2	4	3
41	3	4	4	2	4	3	1	4	3	2	2	1	4	2	3	2	2	3	4	3	4	2	3	4	5
42	5	4	4	2	4	3	3	4	2	2	3	1	4	2	4	2	1	2	4	4	4	4	4	4	4
43	5	5	4	3	1	5	3	4	2	3	3	1	5	1	5	5	1	5	5	5	5	5	3	3	4
44	5	5	4	3	4	5	4	5	3	3	5	1	5	1	5	5	1	5	5	5	5	5	5	3	4
45	4	4	5	3	4	3	5	4	5	5	5	3	2	4	5	4	3	2	3	3	5	5	2	5	3
46	4	4	3	3	4	3	3	4	2	3	4	2	2	2	4	3	2	2	3	3	5	4	3	4	3
47	5	4	2	3	3	5	2	3	4	4	3	3	4	1	3	3	3	3	5	5	1	3	3	5	3
48	5	4	3	2	4	5	3	4	3	4	3	5	2	2	3	5	2	4	3	4	5	4	3	5	4
49	5	5	3	2	4	3	2	5	1	5	4	3	3	5	2	4	1	3	4	4	3	5	3	4	4
50	5	5	3	3	4	3	2	5	1	5	4	3	3	2	5	4	1	2	4	4	3	5	3	4	4
51	4	4	3	1	1	3	1	4	1	3	1	1	3	1	1	5	1	5	4	5	5	4	3	5	1
52	4	4	5	3	5	4	4	5	4	4	2	3	2	3	4	4	5	2	4	5	5	5	2	2	3

53	4	4	3	5	4	3	3	5	2	3	3	1	2	1	2	3	2	4	5	3	5	5	4	5	3
54	5	4	4	3	5	2	1	3	1	4	3	1	2	3	5	3	1	2	2	4	5	4	3	5	3
55	5	5	5	4	3	4	2	3	2	4	4	3	3	3	4	3	2	3	4	3	2	5	3	4	5
56	5	4	3	2	4	3	1	5	3	3	5	1	4	2	3	4	1	2	5	3	2	5	1	3	3
57	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	3	4	3	5	5	2	3	4	4	5	5	4	5	5
58	5	5	5	3	4	3	3	5	3	4	5	2	4	3	5	2	1	5	5	4	4	5	4	5	3
59	3	5	3	4	4	3	3	4	4	5	2	3	3	2	5	5	3	5	5	4	3	5	3	5	4
60	4	5	5	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	4	4	1	4	4	4	5	5	2	3	3
61	5	4	5	3	5	5	5	4	2	3	5	4	5	1	5	4	2	4	5	4	5	5	3	4	3
62	4	3	4	2	5	4	4	5	4	3	5	3	4	3	3	4	5	4	4	5	4	5	3	4	4
63	5	4	5	3	5	5	4	5	4	5	5	4	4	2	5	4	3	4	5	5	5	4	4	3	4
64	4	5	3	3	4	5	2	3	5	2	4	1	3	2	5	3	1	4	3	4	5	4	3	2	3
65	5	4	5	2	5	5	4	4	3	5	4	3	4	3	4	4	3	4	4	5	5	4	3	5	5
66	4	5	3	4	5	3	1	3	3	4	1	3	2	3	4	5	1	2	4	4	1	5	3	4	3

67	4	4	5	3	5	5	4	5	4	5	3	3	5	1	3	5	5	3	5	2	5	5	5	3	4
68	4	5	5	3	4	3	5	3	5	5	5	3	2	3	4	3	2	4	5	5	5	5	2	4	4
69	4	4	5	3	4	3	3	4	5	4	5	3	2	2	4	4	3	2	3	3	5	5	4	5	3
70	4	4	4	3	4	3	2	4	2	2	3	2	4	3	3	3	3	4	2	3	4	4	3	5	4
71	4	5	5	4	4	2	2	3	2	3	4	2	3	3	2	3	2	5	4	3	5	4	3	5	2
72	4	4	4	3	4	3	3	5	4	5	5	1	5	3	5	3	2	1	4	4	5	3	1	4	3
73	4	4	5	3	4	4	5	3	3	5	3	4	3	3	4	4	4	5	3	4	4	5	5	4	4
74	4	3	3	2	4	5	4	4	3	2	5	5	4	3	3	5	4	3	5	3	4	5	4	4	3
75	5	3	3	3	2	4	3	5	3	4	4	3	5	2	5	4	1	5	4	4	3	5	2	4	3
76	5	4	5	4	4	5	3	5	4	4	4	3	3	1	4	4	1	3	4	4	4	5	4	5	3
77	4	5	5	4	4	3	3	4	4	5	5	2	1	4	3	5	1	5	4	3	5	4	3	4	3
78	5	5	5	4	5	3	3	4	2	2	4	1	3	1	3	1	1	2	4	5	5	3	1	4	3
79	4	5	5	3	4	4	5	5	2	4	4	1	2	2	3	5	2	4	4	5	5	5	3	4	4
80	5	4	4	5	4	4	4	5	3	3	5	3	4	5	3	5	1	4	4	4	5	5	4	4	4

81	5	5	4	4	5	4	5	3	3	5	4	4	3	2	4	4	5	4	5	5	5	5	1	5	3
82	5	5	3	5	5	4	5	2	3	5	5	5	3	2	5	4	5	3	5	4	5	5	3	4	3
83	5	5	5	4	5	4	4	5	4	5	3	1	3	2	5	4	1	3	5	4	5	5	3	3	5
84	4	4	3	2	3	4	3	2	3	2	3	4	3	2	4	3	2	5	4	3	5	3	2	3	3
85	4	5	5	4	5	3	3	4	2	1	3	1	2	1	3	2	3	5	4	2	5	5	2	5	3
86	4	3	4	2	5	5	2	3	2	4	2	1	4	2	4	3	1	3	5	4	2	5	3	5	2
87	4	5	5	3	4	4	3	3	4	4	3	2	3	2	5	3	3	4	5	4	5	5	3	4	5
88	4	5	3	2	5	3	5	3	3	4	4	2	3	3	4	3	1	4	3	4	4	5	3	4	5
89	4	3	2	5	3	2	3	4	4	3	5	3	3	2	3	4	1	3	3	4	4	3	2	3	3
90	4	3	2	5	3	2	3	4	4	3	5	2	3	1	3	4	1	4	2	4	3	5	4	3	1
91	5	4	3	5	3	4	4	5	4	3	3	2	3	3	5	3	1	5	5	5	4	5	1	3	4
92	3	4	5	2	3	4	3	3	4	3	3	4	3	1	4	3	1	4	3	1	4	2	4	3	2
PRO M.	4,3	4,2	3,9	3,1	3,7	3,8	3,1	3,9	3,0	3,6	3,7	2,5	3,4	2,5	3,8	3,7	2,0	3,7	4,0	3,8	4,2	4,2	3,0	3,9	3,3

Fuente: Autores (2023)

De acuerdo a los resultados, se evidencia que en los y las estudiantes del GC, existe una fuerte tendencia en las corrientes **Naturalista**- Premisa 1 con promedio de 4,3 y **Conservacionista** – Premisa 2 con promedio de 4,2. Se evidencia a su vez una tendencia a la concordancia con las corrientes Resolutiva y Holística con un promedio de 3.9 de las premisas 3 y 8, respectivamente.

De acuerdo a los resultados, y teniendo en cuenta la relación de las premisas 18 a 25 que se relacionan con el abordaje de problemáticas y las corrientes en educación ambiental, (ver tabla 15), se muestra un promedio realizado de las premisas relacionadas según la corriente en educación ambiental para el GC, las cuales se presentan la tabla 17.

Tabla 17

Resultado promedio de premisas relacionadas según la corriente en educación ambiental del GC

Corriente	Premisas relacionadas a la corriente	Promedio de las preguntas relacionadas
Naturalista	1, 20	4,0
Conservacionista	2, 24	4,1
Resolutiva	3, 20	3,8
Sistémica	4, 19, 20	3,6
Científica	5, 20, 24	3,8
Humanista	6, 17, 18	3,2
Moral/ética	7, 17, 18	2,9

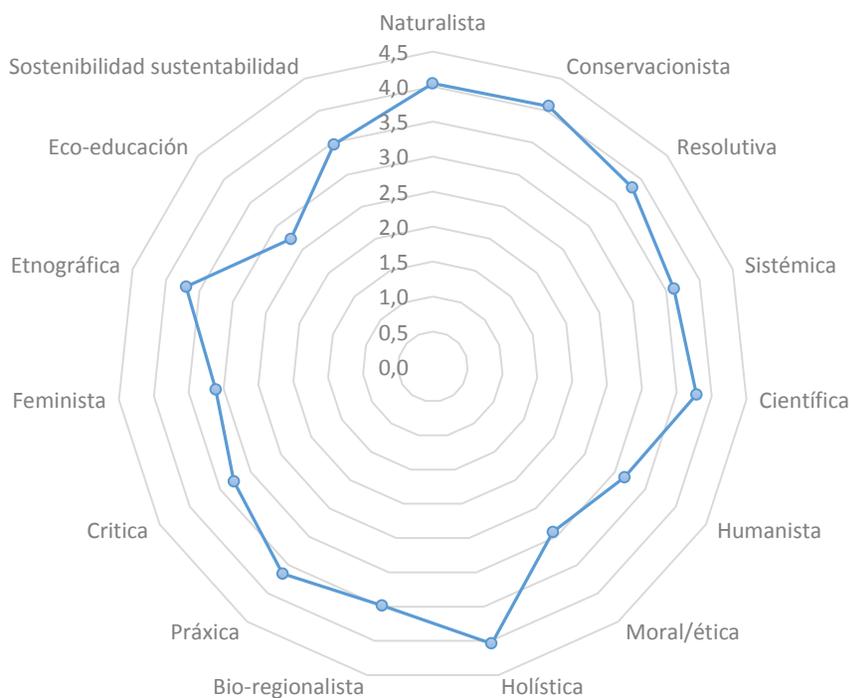
Holística	8, 19, 21	4,0
Bio-regionalista	9, 19	3,5
Práctica	10, 16, 18	3,6
Crítica	11, 16, 17, 18	3,3
Feminista	12, 16	3,1
Etnográfica	13, 19	3,7
Eco-educación	14, 23	2,7
Sostenibilidad sustentabilidad	15, 22, 24, 25	3,5

Fuente: Autores (2023)

De acuerdo a los resultados, se evidencia que existe una fuerte tendencia a la corriente **Conservacionista** – premisas 2 y 24, con promedio de 4,1, seguida de la corriente **Naturalista**-premisa 1 y 20, con promedio de 4,0, seguido de la corriente **Holística** – premisa 8, 19 y 21 con promedio de 4,0. En este sentido, la tendencia más fuerte en los y las estudiantes del GC de grado quinto a octavo del colegio Cooperativo Utrahuilca dadas las respuestas a las premisas relacionadas a cada corriente se encuentran dirigidas a las corrientes Naturalista, seguidos de la corriente Conservacionista y Holística respectivamente.

Figura 78

Análisis correlacionar de acercamientos y distanciamentos entre corrientes en estudiantes del GC del grado 5 a 8 del Colegio Cooperativo Utrahuilca



Fuente: Autores (2023)

Los y las estudiantes del GC del grado 5 a 8 del Colegio Cooperativo Utrahuilca infieren altos niveles de relación y concordancia entre las corrientes **Naturalista**, **Conservacionista** y **Holística** expresando a su vez altos niveles de concordancia con las premisas planteadas para las mencionadas corrientes.

No se permite evidenciar un nivel de desacuerdo claramente definido, sin embargo, los más bajos niveles de indiferencia se pueden evidenciar con las corrientes Moral/ética, Feminista y Eco-educación, en las cuales se evidencia un promedio igual o inferior a 3,1.

7.6.2 Corrientes de pensamiento Grupo de Intervención

Los resultados obtenidos en la Escala Likert para caracterización de las corrientes de pensamiento de los y las estudiantes del GC, se presentan en la tabla 18.

Tabla 18*Resultado respuestas por premisas de los y las estudiantes del Grupo Intervención*

Estu	Premisas																								25 <
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
1	4	5	3	3	5	5	4	3	2	3	4	4	3	4	4	4	3	5	4	5	5	4	4	5	5
2	5	5	4	3	3	4	3	5	2	5	5	5	4	5	5	4	3	2	4	5	5	5	4	4	4
3	4	3	4	5	4	5	3	4	3	4	4	5	3	4	2	3	3	3	5	5	3	3	5	5	3
4	5	5	4	4	3	4	4	4	5	5	4	5	3	4	5	1	4	3	5	5	5	5	4	5	4
5	5	5	5	3	3	4	4	4	2	5	4	4	3	1	5	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4
6	3	4	3	4	3	4	5	4	2	4	5	1	1	2	5	4	4	2	4	5	4	3	5	4	4
7	4	4	4	3	4	3	4	4	3	4	3	3	4	3	3	4	5	4	4	3	3	5	4	3	3
8	4	3	3	4	3	4		5	3	3	2	4	4	4	3	3	3	3	5	4	5	4	3	5	4
9	5	4	5	4	4	4	5	2	3	4	5	1	3	3	2	4	3	2	5	4	5	5	4	3	3

10	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	5	5	4	3	4	4	5	5	5	5	5
11	4	4	3	4	4	3	4	4	5	3	3	3	4	5	5	5	5	5	3	3	5	4	5	3	4
12	5	5	4	4	5	3	4	4	5	5	5	3	3	5	5	1	2	4	5	5	5	5	5	5	4
13	5	5	5	3	5	3	5	5	2	4	5	1	2	5	4	1	4	5	5	5	5	4	5	5	3
14	4	5	5	3	5	4	4	3	4	5	5	1	1	5	4	5	1	4	4	4	5	5	4	5	4
15	4	3	5	3	4	5	3	4	3	3	4	4	4	4	4	5	4	4	5	4	5	5	4	4	4
16	5	4	4	3	4	5	4	3	2	4	5	3	3	4	1	4	5	2	5	5	3	4	2	5	3
17	4	4	5	3	5	4	4	4	3	5	3	3	4	3	4	3	4	3	5	4	5	5	5	5	4
18	5	4	5	3	5	3	5	4	2	3	4	4	3	5	4	2	4	4	5	5	3	4	5	3	4
19	5	5	4	4	5	3	4	4	3	5	3	5	4	5	4	3	4	5	4	5	5	5	5	5	5
20	4	5	4	3	4	3	5	3	5	3	1	2	4	4	3	3	5	5	5	4	5	3	4	5	4
21	5	5	5	4	5	5	4	4	4	3	4	5	5	1	3	4	4	5	4	5	5	5	4	5	3
22	5	5	5	5	3	3	4	4	3	2	3	2	1	5	1	3	3	5	4	4	5	4	5	4	3
23	5	5	4	3	4	5	4	5	3	2	4	5	3	2	4	5	4	4	3	2	5	4	2	4	5

24	3	5	3	5	5	5	3	5	3	5	4	2	4	5	5	4	4	5	3	3	5	5	5	5	5
25	5	4	5	5	5	4	4	3	4	5	5	4	5	5	4	3	4	5	4	5	3	2	5	3	3
26	5	5	3	2	3	2	4	3	2	4	4	1	3	4	3	4	1	4	3	5	5	4	4	4	3
27	4	5	4	2	3	3	4	4	1	3	3	1	3	4	4	3	4	2	2	3	5	4	2	4	3
28	5	5	4	4	5	5	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	5	5	5	4	5	4
29	5	3	4	3	3	4	3	2	3	3	3	4	3	3	4	5	5	2	3	5	3	4	5	3	5
30	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1	3	3	5	5	4	5	5	5	5	5	3	5	4
31	5	4	4	1	2	5	4	4	2	5	4	3	5	5	4	2	4	5	4	3	5	1	4	3	4
32	3	4	5	2	3	4	4	3	4	3	3	4	3	4	4	3	5	4	3	1	4	2	4	3	2
33	5	4	3	3	2	4	4	1	3	4	4	3	5	5	5	2	3	4	5	2	5	3	4	4	4
34	5	5	4	2	3	2	4	4	5	4	4	2	4	5	3	2	2	3	4	2	3	4	3	5	3
35	4	5	3	4	3	4	2	2	4	3	2	3	4	4	3	4	5	3	3	3	4	4	5	4	4
36	5	5	5	5	3	4	4	3	3	2	4	3	3	3	3	5	5	3	4	5	5	4	5	5	5
37	5	5	3	3	4	4	5	4	5	5	2	3	4	5	3	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5

38	5	4	4	1	3	4	5	2	3	5	1	1	2	4	4	4	5	3	2	5	5	5	4	5	3
39	3	5	5	2	3	3	5	3	3	3	3	2	2	4	2	3	4	4	4	2	5	4	3	4	3
40	5	5	3	2	4	3	4	4	5	4	3	4	3	3	5	5	4	5	4	5	4	4	3	4	4
41	5	5	4	4	5	4	4	3	3	4	5	5	4	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5
42	5	5	4	2	3	3	4	5	3	4	3	2	5	4	4	3	1	3	5	5	5	4	5	4	5
43	5	5	4	1	4	5	1	1	3	1	4	1	5	5	5	3	4	3	5	4	5	5	4	5	4
44	4	5	3	3	5	4	4	4	3	3	3	1	3	5	4	4	2	3	4	3	5	5	3	3	5
45	5	4	4	3	4	5	3	3	1	1	3	1	3	4	1	3	3	4	1	3	5	5	5	3	4
46	5	5	4	2	3	4	1	2	3	3	3	1	4	5	4	2	1	3	5	4	5	4	5	5	3
47	4	5	4	3	2	3	4	5	5	4	3	2	5	5	4	5	4	1	4	5	5	3	5	4	4
48	5	4	4	3	4	5	5	4	3	3	3	2	3	4	4	2	5	4	5	4	5	5	2	3	2
49	5	5	4	4	3	4	4	2	2	3	3	1	3	4	4	5	3	3	3	4	5	4	4	1	3
50	4	3	3	2	4	4	4	1	5	4	3	1	5	2	4	4	1	2	4	4	5	3	3	4	2
51	5	4	4	3	4	4	5	4	3	2	4	5	4	4	5	4	4	4	5	5	4	5	5	4	5

52	5	5	5	4	4	3	1	2	1	5	3	1	1	4	5	2	4	2	4	3	4	4	5	5	4
53	4	3	3	4	5	3	4	2	4	3	3	2	4	4	3	1	4	2	3	5	5	3	5	3	3
54	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3	5	5	4	3	2	4	5	5	4	3	5	4	4	3	3
55	5	5	5	4	4	3	4	5	2	4	4	4	2	4	3	5	1	2	5	5	5	4	3	5	3
56	5	5	4	2	5	5	5	5	4	4	5	1	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5	4	5	4
57	5	5	3	2	4	5	5	4	1	4	2	1	5	4	3	4	1	3	5	4	5	5	3	5	3
58	5	5	4	3	3	4	4	4	2	3	2	1	3	3	5	5	5	5	4	3	5	5	4	3	4
59	4	5	3	4	3	4	5	3	2	4	4	1	3	4	5	3	5	5	4	3	3	3	4	4	4
60	4	4	3	2	5	4	3	3	3	3	4	4	1	4	3	3	5	2	4	4	3	3	4	3	4
61	4	3	5	2	3	4	5	4	4	1	5	3	4	3	5	2	5	2	4	3	5	4	4	4	4
62	5	4	3	2	4	5	3	3	3	2	5	4	5	4	5	4	2	4	4	5	2	5	3	4	5
63	5	5	5	2	5	2	5	5	3	5	5	2	3	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5	4
64	5	5	4	3	4	3	4	3	3	4	4	2	3	5	4	5	5	4	5	4	5	4	5	5	3
65	5	4	4	1	3	4	1	2	3	5	1	1	2	3	4	4	1	3	2	5	5	5	4	5	5

66	5	5	3	2	4	3	4	4	5	4	3	4	3	3	5	5	3	5	4	5	4	4	5	4	4
67	5	5	4	4	5	4	4	3	3	4	5	5	4	4	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5
68	5	5	4	2	3	3	4	5	3	4	3	2	5	4	4	3	3	3	5	5	5	4	5	4	5
69	5	5	4	1	4	5	4	1	3	1	4	1	5	5	5	3	4	3	5	4	5	5	3	5	4
70	4	5	3	3	5	4	3	4	3	3	3	1	3	5	4	4	3	3	4	3	5	5	4	3	5
71	5	5	4	2	3	4	5	2	3	3	3	1	4	5	4	2	1	3	5	4	5	4	3	5	3
72	4	5	4	3	2	3	4	5	5	4	3	2	5	4	4	5	4	1	4	5	5	3	5	4	3
73	5	4	4	3	4	5	5	4	3	3	3	2	3	4	4	2	5	4	5	4	5	5	5	3	2
74	5	5	4	4	3	4	4	2	2	3	3	1	3	4	4	5	1	3	3	4	5	4	3	1	4
75	4	3	3	2	4	4	3	1	5	4	3	1	5	2	4	4	3	2	4	4	5	3	4	4	2
76	5	4	4	3	4	4	5	4	3	2	4	5	4	4	5	4	4	4	5	5	4	5	5	4	5
77	5	5	5	4	4	3	3	2	1	5	3	1	1	5	5	2	4	2	4	3	4	4	3	5	4
78	5	5	4	2	5	5	5	5	4	4	5	1	5	2	5	4	4	4	5	4	5	5	4	5	4
79	5	5	4	3	3	4	4	4	2	3	2	1	3	4	5	5	5	5	4	3	5	5	4	3	4

80	5	5	3	2	4	5	1	4	1	4	2	1	5	4	3	4	1	3	5	4	5	5	3	5	3
81	5	5	4	1	4	5	1	1	3	1	4	1	5	5	5	3	4	3	5	4	5	5	5	5	4
82	4	5	3	3	5	4	4	4	3	3	3	1	3	5	4	4	2	3	4	3	5	5	3	3	4
83	5	5	4	2	3	4	4	2	3	3	3	1	4	5	4	2	5	3	5	4	5	4	4	5	4
84	5	5	4	4	3	4	4	2	2	3	3	1	3	4	4	5	1	3	3	4	5	4	3	1	3
85	5	5	4	2	3	4	1	2	3	3	3	1	4	5	4	2	1	3	5	4	5	4	3	5	4
86	5	4	4	3	4	5	5	4	3	3	3	2	3	4	4	2	5	4	5	4	5	5	5	3	5
87	5	5	4	4	3	4	4	2	2	3	3	1	3	4	4	5	3	3	3	4	5	4	4	1	3
88	4	3	3	2	4	4	5	1	5	4	3	1	5	2	4	4	5	2	4	4	5	3	3	4	2
89	5	5	3	2	4	5	1	4	1	4	2	1	5	4	3	4	3	3	5	4	5	5	5	5	3
PRO M.	4,7	4,6	4,0	3,0	3,8	4,0	3,8	3,4	3,1	3,6	3,5	2,4	3,5	4,0	4,0	3,6	3,6	3,5	4,2	4,1	4,7	4,2	4,1	4,1	3,8

Fuente: Autores (2023)

De acuerdo a los resultados, se evidencia que en los y las estudiantes del GI, existe una fuerte tendencia a las corrientes **Naturalista**- Premisa 1 con promedio de 4,7 y **Conservacionista** – Premisa 2 con promedio de 4,6. Se evidencia a su vez una tendencia a la concordancia con las corrientes Resolutiva, Humanista, Eco-educación y Sostenibilidad/sustentabilidad con un promedio de 4.0 en las premisas 3, 6, 14 y 5, respectivamente.

De acuerdo a los resultados, y teniendo en cuenta la relación de las premisas 18 a 25 que se relacionan con el abordaje de problemáticas y las corrientes en educación ambiental (ver Tabla 15), se muestra un promedio realizado de las premisas relacionadas según la corriente en educación ambiental para el GI, las cuales se presenta la tabla 19.

Tabla 19

Resultado promedio de premisas relacionadas según la corriente en educación ambiental del GI

Corriente	Premisas relacionadas a la corriente	Promedio de las preguntas relacionadas
Naturalista	1, 20	4,4
Conservacionista	2, 24	4,3
Resolutiva	3, 20	4,0
Sistémica	4, 19, 20	3,7
Científica	5, 20, 24	4,0
Humanista	6, 17, 18	3,7
Moral/ética	7, 17, 18	3,6

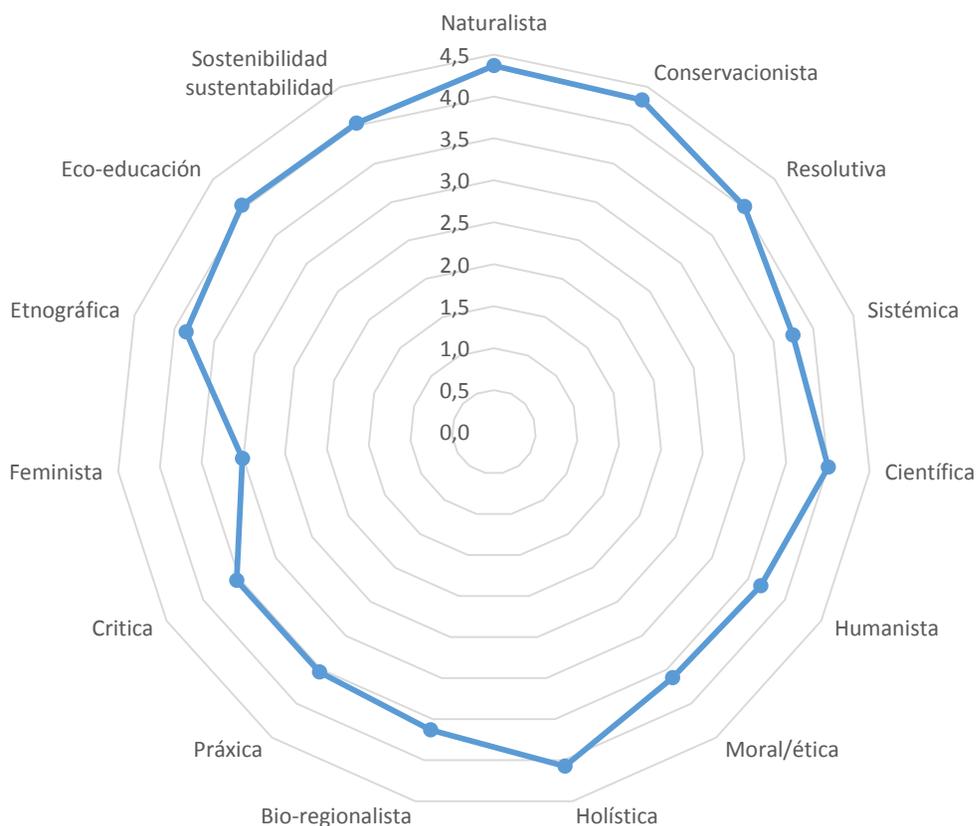
Holística	8, 19, 21	4,1
Bio-regionalista	9, 19	3,6
Práctica	10, 16, 18	3,5
Crítica	11, 16, 17, 18	3,5
Feminista	12, 16	3,0
Etnográfica	13, 19	3,9
Eco-educación	14, 23	4,0
Sostenibilidad sustentabilidad	15, 22, 24, 25	4,0

Fuente: Autores (2023)

De acuerdo a los resultados, se evidencia que existe una fuerte tendencia a la corriente **Naturalista** – premisas 1 y 20, con promedio de 4,4, seguida de la corriente **Conservacionista** – premisa 2 y 24, con promedio de 4,3, seguido de la corriente **Holística** – premisa 8, 19 y 21 con promedio de 4,1. En este sentido, la tendencia más fuerte en los y las estudiantes del GI de grado quinto a octavo del colegio Cooperativo Utrahuilca dadas las respuestas a las premisas relacionadas a cada corriente se encuentran dirigidas a las corrientes Naturalista, seguidos de la corriente Conservacionista y Holística respectivamente.

Figura 79

Análisis correlacional de acercamientos y distanciamientos entre corrientes en estudiantes del GI del grado 5 a 8 del Colegio Cooperativo Utrahuilca



Fuente: Autores (2023)

Los y las estudiantes del GI del grado 5 a 8 del Colegio Cooperativo Utrahuilca infieren altos niveles de relación y concordancia entre las corrientes Naturalista, Conservacionista y Holística expresando a su vez altos niveles de concordancia con las premisas planteadas para las mencionadas corrientes.

Además, se evidencian a su vez niveles de concordancia entre la corriente Resolutiva, Científica, Eco-educación y sostenibilidad/sustentabilidad al encontrarse en un promedio 4,0.

No se permite evidenciar un nivel de desacuerdo claramente definido, sin embargo, los más bajos niveles de indiferencia se pueden evidenciar con la corriente Feminista en la cual se evidencia un promedio igual o inferior a 3,0.

7.6.2 Análisis comparativo de los dos grupos

A continuación, en la tabla 20 se presentan los resultados obtenidos al realizar una comparación entre los promedios de las respuestas en relación de las premisas relacionadas a las corrientes en educación ambiental y al abordaje de problemáticas, por los y las estudiantes del colegio cooperativo Utrahuilca luego de realizar la intervención didáctica bajo Cuestiones Sociocientíficas (CSC) en la formación de líderes ambientales a partir del proceso de compostaje

Tabla 20

Cuadro comparativo de relación de premisas relacionadas a las corrientes educativo-ambientales y abordaje de problemáticas

Corriente	Promedio de las preguntas relacionadas GC	Promedio de las preguntas relacionadas GI
Naturalista	4,0	4,4
Conservacionista	4,1	4,3
Resolutiva	3,8	4,0
Sistémica	3,6	3,7
Científica	3,8	4,0
Humanista	3,2	3,7

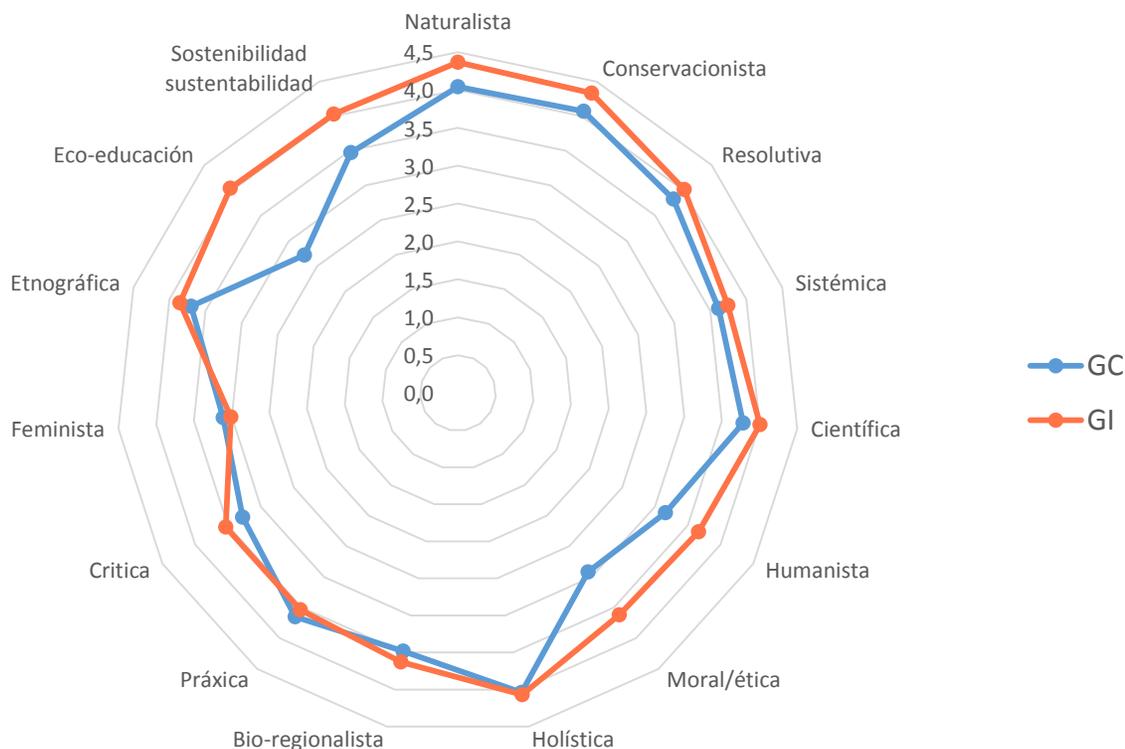
Moral/ética	2,9	3,6
Holística	4,0	4,1
Bio-regionalista	3,5	3,6
Práctica	3,6	3,5
Crítica	3,3	3,5
Feminista	3,1	3,0
Etnográfica	3,7	3,9
Eco-educación	2,7	4,0
Sostenibilidad sustentabilidad	3,5	4,0

Fuente: Autores (2023)

A partir de los datos obtenidos, en la figura 80 se realiza una relación de premisas relacionadas a las corrientes de educación ambiental y el abordaje de problemáticas en el GC y GI.

Figura 80

Relación de premisas relacionadas a las corrientes educativo ambientales y abordaje de problemáticas en el GC y GI



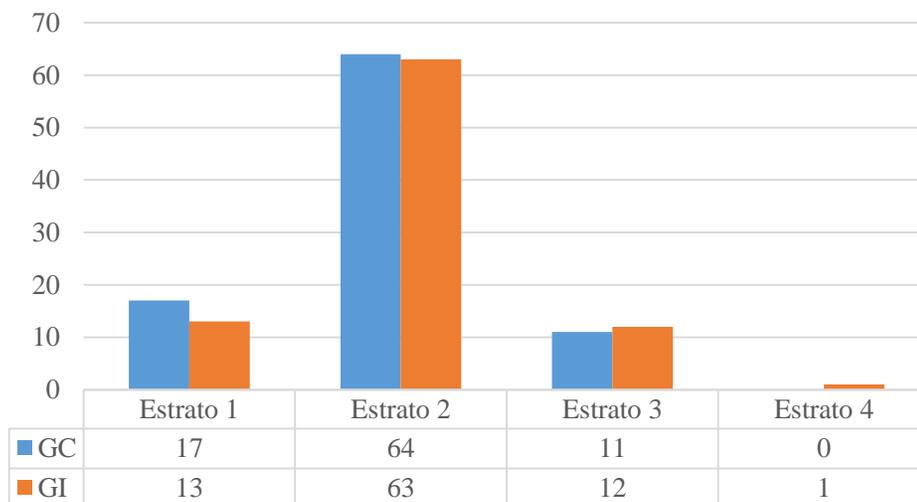
Fuente: Autores (2023)

De acuerdo a los resultados, se toman como referencia los aportes realizados por Sauvé (2005) y Nuñez y García (2019), para realizar el respectivo análisis, además se toman los valores mayores de 4,5 como **totalmente de acuerdo**; valores entre 4,0 y 4,5 **de acuerdo**, para valores entre 3,0 y 4,0, **neutralidad** y entre 2,5 a 3,0 en **desacuerdo** y menores a 2,5, **totalmente en desacuerdo**, teniendo en cuenta lo anterior, los resultados de plantean a continuación.

Además, se realizó un análisis demográfico comparando el estrato socioeconómico (ver figura 80) y el nivel académico de los padres (ver figura 81) de los y las estudiantes del GC y GI.

Figura 81

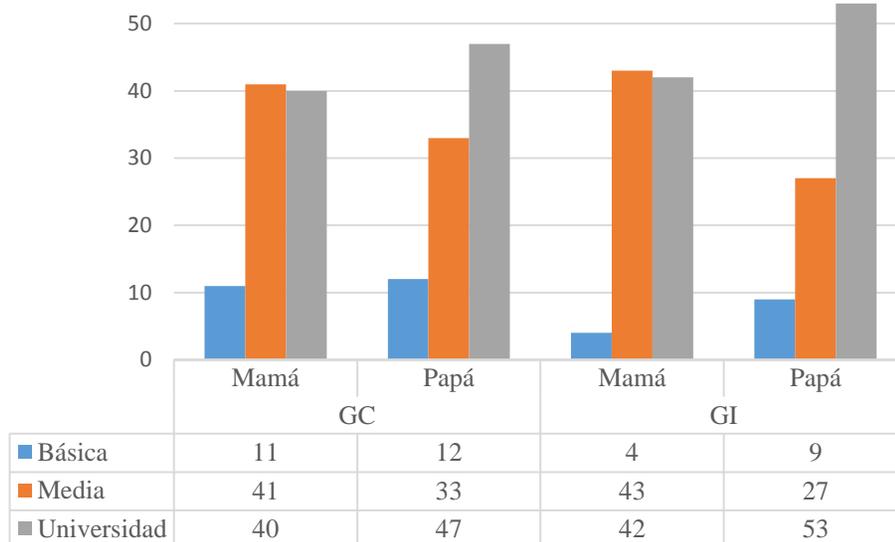
Estrato socioeconómico de estudiantes del GC y GI



En cuanto al estrato socioeconómico, se considera esta variable debido a que podría estar relacionada con las condiciones socioeconómicas generales de la familia, y estas condiciones pueden llegar a afectar la disponibilidad de tiempo, el acceso a actividades educativas y la conciencia ambiental en general de los estudiantes del GC y GI.

Figura 82

Nivel de escolaridad de los padres de los estudiantes del GC y GI



Con respecto al nivel académico de los padres, este podría estar relacionado con el acceso a recursos educativos, en caso de que los padres posean un nivel académico más elevado, es posible que tengan un acceso ampliado a información acerca de temas ambientales lo que podría impactar en las creencias y actitudes de sus hijos hacia la educación ambiental.

Por lo anterior se busca indagar si la educación ambiental puede estar vinculada a factores demográficos, lo cual puede influir en la forma en que los y las estudiantes perciben y participan en prácticas relacionadas con el ambiente, es por ello que estos datos se tienen en cuenta en las corrientes de pensamiento ambiental naturalista, conservacionista y holista, que son en las que se ubican los estudiantes de los dos grupos (GC y GI).

3.6.2.1 Corriente naturalista

Al relacionar las premisas que conceptualizan la corriente con el abordaje de las problemáticas se evidencia una tendencia a hacia estar totalmente de acuerdo en el GI, aunque en el GC, también prevalece esta corriente, el promedio del GC es 0,4 menor con respecto al GI.

al relacionar los resultados con los factores demográficos en las figuras 80 y 81, se evidencia que tanto para en el GC como el GI, la mayoría de los estudiantes se ubican en un estrato socioeconómico 2

Al comparar estos resultados con los datos demográficos, específicamente el estrato socioeconómico (ver figura 80), se observa que la mayoría de los estudiantes de ambos grupos pertenecen al estrato socioeconómico 2. Esto sugiere que podrían tener mayores probabilidades de participar en actividades que involucren el contacto directo con la naturaleza.

Esta corriente en el presente análisis fue la primera con mayor nivel de concordancia al relacionar las premisas de la corriente con el abordaje de la problemática en los dos grupos (GC y GI).

En relación a los resultados, desde el punto de vista de Nuñez y García, (2019), se puede considerar que las y los estudiantes del GI consideran que se aprende cuando se entra en contacto con la naturaleza, lo que permite tener vínculos en el conocimiento teórico y práctico de una manera amigable, reconociendo el valor que tiene la naturaleza, lo anterior se puede corroborar con las experiencias prácticas que se desarrollaron con el GI en el momento en que se llevó a cabo el proceso de compostaje dentro del colegio, y este puede ser uno de los factores por los que el GI tuvo un mayor promedio con respecto al GC.

3.6.2.2 Corriente conservacionista recursista

Al relacionar las premisas que conceptualizan la corriente con el abordaje de las problemáticas, se evidencia una tendencia a estar de acuerdo en el GI y también prevalece esta corriente en el GC, pero, el promedio del GC es 0,2 menor con respecto al GI.

Además, esta corriente fue la segunda en obtener el mayor nivel de concordancia al relacionar las premisas de la corriente con el abordaje de la problemática en ambos grupos, GC y GI.

Al comparar estos resultados con los datos demográficos, específicamente el nivel educativo de los padres (ver figura 81), se observa que los estudiantes del GC y GI, cuentan con padres que se encuentran en un alto nivel educativo, lo cual puede influir en una mayor comprensión sobre la importancia de la conservación de recursos naturales y la adecuada gestión de estos.

Los resultados obtenidos al comparar las corrientes en las que se ubican los y las estudiantes del GC y GI, dejan en evidencia que las y los estudiantes del GI consideran que la educación ambiental se centra en la conservación de los recursos como lo afirma Nuñez y García, (2019) “la corriente conservacionista, está dirigida a la conservación de recursos naturales y la gestora del cuidado ambiental, la que se preocupa de la educación comunitaria para elevar la conciencia ecológica para desarrollar comportamientos favorables de manera equitativa en el área social” (p. 228).

En este sentido, se fomenta la concientización ecológica para la comunidad, las cuales son algunas de las bases para la sustentabilidad. Lo anterior se relaciona con las actividades desarrolladas durante la intervención didáctica, en donde los y las estudiantes transmitieron a sus

compañeros, padres y vecinos, los contenidos y actividades trabajos en torno a la separación de residuos y transformación de estos a partir del proceso de compostaje.

3.6.2.3 Corriente resolutiva

Al relacionar las premisas que conceptualizan la corriente con el abordaje de las problemáticas se evidencia en el GI y GC de estar de acuerdo, aunque el promedio del GC es 0,2 menor con respecto al GI.

Los resultados obtenidos, se pueden abordar desde la posición de Nuñez y García, (2019) en donde el medio ambiente es considerado como un conjunto de problemas en los que las personas busca las estrategias para solucionar los problemas ambientales, ya que se considera ser generadora de los recursos, en este sentido, se promueve la concientización ambiental a través de la toma de decisiones para asumir responsabilidad “para poder difundir y se conviertan en generadores de conocimientos y sean transmitidos a través del sistema educativo para un cambio de actitud colectivo”.(p 228)

Por lo tanto, los y las estudiantes del GI presentan una mayor aceptación en cuando se consideran difusores de las problemáticas ambientales, especialmente las relacionadas al manejo de los residuos y a la transformación de estos, que se trabajaron durante la intervención didáctica. Caso contrario ocurre con los y las estudiantes del GC, quienes asumen una postura hacia la neutralidad, es decir, hay una abstinencia de aprobar o desaprobar las ideas hacia esta corriente.

3.6.2.4 Corriente sistémica

Al relacionar las premisas que conceptualizan la corriente con el abordaje de las problemáticas se evidencia una leve tendencia a la neutralidad tanto para el GC como para el GI, aunque el promedio del GC es 0,1 menor con respecto al GI.

Los resultados obtenidos, permiten evidenciar que los y las estudiantes presentan una abstinencia de aprobar o desaprobar esta corriente, pero, es más evidente en el GC, de acuerdo con Sauvé (2005) esta corriente permite conocer y comprender las realidades y la problemática ambiental, en donde se lleve a cabo un análisis que permita relacionar los diferentes componentes, como los elementos biofísicos y los elementos sociales de una situación ambiental. En este sentido, los educandos optan por una postura neutral frente a las relaciones que se pueden dar entre los componentes biofísicos – naturales y las interacciones que se presentan entre ellos.

3.6.2.5 Corriente científica

Al relacionar las premisas que conceptualizan la corriente con el abordaje de las problemáticas se evidencia en el GI y GC de estar de acuerdo, aunque el promedio del GC es 0,2 menor con respecto al GI.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos para el GC y GI, y desde la posición de Nuñez y García, (2019) en esta corriente se relaciona el enfoque sistémico y la resolución de problemas, desde la observación y la experimentación para dar solución a partir de los conocimientos. De este modo, con respecto al GI se consideran estar de acuerdo en esta corriente, lo anterior se puede relacionar con la intervención didáctica en donde primero se dio la

construcción de conocimientos en base a los tipos de residuos, para después de ahí, dar posibles soluciones a problemáticas ambientales en cuanto al mal manejo de estos.

3.6.2.6 Corriente humanista

Al relacionar las premisas que conceptualizan la corriente con el abordaje de las problemáticas se evidencia una tendencia hacia el desacuerdo con el GC, con respecto al GI se evidencia una tendencia hacia la neutralidad, debido a que sus promedios están por debajo de 4.0, aunque el promedio del GC es 0,5 menor con respecto al GI.

De acuerdo a los resultados plasmados en la tabla 20, y con base en los aportes de Nuñez y García, (2019) esta corriente tiene como prioridad la actividad humana en el ambiente, como la interacción entre el ser humano, la naturaleza y la cultura, la cual influye en las transformaciones del medio. En base a esto, se puede inferir que, aunque el GI tiene una tendencia hacia la neutralidad, algunos estudiantes reconocen hasta cierto punto la influencia del ser humano en el ambiente, lo contrario se presenta en el GC, en donde los y las estudiantes se direcciona hacia la tendencia en desacuerdo, es decir, no reconocen la influencia del ser humano en el ambiente.

3.6.2.7 Corriente moral/ ética

Al relacionar las premisas que conceptualizan la corriente con el abordaje de las problemáticas se evidencia en el GI a estar en una tendencia hacia la neutralidad, con un promedio de 3,6, y con respecto al GC se evidencio una tendencia a estar en desacuerdo, con un promedio de 2,9.

En relación a los resultados, esta fue la segunda corriente en donde más se presentó variación entre las respuestas de los grupos, lo anterior, se puede relacionar desde la posición de

Núñez y García, (2019) esta corriente considera la educación ambiental como una ética de la vida, que permite formar futuros líderes a partir de valores para defender la integridad de la humanidad y al uso de mecanismos para predecir y resolver problemas en su contexto.

Por lo anterior, cabe considerar que la intervención didáctica asociada a la formación de líderes ambientales a partir del proceso de compostaje, logra contribuir de manera positiva a los y las estudiantes del GI, pues, aunque se ubican en una tendencia hacia la neutralidad, presentan un mayor valor con respecto al GC.

3.6.2.8 Corriente holística

Al relacionar las premisas que conceptualizan la corriente con el abordaje de las problemáticas se evidencia una tendencia a estar de acuerdo entre el GI y GC.

Al comparar estos resultados con los datos demográficos, específicamente el estrato socioeconómico (ver figura 80), se observa que la mayoría de los estudiantes de ambos grupos pertenecen al estrato socioeconómico 2, por lo que la relación entre este estrato y la corriente holística puede variar significativamente, ya que esta está sujeta a la influencia de varios factores, incluyendo la educación, la cultura y las experiencias personales, por lo tanto, es necesario indagar más sobre este aspecto.

Además, de acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 20, se logra identificar, en la opinión de Sauvé (2005) quien considera que el medio ambiente se presenta como un todo o la totalidad de cada ser, de cada realidad y red de relaciones de manera que forman un sistema, por lo anterior, se puede inferir que las y los estudiantes de ambos grupos, asocian los distintos tipos de conocimientos que se relacionan con la educaci3n ambiental y consideran la relaci3n que

existe entre la sociedad y la naturaleza, de este modo respecto a los dos grupos se evidencia una tendencia a estar de acuerdo.

3.6.2.9 Corriente bio-regionalista

Al relacionar las premisas que conceptualizan la corriente con el abordaje de las problemáticas se evidencia una tendencia hacia la neutralidad en el GI y GC, en donde el GI presenta un promedio de 3,6, es decir, 0,1 mayor con respecto al GC.

En relación a los resultados, desde el punto de vista de Nuñez y García, (2019) esta corriente motiva a las personas a poner su mirada en volver a los campos, al no estar de acuerdo con el desarrollo industrial, que promueve la movilización de campesinos a la zona urbana, dejando malas experiencias. En base de lo anterior, se evidencia que los y las estudiantes del GC y GI asumen una postura hacia la neutralidad, es decir, hay una carencia para aprobar o desaprobar las ideas hacia esta corriente.

3.6.2.10 Corriente praxica

Al relacionar las premisas que conceptualizan la corriente con el abordaje de las problemáticas se evidencia una tendencia hacia la neutralidad en el GI y GC, en donde el GC presenta un promedio de 3,6, es decir, 0,1 mayor con respecto al GI.

Los resultados obtenidos, empleando las palabras Nuñez y García, (2019) hace referencia que en esta corriente se debe realizar acciones con propuestas claras, que resuelvan los problemas ambientales, en donde “se plasmen los logros con resultados favorables que involucren al desarrollo social y al cuidado ambiental, con acciones prácticas que conlleven a compromisos responsables dejando las promesas líricas que solo quedad en buenas intenciones” (p 232)

Se evidencia que, en el GC y GI, existe una postura hacia la neutralidad, es decir, se abstienen para aceptar o rechazar las ideas hacia esta corriente.

3.6.2.11 Corriente crítica

Al relacionar las premisas que conceptualizan la corriente con el abordaje de las problemáticas se evidencia una tendencia hacia la neutralidad en el GI y GC, pero el grupo GC se direcciona más hacia el desacuerdo, ya que su promedio corresponde a 3,3.

Los resultados obtenidos, se pueden abordar desde la posición de Sauvé (2005) haciendo referencia que esta corriente analiza las dinámicas sociales que se encuentran en las realidades y las problemáticas ambientales, realizando un análisis de las intenciones, posiciones y acciones frente a una problemática ambiental, de acuerdo a esto, se evidencia que el GI presenta una postura hacia la neutralidad, es decir, hay una inclinación para aprobar o desaprobado las ideas hacia esta corriente, por el contrario, en el GC, los y las estudiantes se direcciona hacia la tendencia en desacuerdo.

3.6.2.12 Corriente feminista

Al relacionar las premisas que conceptualizan la corriente con el abordaje de las problemáticas se evidencia una tendencia hacia el desacuerdo para ambos grupos (GC y GI) pues presentan valores entre 3,0 y 3,1.

Los resultados obtenidos, y de acuerdo con Sauvé (2005) hace énfasis en “las relaciones de poder que tienen los hombres en varios contextos hacia las mujeres y la necesidad que existe en que las mujeres integren su perspectiva feminista en modos de gobernanza y organización social”. (p. 19), en este sentido, se puede evidenciar que los y las estudiantes se inclinan hacia una tendencia en desacuerdo a esta corriente, es decir, aun no consideran que es necesario que

exista una igualdad entre hombres y mujeres, complementándose mutuamente, lo cual permite mantener la armonía entre humanos y naturaleza.

3.6.2.13 Corriente etnográfica

Al relacionar las premisas que conceptualizan la corriente con el abordaje de las problemáticas se evidencia una tendencia hacia estar de acuerdo en el GI, al tener un promedio de 3,9, por el contrario, el GC, presenta una tendencia hacia la neutralidad, pues su promedio corresponde a 3,7.

De acuerdo a los resultados plasmados en la tabla 20, y con base en los aportes de Sauvé (2005) quien hace énfasis en la relación que existe entre la cultura de las poblaciones y el medio ambiente, el cual depende del contexto en que se ubique, es decir, es necesario tener la cultura de referencia para desarrollar un aprecio hacia sobre el ambiente. Respecto a esta corriente, el GI, presenta una mayor proximidad a estar de acuerdo, es decir, reconocen que la cultura de las poblaciones promueve el aprecio del ambiente, por el contrario, el GC, presenta una abstinencia de aprobar o desaprobar las ideas hacia esta corriente.

3.6.2.14 Corriente ecoeducaci n

Al relacionar las premisas que conceptualizan la corriente con el abordaje de las problemáticas se evidencia una tendencia a estar de acuerdo en el GI, y una tendencia a estar en desacuerdo con en el GC, puesto que el promedio para el GI corresponde a 4,0, mientras que, para el GC, corresponde a 2.7

En relación a los resultados, esta fue la única de las corrientes en donde más se presentó variación entre las respuestas de los grupos, lo anterior, se puede relacionar desde la posición de

Núñez y García, (2019) al hacer referencia que la educación del medio ambiente se da a partir de la formación personal que cada uno recibe de su medio ambiente físico (de acuerdo a la eco-formación) y pone también en evidencia que las relaciones con el medio ambiente juegan un papel importante en el desarrollo del sujeto (de acuerdo a la eco-génesis). En este sentido, en esta corriente fue en la primera en donde se presentó una gran variación entre las respuestas de los grupos, pues el GI, presentó una tendencia a estar de acuerdo a esta corriente, por lo que se puede inferir, que los y las estudiantes reconocen que la formación personal es indispensable para el conocimiento del ambiente, caso contrario, ocurre con el GC quien se ubica en la tendencia al desacuerdo de esta corriente.

3.6.2.15 Corriente desarrollo sostenible/ sustentabilidad

Al relacionar las premisas que conceptualizan la corriente con el abordaje de las problemáticas se evidencia una tendencia a estar de acuerdo en el GI, y una tendencia a la neutralidad en el GC, en donde el promedio del GC es 0,5 menor con respecto al GI.

De acuerdo con los resultados obtenidos en la tabla 20, se logra identificar, en la opinión de Sauvé (2005) esta corriente se fundamenta en dar apertura al desarrollo económico y social, en donde se relacione la conservación y uso equitativo de los recursos naturales, siendo conscientes que el medio ambiente es la fuente del desarrollo humano siempre y cuando se dé un uso racional de los recursos, lo anterior, debido a que se ha generado riquezas en unos y pobreza en otros, debido a la extracción e industrialización, que ocasiona contaminación del ambiente y dejando a un lado la importancia de restaurar la biodiversidad en su estado natural, a tal punto de llegar a una crisis ambiental.

De acuerdo a lo anterior, se evidencia que el GI se encuentra en la tendencia a estar de acuerdo en esta corriente, lo cual se relaciona con lo planteado durante la intervención didáctica,

en donde a partir de la identificación del mal manejo de los residuos orgánicos, se empezó a implementar el proceso de compostaje como una estrategia hacia la sustentabilidad, porque reduce residuos, produce un recurso valioso, mejora el suelo, protege el medio ambiente, conserva recursos y fomenta la participación de todos los y las estudiantes. Debido a que con el GC no se implementó la intervención didáctica, este puede haber sido uno de los factores por lo que se ubicaron en una tendencia hacia la neutralidad, en donde, hay una falta de aprobación o desaprobación de ideas relacionadas con esta corriente.

8. Conclusiones

En este trabajo se analizó la relación del aprendizaje del proceso de compostaje desde el enfoque CTSA y la formación de estudiantes líderes ambientales de los grados quinto, sexto, séptimo y octavo del colegio cooperativo Utrahuilca de la ciudad de Neiva Huila, para esto se tomaron dos grupos de referencia, el Grupo intervención (GI) y el Grupo Control (GC).

Inicialmente, se identificaron las concepciones previas de los y las estudiantes del GC y GI sobre el proceso de compostaje, lo que permitió evidenciar la falta de comprensión de este proceso hasta las ideas preconcebidas sobre la separación y clasificación de residuos, el manejo de residuos y su disposición final, y de los procesos de transformación de residuos inorgánicos y orgánicos, este conocimiento inicial resultó ser crucial para el diseño de las estrategias educativas específicas y adaptadas a las necesidades de los estudiantes, teniendo como eje principal el proceso de compostaje, con el fin de abordar de manera efectiva las percepciones y preconcepciones de los estudiantes para lograr una movilización de estas hacia un conocimiento más adecuado al conocimiento científico.

Posteriormente, se realizó un análisis de los documentos institucionales como el Plan Educativo Institucional (PEI), Plan de Área y malla curricular del área de Ciencias Naturales, centrándonos en el objetivo de reconocer la orientación hacia la formación de líderes ambientales escolares y el aprendizaje de las ciencias naturales, especialmente en relación con el compostaje.

Los hallazgos del análisis documental realizado en este trabajo, se concluye que, en los lineamientos curriculares del colegio cooperativo Utrahuilca, se revela un panorama caracterizado por información nula o limitada hacia el pensamiento ambiental y hacia la formación de estudiantes líderes ambientales. Aunque el currículo demuestra un enfoque

pedagógico constructivista que privilegia la adquisición de conocimientos y el desarrollo integral de los estudiantes, este modelo arraigado en los principios del cooperativismo y la economía solidaria, busca formar individuos éticos y con valores sólidos, pero, evidenciando una falta de directrices claras y específicas para la formación de líderes ambientales.

La ausencia de interpretación hacia el medio ambiente impide el reconocimiento de categorías esenciales, como la ecociudadanía, que según los aportes de Sauv e y Asselin (2017), representa un componente crucial para la construcción de una identidad ambiental y una conciencia de responsabilidad hacia el entorno. Confirmando así que en el currículo no se contemplan contenidos dirigidos a la formación de estudiantes líderes ambientales, o hacia el proceso de compostaje, sino que, muestra que se limita a la acumulación de contenidos muchos de ellos no contextualizados.

Esta carencia señala una oportunidad significativa para fortalecer y enriquecer la propuesta educativa del colegio, impulsando la conciencia ambiental y acciones efectivas para el cuidado del ambiente desde la implementación del proceso de compostaje, por lo anterior, se evidencia la necesidad vincular la formación de líderes como una oportunidad para fortalecer el compromiso ambiental de los estudiantes y su capacidad para contribuir a la sostenibilidad desde la sustentabilidad del entorno.

Por lo anterior, se concluye que, es necesario reevaluar y actualizar los lineamientos curriculares, para que el currículo no solo sea una herramienta organizativa; sino un agente de cambio en las experiencias de los estudiantes, formando individuos capacitados para abordar los desafíos ambientales que puedan surgir, cultivando aptitudes y actitudes que serán aplicables en su vida cotidiana.

En este sentido, se destaca la importancia de actualizar del Proyecto Ambiental Educativo (PRAE) del colegio, el cual no se tuvo en cuenta en la presente investigación por encontrarse desactualizado, para poder lograr una reestructuración y ejecución de manera transversal en la en el colegio. Esta actualización presente reflejar de una manera más explícita el compromiso del colegio con la formación de líderes ambientales, consolidando así un enfoque más integral y sustentable en su propuesta educativa.

A partir de los resultados de las percepciones de los y las estudiantes, y los lineamientos curriculares, se fundamentó la construcción y conceptualización de una Unidad Didáctica basada en el enfoque CTSA, la cual se convierte en una herramienta educativa que permite la integración de conceptos ambientales claves en relación al proceso de compostaje, promoviendo actitudes y habilidades de liderazgo ambiental.

Durante la implementación de la unidad didáctica bajo 6 cuestiones Sociocientíficas (CSC), se observó que esta metodología demostró ser altamente efectiva para abordar las concepciones erróneas y fomentar una comprensión profunda, significativa y práctica sobre el compostaje, contribuyendo al desarrollo de habilidades y actitudes de liderazgo ambiental.

Se concluyó que la implementación de CSC para la formación de estudiantes líderes ambientales a partir de desarrollo y ejecución proceso de compostaje, permitió que los educandos lograran una mayor disposición para la clase, movilizaran las concepciones iniciales hacia concepciones más cercanas al conocimiento científico

Asimismo, las CSC implementadas favorecieron los procesos de reconocimiento de problemáticas ambientales generadas por el mal manejo de los residuos sólidos desde la realidad del estudiante, la relación del entorno y la cotidianidad con el conocimiento propio de las

ciencias. Al mismo tiempo, generaron el fortalecimiento del pensamiento crítico en los y las estudiantes de educación media.

En este orden de ideas, como fue evidente en el apartado de resultados, la intervención didáctica influyó positivamente en las concepciones de los estudiantes participantes, pues, permitió que los y las estudiantes del GI movilizaran sus concepciones iniciales hacia concepciones más cercanas a un nivel de conocimiento científico deseable, promoviendo actitudes más favorables hacia el proceso de compostaje y tomando actitudes y habilidades de liderazgo ambiental

Aunque se evidencia una diversidad de perspectivas significativas, pues mientras algunos estudiantes perciben el compostaje como una estrategia para mitigar la contaminación ambiental, otros la ven como una oportunidad de emprendimiento, lo cual está directamente relacionado con el modelo pedagógico del colegio, pues, se promueve en sus estudiantes el emprendimiento, a partir de lo anterior se refleja la riqueza de enfoques que puede aportar una propuesta educativa integral.

La conexión entre el compostaje y el emprendimiento abre nuevas perspectivas para la formación de líderes ambientales que no solo comprendan los aspectos ecológicos, sino que también reconozcan oportunidades para la acción emprendedora en pro del medio ambiente.

Estos resultados subrayan la riqueza y complejidad de las interpretaciones de los estudiantes sobre el compostaje, indicando que la Unidad Didáctica emerge como una herramienta valiosa para la formación de líderes ambientales logrando transmitir información valiosa de manera efectiva. La dualidad de visiones, centradas en la mitigación ambiental y el emprendimiento, resalta la versatilidad del enfoque CTSA al abordar el compostaje desde diferentes ángulos, incorporando aspectos científicos, tecnológicos, sociales y ambientales con

las realidades sociales y económicas de los estudiantes. Este enfoque integrador contribuye a una comprensión más completa y aplicada del compostaje, proporcionando a los estudiantes las herramientas necesarias para liderar de manera informada y proactiva en cuestiones ambientales.

En este sentido la investigación se resalta la importancia de diseñar enfoques pedagógicos que no solo enseñen conceptos ambientales, sino que también fomenten una comprensión multifacética de los temas, permitiendo a los estudiantes visualizar prácticas sostenibles como oportunidades tangibles de emprendimiento, estimulando así el pensamiento creativo y el interés activo de los estudiantes en la temática ambiental

De esta manera, se puede considerar que los resultados de la investigación aportan al campo de la didáctica de las ciencias naturales, al vincular los contenidos de las ciencias naturales se lograron vincular con los asuntos sociales, políticos, culturales y medioambientales propios de la realidad de los y las estudiantes. Por lo anterior la intervención didáctica fue esencial para consolidar un aprendizaje significativo y dar lugar a la construcción de los conocimientos de manera colectiva.

Se reconocieron algunas dificultades persistentes, que requieren ser abordadas mediante intervenciones continuas en el aula, como la propuesta presentada. La autoevaluación constante y la adaptación a los ritmos de aprendizajes diversos, favorecerá el reconocimiento del contexto por parte de los estudiantes, la incorporación del conocimiento en su vida diaria, la explicación de fenómenos sociocientíficos y el desarrollo de habilidades sociales. Estas acciones son cruciales para fomentar el pensamiento crítico en los futuros líderes ambientales y promoviendo prácticas sustentables con el medio ambiente

Además, se establecieron las actitudes y corrientes de pensamiento ambiental presentes en los estudiantes del grado 5 a octavo, revelando la necesidad de continuar fortaleciendo y

direccionando estas actitudes hacia prácticas más sustentables y una conciencia ambiental más profunda.

Entre los estudiantes del GC y GI se evidencian diferentes concepciones de corrientes en educación ambiental, con respecto a los estudiantes del GC el análisis de instrumentos permitió definir que a partir de las premisas relacionadas a las corrientes de educación ambiental predominan las corrientes naturalistas, Conservacionista y Holística. En cuanto a los estudiantes del GI predominan corrientes naturalistas, Conservacionista, Resolutiva, científica, Holística, eco-educación y sostenibilidad. Por lo que se puede concluir que existe un cambio conceptual al interior de las concepciones de cada grupo, estos resultados pueden estar directamente relacionados con la intervención de la unidad didáctica, la cual puede haber influido en la ampliación de las perspectivas ambientales de los estudiantes, evidenciada por la inclusión de corrientes como resolutiva, científica y eco-educativa, lo que sugiere un impacto positivo de la unidad didáctica en la diversificación de las corrientes de educación ambiental adoptadas por los estudiantes.

Aunque existe un acercamiento entre pensamientos de los estudiantes, reflejando niveles de concordancia en corriente como naturalista, conservacionista y holística. Este nivel de concordancia puede indicar que, a pesar de las variaciones en las perspectivas, existe una base común en la apreciación de la naturaleza, la importancia de la conservación y la comprensión integral del medio ambiente.

En conjunto, los resultados obtenidos proporcionan una base para la mejora continua de los proyectos y actividades educativas ambientales para la formación de líderes ambientales en el Colegio Cooperativo Utrahuilca de Neiva

A partir de los hallazgos se logró un diálogo con los directivos para ajustar la malla curricular del año 2024 del colegio cooperativo Utrahuilca, con el fin de que se aborden conceptos relacionados con el manejo de residuos y su transformación a partir de diferentes estrategias, una de ellas el compostaje, implementadas desde el grado jardín hasta el grado once.

Asimismo, se encuentra en proceso de reestructuración del Proyecto Ambiental Educativo (PRAE) del colegio en colaboración de los docentes del área de ciencias naturales, ciencias naturales, matemáticas y cooperativismo, con el objetivo de lograr integrar de manera efectiva los conceptos y actividades relacionados al manejo de residuos sólidos, transformación de residuos y compostaje, con el propósito continuo de fomentar el liderazgo en los y las estudiantes.

También, se busca incorporar al PRAE corrientes de educación ambiental orientadas hacia la sustentabilidad promoviendo así una visión más integral y actualizada del compromiso ambiental en el colegio

Se propone también, incluir estrategias que promuevan la participación activa de los estudiantes en proyectos ambientales y el liderazgo en la comunidad escolar, para ello, se podría considerar la tienda ecológica, desarrollada durante la intervención didáctica, como una estrategia que promueva en los estudiantes actitudes positivas hacia la clasificación de residuos en la fuente

Finalmente, estos ajustes tienen como objetivo actualizar, reestructurar y ejecutar de manera transversal el PRAE del colegio a partir de las percepciones y necesidades identificadas durante la investigación.

Recomendaciones sobre la implementación del compostaje en el colegio

Con el objetivo de que el compostaje se consolide como una estrategia verdaderamente sustentable para la gestión de residuos orgánicos, la mejora de la calidad del suelo y la promoción de la jardinería y agricultura respetuosas con el medio ambiente, se derivan las siguientes consideraciones, basadas en los hallazgos de la investigación:

1. Es necesario crear conciencia sobre las normativas y regulaciones relacionadas con la clasificación de los residuos, para garantizar la correcta separación de los materiales compostables, así como identificar la disposición final de estos y los tratamientos que se pueden implementar desde el colegio
2. Es conveniente contar con un espacio adecuado para llevar a cabo la transformación de residuos orgánicos, similar al Centro de Transformación de Materia Orgánica (CENTRAMO) organizado en el colegio. Además, de asignar recursos humanos y financieros para adquirir de herramientas necesarias, como lo es las palas, elementos de bioseguridad y zaranda, que facilitaran el proceso de compostaje.
3. Para una formación efectiva de estudiantes líderes a través del compostaje, es esencial involucrar activamente a los estudiantes, docentes y la comunidad en general. La participación y el compromiso en la aportación de residuos, la realización de tareas prácticas como el volteo de la pila del compost, son fundamentales para el éxito de la iniciativa.
4. Fomentar la participación activa del estudiante, para ello, los estudiantes pueden participar en la recolección de residuos orgánicos, monitoreo del compostaje y uso final del compost en proyectos de jardinería o agricultura dentro del colegio o en sus hogares.

5. Es indispensable identificar la capacidad de carga del lugar destinado para el compostaje cuantificando la cantidad de residuos que se pueden transformar. Esto ayuda a evitar malos olores que se producen durante la descomposición de la materia orgánica, o evitar la presencia de organismos no deseados.

6. Finalmente, se sugiere integrar el compostaje desde la fase de planificación y desarrollo de las clases. De esta manera, los estudiantes comprenderán este proceso no solo como práctica de transformación de residuos, sino también entenderán la importancia ambiental y científica que subyace en el compostaje. Esta integración fortalecerá la conexión entre la teoría y la práctica, enriqueciendo la experiencia educativa

Referencias Bibliográficas

Albala-Bertrand, J. M. (1993). Natural disaster situations and growth: A macroeconomic model for sudden disaster impacts. *World Development*, 21(9), 1417-1434.

Alvarez G. A; Correa L. M, y Fernandez Y. (2021) Rellenos sanitarios en Colombia, ¿una solución o un problema?. Repositorio Universidad CES. Obtenido de: <https://repository.ces.edu.co/handle/10946/5359>

Álvarez, J., & Jurgenson, G. (2003). *Cómo hacer investigación cualitativa, fundamentos y metodología*. Mexico D.F.: Paidós Educador.

Álvarez, Y. J. (2021). *Contribución de las analogías y las cuestiones sociocientíficas en la enseñanza de conceptos básicos de electricidad a estudiantes de grado quinto de básica primaria en el Colegio Gimnasio Los Ángeles en Neiva - Huila*. Obtenido de Repositorio Universidad Surcolombiana: <https://repositoriousco.co/bitstream/123456789/2072/1/TH%20ME%200364.pdf>

Arango Gutiérrez, G. P., & Agudelo Betancur, L. M. (2004). Valor biológico de las cucarachas en el compost. *Revista Lasallista de Investigación*, 1(1), 96-98. [Fecha de Consulta 3 de octubre de 2023]. ISSN: 1794-4449. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69511015>

Arango Orozco, M. J. (2017). *Abonos orgánicos como alternativa para la conservación y mejoramiento de los suelos (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Lasallista)*.

Arias, G. D., & Torres, P. E. (2017). Unidades didácticas. Herramientas de la enseñanza. *Noria- Investigación educativa*, 1(1), 41-47.

Arias, I., & Dallagnol, M. (2016). Abordaje de Cuestiones Sociocientíficas: Una Alternativa para Trabajar la Interdisciplinariedad y Vivenciar Interacciones CTSA. *Revista Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 1319-1330

Artunduaga, N., Barrios, Y., Correa, R., & Parra, L. (2011). *Fomento de una cultura ambiental para el aprovechamiento de los residuos sólidos con los estudiantes del grado octavo de la institución educativa cascajal Timaná Huila*. Tesis de grado, Timaná-Huila.

Azcárate Goded, M. d., & Serradó Bayés, A. (2006). Tendencias didácticas en los libros de texto de Matemáticas para la ESO. *Revista de educación*(340), 341-378.

Bardín, L. (1977). *Analyse de contenu*. Paris : Presses Universitaires de France. (Trad. Cast. Análisis del contenido. Madrid: Akal, 1986).

Beove, Gericke, Olsson, & Berglund. (2015). The effectiveness of education for sustainable development. *Sustainability*, 7(11), 15693-15717.

Blasco, M., & Mengual, A. (2008). *Repositorio Universidad de Alicante*.

Obtenido de

<https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/8092/6/Las%20unidades%20b%C3%A1sicas%20de%20programaci%C3%B3n.pdf>

Boada, M., & Toledo, V. (2003). El planeta nuestro cuerpo. La Ecología, el ambientalismo y la crisis de la modernidad. *Ciencia para todos 194, Fondo de Cultura Económica*.

Bonilla, E., & Rodríguez, P. (1997). *Más allá del dilema de los métodos: la investigación en ciencias sociales*. Bogotá D.C.: Norma.

Cáceres, P., del Valle, K., Carballo, P., & J., P. V. (2016). La sistematización de la unidad didáctica en educación ambiental: una aproximación desde una experiencia en la ruralidad. *Educere*, 20(66), 249-257.

Camargo. (8 de 4 de 2019). *Colegios se rajan en la implementación de Proyectos Ambientales Escolares*. Obtenido de Entrevistado por Revista Semana: <https://www.semana.com/medio-ambiente/articulo/colegios-se-rajan-en-la-implementacion-de-proyectos-ambientales-escolares/43668/>

Campos, G., & Lule M, N. E. (2012). La observación, un método para el estudio de la realidad. *Xihmai*, VII(13), 45-60.

Campos, G., & Lule, M. N. (2012). La observación, un método para el estudio de la realidad. *Xihmai*, VII(13), 45-60.

Capra, F. (2003). Uma ciência para a vida sustentável. *Revista Eco 21*.

Carrillo García, L. E. (2016) Ponencia-Lida Esperanza Carrillo García-Isla Santa Cruz Galápagos, Ecuador

Carrillo y Cacua. (2019). Educación ambiental en Colombia: Hacia un óptimo desarrollo sostenible. *Dialéctica, Revista de Investigación Educativa*(2019-1).

Carrillo, G. L. (2017). La formación de los jóvenes en liderazgo ambiental como un factor de apropiación territorial: el caso de la IED Eduardo Umaña Mendoza. *Nodos y Nudos*, 5(42), 51-71. doi:<https://doi.org/10.17227/nyn.vol5.num42-8029>

Castañeda Arboleda, A., Ortiz López, S., & Correa Ochoa, A. A. (2015). Estratégias para Disminuir las Cargas de Residuos Sólidos Dispuestos en los Rellenos Sanitarios del Departamento de Antioquia Como Fomento de la Responsabilidad Socioambiental (Doctoral dissertation, Posgrado).

CCA. (2017). Caracterización y gestión de residuos orgánicos en América del Norte. *Informe sintético, Comisión para la Cooperación Ambiental*, 52.

Chamorro, I. L. (2010). El juego en la educación infantil y primaria. *Autodidacta*, 1(3), 19-37.

Chaparro Guzman, A. J. (2018). Evaluación sobre la pertinencia del proyecto ambiental escolar (PRAE) en el Liceo Colombia. *Tesis Doctoral*. Universidad Externado de Colombia, Bogotá.

Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (12 de enero de 2015). *El desarrollo sostenible pasa por una educación ambiental participativa*. Obtenido de <https://www.cepal.org/es/noticias/el-desarrollo-sostenible-pasa-por-una-educacion-ambiental-participativa>

Cotes Jurado, A., & Concha Sánchez, S. (2012). Disposición de basuras producidas en las aulas de clase por parte de los estudiantes de la Universidad Santo Tomás. *Ustasalud*, 11(1), 11-18. <https://doi.org/https://doi.org/10.15332/us.v11i1.1130>

Creswell, J. W., Clark, V. P., & Garrett, A. L. (2008). Advances in mixed methods research. *Methodological issues in conducting mixed methods research designs*.

De Mello, M. (2015). La importancia del liderazgo sostenible como una estrategia de las organizaciones. *Ciencias Estratégicas*, 23(34), 209–218.

doi:<https://doi.org/10.18566/rces.v23n34.a4>

Díaz, M. D., & Carballo, P. J. (2021). *Repositorio, Unicordoba*. Obtenido de Aprendizaje de la biología y su relación con la formación de líderes ambientales en el nivel:

<https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/4730/Claudia%20Patricia%20Naranjo-Danny%20Lorduy%20Fl%20c3%b3rez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

DIELEMAN, Hans, & JUÁREZ-NÁJERA, Margarita. (2008). ¿Cómo se puede diseñar educación para la sustentabilidad?. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 24(3), 131-147. Recuperado en 11 de octubre de 2023, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-49992008000300004&lng=es&tlng=es.

Diez, E. (2009). *Las unidades didácticas*. Obtenido de Unileon: obtenido de <http://www3.unileon.es/dp/ado/ENRIQUE/Didactic/UD.htm>

Edmondson, D. R. (2005), Likert scales. A history. *Conference on Historical Analysis y Research in Marketing Proceedings*, 12, 127-13

Escamilla, A. (1993). *Unidades didácticas: una propuesta de trabajo en el aula*, Edel Vives, Zaragoza,.

Fernandes, I., Pires, D., & Villamañán, R. (2014). *Educación Científica con enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente. Construcción de un Instrumento de*

Análisis de las Directrices Curriculares. Obtenido de

<https://scielo.conicyt.cl/pdf/formuniv/v7n5>

Fernandes, M. I., Pires, D. M., & Delgado Iglesias, J. (2018). ¿Qué mejoras se han alcanzado respecto a la Educación Científica desde el enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente en el nuevo Currículo Oficial de la LOMCE de 5º y 6º curso de Primaria en España? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 15(1), 1101. Obtenido de

http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2018.v15.i1.1101

Fernandez, I. M., Pires, D. M., & Villamañan, R. (2014). Educación Científica con enfoque Ciencia-Tecnología-Sociedad-Ambiente. Construcción de un Instrumento de Análisis de las Directrices Curriculares. *Formacion Universitaria*, 7(5).

Flórez Espinosa, G, Pino Perdomo, F, Gálvez Cubides, D y Velasquez Sarria, J. (2019). Caracterización de concepciones de educación ambiental en estudiantes de últimos semestres de licenciaturas en educación básica con énfasis en ciencias naturales y educación ambiental de tres Universidades de Colombia. Ibagué : Sello Editorial Universidad del Tolima, 2019.

Foradori, M. L. (2016). *La educación ambiental como herramienta para la concientización y participación ciudadana en el paradigma del buen vivir, frente a la racionalidad capitalista en Latinoamérica*. Universidad Nacional de Villa María, Villa María, Argentina.

Forero, V. (2014). Unidad 1. Problemática y sostenibilidad socio ambiental en suelo y aire. Obtenido de

https://posgradosv.ecci.edu.co/pluginfile.php/1980/mod_resource/content/2/Unidad%201/descargable.pdf

Gadotti, M. (2009). *Economía solidaria como praxis pedagógica*. Instituto Paulo Freire (Vol. 1). Série Educação Popular. Editora Livraria Paulo Freire.

Gálvez, O. J. (2012). Fundamentos para la formación de líderes ambientales comunitarios: consideraciones sociológicas, deontológicas, epistemológicas, pedagógicas y didácticas. *Luna Azul*, ((34), 214-239.

García, S. C. (diciembre de 2021). *Educación ambiental, y su relación con la Agenda 2030 y los objetivos de desarrollo sostenible (ODS)*. Obtenido de LinkedIn: <https://es.linkedin.com/pulse/educaci%C3%B3n-ambiental-y-su-relaci%C3%B3n-con-la-agenda-2030-camilo>

García-Monroy, A., Martínez-Allende, L. & Linares-González, E. (2020). Prototipo de Producción de Composta Sustentable y Amigable con el Medio Ambiente. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 9(2), 103-107.
<https://doi.org/10.37843/rted.v9i2.152>

Gil, Macedo, Martinez, Sifredo, & Vilches., V. y. (2005). *¿ Cómo promover el interés por la cultura científica?. Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18*. Santiago, Chile.

Girault, Y., & Suavé, L. (2008). L'éducation scientifique, l'éducation à l'environnement et l'éducation pour le développement durable. *Aster*, 7 - 30. doi: <https://doi.org/10.4267/2042/20028>

Gómez Contreras, J. L. (2014). Del desarrollo sostenible a la sustentabilidad ambiental. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 22(1), 115-136.

Góngora, C. D. L. Á. G. (2020). Trabajo comunitario:: Eje esencial en la gestión cultural comunitaria. *Didasc@ lia: didáctica y educación*, 11(1), 190-200.

Grisales, L. (2012). Aproximación histórica al concepto de didáctica universitaria. *Educación y Educadores*, 15(2), 203-218.

Griswold, W. (2017). Creating sustainable societies: developing emerging professionals through. *Studies in Continuing Education*, 39(3), 286-302.

Henríquez, A. I. M. (2014). Generación de residuos sólidos en el municipio de Galapa (Atlántico) y su aprovechamiento como forma de minimizar la problemática ambiental. *Inge Cuc*, 10(1), 89-96.

Hernández, & Tilbury. (2006). Educación para el desarrollo sostenible, ¿nada nuevo bajo el sol?: consideraciones sobre cultura y sostenibilidad. *Revista Iberoamericana De Educación*, 40, 99-109.

Hernández, R. S. (2021). Diseño de una unidad didáctica“La alimentación más allá del plato de comida”. *Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su enseñanza*(Extraordinario). Obtenido de <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/biografia/article/view/15668/10371>

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. Bogotá: Mc Graw Hill.

Hernández, S. R., Fernández, C. C., & Baptista, L. P. (2014). *Metodología de la investigación (6ta edición)*. México D.F: Mc Graw Hil. Obtenido de <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Hoyos, C. C. (2020). *Articulación de la educación ambiental formal e informal, para la educación y la acción ambiental en el municipio de san Agustín, Huila-Colombia*. Obtenido de Repositorio, Universidad Surcolombiana:

<https://www.grupopaca.edu.co/maestria-en-educacion/egresados-y-trabajos-de-investigacion/articulacion-de-la-educacion-ambiental-formal-e-informal-para-la-educacion-y-la-accion-ambiental-en-el-municipio-de-san-agustin-huila-colombia>

Laich, F. (2011). El papel de los microorganismos en el proceso de compostaje. Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. ICIA, 2011, 1-7.

Leff, E. (2000). Tiempo de sustentabilidad. *Ambiente & Sociedade*, 5-13.

Leff, Enrique. (2011). Sustentabilidad y racionalidad ambiental: hacia "otro" programa de sociología ambiental. *Revista mexicana de sociología*, 73(1), 5-46.

Recuperado en 19 de octubre de 2023, de

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-25032011000100001&lng=es&tlng=es

Louise, C. (2011). The Nature Principle: Human Restoration and the End of Nature Deficit Disorder.

Maldonado Salazar, T. D. (2009). Educación ambiental para la sustentabilidad. *Horizonte Sanitario*, 4(2), 4-7. Obtenido de

<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=457845132003>

Maldonado Salazar, T. D. N. J. (2018). Educación ambiental para la sustentabilidad. *Didac*, (71), 13-20.

Marmolejo, Luis Fernando, Oviedo, Édgar Ricardo, Jaimes, Juan Carlos, & Torres, Patricia. (2010). Influencia de la separación en la fuente sobre el compostaje de residuos sólidos municipales. *Agronomía Colombiana*, 28(2), 319-328. Retrieved October 31, 2023, from http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-99652010000200021&lng=en&tlng=es.

Martínez Castillo, R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista Electrónica Educare*, XV(1), 97 - 111. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194114419010>

Martínez Pérez, L. F., & Parga Lozano, D. L. (2013). La emergencia de las Cuestiones Sociocientíficas en el enfoque CTSA. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 8(1), 23-35.

Martínez Pérez, L. F., & Parga Lozano, D. L. (2013). Discurso ético y ambiental sobre cuestiones sociocientíficas: aportes para la formación del profesorado. Universidad Pedagógica Nacional.

Martínez, F., Peñal, & Villamil. (2007). Relaciones Ciencia, Tecnología, Sociedad Y Ambiente A Partir De Casos Simulados: Una Experiencia En La Enseñanza De La Química. *Ciencia & Ensino*, 1(número especial).

Merino, Gómez, & Estrada. (2018). *Educación, sostenibilidad y ética: Desafíos ante los objetivos de desarrollo sostenible (ODS)*. In Educación en la sociedad del

conocimiento y desarrollo sostenible: XXXVII Seminario Interunive, Universidad de La Laguna.

MINCIENCIAS. (11 de septiembre de 2016). *Colombia, el segundo país más biodiverso del mundo*. Obtenido de https://minciencias.gov.co/sala_de_prensa/colombia-el-segundo-pais-mas-biodiverso-del-mundo

Molano-Niño, A.C., Herrera-Romero, J.F. (2014). La formación ambiental en la educación superior: una revisión necesaria. *Revista Luna Azul*, 39, 186-206. Recuperado de <http://lunazul.ucaldas.edu.co/index.php?option=content&task=view&id=955>

Montenegro, F. (2007). *Fomento de las relaciones Ciencia Tecnología Sociedad y Ambiente (CTSA) en un contexto rural mediado por una unidad Didáctica*. Repositorio Universidad Pedagógica, Bogotá Colombia.

Morales, Y. A. (2021). Guardias de la Tierra, una propuesta pedagógica, para la enseñanza del cuidado de la vida a partir del comportamiento en la huerta Life con estudiantes del Liceo Femenino Mercedes Nariño. *Repositorio UPN*. Universidad Pedagógica Nacional, Bogotá D.C.

Morea, M. A., & Ibarra, P. L. (2019). *Manejo de residuos sólidos por parte de los estudiantes de grado decimo y once de la Institución Educativa la Ulloa del Municipio de Rivera - Huila*. Universidad Nacional Abierta y A Distancia UNAD.

Mosquera, J. (2018). Construcción del conocimiento profesional del profesorado principiante en el marco de la inserción profesional de graduados de la licenciatura en ciencias natural de la Universidad Surcolombiana. *Tesis de Maestría en Educación*. Universidad Surcolombiana.

Mosquera, J. A., Bianchi, V., & Panserna, M. C. (2020). Concepciones sobre objetivos de desarrollo sostenible de los profesionales de la educación en educación para la sostenibilidad y desarrollo profesional .

Muñoz y Rodríguez. (2020). Desarrollo de habilidades para la vida y valores ambientales entorno a los objetivos del desarrollo sostenible y la gobernanza del agua: propuesta didáctica con enfoque CTSA abordando una cuestión socioambiental. P.P.D.Q. Boletín, (61). 15-33.

Núñez Aldaz, G. L., & García, M. C. (2019). Corrientes de pensamiento en la educación ambiental y ámbitos de aplicación. *Revista Cedotic*, 4(2), 221-239.

<https://doi.org/10.15648/cedotic.2.2019.2308> Marán, B. P. (2020). *Los ODS como guía de un proyecto APS para la*. Universitat Jaume I, España. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10234/189891>

Ochoa, D. (2019). *Desarrollo de alternativas para el manejo de residuos sólidos y orgánicos*. Universidad de Antioquia, Medellín Antioquia.

Orrego, C. M., Tamayo, A. O., & Ruiz, O. F. (2016). *Unidades Didácticas para la enseñanza de las ciencias*. Manizalez - Caldas: UAM.

Paramo, P., & Arango, M. (2008). *Cuestionarios en: La Investigación en las Ciencias Sociales*. Bogotá: Universidad Piloto de Colombia.

Parga L., D. L. (2022). Del CTSA educativo a la ambientalización del contenido y la formación ciudadana ambiental. *CTS: Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad*, 17(51), 117-140.

Parra, J. R. (2017). *Unidades didácticas como estrategia de aprendizaje en el área de ciencias sociales*. Universidad Autónoma de Bucaramanga, Bucaramanga.

Pedretti, E. y Nazir, J. (2011). Currents in STSE Education: Mapping a Complex Field, 40 Years On. *Science Education*, 95(4), 601-626. DOI: <https://doi.org/10.1002/sce.20435>.

Penagos, W. M., & Guerrero, N. (2022). Las competencias ambientales clave en las actividades docentes del profesorado de ciencias. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (51), 299-316.

Perales, F., & Cañal, P. (2000). *Didáctica de las ciencias experimentales: teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias*. Editorial Marfil.

Perez, V. N. (2020). *Educación ambiental de docentes en formación a partir de una propuesta curricular alternativa soportada en la interdisciplinariedad y la responsabilidad ética, política y social*. Obtenido de Repositorio Usco, Trabajo de grado Doctorado: <https://www.grupopaca.edu.co/maestria-en-educacion/egresados-y-trabajos-de-investigacion/educacion-ambiental-de-docentes-en-formacion-a-partir-de-una-propuesta-curricular-alternativa-soportada-en-la-interdisciplinariedad-y-la-responsabilidad-etica-politic>

Pherson, S., & Hernández, P. A. (2017). La educación ambiental en la enseñanza de las ciencias

Plaza Padilla, D. I., Quezada Quintero, K. M., & Romero Ninco, J. A. (2023). Proyecto ambiental escolar (PRAE) como estrategia para establecer comportamientos ambientales en la Iistitución Educativa Santa Fe, Montería–Córdoba.

- Pol, & Castrechini. (2013). ¿Disrupción en la educación para la sostenibilidad? *Revista Latinoamericana de Psicología*, 45(3), 335-349.
- Quintanilla, G. M., Daza, R. S., & Merino, R. C. (2010). *Unidades Didácticas en Biología y Educación Ambiental* (Vol. 4). Chile: FONDECYT.
- Quintero, B., Teutli, M. M., González, P. M., Jiménez, G., & Ruiz, C. A. (2003). *Manejo de Residuos Sólidos en Instituciones Educativas*. Universidad Autónoma de Puebla, México.
- Quiva y Vera. (2010). La educación como herramienta para promover el desarrollo sostenible. *Telos*, 12(3), 378-394.
- Rengifo, B., Quitiaquez, L., & Mora, F. (2012). La educación ambiental una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia. XII Coloquio internacional de Geocrítica, 16.
- Ricci, M. (2016). *A handbook for schools on organic waste management*. Obtenido de https://www.minzp.sk/files/oblasti/odpady-a-obaly/biodpad/dokumenty/1-priruckabrko_eng.pdf
- Rivera, C. P., & Vanegas, M. V. (2017). *Diseño de una estrategia lúdica pedagógica para el fortalecimiento de las prácticas del cuidado*. Universidad Abierta y a Distancia, La Plata, Huila. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/14259/55131990.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rodríguez-Reyes, V. M. (2014). LA FORMACIÓN SITUADA Y LOS PRINCIPIOS PEDAGÓGICOS DE LA PLANIFICACIÓN: LA SECUENCIA DIDÁCTICA. *Ra Ximhai*, 10(5), 445-456. Obtenido de <https://www.redalyc.org/ar>

Roque, M. M. (2009). Un acercamiento a la situación de las Políticas Públicas de Educación Ambiental en América Latina. *VI Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental: "Enriqueciendo las propuestas educativo-ambientales para la acción colectiva"*, 435.

Ruiz, C. (2014). Bioecología del *Coragys atratus* Gallinazo en la zona del distrito de Belén - Perú (Proyecto de grado). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Iquitos. Recuperado de:
http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/3407/Christian_Tesis_Titulo_2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

Sabogal, A. (2019). Las estrategias lúdicas, pedagógicas y tecnológicas, como facilitadoras del aprendizaje significativo de la microbiología en la básica secundaria [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Universidad Nacional. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/75956>

Sauvé, L. (2005). Uma cartografia das corrientes em educação ambiental. (p. 17-46). In Sato, M. et Carvalho, I. (Dir.). *Educação ambiental - Pesquisa e desafios*. Porto Alegre : Artmed.

Sauvé, L. (2006). La educación Ambiental y la Globalización: Desafíos Curriculares y pedagógicos. *Iberoamericana de educación*(41), 83-101.

Sauvé, L. y Asselin, H. (2017). En réponse à l'instrumentalisation de l'école comme antichambre du "marché du travail": l'éducation à l'écocitoyenneté. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 29(1), 217-244.

Semana, R. (8 de 4 de 2019). *Colegios se rajan en la implementación de Proyectos Ambientales Escolares*. Obtenido de <https://www.semana.com/medio-ambiente/articulo/colegios-se-rajan-en-la-implementacion-de-proyectos-ambientales-escolares/43668/>

Silva, d., & Prochnow y Farias. (2020). La educación ambiental en la perspectiva CTSA: La temática salud, ambiental en la percepción de estudiantes de la enseñanza superior. *Paradigma*, 40(1), 221-236.

Solbes, J., & Vilches, A. (2004). Papel de las relaciones ciencia, tecnología, sociedad y ambiente en la formación ciudadana. *Enseñanza de las Ciencias*, 22 (3) 1-11.

Sorrentino, & Biasoli. (2018). Dimensões das políticas públicas de educação ambiental: a necessária inclusão da política do cotidiano. *Ambiente & Sociedade [online]*, 21.

Souza da Silva, C., Prochnow, T. R., & Farias, M. E. (2019). La educación ambiental en la perspectiva CTSA: la temática salud ambiental en la percepción de estudiantes de la enseñanza superior. *PARADIGMA*, 15(Extra 1), 221-236.

Tejada Cota, D. (2013). Manejo de residuos sólidos urbanos en la ciudad de La Paz, BCS: Estrategia para su gestión y recomendaciones para el desarrollo sustentable.

Toro y Sorrentino. (2021). Educación Ambiental y participación en Colombia y Brasil. *Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)*, 16(4), 320-339.

Torrealba, C., & Rodríguez, Y. (2009). *Técnicas de investigación documental. La recopilación documental como técnica de investigación*. Universidad Nacional Experimental Rómulo Gallegos, Zaraza, Venezuela.

Torrente, D. M. (2020). *Una cuestión sociocientífica para promover la comprensión de la naturaleza de la ciencia*. Repositorio Universidad Surcolombiana, Neiva.

Torres M: N (2011) Enfoque CTSA desde una perspectiva freireana: contribuciones a una educación para el desenvolvimiento sustentable. *Educación y ciencia*, (14), 1-12.

Tovar, G. J. (2011). Fundamentos para la formación de líderes ambientales comunitarios. *Luna Azul*(34), 214-239.

Tovar-Gálvez, J. C. (2012). Fundamentos para la formación de líderes ambientales comunitarios: consideraciones sociológicas, deontológicas, epistemológicas, pedagógicas y didácticas. *Luna Azul*(34), 214-239.

Unescoetxea. (2020). *Objetivos de Desarrollo Sostenible en el aula. ¡Tú también eres parte!*. *Unidad didáctica*. Obtenido de Unescoetxea:

<https://www.unescoetxea.org/dokumentuak/Unidad-didactica-ODS-completo.pdf>

Uribe Mahecha, I. P. (2020). *Estudio de caso en políticas de educación ambiental de Latinoamérica y el caribe en el marco de los ods sus principales desafíos y oportunidades*. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, Tesis Maestría , Bogotá.

Uscategui, Perez, N. (2020) Implementación de un plan de aula transversal para el manejo de residuos sólidos en estudiantes de 5° grado de una institución educativa rural.

Valenciana Generalitat. (2019). *Guía Didáctica, conecta con los ODS*. Obtenido de Cooperacio Valenciana:

https://cooperaciovalenciana.gva.es/documents/164015995/164149410/Gu%C3%ADa+did%C3%A1ctica+Conecta+con+los+ODS_+Versi%C3%B3n+imprimible/04e22925-cbb6-44f6-821f-b64703d55d74

Vargas, J. P., Buzón, J., Vergara, D., & Molina. (2011). Reducción de los Residuos Sólidos Orgánicos en Colombia por medio del Compostaje Líquido. *INGENIARE*(11), 37-44.

Vega y Alvarez. (2005). Planteamiento de un marco teórico de la Educación Ambiental para un desarrollo sostenible. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(1), 1-17.

Yépez, C. A., & Viteri, M. F. (2019). Enfoques innovadores de educación ambiental con el aprovechamiento de residuos orgánicos urbanos. *Revista Cátedra*, 2(2), 111 - 132.

Documentos revisados

Asamblea Departamental del Huila (2011) Ordenanza 054 de Neiva.

PEI: Colegio cooperativo Utrahuilca

Manuel de Convivencia del colegio cooperativo Utrahuilca

Plan de área de ciencias naturales del colegio Cooperativo Utrahuilca

ANEXOS

Cuestionario para valorar las concepciones del estudiantado participante



Proyecto de investigación al interior de la Maestría en Educación de la Universidad Surcolombiana, Colegio cooperativo Utrahuilca, Semillero de investigación ENCINA, grupo de investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias.

Líderes Ambientales Semillas de Esperanza

Te invitamos a ser parte de la experiencia de aprendizaje de cuidado y mejoramiento del medio ambiente a través del proceso de compostaje que se puede implementar en el colegio Cooperativo Utrahuilca

1. Vuelve y juega: ‘en jaque’ recolección de basura por bloqueo en el relleno sanitario

por La Nación 13 enero, 2023

Nuevamente la comunidad aledaña al relleno sanitario Los Ángeles de Neiva bloqueó la vía de acceso al vertedero poniendo ‘en jaque’ (otra vez) el servicio de aseo en la capital huilense y en otros 24 municipios del departamento que depositan sus basuras en dicho lugar.

Líderes de la comunidad que protagoniza el bloqueo permanente afirmaron que tuvieron que recurrir nuevamente a las vías de hecho, en esta oportunidad, para exigir a la Administración Municipal y a la Gobernación el cumplimiento de los compromisos adquiridos el año anterior, entre estos, solucionar el problema de los malos olores y el mejoramiento de esa carretera.



Esto ha generado afectaciones en el servicio de aseo por parte de la empresa Ciudad Limpia en la ciudad de Neiva, quien reportó afectaciones en la recolección y disposición de basuras en el relleno sanitario Los Ángeles.

Luis Hugeth Linero, gerente de Ciudad Limpia en Neiva, indicó que “La empresa Ciudad Limpia pide a la comunidad del sector norte y microcentro de la ciudad de Neiva no sacar los residuos debido al bloqueo presentado en la vía que conduce al relleno sanitario Los Ángeles”.

Advirtió que de igual manera al no permitirse el paso de vehículos al relleno sanitario Los Ángeles, se ven afectados no solo la ciudad de Neiva sino 24 municipios más, los cuales realizan disposición final de sus residuos en el relleno regional.

Tomado y adaptado de <https://www.lanacion.com.co/vuelve-y-juega-en-jaque-recoleccion-de-basura-por-bloqueo-en-el-relleno-sanitario/>

a.) ¿A dónde van los residuos que resultan a diario en nuestros colegio, hogares y el sector comercial?

b.) Escribe que crees que es un relleno sanitario

c.) ¿Cuál crees que es la función que tiene el relleno sanitario los Ángeles a nivel ambiental en el departamento del Huila?

2. La Fundación Social Fundautrahuilca realiza cada 15 días un mercado campesino el cual ya posee varios puntos, entre ellos está el colegio cooperativo Utrahuilca y el barrio Candido, este mercado tiene como finalidad permitir que los campesinos que provienen de diferentes corregimientos y municipios aledaños a la ciudad de Neiva, vendan sus productos sin la intervención de un intermediario, logrando tener mejores ingresos para su sustento.

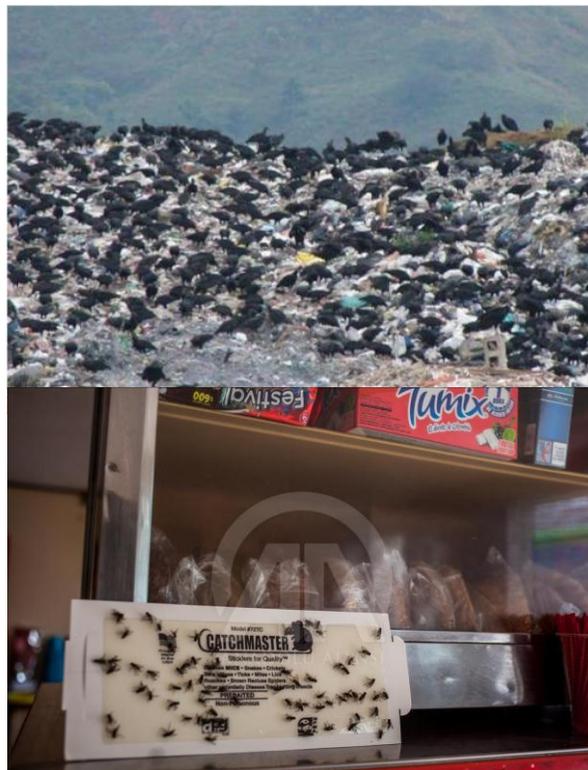


Los productos que se pueden encontrar son papa, plátano, maíz, cebolla, tomate, entre otros, y durante la comercialización de estos van quedando algunos residuos como cascaras del arreglo de frutas y verduras, y hojas que sirven de forraje durante el traslado de los productos.

a.) ¿Qué tipos de residuos sólidos consideras que resultan en un mercado campesino, ya sea los organizados por Fundautrahuilca o por alguno otro mercado que conozcas?

b.) Si fueras una de las personas que ofrece sus productos como papa, plátano, caña, frutas o verduras, en el mercado campesino, ¿qué harías con los residuos sólidos que resultarían de la comercialización de tus productos?

3. María vive en la vereda La Jagua, cerca del lugar en donde se encuentra el relleno sanitario Los Ángeles, ella es una de las líderes que encabeza el taponamiento a la vía que conduce al relleno, pues su familia se ha visto afectada por el deterioro de las vías a causa de los carros pesados cargados con las basuras recogidas de los diferentes municipios del Huila, además de los malos olores generados por los lixiviados, producto de la descomposición de los residuos y sumado a ello, la proliferación de aves carroñeras, moscas y cucarachas, que afectan la salud ya que contaminan las viviendas y aguas de quebradas cercanas al relleno.



Por lo anterior María está cansada de las diferentes promesas que le hace la Administración Municipal y a la Gobernación, y convoca a toda la comunidad para continuar con el taponamiento de la vía. Por tal motivo, Luis Hugeth Linero, gerente de la empresa Ciudad Limpia, informa a la toda la comunidad de la ciudad de Neiva, que no se realizará la recolección de residuos hasta que se desbloquee la vía.

a.) Escribe ¿qué harías para evitar la producción y acumulación de residuos que resultan en nuestros hogares, colegio y mercados campesinos?

b.) ¿Qué función crees que cumplen las aves de carroña (chulos o gallinazos), cucarachas y moscas en el relleno sanitario?

c.) ¿De qué forma crees que se podría disminuir la aparición de las aves de carroña (chulos o gallinazos), cucarachas y moscas en el relleno sanitario

4. En nuestros hogares, colegio y en nuestro diario vivir, se generan diferentes tipos de residuos que popularmente los llamamos “basura”, pero, resulta que hay algunos residuos que se pueden reutilizar o transformar, es decir los podemos aprovechar en diferentes actividades. Es por ello, que el Ministerio de Ambiente desde el 2019 expidió la Resolución 2184, mediante la cual se estableció un código de colores blanco, negro y verde para la separación de residuos en la fuente, de la siguiente manera:

Color blanco: Para depositar los residuos aprovechables como plástico, vidrio, metales, papel y cartón.

Color negro: Para depositar residuos no aprovechables como el papel higiénico; servilletas, papeles y cartones contaminados con comida; papeles metalizados, entre otros.

Color verde: Para depositar residuos orgánicos aprovechables como los desechos agrícolas etc.



a.) Escribe algunos de los residuos que resultan en casa y en el colegio

b.) De los residuos escritos en el punto anterior ¿Cuáles consideras que se pueden aprovechar o transformar en otro?

c.) Organiza los residuos que escribiste en la primera pregunta, de acuerdo al código de colores.

d.) Reflexiona sobre cuál crees que es el destino final de los residuos de acuerdo a su clasificación

e.) Argumenta de qué forma se pueden aprovechar o transformar los residuos que irán en el contenedor de color blanco y verde

5. Residuos que van en el contenedor verde

En Colombia, la producción de residuos para el 2018, según el Ministerio del Medio Ambiente, se estimó en un alrededor de 26.000 toneladas diarias, de las cuales 14.000 toneladas son depositadas en las calles, cuerpos de agua o botaderos a cielo abierto. Aun que son denominados residuos, estos pueden ser clasificados según su composición (orgánica e inorgánica) y su manejo (aprovechables y no aprovechables).



Los residuos orgánicos son los que tienen un origen biológico, es decir, provienen de un ser vivo y pueden descomponerse con facilidad, estos constituyen entre el 40-50% de la bolsa de la basura de nuestros hogares y colegio. Su recogida y acumulación en vertederos como el relleno sanitario los Ángeles, es extremadamente costoso y pues a menudo produce fenómenos de contaminación, ya que generan emisiones de metano, que contribuyen al efecto invernadero causante del cambio climático y lixiviados que contaminan seriamente los suelos y aguas subterráneas. En el peor de los casos en algunas localidades estos residuos son incinerados, con lo que se emiten a la atmósfera gases altamente contaminantes.

a.) Escribe 3 ejemplos de residuos orgánicos producidos en casa y en el colegio

b.) ¿Qué sabes o has escuchado de los usos que se le pueden dar a los residuos orgánicos?

6. Don José vive en la vereda las Juntas del municipio de Rivera, en la finca llamada Villa del Carmen, allí tiene diferentes animales y cultivos entre los que se destaca el Cilantro, el cacao, el café y la Cholupa, este último es el que predomina en su finca y además es la fruta que más le gusta a su familia, pues no solo hacen jugos, también realizan postres, mermeladas o dulces.



FERTILIZANTE COMPUESTO MEZCLADO NP PARA APLICACIÓN AL SUELO

GRANULADO

USO AGRÍCOLA
Registro de Venta ICA No. 2359
A nombre de Colinagro S.A.

COMPOSICIÓN GARANTIZADA

Nitrógeno Total (N)	8.00%
Nitrógeno amoniacal (N)	1.00%
Nitrógeno Ureico (N)	7.00%
Fósforo asimilable (P ₂ O ₅)	5.00%
Calcio Total (CaO)	18.00%
Magnesio Total (MgO)	6.00%
Azufre Total (S)	1.60%
Cobre Total (Cu)	0.14%
Boro Total (B)	1.00%
Molibdeno Total (Mo)	0.005%
Zinc Total (Zn)	2.50%
Humedad	2.93%

Para la venta y aplicación de este fertilizante es recomendable la prescripción de un Ingeniero Agrónomo con base en un análisis de suelos o tejido foliar.

Agrimins Granulado

Desde hace unos 10 años, don José viene aplicando Agrimins a su cultivo de cholupa, este es un fertilizante que aporta diferentes nutrientes, el cual le ha permitido mejorar la calidad de los frutos, pero, después de la pandemia, el costo de este fertilizante ha aumentado en un 60%, y en este año no ha podido comprar el abono para su cultivo, por lo que se encuentra muy preocupado.

Por otro lado Don Joaquín tiene su finca al lado de la de Don José, pero en su finca cultiva principalmente el café, y cada año al recoger la cosecha, despulpa el grano y acumula la cascarilla del café, la cual la convierte en abono orgánico para luego agregárselo a sus plantas, permitiéndole disminuir el uso de fertilizantes. Esto lo empezó a realizar desde que asistió a una charla realizada por el Ingeniero agroambiental Manuel, sobre la sustentabilidad, en donde se proponía una administración eficiente y racional de los recursos naturales, y para ello se busca la reutilización de los desechos de sus cultivos, pues algunos tipos de cascaras pueden aportar diferentes nutrientes al suelo, a partir del proceso de transformación de abono, lo cual le pareció muy interesante a Don Joaquín y lo empezó a realizar en su finca.



a.) ¿Por qué crees que el ingeniero Manuel, habló en su charla sobre la reutilización de los desechos de los cultivos?

b.) Si fueras el ingeniero agrónomo y vas a visitar la finca villa del Carmen ¿qué le dirías a Don José con respecto a la problemática que está teniendo?

c.) ¿Qué crees que podría utilizar el señor José para poder elaborar abono para su cultivo de Cholupa y no tenga la necesidad de usar Agrimins?

d.) Don José y Joaquín empiezan a realizar un proceso de compostaje en sus fincas, a partir de esto desean compartir sus conocimientos sobre este. ¿Qué crees que deberían hacer don José y Joaquín? y ¿qué consideras que podrían mencionar?

e.) Observa los componentes que posee el fertilizante Agrimins, si pudieras realizar un fertilizante o abono con características similares ¿qué ingredientes utilizarías y como los prepararías?

7. En nuestro colegio Cooperativo Utrahuilca tenemos la huerta de la solidaridad, el cual es un espacio en el que podemos sembrar, cuidar y preservar diferentes plantas y semillas, entre ellas está el plátano, frijol, cholupa, papaya, limón, entre otras, además contamos con varios árboles de mangos que nos proveen de deliciosas frutas y también nos dan sombra,. Todas estas plantas aparte de agua, necesitan de algunos nutrientes y como hemos procurado que sean plantas libres de químicos, es necesario crear una estrategia para ayudar a nuestras plantas.



a.) ¿De qué forma consideras que podremos lograr aportarle nutrientes a las plantas de nuestra huerta?

b.) Desde tu casa o donde algún familiar sabes de algún producto que se podría agregar o elaborar un algún producto natural que ayude a las plantas

8. Actualmente existen diversas formas de tratar los residuos orgánicos, entre las cuales destaca la elaboración de abono. Este consiste en la descomposición natural de los residuos orgánicos, dando como resultado una tierra rica en nutrientes que puede ser utilizada como abono natural.



a.) ¿Qué crees que permite que los residuos orgánicos que de acuerdo a la resolución de separación de residuos en colores que van en la caneca verde, se trasformen o conviertan en abono?

b.) ¿Cuál crees que es la relación que existe entre la descomposición de los residuos orgánicos y el abono que resulta ser tierra rica en nutrientes?

c.) Realiza un dibujo donde se represente como crees que se lleva a cabo el proceso de compostaje



ANEXO 2

Escala Likert

Actitudes y corrientes de pensamiento ambiental que tienen los estudiantes de grado 5° a 8° del Colegio Cooperativo Utrahuilca

Nombre: _____ Edad: _____

Barrio _____ Comuna _____ Estrato _____

Educación de Mamá:

Básica Primaria _____

Media Secundaria _____

Universitaria _____

Educación de Papá:

Básica Primaria _____

Media Secundaria _____

Universitaria _____

El presente formulario pretende indagar acerca de sus ideas sobre la Educación Ambiental. Lea atentamente la afirmación y seleccione con una (X) su nivel de acuerdo teniendo en cuenta que:

Totalmente de acuerdo (**T.A**)

De acuerdo (**D.A**)

Neutral (**N**)

En desacuerdo (**E.D**)

Totalmente en desacuerdo (**T.D**)

IDEAS	TA	DA	N	ED	TD
Considera que la Educación Ambiental busca fortalecer la relación que se tiene con la naturaleza					
La educación ambiental permite que cuidemos el espacio que nos rodea y realizar acciones para cuidar el medio ambiente					
La educación ambiental permite que podamos generar acciones para resolver algunos problemas ambientales					
La educación ambiental identifica los seres vivos y elementos no vivos, permitiendo reconocer como se relacionan entre ellos					

La educación ambiental permite desarrollar conocimientos y habilidades a partir de técnicas investigativas para buscar estrategias que vinculen el medio ambiente					
La educación ambiental se basa en la relación del ser humano en el medio ambiente y de la relación entre la cultura y la naturaleza.					
La educación ambiental permite que se construya y desarrolle un propio sistema de valores, reconociendo todas las formas de vida					
La educación ambiental relaciona al ser humano, desde diferentes perspectivas y situaciones sociambientales, y su relación con su medio ambiente					
La educación ambiental se basa en los principios éticos y ecológicos, buscando la formación del ser comunitario, volviendo a su pasado, a la apropiación del territorio					
La educación ambiental busca aprender en la acción, por la acción y para mejorar la acción, para desarrollar propuestas que resuelvan los problemas ambientales y la transformación de las realidades y no quedarse solo en promesas					
La educación ambiental requiere el desarrollo de la capacidad de analizar y evaluar las realidades ambientales, teniendo la libertad para tomar decisiones					
La educación ambiental integra los valores feministas, es decir establecer un lazo estrecho entre el poder de las mujeres y la naturaleza					
La educación ambiental no impone una visión del mundo, es decir se debe dar una comprensión del medio especialmente cuando los humanos están en contacto directo con la naturaleza teniendo en cuenta su cultura					
La educación ambiental no trata de resolver problemas, busca el desarrollo personal de manera responsable a través de la relación con el medio ambiente.					
La Educación Ambiental contribuye a la promoción del desarrollo sostenible, se trata de aprender a utilizar racionalmente los recursos de hoy para garantizar su disfrute por las generaciones futuras					

La Educación Ambiental requiere del pensamiento crítico para la reflexión objetiva sobre las situaciones ambientales, la participación y la toma de decisiones.					
La pobreza es considerada uno de los problemas ambientales del mundo.					
Las problemáticas ambientales son producto de los consumidores y grandes productores, las cuales afectan a todas las sociedades, especialmente a aquellas con bajos recursos que participan de la explotación, producción y distribución de bienes y servicios de consumo.					
Es necesario dar a conocer los diferentes problemas ambientales, para crear diálogos entre todos sobre todas las situaciones					
Los problemas ambientales se relacionan con la naturaleza y si entendemos la forma en cómo nos relacionamos con la naturaleza podemos solucionar dichas problemáticas					
Hay que cuidar los elementos que componen el medio como lo son el agua, el suelo, la energía, las plantas y los animales					
Es necesario proponer e informar a todas las personas sobre las acciones que podemos tener para el cuidado del medio					
La Educación Ambiental es un proceso de formación permanente e integral, el cual no debe ser limitado por intereses políticos que la direccionan como la Educación para el Desarrollo Sostenible, la Educación para la conservación, el cambio climático o la paz.					
El manejo adecuado de media ambiente nos permite asegurarnos un crecimiento humano, social y económico para cuidar nuestro planeta y en de las futuras generaciones					
La sustentabilidad se fundamenta en dar apertura al desarrollo social desde las prácticas que respetan las interrelaciones que en ella se llevan a cabo en la naturaleza.					

Muchas gracias por tu participación