



DESARROLLO DE LA HABILIDAD ARGUMENTATIVA SOBRE EL CUIDADO Y  
LA CONSERVACIÓN DE LAS FUENTES HÍDRICAS EN LOS ESTUDIANTES DE  
SÉPTIMO Y TRANSICIÓN DE LA I.E. SAN AGUSTÍN

LUZ MARINA PALACIOS MERCHAN  
YURI YOHANA AGUDELO MERCHAN

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES  
FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LA CIENCIAS MODALIDAD VIRTUAL  
MANIZALES  
2019

DESARROLLO DE LA HABILIDAD ARGUMENTATIVA SOBRE EL CUIDADO Y  
LA CONSERVACIÓN DE LAS FUENTES HÍDRICAS EN LOS ESTUDIANTES DE  
SÉPTIMO Y TRANSICIÓN DE LA I.E. SAN AGUSTÍN

LUZ MARINA PALACIOS MERCHAN  
YURI YOHANA AGUDELO MERCHAN

Proyecto de grado para optar al título de Magister en Enseñanza de las Ciencias

Tutor

Mg. JOHN EDISON CARDONA OCAMPO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES  
FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES  
MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LA CIENCIAS MODALIDAD VIRTUAL  
MANIZALES

2019

## **RESUMEN**

En nuestra sociedad, es cada vez más necesario, fortalecer las habilidades comunicativas tanto orales como escritas ya que son fundamentales para el desarrollo personal y profesional. Dentro de estas, la habilidad argumentativa se constituye en imprescindible para los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Esta habilidad es una de las que primordialmente permite a los estudiantes asumir posiciones críticas respecto a un discurso, interiorizar el conocimiento, además de traducirlo en elementos conceptuales y prácticos para la resolución argumentada y dialogada de situaciones-problema. Este trabajo comprende un estudio realizado con estudiantes de los grados transición y séptimo de la I.E. San Agustín, que ahonda en el desarrollo de la habilidad argumentativa mediante la aplicación de una unidad didáctica sobre la conservación de las fuentes hídricas de su entorno.

Este tipo de estudio es de carácter cualitativo-descriptivo, en el cual se hizo la identificación de ideas previas mediante la técnica de redes sistémicas y los niveles argumentativos iniciales en los que se encontraban los estudiantes a través de la escala propuesta por Osborne, Erduran & Simons, lo que permitió diseñar y aplicar una unidad didáctica con la intencionalidad de mejorar las producciones escritas y orales.

Los resultados muestran un desarrollo positivo en la estructura de los argumentos, encontrando el uso de justificaciones y conclusiones más elaboradas y en algunos casos de refutaciones, por lo que se puede concluir que los estudiantes consiguieron desarrollar la habilidad argumentativa y la apropiación de un lenguaje más cercano a la ciencia en relación al cuidado y la conservación de las fuentes hídricas.

## **PALABRAS CLAVES**

Habilidad argumentativa, Niveles argumentativos, Ideas previas, Conservación, Fuentes hídricas.

## **ABSTRACT**

In our society, it is increasingly necessary to strengthen both oral and written communication skills since they are fundamental for personal and professional development. Within these, the argumentative ability is essential for the teaching and learning processes of the sciences. This ability is one of those that primarily allows students to assume critical positions regarding a discourse, internalize knowledge, as well as translate it into conceptual and practical elements for the argued and dialogical resolution of problem situations.

This work comprises a study carried out with students from the transition and seventh grades of the I.E. San Agustín, which delves into the development of argumentative ability through the application of a didactic unit on the conservation of the water sources of its environment. This type of study is qualitative-descriptive, in which the identification of previous ideas was made through the technique of systemic networks and the initial argumentative levels in which the students were found through the scale proposed by Osborne, Erduran & Simons, which allowed to design and apply a didactic unit with the intention of improving written and oral productions.

The results show a positive development in the structure of the arguments, finding the use of more elaborate justifications and conclusions and in some cases of refutations, so it can be concluded that the students managed to develop the argumentative ability and the appropriation of a language more close to science in relation to the care and conservation of water sources.

## **KEYWORDS**

Argumentative ability, Argumentative levels, previous ideas, Conservation, Water sources

## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	16
1. ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN .....	18
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
1.1.1 Formulación del Problema.....	18
1.1.2 Pregunta de Investigación.....	20
2. OBJETIVOS.....	21
2.1 OBJETIVO GENERAL .....	21
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	21
3. JUSTIFICACIÓN.....	22
4. REFERENTE TEÓRICO .....	25
4.1 ANTECEDENTES .....	25
4.2 MARCO DE REFERENCIA .....	29
4.2.1 Argumentación .....	29
4.2.2 Modelo Argumentativo de Stephen Toulmin .....	30
4.2.3 Argumentación en Ciencias.....	32
4.2.4 Habilidades Argumentativas.....	33
4.2.5 Ideas Previas .....	34
4.2.6 El Aprendizaje en Ciencias.....	35
4.2.7 Cuidado y Conservación de las Fuentes Hídricas .....	35
4.2.8 La Unidad Didáctica como Estrategia para Desarrollar el Aprendizaje.....	36
5. METODOLOGÍA.....	38
5.1 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.....	38
5.2 CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN .....	38
5.3 ENFOQUE Y TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	39

5.4 UNIDAD DE TRABAJO .....	39
5.5 UNIDAD DE ANÁLISIS .....	40
5.6 CATEGORÍAS DE ANÁLISIS .....	40
5.6.1 Argumentación .....	41
5.6.2 Niveles de Argumentación .....	41
5.7 UNIDAD DIDÁCTICA .....	43
5.7.1 Argumentación en el Cuidado y Conservación de las Fuentes Hídricas .....	43
5.7.2 Planificación de la Unidad Didáctica .....	44
5.8 DISEÑO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA .....	45
5.8.1 Indagación de Ideas Previas y Niveles Argumentativos .....	46
5.8.2 Generalidades y Contextualización de las Fuentes Hídricas .....	46
5.8.3 Contaminación de las Fuentes Hídricas.....	46
5.8.4 Análisis de la Calidad del Agua .....	47
5.8.5 Cuidado y Conservación de las Fuentes Hídricas .....	47
5.8.6 Valoración .....	47
5.9 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN .....	48
5.9.1 Cuestionario Inicial y Final para Indagar los Niveles Argumentativos .....	48
5.9.2 Debate.....	48
5.10 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	49
5.10.1 Fase Uno: Diseño del Cuestionario Inicial .....	49
5.10.2 Fase Dos: Diseño de la Unidad Didáctica Cuidado y la Conservación de las Fuentes Hídricas: .....	50
5.10.3 Fase Tres: Aplicación de la Unidad Didáctica: .....	50
5.10.4 Fase Cuatro: Aplicación del Cuestionario Final.....	50
5.10.5 Fase Cinco: Sistematización de la Información Recolectada.....	51
5.10.6 Fase Seis: Análisis de la Información Recolectada, y Elaboración del Informe Final.....	51

6. RESULTADOS .....	52
6.1 ANÁLISIS DE IDEAS PREVIAS .....	52
6.1.1 Análisis Pregunta No. 3 (Transición-Pretest).....	54
6.1.2 Análisis Pregunta No. 3 (Transición-Postest).....	57
6.1.3 Análisis Pregunta No. 5 (Transición-Pretest).....	61
6.1.4 Análisis Pregunta No. 5 (Transición-Postest).....	63
6.1.5 Análisis Pregunta No. 7 (Transición-Pretest).....	67
6.1.6 Análisis Pregunta No. 7 (Transición-Postest).....	68
6.1.7 Análisis Pregunta N° 3 (Séptimo-Pretest).....	72
6.1.8 Análisis Pregunta N° 3 (Séptimo-Postest).....	74
6.1.9 Análisis Pregunta N°5 (Séptimo-Pretest).....	78
6.1.10 Análisis Pregunta N°5 (Séptimo-Postest).....	80
6.1.11 Análisis Pregunta N° 7 (Séptimo-Pretest).....	84
6.1.12 Análisis Pregunta N° 7 (Séptimo-Postest).....	86
6.2 ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA ARGUMENTATIVA .....	90
6.2.1 Momento 1: Pretest.....	90
6.2.2 Momento 2: Durante el Proceso .....	102
6.2.3 Desarrollo del Debate en Transición .....	103
6.2.4 Análisis de la Estructura Argumentativa Transición.....	108
6.2.5 Desarrollo del Debate en Grado Séptimo .....	111
6.2.6 Análisis de la Estructura Argumentativa Séptimo.....	117
6.2.7 Momento 3: Postest .....	121
6.2.8 Modelo Estructural Argumentativo del Pretest y el Postest Transición.....	129
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	141
8. CONCLUSIONES.....	143
9. RECOMENDACIONES .....	145
REFERENCIAS .....	146
ANEXOS .....	153

Anexo No. 1. Cuestionario Inicial – Exploración de ideas previas .....	153
Anexo No. 2. Unidad Didáctica.....	157

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Niveles de argumentación .....	42
Tabla 2. Estructura de la Unidad Didáctica.....	44
Tabla 3. Resultados comparativos (numéricos porcentuales) de las redes sistémicas #1. Grado transición .....	59
Tabla 4. Resultados comparativos (numéricos porcentuales de las redes sistémicas # 2 grado transición).....	65
Tabla 5. Resultados comparativos (numéricos porcentuales) de las redes sistémicas # 3. Grado Transición .....	70
Tabla 6. Resultados comparativos (numéricos porcentuales) de las redes sistémicas # 1 grado séptimo. ....	76
Tabla 7. Resultados comparativos (numéricos porcentuales) de las redes sistémicas # 1 grado séptimo. ....	82
Tabla 8. Resultados comparativos (numéricos porcentuales) de las redes sistémicas # 3, grado séptimo .....	88
Tabla 9. Resultado de los niveles de argumentación en cada una de las preguntas del pretest de los estudiantes de grado Transición analizados .....	91
Tabla 10. Relación entre Conclusiones y Datos o Justificaciones en el análisis oral de las respuestas del pretest de los estudiantes de grado Transición (con nivel argumentativo 2) 94	
Tabla 11. Resultado de los niveles de argumentación para cada una de las preguntas del pretest de los estudiantes de grado Séptimo .....	96
Tabla 12. Relación entre Conclusiones y Datos o Justificaciones en el análisis escrito de las respuestas del pretest de los estudiantes de grado Séptimo.....	100
Tabla 13. Resultados comparativos (numéricos porcentuales) de las redes sistémicas # 4 grado Transición.....	106
Tabla 14. Resultado de los niveles de argumentación durante el debate de los estudiantes de grado transición .....	110
Tabla 15. Resultados comparativos (numéricos porcentuales) de las redes sistémicas # 4 grado séptimo .....	116

Tabla 16. Resultado de los niveles de argumentación durante el debate de los estudiantes de grado séptimo .....	121
Tabla 17. Comparativo de las preguntas en el pretest y postest estudiantes de grado Transición .....	122
Tabla 18. Comparativo de los resultados de los niveles de argumentación en el análisis del pretest y postest de los estudiantes de grado transición analizados.....	123
Tabla 19. Relación entre Conclusiones y Datos o Justificaciones en el análisis oral de las respuestas del postest de los estudiantes de grado transición (con nivel argumentativo 2 y 3) .....	123
Tabla 20. Comparativo entre el pretest y el postest. Estudiante 1 (E1) grado transición a la Pregunta 5 (P5).....	124
Tabla 21. Comparativo entre el pretest y el postest. Estudiante 2 (E2) grado Transición a la pregunta 3 (P3) .....	125
Tabla 22. Comparativo entre el pretest y el postest. Estudiante 3 (E3) grado transición a la pregunta 4 (P4) .....	127
Tabla 23. Comparativo de niveles de argumentación y Relación C y J o D entre el análisis de las preguntas del pretest y el postest de los estudiantes de grado Transición.....	128
Tabla 24. Comparativo de las preguntas en el pretest y postest grado séptimo .....	131
Tabla 25. Comparativo de los resultados de los niveles de argumentación en el análisis del pretest y postest de los estudiantes de grado Séptimo analizados .....	132
Tabla 26. Relación entre Conclusiones y Datos o Justificaciones en el análisis escrito de las respuestas del postest de los estudiantes de grado séptimo (con nivel argumentativo 2 y 3) .....	133
Tabla 27. Comparativo entre el pretest y el postest. Estudiante 1 (E1) grado séptimo a la Pregunta 2 (P2).....	134
Tabla 28. Comparativo entre el pretest y el postest. Estudiante 2 (E2) grado séptimo a la pregunta 6 (P6) .....	135
Tabla 29. Comparativo entre el pretest y el postest. Estudiante 3 (E3) grado séptimo a la pregunta 4 (P4) .....	136

Tabla 30. Comparativo entre el pretest y el postest. Estudiante 4 (E4) grado séptimo a la pregunta 7 (P7) .....	137
Tabla 31. Comparativo de niveles de argumentación y Relación C y J o D entre el análisis de las preguntas del pretest y el postest de los estudiantes de grado séptimo .....	139

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. El modelo argumentativo de Toulmin .....	31
Figura 2. Modelo para la elaboración de unidades didácticas .....	37
Figura 3. Categorías de análisis.....	40
Figura 4. Diseño de la investigación .....	49
Figura 5. Red Sistémica # 1, para analizar las respuestas a la pregunta 3. ¿Cuáles serían tus argumentos para explicar a los pobladores por qué no deben desperdiciar el agua?, antes de la intervención didáctica de los estudiantes de transición. ....	54
Figura 6. Red Sistémica # 1, para analizar las respuestas a la p3. ¿Cuáles serían tus argumentos para explicar a los pobladores por qué no deben desperdiciar el agua?, después de la intervención didáctica de los estudiantes de transición.....	57
Figura 7. Red sistémica # 2, para analizar las respuestas a la pregunta 5. ¿Qué problemas pueden presentar los pobladores al contaminar los ríos?, antes de la intervención didáctica de los estudiantes de transición. ....	61
Figura 8. Red sistémica # 2 para analizar las respuestas a la pregunta5, ¿Que problemas pueden presentar los pobladores al contaminar los ríos? después de la intervención didáctica de los estudiantes de transición. ....	63
Figura 9. Red sistémica # 3, para analizar las respuestas a la pregunta número 7 ¿Cuáles crees tú sean las condiciones necesarias para que el agua se apta para el consumo humano?, antes de la intervención didáctica de los estudiantes de transición. ....	67
Figura 10. Red sistémica # 3, para analizar las respuestas a la pregunta 7. ¿Cuáles crees tú sean las condiciones necesarias para que el agua se apta para el consumo humano?, después de la intervención didáctica de los estudiantes de transición.....	68
Figura 11. Red sistémica # 1, para analizar las respuestas a la pregunta 3. ¿Cuáles serían tus argumentos para explicar a los pobladores porque no deben desperdiciar el agua?, antes de la intervención didáctica de los estudiantes de séptimo. ....	72

Figura 12. Red sistémica # 1, para analizar las respuestas a la pregunta 3. ¿Cuáles serían tus argumentos para explicar a los pobladores porque no deben desperdiciar el agua?, después de la intervención didáctica en los estudiantes de séptimo.....	74
Figura 13. Red sistémica # 2 para analizar las respuestas a la pregunta 5. ¿Qué problemas pueden presentar los pobladores al contaminar los ríos?, antes de la intervención didáctica de los estudiantes de séptimo. ....	78
Figura 14. Red sistémica # 2, para analizar las respuestas a la pregunta 5. ¿Qué problemas pueden presentar los pobladores al contaminar los ríos?, después de la intervención didáctica de los estudiantes de séptimo. ....	80
Figura 15. Red sistémica # 3, para analizar las respuestas a la pregunta 7. ¿Cuáles crees tú sean las condiciones necesarias para que el agua se apta para el consumo humano?, antes de la intervención didáctica de los estudiantes de séptimo. ....	84
Figura 16. Red sistémica # 3, para analizar las respuestas a la pregunta 7, ¿Cuáles crees tú sean las condiciones necesarias para que el agua se apta para el consumo humano?, después de la intervención didáctica de los estudiantes de séptimo. ....	86
<i>Figura 17.</i> Estructura argumentativa del E1 grado séptimo, a la pregunta 5 (P5) antes de la intervención didáctica.....	97
Figura 18. Red sistémica #4 para analizar las posturas frente al vertimiento de los residuos de la piscicultura a las fuentes hídricas?, Durante el debate de los estudiantes de transición .....	105
Figura 19. Estructura argumentativa del E2 grado transición, durante el debate. ....	109
Figura 20. Estructura argumentativa del E1 grado transición, durante el debate. ....	109
Figura 21. Red sistémica # 4, para analizar las posturas frente al vertimiento de los residuos de la piscicultura a las fuentes hídricas?, Durante el debate de los estudiantes de séptimo .....	114
Figura 22.Estructura argumentativa del E4 grado séptimo, durante el debate. ....	119
Figura 23. Estructura argumentativa del E2 grado séptimo, durante el debate .....	120
Figura 24. Estructura argumentativa del E1 grado transición, a la pregunta 3 (P3) antes de la intervención didáctica.....	129

Figura 25. Estructura argumentativa del E1 grado transición, a la pregunta 6 (P6) después de la intervención didáctica .....	130
Figura 26. Estructura argumentativa del E1 grado séptimo a la pregunta 5 (P5), después de la intervención didáctica .....	138

## LISTA DE ANEXOS

Anexo No. 1. Cuestionario Inicial – Exploración de ideas previas .....	153
Anexo No. 2. Unidad Didáctica.....	157

## INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las ciencias es un aspecto fundamental para el desarrollo de conocimiento. La escuela es el espacio primigenio en el que se aborda la interrelación de los estudiantes con este campo conceptual. No hay duda de que el desarrollo del pensamiento científico forja sus bases en la educación de la primaria y la secundaria. Cabe entonces indagar sobre cuáles son los requerimientos para que este aprendizaje se produzca de la manera más positiva.

Alrededor de las posibilidades de aprendizaje de elementos relacionados con la ciencia existen prácticas tradicionales. Entre estas pueden mencionarse la experimentación, e desarrollo de laboratorios o la consignación teórica de definiciones y análisis de fenómenos ligados a esta rama del conocimiento. Sin embargo, esta investigación se preguntó por la relación entre el proceso de aprendizaje de lo científico y una de las habilidades de orden superior del pensamiento: la argumentación.

Esta investigación surgió del interés por mejorar el desarrollo de la habilidad argumentativa en el contexto escolar en los estudiantes de transición y séptimo de la I.E. San Agustín de Villanueva, Casanare, a través de la elaboración de una unidad didáctica, alrededor del tema “Conservación de las fuentes hídricas”. La finalidad fue implementar la argumentación como una forma de interacción comunicativa particular en la que los estudiantes confrontaran sus saberes u opiniones y tomaran decisiones razonadas y coherentes en relación con las problemáticas existentes en el medio ambiente. Es decir, que reconocieran la problemática de su entorno y de las discusiones que se generaban alrededor de la misma, teniendo la oportunidad de explorar sus argumentos frente a otras posturas y que escogieran, entre estos, los más relevantes para tomar decisiones.

Por tal motivo, la presente investigación se realizó con el fin de identificar las ideas previas, los niveles iniciales de argumentación en el que se encontraban los estudiantes de transición y séptimo, contrastándolos con los nuevos aprendizajes y los niveles adquiridos después de realizada la intervención didáctica. Principalmente con esta unidad se buscó promover el debate, la discusión y la participación activa como herramienta para la construcción de saberes, y mejorar el proceso de aprendizaje en una temática propuesta desde la clase de ciencias.

Para ubicar a los estudiantes en los niveles de argumentación se tomó como referente la escala construida por Erduran, Simon y Osborne (2004) y se tuvieron en cuenta argumentos sobre ciencias desarrollados por estudiantes basados en cinco niveles de argumentación. En términos de los componentes que están presentes o ausentes en el discurso, esta escala implementa modelos de evaluación jerarquizando el modelo de Toulmin.

Finalmente, se interpretaron los datos obtenidos antes, durante y después de la intervención didáctica con el fin de observar las diferencias, e identificar en los estudiantes la estructura de sus argumentos según los niveles argumentativos y el aprendizaje respecto a la conservación de los recursos hídricos.

# 1. ÁREA PROBLEMÁTICA Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1.1 Formulación del Problema

En los últimos años la argumentación ha sido un tema de interés investigativo en diferentes ámbitos educativos, debido a su importancia en el campo de la didáctica. Como lo expone Candela (1991), la falta de una adecuada habilidad argumentativa en los procesos educativos, conlleva a la necesidad de incentivarla en los niños desde los primeros grados de escolaridad. Indiscutiblemente muchas situaciones educativas y de la vida cotidiana requieren que se den razones, se confronten posturas y se llegue a conclusiones.

La ausencia de las habilidades argumentativas dificulta no solamente lo relacionado con el aspecto escritural u oral, sino que además alcanza a todos los campos del conocimiento. Tales dificultades se detectan en los estudiantes de la Institución Educativa San Agustín quienes no saben cómo expresar lo que conocen en torno a las problemáticas ambientales y los perjuicios que trae para las futuras generaciones el frecuente desperdicio del agua y la contaminación de los ríos. A su vez los estudiantes muestran dificultades a la hora de expresar y organizar un conjunto de ideas en un escrito que se caracterice, desde el punto de vista científico, por su rigor, precisión, estructuración y coherencia.

En la revisión hecha a los planes de estudio de las diferentes áreas, no se aprecian actividades o estrategias metodológicas que tengan como eje lo argumentativo. La única área que contempla temas relacionados con la argumentación es la de lengua castellana; esto conduce a la ausencia de posiciones críticas frente a las problemáticas ambientales, dificultades en la expresión tanto de forma oral como escrita por parte de los estudiantes.

En dicho sentido, los resultados del ISCE (Índice Sintético de la Calidad Educativa) conocidos en el 2018, indican que apenas un 3% de los estudiantes del grado tercero se encuentran en el nivel avanzado en lenguaje, contrastado con un 21% que se encuentran en el nivel insuficiente. Algo más dramático se observa en la básica secundaria, donde el 0%

se encuentra en el nivel avanzado y 50% se encuentra en el nivel mínimo. (ISCE, 2018). Estos resultados evidencian la necesidad de implementar estrategias que fortalezcan habilidades comunicativas, entre las cuales la argumentativa tiene un lugar importante dada su trascendencia para el desarrollo del pensamiento crítico. Si bien este informe no brinda resultados del área de ciencias, se puede inferir la relación entre el lenguaje y la capacidad de producir conocimientos científicos. Se han expuesto estos grados en particular por ser los más cercanos a los grados abordados en esta investigación (transición y séptimo).

Por tal razón, se hace necesario desde los primeros años de escolaridad la enseñanza, aprendizaje y desarrollo de la habilidad argumentativa en las clases de ciencias. Hay que involucrar el dominio de estrategias discursivas, con el fin de que los estudiantes tengan elementos que le permitan asumir posiciones críticas respecto a un discurso, interiorizar el conocimiento, traducirlo en elementos conceptuales y prácticos para la resolución argumentada y dialogada de situaciones problema. (Monsalve, 2012, p.2). En la institución, el plan del área de ciencias contiene aspectos relacionados con la experimentación y reconocimiento de sistemas, pero no incluye una mirada desde el desarrollo de las habilidades mencionadas anteriormente.

De ahí la importancia de desarrollar en los estudiantes procesos reflexivos en torno a su capacidad para aprender y argumentar, puesto que el discurso ayuda a construir conocimiento científico (Osborne, 2010), promueve la interacción social (Driver, Newton y Osborne, 2000), desarrolla procesos de pensamiento a través del lenguaje y juega un papel importante en la construcción de explicaciones, modelos y teorías.

Una de las principales razones para enseñar argumentación en la clase de ciencias, sostienen Dankert y Ratcliffe (2008 citados por Erduran y Jiménez-Aleixandre, 2007), es que los estudiantes deben tener una idea clara de lo que significa la ciencia, especialmente la naturaleza social del conocimiento científico, y para ello se hace necesario que los jóvenes construyan y analicen argumentos científicos con implicación social.

Promover la argumentación en el aula implica motivar en los estudiantes la reflexión sobre sus propios procesos de aprendizaje y sobre la forma en que se estructuran sus conocimientos. Estas habilidades no son necesarias solamente para la vida escolar, sino que son útiles para desenvolverse en su vida cotidiana.

### 1.1.2 Pregunta de Investigación

- ¿Cómo desarrollar la habilidad argumentativa sobre el cuidado y la conservación de las fuentes hídricas en los estudiantes de transición y séptimo de la I.E. San Agustín?

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GENERAL

- Desarrollar la habilidad argumentativa mediante la implementación de una unidad didáctica en el aprendizaje sobre la conservación de las fuentes hídricas en los estudiantes de transición y séptimo de la I.E. San Agustín.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar las ideas previas y la habilidad argumentativa inicial que poseen los estudiantes de transición y séptimo de la I.E. San Agustín sobre la conservación de las fuentes hídricas.
- Promover la habilidad argumentativa mediante la aplicación de la unidad didáctica sobre la conservación de las fuentes hídricas en los estudiantes de transición y séptimo de I.E. San Agustín
- Identificar la habilidad argumentativa sobre la conservación de las fuentes hídricas alcanzada en los estudiantes de transición y séptimo

### 3. JUSTIFICACIÓN

Desarrollar la argumentación como habilidad en los estudiantes de esta época es fundamental para realizar procesos de enseñanza y aprendizaje que permitan la aplicación de los contenidos al contexto; enseñar a los estudiantes a pensar por sí mismos y a ser críticos frente a su trabajo y el de los demás, constituye una herramienta poderosa para aplicar el conocimiento científico, comprender y explicar los fenómenos que ocurren a su alrededor y que de una u otra forma explican el comportamiento del mundo. En palabras de Vergnaud, (1994):

La argumentación puede considerarse como una actividad individual, a través de la reflexión y de la escritura, o como una actividad social que tiene lugar dentro de un grupo. Cuando un alumno habla ciencia en un contexto social, recibe la influencia de la presencia de sus compañeros.

La argumentación en la enseñanza de las ciencias ha cobrado relevancia en los últimos tiempos, es así como esta investigación buscó mejorar la capacidad de argumentación, en un contexto ambiental, lo cual es de vital importancia para la construcción de un pensamiento más complejo, crítico y comprometido con el medio ambiente y la comunidad local de la I.E. San Agustín.

Una de las principales finalidades de enseñar a argumentar en las clases de ciencias es que el estudiante se implique en la toma de decisiones, que sean coherentes con sus argumentos y, al mismo tiempo, tome conciencia de los procesos implicados en su elaboración, Sanmartí et al, (2009).

Los estudiantes de la Institución Educativa San Agustín presentan dificultad en cómo expresar lo que conocen en torno a las problemáticas ambientales y los perjuicios que trae para las futuras generaciones el frecuente desperdicio del agua y la contaminación de los ríos. A su vez muestran dificultades a la hora de expresar y organizar un conjunto de ideas en un escrito que se caracterice, desde el punto de vista científico, por su rigor, precisión,

estructuración y coherencia. Hecho que se evidencio en los bajos niveles alcanzados por los estudiantes en el ISCE, por ello se requería que el docente tomase la responsabilidad de promover en el estudiante el alcance de la habilidad argumentativa, permitiéndole un proceso de indagación donde resolviera dudas e incertidumbres sobre los fenómenos complejos del medio ambiente.

Por esta premisa, esta investigación surge del interés por abordar el desarrollo de la habilidad argumentativa en los estudiantes de transición y séptimo, a través de la elaboración de una unidad didáctica en el área de ciencias, denominada “*La conservación de las fuentes hídricas*”. Al ser el recurso hídrico, uno de los componentes vitales para la vida y encontrarse en el entorno cercano a la institución, se necesita que las áreas aborden la preservación y conciencia necesaria para garantizar que recursos tan vitales permanezcan adecuadamente mantenidos. Es por esto que se requiere que se potencien formas de interacciones comunicativas particulares en las que los docentes y estudiantes confronten sus saberes u opiniones y toman decisiones razonadas y coherentes en relación con las problemáticas existentes en el medio ambiente, en este caso el cuidado y la conservación del recurso hídrico.

Para poner en práctica estos procesos se elaboró la unidad didáctica que ayudó a desarrollar la habilidad argumentativa en los procesos de aprendizaje de las ciencias, con el fin de que los estudiantes expresaran sus argumentos, pudiesen hablar con mayor comprensión conceptual frente a las decisiones que tomaban ante una problemática ambiental específica y que tuviesen elementos que les permitieran enfrentarse a situaciones cotidianas.

Por tanto, la alfabetización científica se consigue a partir de la lectura crítica de diferentes fuentes, la participación en debates y la argumentación. Es necesario argumentar en la clase de ciencias porque el discurso ayuda a construir conocimiento científico (Osborne, 2010).

Se busca, entonces, que el docente tome la responsabilidad de promover que el estudiante alcance habilidades argumentativas adecuadas que le permitan un proceso de indagación donde el estudiante resuelva dudas e incertidumbres sobre los fenómenos complejos de la vida, en el tema específico de la conservación de las fuentes hídricas, donde los estudiantes apliquen sus conocimientos; donde estos se escuchen entre sí y expongan los diferentes puntos de vista, logrando así un trabajo colaborativo para llegar a conclusiones razonables, encaminadas en la transformación de saber y hacer en los procesos de enseñanza-aprendizaje, donde el docente no se vea como un transmisor sino como un tutor que oriente todo el proceso.

## 4. REFERENTE TEÓRICO

### 4.1 ANTECEDENTES

Este trabajo tuvo en cuenta los siguientes antecedentes, relacionados con el tema desarrollado en esta investigación:

Campaner & Ana Lía De Longhi (2007) en *La argumentación en Educación Ambiental. Una estrategia didáctica para la escuela media*, hacen referencia a que en la enseñanza de la educación ambiental el desarrollo de las capacidades como la argumentación permitirá comprender la complejidad del ambiente y sus problemáticas como también para accionar con idoneidad en el mismo. Es necesario su activación al interpretar una noticia, discutir una decisión, defender una posición, realizar una acción, persuadir a un determinado auditorio y también para poner en juego las diferentes perspectivas conceptuales, procedimentales y actitudinales, tanto a nivel intrapersonal como interpersonal. Por lo cual se espera entonces desde la educación ambiental, la construcción de desempeños y habilidades argumentativas con fundamento conceptual y capacidad de evaluar y sopesar la importancia de los datos y de las evidencias para emitir juicios razonados y tomar decisiones acordes a ello. De esta manera se estaría contribuyendo por un lado a la construcción de un pensamiento más complejo, crítico y comprometido con su entorno, y por el otro a la capacidad de “hablar ciencias”.

El propósito de la investigación fue mejorar la calidad de las producciones argumentativas de los alumnos. Los instrumentos empleados en este estudio son esquemas de texto argumentativo y redes sistémicas adecuados para la elaboración y análisis de textos de Educación Ambiental, comparando los textos escritos en tres categorías: completitud, coherencia y carácter persuasivo. Se analizó la manera en que estos se expresan cuando argumentan las decisiones que toman ante una problemática ambiental específica y se mide el cambio que provocó, a partir de la comparación entre una prueba antes y otra después de la experiencia, utilizando la adaptación de un esquema de análisis de textos escritos. Los resultados de este trabajo indican un mejoramiento significativo en cuanto a completitud,

coherencia y nivel persuasivo de los textos argumentativos del grupo de alumnos participantes de la estrategia, en relación al grupo testigo.

Por su parte Sardá Anna (2005) en *Enseñando a argumentar en torno a la educación ambiental* realiza su investigación planteando que es necesario dotar a los estudiantes de los instrumentos necesarios para poder tomar decisiones razonadas y coherentes en relación con las distintas problemáticas existentes en el medio ambiente. A su vez afirma que dichas problemáticas deben ser situaciones concretas del entorno más próximo al alumnado para ir tomando conciencia en el ámbito local, y después ir viendo las consecuencias de nuestras acciones en el ámbito global. Es decir, empezar a tratar problemas reales, discutiéndolos, pero también llevando a cabo acciones como campañas de sensibilización, denuncias, acciones para mejorar los paisajes, analizando cada situación, manifestando sus propias ideas, contrastando puntos de vista, negociando posiciones. Por lo que reitera que es fundamental promover actividades —en la clase de ciencias— que favorezcan el desarrollo de las habilidades comunicativas que permitan la expresión de las ideas de la ciencia. Por lo cual se afirma que una de las habilidades más importantes a desarrollar en los chicos y chicas, desde el punto de vista social y cultural, es la argumentación, pues el objetivo es formar ciudadanos críticos, capaces de valorar los argumentos que políticos, medios de comunicación, compañeros y compañeras de trabajo o de la vida de cada día, utilizan para persuadirlos. (Jiménez Aleixandre, 1998; Osborne et al., 2001). Se concluye que los textos analizados después de la intervención muestran un mejoramiento en la calidad textual expresando unidades o componentes más concordantes, aceptables y relevantes. La principal dificultad de los alumnos fue tomar postura personal durante la prueba final, dejando de lado su rol y defensa de una posición determinada.

Otra de las investigaciones tomadas como referente para esta investigación fue la de Ruiz, Tamayo & Márquez (2014) quienes, en *La argumentación en clase de ciencias, un modelo para su enseñanza*, muestran en primer lugar desde una reflexión teórica la relevancia que tiene el lenguaje, particularmente la argumentación, en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias y, en segundo lugar, presentan una propuesta de

modelo de enseñanza de la argumentación en ciencias. Los resultados se establecen entre tres componentes que caracterizan los modelos de enseñanza de la argumentación: el epistemológico, el conceptual y el didáctico. Los hallazgos obtenidos permiten afirmar que el proceso de reflexión crítica es un mecanismo de soporte que facilita que el profesorado participe de manera más activa en la regulación de sus maneras de pensar en torno a la argumentación y a su implementación en la clase de ciencias.

A su vez Sanmartí N, Pipitoe & Sarda Jorge desarrollan la investigación *Argumentación en clase de ciencias* (2009), cuyo objetivo fue el análisis de la calidad de los textos argumentativos elaborados en clase de ciencias, según las características de los proargumentos y contraargumentos. Se presenta una propuesta didáctica orientada a desarrollar la capacidad de los alumnos para elaborar textos argumentativos. Para llevar a cabo esta investigación se realizó una actividad en una población constituida por dos grupos de 15 estudiantes de grado 4 de escuelas de la ciudad de Barcelona, en la que los alumnos debían encontrar información en internet, libros, entre otros sobre ventajas e inconvenientes de la utilización de radiaciones nucleares en usos diferentes al de la obtención de energía eléctrica y, a partir de la misma, elaboraran un texto argumentativo. En esta investigación se concluyó que es muy importante promover los criterios para seleccionar la información que se va a utilizar como la información obtenida de internet, donde los estudiantes analizan críticamente la información, con el fin de que puedan reconocer argumentos y evaluar su credibilidad, de igual manera cuando el estudiante hace uso del conocimiento científico permite que este actúe de manera crítica entendida como la capacidad que tiene el alumno de evaluar la información, ideas, conceptos, con el fin de poder decidir qué aceptar, qué creer y qué actuaciones promover.

De igual modo se indagó en la investigación monográfica de Santa Sánchez (2007) de la Universidad de Antioquia, *La argumentación de los niños de transición, acerca de la noción de los estados del agua y su progreso. Basado en el esquema argumental de Toulmin*. La población inicial fueron quince estudiantes del grado transición entre los cinco y seis años, la investigación está enmarcada en el paradigma cualitativo, con enfoque

etnográfico se basó en un estudio de un grupo focal. En este estudio, se plantearon una serie de actividades que permitieron recoger datos en dos fases, en un periodo de siete meses; propuesta llevada a cabo con 4 niños del nivel de transición que fueron seleccionados, a los cuales se les aplicó los instrumentos para la investigación con actividades que permitieron conocer los diferentes razonamientos de los niños y el nivel argumental que poseían.

Para la organización general de la información, se utilizaron las redes sistemáticas, propuestas por Bliss y Ogborn (1983) y para el respectivo análisis de los diferentes datos, se empleó el modelo argumental de Toulmin, con el fin de poder observar el nivel de argumentación de los cuatro niños y si los diferentes razonamientos que dieron acerca del tema, fueran presentando o no progreso. Durante el estudio se observó con cada uno de los estados del agua y sus cambios de fases, los argumentos sin que presenten modificaciones y al mismo tiempo se observó varios de los progresos que presentaron los razonamientos planteados por los niños a lo largo del proceso de investigación.

Los resultados obtenidos en dicha investigación muestran que los niños enriquecieron sus razonamientos y nociones a la vez que fueron adquiriendo nuevos elementos para sus explicaciones, por medio de la discusión, la participación con cada uno de los instrumentos planteados en el estudio.

Otro artículo que aporta datos a la presente investigación es el de Jiménez & Díaz (2003), *Discurso de aula y argumentación en la clase de ciencias: cuestiones teóricas y metodológicas. Enseñanza de las ciencias*, en el cual se aborda el discurso en el aula, el análisis de la comunicación en la clase de ciencias, lo que se entiende por argumentación y su relación con el razonamiento y las cuestiones metodológicas generadas por el análisis del discurso y la argumentación. El objetivo de esa investigación fue estudiar los procesos de razonamiento y argumentación del alumnado de secundaria durante la resolución de problemas de ciencias y ambientales y la forma en que contribuye a una mejor comprensión de los procesos de aprendizaje de las ciencias. Como afirman los autores, incluir la capacidad de argumentación en los objetivos de la enseñanza de las ciencias significa, reconocer las complejas interacciones que tienen lugar en el aprendizaje, así como la

contribución de las prácticas discursivas en la construcción del conocimiento científico; tener en cuenta que hacer ciencia es también proponer y discutir ideas, evaluar alternativas, elegir entre diferentes explicaciones y ampliar la visión del aprendizaje de las ciencias. El estudio concluye que es importante diseñar actividades que ayuden al alumnado a “hablar ciencias”, a participar de la cultura científica, de la producción y circulación de conocimiento.

Por otra parte, Beltrán (2013) abordó el trabajo: *Argumentación en clases de química, a partir de una cuestión sociocientífica local (CSCL)* en el cual se analizó la argumentación sobre lo ambiental, científico y ético en los estudiantes de grado once, a través de una secuencia de enseñanza basada en la implementación de artículos noticiosos, para la generación de debates enfocados hacia la discusión de un tema específico del agua, denominado *El uso del agua de los vallados para riego de hortalizas*.

## 4.2 MARCO DE REFERENCIA

Para llevar a cabo esta investigación fue necesario explorar diferentes propuestas teóricas y metodológicas sobre la habilidad argumentativa y la conservación de fuentes hídricas. En este apartado se hace una revisión del modelo argumentativo de Stephen Toulmin y otros autores que aportan a la reflexión sobre lo argumentativo, niveles de argumentación, su relevancia en el ámbito de las ciencias, el papel de las ideas previas y la importancia del cuidado ambiental, en particular lo relacionado con el de las fuentes hídricas.

### 4.2.1 Argumentación

Un argumento se refiere a los discursos que un estudiante o un grupo de estudiantes produce cuando deben articular o justificar sus conclusiones o explicaciones, mientras que la argumentación alude al proceso de elaboración de esos discursos (Osborne, Erduran & Simon, 2004). Además, por argumentación se entiende la capacidad de relacionar datos y conclusiones, de evaluar enunciados teóricos a la luz de los datos empíricos o procedentes

de otras fuentes (Jiménez & Díaz, 2003). Argumentar es, entonces, elaborar un texto con la finalidad de cambiar el valor epistémico de las tesis sostenidas por el destinatario aportando razones significativas para él, de modo de hacerle ver que las nuevas ideas están ‘justificadas’ por la evidencia u otros medios. (Revel et al, 2005)

La argumentación puede considerarse como una actividad individual, a través de la reflexión y de la escritura, o como una actividad social que tiene lugar dentro de un grupo. Cuando un alumno habla ciencia en un contexto social, recibe la influencia de la presencia de sus compañeros (Vergnaud, 1994). Además, la argumentación se realiza con base en conceptos, teorías o modelos científicos y se expresa en estructuras argumentativas que dan cuenta de las relaciones que se establecen entre las teorías, los modelos y las evidencias.

Para producir un texto argumentativo, oral o escrito, se tienen que trabajar desde el área curricular, habilidades que están en la base de operaciones cognitivas que se producen constantemente en la actividad de aprendizaje y de estudio. Estas habilidades cognitivas lingüísticas están estrechamente relacionadas con las tipologías textuales en las que se pueden incluir habilidades como: definir, resumir, explicar, justificar, y argumentar. Habilidades que, si bien son transversales se concretan de manera diferenciada en cada una de las áreas curriculares. (Jorba, Gómez & Prat, 1998)

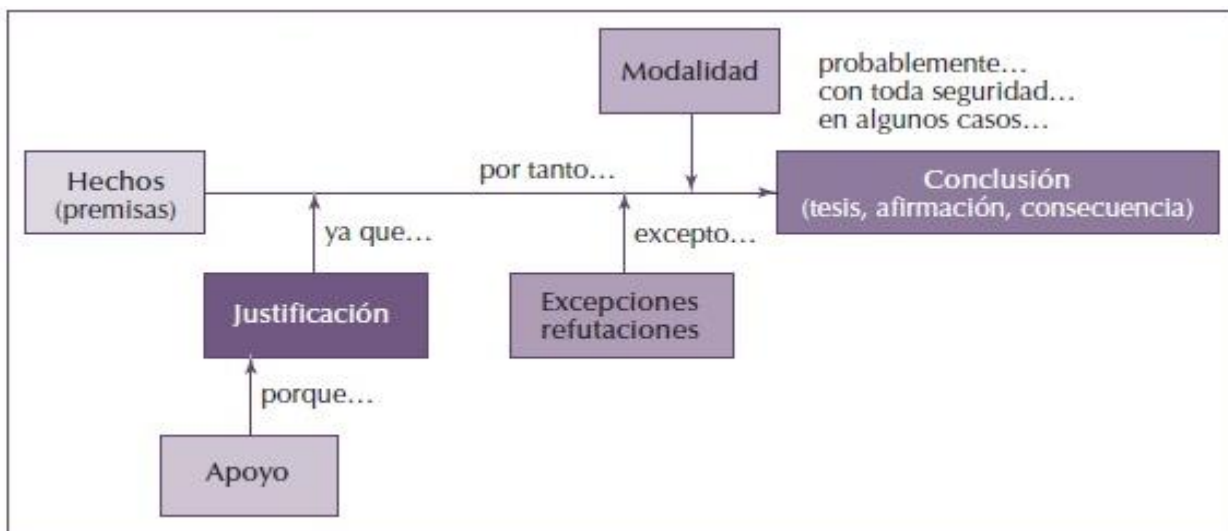
#### 4.2.2 Modelo Argumentativo de Stephen Toulmin

Este autor es uno de los ejes fundamentales que se toman en cuenta para el desarrollo de la investigación propuesta. El modelo argumentativo presentado por Stephen Toulmin, en 1958, tiene como propósito reconocer las partes que componen el argumento. Así, tenemos que la estructura de este modelo consta de seis categorías:

- ✓ Garantía (Warrant): permite el paso de los datos a las conclusiones.
- ✓ Apoyo, respaldo o soporte (Backing): Es el cuerpo de información general que apoya a la garantía y al dato, y que nos remite al mundo sustancial en el que encontramos
- ✓ Datos (Grounds): Son hechos o evidencias del mundo empírico que se entrega a favor de la conclusión.

- ✓ Conclusiones (Claims): Es aquello que se pretende sostener, el enunciado que se justifica a partir de la garantía y del dato. En otras palabras, corresponden a las pretensiones, demandas o alegatos que buscan, entre otras cosas, posicionar una acción, una perspectiva. En síntesis, dado el dato y aceptada la garantía, ambos apoyados en sus respectivos respaldos, se obtiene la conclusión.
- ✓ Cualificadores o modalizadores (Qualifiers or modality): Son aquellas construcciones lingüísticas que permiten atenuar una pretensión.
- ✓ Refutaciones o restricciones condiciones de refutación (Rebuttals): Corresponden a aquellas circunstancias excepcionales que pueden socavar la fuerza de los argumentos. Son, en otras palabras, las condiciones de refutación que la conclusión permite. Este esquema argumentativo puede graficarse del siguiente modo:

Figura 1. El modelo argumentativo de Toulmin



Fuente: Martín, B., Ángela, R., Mejía Cuenca, N. M., & Hernández Barbosa, R. (2013). La argumentación: de la retórica a la enseñanza de las ciencias. *Innovación educativa (México, DF)*, 13(63), 17-39.

#### 4.2.3 Argumentación en Ciencias

Debido al ámbito sobre el que se analizaron las habilidades argumentativas es importante revisar la relación de estas con las ciencias. Una de las principales finalidades de enseñar a argumentar en las clases de ciencias es que el estudiante se implique en la toma de decisiones, que sean coherentes con sus argumentos y, al mismo tiempo, tome conciencia de los procesos implicados en su elaboración (Sanmartí et al, 2009). La argumentación es una forma de discurso, que debe ser apropiada por los estudiantes y enseñada explícitamente en la clase de ciencias. La alfabetización científica se consigue a partir de la lectura crítica de diferentes fuentes, la participación en debates y la argumentación. Es necesario argumentar en la clase de ciencias porque el discurso ayuda a construir conocimiento científico (Osborne, 2010).

Argumentar en clase de ciencias, promueve logros como el conocimiento de ciencias naturales y el desarrollo de competencias ciudadanas. Promover la argumentación en el aula implica motivar en los estudiantes la reflexión sobre sus propios procesos de aprendizaje y sobre la forma en que se estructuran sus conocimientos. El compromiso epistemológico frente a los estudiantes, debe prevalecer más que la crítica sobre las observaciones inconsistentes o irrelevantes de los demás, debe tener en cuenta el poder explicativo que se traduce en cambios conceptuales (Erduran y Jiménez-Aleixandre, 2007).

El razonamiento argumentativo es relevante para la enseñanza de las ciencias, ya que uno de los fines de la investigación científica es la generación y justificación de enunciados y acciones encaminados a la comprensión de la naturaleza (Jiménez, Bugallo & Duschl, 2000). Por lo que la enseñanza de las ciencias debería dar la oportunidad de desarrollar, entre otras, la capacidad de razonar y argumentar (Sardá & Sanmartí, 2000). Para poder construir modelos, explicaciones del mundo natural y operar con ellos, las y los estudiantes necesitan, además de aprender significativamente los conceptos implicados, desarrollar la capacidad de escoger entre distintas opciones o explicaciones y de razonar los criterios que permiten evaluarlas (Zohar & Nemet, 2002).

#### 4.2.4 Habilidades Argumentativas

La argumentación es una habilidad cognitivo-lingüística de orden superior que necesita del desarrollo de otras habilidades para su propio desarrollo. Jorba (2000) define la argumentación como un proceso en el que se producen razones o argumentos, estableciendo relaciones entre ellos y examinando su aceptabilidad, con el fin de modificar el valor epistémico de la tesis desde el punto de vista del destinatario.

Se entienden estas habilidades, en la instancia de comprensión textual, como el reconocimiento de la tesis, del propósito del enunciador, de los argumentos, premisas y evidencias ofrecidas; la contextualización de la postura del enunciador en marcos conceptuales, ideológicos e históricos, y la construcción de una perspectiva personal. En la instancia de producción, como la verbalización, tanto en la oralidad como en la escritura, de una argumentación con parámetros básicos de razonabilidad.

Las habilidades argumentativas, implican procesos de construcción de discursos con el fin de apoyar o refutar una posición, e identificar las debilidades en las opiniones, planteamientos propios, o del oponente, además, la argumentación es un proceso que permite poner a prueba las incertidumbres para extraer el significado de los argumentos y lograr una comprensión profunda de los mismos (MacAlister, 2001). Los conocimientos y opiniones generados por los estudiantes, son el resultado de la construcción y la co-construcción, que permiten ampliar la comprensión de problemas específicos. Por tanto, la argumentación debe ser vista como un mecanismo importante para el debate provechoso y la producción de actividades constructivas en la escuela. (Dillenbourg & Schneider, 1995; Baker, 1999; Savery & Duffy, 1996).

El desarrollo de las habilidades argumentativas, involucra el dominio de estrategias discursivas, que permitan a los estudiantes asumir posiciones críticas respecto a un discurso, interiorizar el conocimiento, traducirlo en elementos conceptuales y prácticos para la resolución argumentada y dialogada de situaciones problema (Monsalve et al, 2012). Además, el desarrollo de habilidades argumentativas en el aula exige, de parte del maestro, la planeación detallada de los procesos de transposición didáctica. La interacción entre el proponente, el oponente y el objeto de discusión puede considerarse, para el caso de la

argumentación, en un triángulo interactivo cercano al propuesto por Chevallard para la enseñanza de las ciencias (Tamayo, 2011).

#### 4.2.5 Ideas Previas

Las ideas previas de toda persona son adquiridas por múltiples fuentes como: la convivencia con otras personas, la televisión, radio, internet, leer e interactuar en un medio lleno de información, entre otras. Campanario y Otero (2000), plantean que todos los estudiantes conservan un conjunto muy variado de ideas previas (preconcepciones) sobre los diferentes contenidos científicos y que la mayoría de veces las preconcepciones de los alumnos son erróneas, esto no niega que las ideas previas son muy importantes para el desarrollo de los aprendizajes significativos.

Tamayo et al. (2011) exponen que:

en el proceso de exploración de ideas previas, el docente adquiere la habilidad de agrupar las diversas de los estudiantes, de acuerdo con atributos similares y, en determinados casos, con modelos científicos. Estas agrupaciones o taxonomías se convierten en insumos u objetos de análisis que enriquecen la enseñanza, porque permiten hacer comparaciones con los modelos científicos. La comparación permite, según el caso, sustituir la idea previa por el conocimiento científico, actividad que da lugar a la adquisición de un conocimiento especializado (p. 107).

De manera que esta exploración se constituye en un paso inicial que prepara el ambiente para una adecuada argumentación.

Las ideas previas permiten identificar el lenguaje empleado por el estudiante, tanto el científico como el coloquial. Identificar el lenguaje es importante en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las ciencias, la comparación constante del lenguaje común del estudiante comparándolo el lenguaje científico permite que el docente diseñe procesos adecuados de enseñanza-aprendizaje en los que el estudiante cualificara el lenguaje, pasando de una estructura común a una científica. (Tamayo,2013).

#### 4.2.6 El Aprendizaje en Ciencias

Dado que la unidad didáctica se aplicó desde el área de ciencias es necesario revisar algunas generalidades acerca de los procesos particulares de aprendizaje en este campo del conocimiento. El estudio de las concepciones epistemológicas que mantienen los alumnos sobre la ciencia, el conocimiento científico y el aprendizaje de la ciencia permite identificar factores adicionales que influyen en el trabajo del profesor y a los que habitualmente no se presta la debida atención.

El aprendizaje es un proceso social de construcción del conocimiento, en el que las actividades discursivas son esenciales (Driver & Newton,2000). Igualmente se ha mostrado la relevancia del razonamiento argumentativo para la enseñanza de las ciencias (Jiménez, Bugallo y Duschl, 2000). Desde esta perspectiva, enseñar y aprender ciencia dentro las aulas escolares implica llevar a cabo actividades basadas en el lenguaje (Sutton, 1997; Lemke, 1993;) y poca ciencia se puede hacer y aprender sin discutir, razonar, argumentar, criticar o justificar (Custodio y Sanmartí,1997; Izquierdo y Sanmartí,1998).

#### 4.2.7 Cuidado y Conservación de las Fuentes Hídricas

El aprovechamiento del recurso hídrico contribuye a la productividad económica y el bienestar social. En la agenda 21 de la sesión VI de la Conservación de los recursos hídricos de Iberoamérica se señala que el objetivo general de la conservación y la gestión de los recursos hídricos es: “Velar porque se mantenga un suministro suficiente de agua de buena calidad para todas la poblaciones del planeta y preservar al mismo tiempo las funciones hidrológicas, biológicas y químicas de los ecosistemas, adaptando las actividades humana a los límites de la capacidad de la naturaleza y combatiendo los vectores de las enfermedades relacionadas con el agua”.

El agua es el elemento animador de la vida y su ausencia causa de crisis existencial. La calidad del agua es determinante para mejorar o degradar la calidad de vida de las actuales y futuras generaciones. Solo muy poca del agua es utilizada por el hombre, ya que el 90% es agua de mar y tiene sal, el 2% es hielo y está en los polos, y solo el 1% del agua del todo

planeta es dulce, encontramos, ríos, lagos y mantos subterráneos. Para ser utilizada en el consumo humano requiere ser tratada, para eliminar las partículas y organismos que pueden ser dañinos para la salud y finalmente es distribuida a través de tubos hasta las casas, para que pueda ser consumida. El ciudadano puede aportar en el mantenimiento de la calidad, evitando arrojar desechos y residuos en los ríos, arroyos y lagunas.

Entre los aspectos epistémicos según Romero & Briceño (2009) es importante considerar “la interacción naturaleza – sociedad (CTS), el valor del agua, la ética, la estética, la complejidad y los principios de la dinámica natural” (p.122). La conservación del agua se fundamenta desde la educación ambiental como proceso que lleva varias décadas en desarrollo, y tiene su génesis en la reunión fundacional de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) celebrada en París en 1948, (Caride & Meira,2001.), además la ONU decretó el 22 de marzo, Día Mundial del Agua.

Inicialmente, la educación ambiental surge como un proceso que busca frenar el descontrolado deterioro que el medio natural está teniendo, sin embargo, luego el proceso reconoce otros elementos de importancia que son incorporados al ámbito educativo, y en tal sentido la educación ambiental no sólo se relaciona con aspectos del medio natural sino que además con aspectos sociales, económicos, tecnológicos, políticos y culturales de la sociedad en general, estudia sus relaciones y la manera como impactan a la naturaleza (Romero et al; 2009). La escuela es un ámbito importante desde donde puede contribuirse a la generación de una cultura y, por lo tanto, de una demanda de cambio hacia la sostenibilidad. (UNESCO 1980)

#### 4.2.8 La Unidad Didáctica como Estrategia para Desarrollar el Aprendizaje

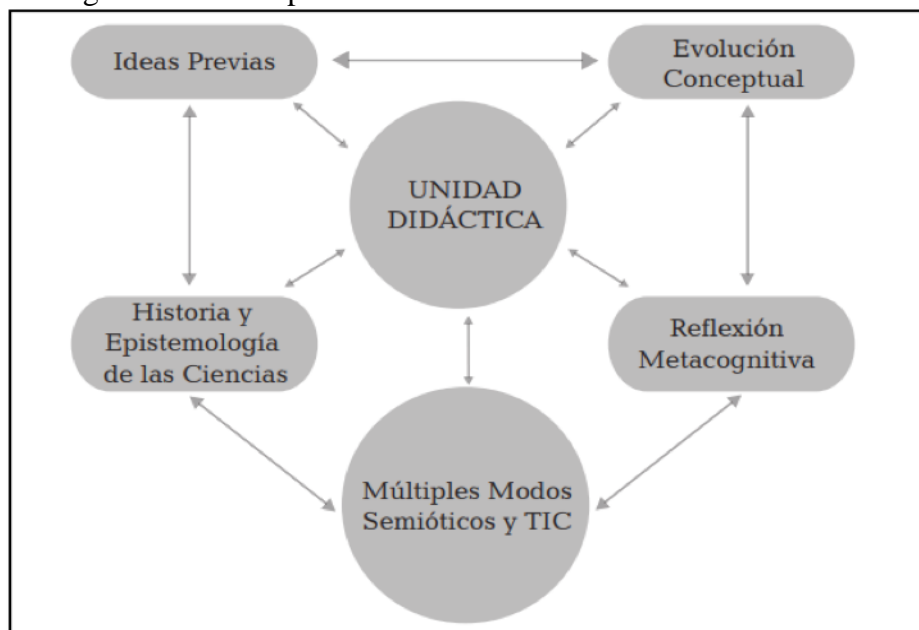
La Unidad Didáctica es una forma de planificar el aprendizaje alrededor de un elemento de contenido que se convierte en eje integrador del proceso, aportándole consistencia y significatividad. Esta forma de organizar conocimientos y experiencias debe considerar la diversidad de elementos que contextualizan el proceso 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, y los

mecanismos de control del proceso de enseñanza-aprendizaje necesarios para perfeccionar dicho proceso. (Federación de Enseñanza de CC.OO. de Andalucía, 2010)

La unidad didáctica (UD) se entiende como una unidad de trabajo relativa a un proceso de enseñanza-aprendizaje, articulado y completo (López, 1995). De acuerdo con lo propuesto por la autora pretende desarrollar aprendizajes significativos de una temática específica, razón por la cual es conocida como unidad relativa de trabajo; la propuesta de Tamayo et al. (2011) quienes definen la unidad didáctica tomando distancia del modelo transmisionista por parte del docente y la actitud pasiva de los estudiantes, y en pro de que el estudiante acoja un modelo constructivista.

Este modelo de UD está conformado por cinco componentes: ideas previas, historia y epistemología de la ciencia, múltiples modos semióticos y TIC, reflexión metacognitiva, y evolución conceptual (Ver Figura 1), los cuales se discutirán posteriormente (Tamayo et al., 2011).

Figura 2. Modelo para la elaboración de unidades didácticas



Fuente: Modelo tomado del texto artículo “Las unidades didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales, Educación Ambiental y Pensamiento Lógico Matemático” (Tamayo, Vasco, Suarez de la Torre, Quiceno, Castro y Giraldo, 2011, p. 106).

## 5. METODOLOGÍA

### 5.1 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Este proyecto de investigación se inscribe en la línea de Ciencias Naturales y Experimentales, la cual tiene como propósito general encontrar y estudiar a profundidad algunas de las principales relaciones entre los procesos cognitivos y aquellos aspectos que tienen que ver con los procesos de enseñanza-aprendizaje, mediante la apropiación para la realización y posterior argumentación de las ciencias, en este caso específico disciplinar del concepto de la conservación de las fuentes hídricas. En esta línea se propician espacios de reflexión en torno a los procesos de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales y Experimentales, se diseñan estrategias de intervención en el aula que permitan cualificar los procesos de enseñanza y aprendizaje y se exploran métodos de investigación que permitan evidenciar los procesos de aprendizaje que se dan en los estudiantes en ciencias naturales.

### 5.2 CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

El interés de la investigación gira en torno a la categoría de la argumentación, lo anterior es relevante por que proporciona una manera de evidenciar los procesos argumentativos en cuanto al avance en la producción de textos orales, escritos y el desarrollo de debates con los estudiantes de grado transición y séptimo de la I.E. San Agustín.

Investigar la temática de la conservación de las fuentes hídricas contribuye a destacar aspectos de la vida cotidiana, priorizando conocimientos y situaciones reales pertenecientes al contexto del estudiante. Para esto se propusieron actividades escritas y el debate como la actividad que le brindara a los estudiantes la posibilidad de exponer en forma oral sus ideas y puntos de vista, permitiendo de esta manera el desarrollo de la habilidad argumentativa. A su vez con el debate propuesto se permite evaluar diversas situaciones a nivel individual y grupal, tales como la defensa de posturas diferentes, la capacidad de argumentar, la reflexión frente a situaciones hipotéticas y reales, la puesta en juego de los conocimientos adquiridos, y en general la relación entre aspectos científicos con aspectos de carácter social, ambiental, histórico y cultural.

De igual modo se facilita la participación activa de los estudiantes, haciendo posible el desarrollo de una metodología didáctica en el aula que permita un aprendizaje en profundidad, la apropiación de conceptos y la adquisición de destrezas científicas por parte de los estudiantes.

### 5.3 ENFOQUE Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

Este trabajo es una investigación cualitativa de carácter descriptivo en la que se desarrollan conceptos y comprensiones partiendo de pauta de datos, y no recogiendo datos para evaluar modelos, hipótesis o teorías preconcebidas (Taylor & Bogdan, 1987), es decir los procesos de investigación son flexibles.

A su vez Candela (2009), afirma que es importante la investigación cualitativa debido a que el estudio de las aulas es uno de los campos más relevantes a la hora relacionar la investigación educativa con la práctica cotidiana, además para plasmar los complejos procesos que ocurren en las aulas.

De la misma manera, esta investigación es de carácter descriptivo, en tanto que tiene por objeto estudiar un grupo de estudiantes para resolver una problemática en un contexto determinado. En esta clase de estudios el investigador debe ser capaz de definir o al menos visualizar, que se medirá (que conceptos, variables, componentes, etc.) y sobre que o quienes se recolectan los datos (personas, grupos, comunidades, objetos, animales, hechos, etc.)

Asimismo, el interés de la investigación es desarrollar la habilidad argumentativa en niños de grado transición y séptimo en torno a la conservación de las fuentes hídricas, es decir explorando desde la perspectiva de ser un miembro activo de su ambiente natural y en relación con el contexto.

### 5.4 UNIDAD DE TRABAJO

Esta investigación se desarrolló con tres estudiantes de transición y cuatro de séptimo de la Institución Educativa San Agustín de la zona rural del municipio de Villanueva del departamento del Casanare. Sus edades oscilan entre 5-6 años y 12-15 años

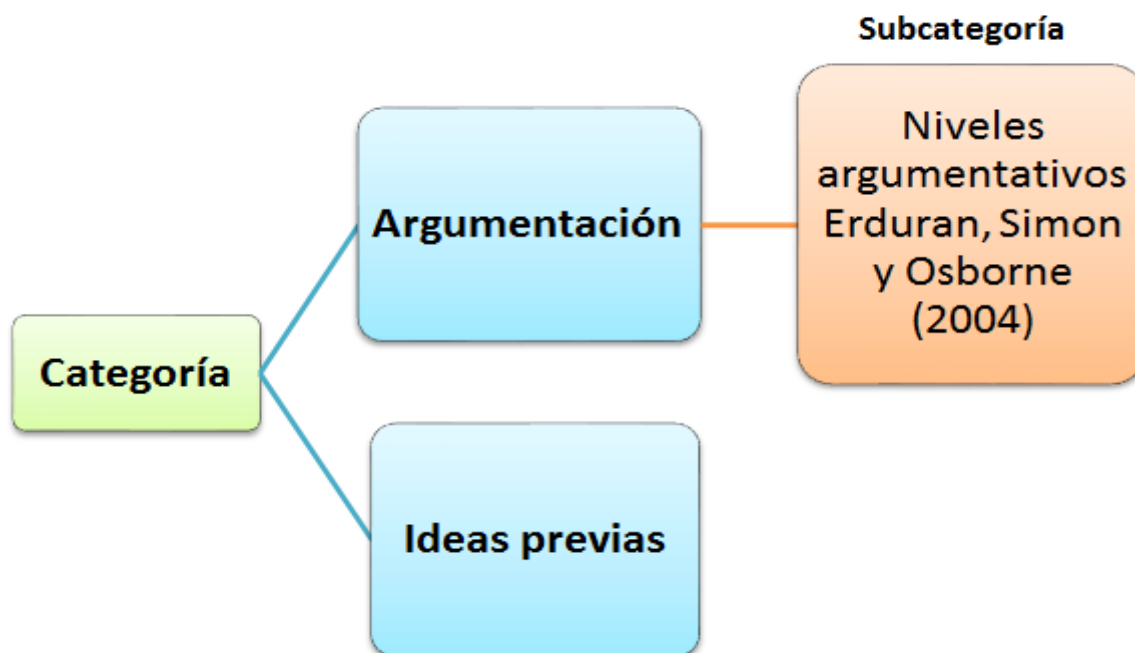
respectivamente. El criterio que se tuvo en cuenta para la selección de la unidad de trabajo fue el interés y la motivación que presentaron estos estudiantes en la participación de las actividades propuestas, además de las dificultades evidenciadas en la competencia argumentativa, por lo cual se hizo necesario implementar estrategias para fortalecerla.

### 5.5 UNIDAD DE ANÁLISIS

La unidad de análisis de este trabajo es la incidencia de las actividades planteadas en la unidad didáctica que promueve el desarrollo de la habilidad argumentativa en relación con la conservación de las fuentes hídricas, mediante el análisis de las subcategorías: Niveles argumentativos.

### 5.6 CATEGORÍAS DE ANÁLISIS

Figura 3. Categorías de análisis.



Fuente: Elaboración propia

### 5.6.1 Argumentación

Según Means & Voss (1996) argumentar se constituye en una habilidad intelectual que es fundamental para la interacción social. Entonces, en esta categoría se buscó reconocer la habilidad argumentativa de los estudiantes para lo cual se diseñaron una serie de preguntas abiertas en el tema de cuidado y conservación de las fuentes hídricas teniendo en cuenta los cuatro temas centrales de la unidad. Sin embargo, para Larraín, Freire y Olivos (2014) para conocer el desarrollo de la habilidad argumentativa es necesario conocer el nivel de desarrollo en la capacidad de argumentación. Esta categoría se analizó en función de establecer los niveles argumentativos antes, durante y al finalizar la intervención a través de la unidad didáctica. A su vez se señala la importancia del debate que se da en clase como un espacio en donde es posible construir argumentos válidos. Para el caso del presente estudio se utilizó la escala construida por Erduran, Simon y Osborne (2004) para evaluar argumentos sobre ciencias desarrollados por estudiantes y profesores basados en cinco niveles de argumentación, en términos de los componentes que están presentes o ausentes en el discurso, esta escala implementa modelos de evaluación jerarquizando el modelo de Toulmin.

### 5.6.2 Niveles de Argumentación

El modelo usado para el análisis de los procesos argumentativos en la mayoría de las investigaciones es el propuesto por Toulmin, para la presente investigación se ha considerado una adaptación de la escala mediante niveles argumentativos propuestos por Erduran, Simon y Osborne (2004). Ellos proponen 5 niveles. En el nivel 1 se encuentran los argumentos que solo presentan afirmaciones. En el nivel 2 están los argumentos formados por conclusiones y al menos datos, justificaciones o apoyos. En el nivel 3 se hallan los argumentos cuya estructura la constituyen las conclusiones con al menos datos, justificaciones o apoyos y alguna refutación débil. En el nivel 4 se tienen los argumentos que muestran claramente una conclusión y una refutación. En el nivel 5 se sitúan los argumentos caracterizados por tener conclusiones y más de una refutación.

Tabla 1. Niveles de argumentación

<b>NIVEL</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
1	La argumentación consiste en argumentos que son solo una simple afirmación, dato o conclusión.
2	La argumentación tiene argumentos que constan de afirmaciones o datos y justificaciones pero sin refutaciones
3	La argumentación tiene argumentos con una serie de afirmaciones, datos o respaldos y justificaciones con refutación débil ocasional.
4	La argumentación tiene argumentos con una serie de afirmaciones o datos, justificaciones o respaldos y garantías con refutación débil ocasional.
5	La argumentación muestra una amplia discusión con más de una refutación.

Fuente: Osborne, Erduran y Simón (2004, p. 928) (Traducción Castillo, P. P. P., Betancur, S. P. T., Ortega, F. J. R., & Tamayo, O. D. Á. (2017)

En el proceso argumentativo se buscó involucrar a los docentes no solo para que fuesen sujetos activos en la elaboración de propuestas didácticas proyectadas a la enseñanza de la argumentación en clase de ciencias sino también para que se asumieran como sujetos reflexivos y críticos que construyen y evalúan sus propios argumentos (Erduran, Simon y Osborne, 2004). Por lo cual se propició en las clases espacios dialógicos en donde los estudiantes puedan, desde sus vivencias, experiencias y conocimientos, reflexionar y regular su propia forma de elaboración y evaluación de los argumentos. En este sentido Simon, Erduran y Osborne (2006), basados en el modelo argumentativo de Toulmin, realizan una distinción entre el concepto de argumento y el de argumentación. Para estos autores, el argumento hace referencia a los elementos que fundamentan las afirmaciones, datos, garantías, apoyos y respaldos que contribuyen al contenido de un argumento; mientras que la argumentación se refiere al proceso de construcción y organización de estos componentes.

Para determinar la solidez de las ideas planteadas en los niveles argumentativos se realizó un análisis a través de los esquemas argumentales de acuerdo a las respuestas encontradas en los estudiantes, además de identificar en la producción textual las Conclusiones (C), Datos (D), Justificaciones (J), Respaldo o Fundamentos (F), Refutaciones (R), para el cual se utilizó el instrumento de recolección de ideas previas.

Así para lograr un análisis detallado de la estructura argumentativa de los estudiantes participantes, se diseñó una clasificación de la relación existente entre los elementos que integran el argumento, teniendo en cuenta el tipo de soporte que los datos y las justificaciones le dan a la conclusión, siendo débil, moderado o fuerte.

- **Relación Débil:** Son datos o justificaciones que se enuncian, pero que no dan un soporte efectivo a la conclusión.
- **Relación Moderada:** Son datos o justificaciones que además de enunciarse plantean ideas que vinculan su uso con la conclusión, brindando soporte a esta.
- **Relación Fuerte:** Datos o justificaciones que se enuncian para dar apoyo contundente a la conclusión e incluyen explicaciones claras de su uso durante la construcción del texto.

Esto se realizó con el fin de lograr una mejor comprensión de la construcción de los argumentos y del posible cambio de estos durante la intervención didáctica.

## 5.7 UNIDAD DIDÁCTICA

### 5.7.1 Argumentación en el Cuidado y Conservación de las Fuentes Hídricas

La unidad didáctica diseñada acerca del agua, ofreció a los estudiantes el conocimiento de la problemática de este líquido en el mundo, relacionándola en la comunidad donde vive, fomentando una valoración del agua como sustancia imprescindible para la vida, con el fin de propiciar la generación de actitudes que favorezcan un uso y consumo sostenible de ella.

### 5.7.2 Planificación de la Unidad Didáctica

Tabla 2. Estructura de la Unidad Didáctica

<b>UNIDAD “Argumentación en el cuidado y la conservación de las fuentes hídricas”</b>							
<b>CONTENIDO CIENTÍFICO</b>	<b>CUIDADO Y CONSERVACION DE LAS FUENTES HÍDRICAS</b>						
	<table border="1"> <tr> <td>Conceptual</td> <td>Generalidades y contextualización, de las fuentes hídricas, contaminantes del agua, análisis de la calidad del agua, uso racional del agua, conservación del agua.</td> </tr> <tr> <td>Procedimental</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar modos de acción de la conservación de las fuentes hídricas.</li> <li>• Descripción de los diferentes contaminantes del agua.</li> <li>• Diferenciar entre un análisis físico, químico y microbiológico del agua.</li> <li>• Representar en forma escrita y oral argumentos sobre la problemática relacionada con el agua.</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>Actitudinal</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración por las ideas de sus pares y del profesor al abordar una tarea y a la hora de participar de la toma de decisiones.</li> <li>• Valoración de los consensos y las discusiones en el contexto científico y personal.</li> </ul> </td> </tr> </table>	Conceptual	Generalidades y contextualización, de las fuentes hídricas, contaminantes del agua, análisis de la calidad del agua, uso racional del agua, conservación del agua.	Procedimental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar modos de acción de la conservación de las fuentes hídricas.</li> <li>• Descripción de los diferentes contaminantes del agua.</li> <li>• Diferenciar entre un análisis físico, químico y microbiológico del agua.</li> <li>• Representar en forma escrita y oral argumentos sobre la problemática relacionada con el agua.</li> </ul>	Actitudinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración por las ideas de sus pares y del profesor al abordar una tarea y a la hora de participar de la toma de decisiones.</li> <li>• Valoración de los consensos y las discusiones en el contexto científico y personal.</li> </ul>
	Conceptual	Generalidades y contextualización, de las fuentes hídricas, contaminantes del agua, análisis de la calidad del agua, uso racional del agua, conservación del agua.					
	Procedimental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar modos de acción de la conservación de las fuentes hídricas.</li> <li>• Descripción de los diferentes contaminantes del agua.</li> <li>• Diferenciar entre un análisis físico, químico y microbiológico del agua.</li> <li>• Representar en forma escrita y oral argumentos sobre la problemática relacionada con el agua.</li> </ul>					
Actitudinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valoración por las ideas de sus pares y del profesor al abordar una tarea y a la hora de participar de la toma de decisiones.</li> <li>• Valoración de los consensos y las discusiones en el contexto científico y personal.</li> </ul>						
OBJETIVOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender los aspectos relacionados con la conservación de las fuentes hídricas de su entorno a partir del desarrollo de las habilidades argumentativas.</li> </ul>						
OBJETIVOS ESPECIFICOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explorar ideas previas de los estudiantes sobre la conservación de las fuentes hídricas</li> <li>• Reconocer el estado de las fuentes hídricas, la importancia y utilidad de las mismas.</li> </ul>						

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explorar formas de coordinar el trabajo en equipo, la toma de decisiones y el desarrollo de la habilidad argumentativa.</li> <li>• Explicitar en forma oral y escrita lo que ha aprendido sobre la conservación del recurso hídrico; relevando acuerdos, controversias, ideas, hipótesis y modos de acción y evaluación.</li> </ul>
APRENDIZAJES ESPERADOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconocen la importancia y utilidad del agua, su condición de recurso escaso, el modo como se administra, el cuidado y establece medidas para evitar su derroche.</li> <li>• Desarrolla actitudes reflexivas y críticas hacia las acciones que contaminan o impactan sobre el recurso hídrico.</li> <li>• Argumentan sobre situaciones problemáticas derivadas del medio ambiente (fuentes hídricas)</li> </ul>
DESTINARIOS	Estudiantes de transición y de grado séptimo.
TIEMPO	Ocho sesiones (de tres horas pedagógicas cada una aproximadamente)
MATERIALES	Fuentes hídricas, instrumentos de laboratorio, videos, computador, video beam, fotocopias de los instrumentos de evaluación, revistas o textos de consulta, vinilos, pinceles, internet.

Nota: Elaboración propia

## 5.8 DISEÑO DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

La unidad didáctica se estructuró en cuatro componentes. En esta se especifican los contenidos, para facilitar la apropiación de conceptos y de la argumentación, a través de un desarrollo coherente de las ideas. El primer componente corresponde a las generalidades y la contextualización de las fuentes hídricas, el segundo aborda la contaminación de las fuentes hídricas, el tercero sobre la calidad del agua, el cuarto sobre la conservación de las fuentes hídricas y por último la evaluación de la unidad didáctica.

A continuación, se muestran los temas construidos, y una breve descripción de los contenidos abordados y de las estrategias que posibilitaron el desarrollo de la habilidad argumentativa en los estudiantes.

#### 5.8.1 Indagación de Ideas Previas y Niveles Argumentativos

Se elaboró el instrumento para indagar por las ideas previas de los estudiantes en torno a la temática del agua y a su vez su capacidad de argumentación. Todo lo anterior es el punto de partida de la experiencia educativa que permitió estructurar la unidad didáctica que propendía por el desarrollo de las habilidades argumentativas. El instrumento es un cuestionario de preguntas abiertas para recopilar las ideas previas sobre conceptos generales alrededor de la temática del agua en el que se solicitaba que explicasen algunas situaciones cotidianas y que plantearan argumentos frente a estas. A partir de sus respuestas, se identificaron las ideas previas y el nivel argumentativo inicial. Lo anterior se desarrolló mediante planteamientos para resolver de forma escrita para el caso de séptimo y de forma oral en los niños de transición, los cuales defendían y debatían sobre sus diferentes puntos de vista.

#### 5.8.2 Generalidades y Contextualización de las Fuentes Hídricas

Se introdujeron conceptos referentes a las generalidades del agua, sus propiedades químicas y físicas, el ciclo hidrológico, estados de la materia desde la cotidianidad de los estudiantes para lograr mejor comprensión en los conceptos. Para el desarrollo de esta temática se programó una salida de campo, posteriormente se plantearon espacios de discusión en torno al uso del agua, para promover la argumentación.

#### 5.8.3 Contaminación de las Fuentes Hídricas

Se desarrollaron contenidos alrededor de la contaminación del agua; se establecieron conexiones entre las propiedades físicas y químicas que se ven afectadas tras la acción de

agentes contaminantes (sólidos y líquidos), igualmente las implicaciones que tiene la contaminación con aspectos sociales y contextuales.

Para el desarrollo de esta temática se presentaron videos relacionados con la temática y una lectura sobre los tipos de contaminantes que afectan los recursos hídricos. Posteriormente se organizó un debate acerca de la contaminación de las fuentes hídricas del corregimiento a causa de la piscicultura, registrando los resultados del mismo.

#### 5.8.4 Análisis de la Calidad del Agua

En este punto, se establecieron relaciones entre los contaminantes y su forma de detección tras los análisis químicos, físicos y microbiológicos. Para esta temática se realizó una práctica de laboratorio y un análisis de estudio de caso que promovió el razonamiento y el análisis alrededor de la situación problemática planteada.

#### 5.8.5 Cuidado y Conservación de las Fuentes Hídricas

Al reconocer la importancia del agua en la vida cotidiana y de las consecuencias de su contaminación, se quiso promover en los estudiantes una conciencia crítica en la que expusieran argumentos sólidos a través de la apropiación de alternativas encaminadas al cuidado del agua. Como recursos de apoyo se programó la presentación de un video que permitió la discusión que de lo aprendido y se planteó que los estudiantes construyeran un texto argumentativo con base en los contenidos abordados durante la aplicación de la unidad didáctica.

#### 5.8.6 Valoración

Para este aspecto se realizó un recuento de la totalidad de las temáticas abordadas. Se tuvo la intencionalidad de evaluar la incidencia de la UD planteada, teniendo en cuenta el punto de partida y el desarrollo general de la experiencia, para detectar el cambio en la construcción de argumentos y de conceptos en torno a la conservación del recurso hídrico. Para ello se aplicó el cuestionario inicial, en el que los estudiantes a partir de todo lo visto durante el desarrollo de la unidad, lo resolvieran. Además, se hizo una reflexión

metacognitiva en la que los estudiantes evaluaron el proceso realizado con la unidad didáctica.

## 5.9 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

### 5.9.1 Cuestionario Inicial y Final para Indagar los Niveles Argumentativos

Este cuestionario constaba de 9 preguntas abiertas, diseñadas de tal forma que al analizar las respuestas de los estudiantes se pudo identificar algunas de las ideas previas con que los estudiantes parten antes de la aplicación de la Unidad Didáctica *Conservación de las fuentes hídricas* y a su vez determinar los niveles de argumentación. Principalmente se indagó por ideas previas sobre conceptos generales alrededor de la temática del agua, tales como contaminantes del agua, características del agua potable, consecuencias del derroche y la contaminación del agua y alternativas de cuidado y la conservación del recurso.

El mismo cuestionario se aplicó al final para evidenciar los cambios en el aprendizaje y el nivel argumentativo.

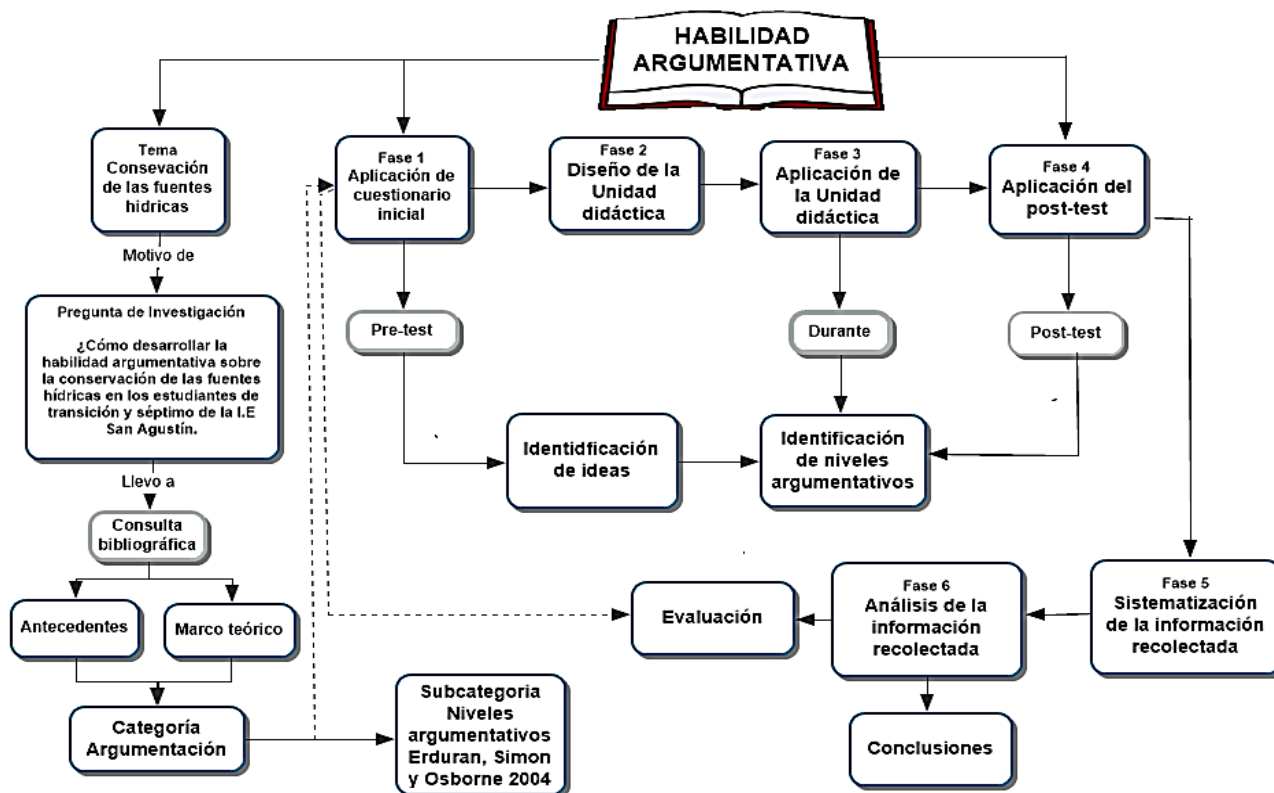
### 5.9.2 Debate

El debate es una de las situaciones argumentativas donde se expone diferencias de opinión, de puntos de vista o de intereses respecto a un tema determinado; este tipo de situaciones toma importancia en la Enseñanza de las Ciencias puesto que permite comprender y confrontar opiniones frente a temas determinados. Para el mismo se realizó una grabación de audio, con el fin de tener registradas las conversaciones y los procesos argumentativos mostrados por los estudiantes cuando participaban en el debate alrededor del tema de los residuos resultantes de la piscicultura.

## 5.10 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

El siguiente diagrama presenta los momentos o fases del presente estudio:

Figura 4. Diseño de la investigación



Fuente: las autoras

### 5.10.1 Fase Uno: Diseño del Cuestionario Inicial

Constituido por 9 preguntas abiertas, (cuestionario de ideas previas-pretest) con el fin de obtener un diagnóstico inicial respecto a las ideas previas y la habilidad argumentativa en la conservación de las fuentes hídricas de los estudiantes de transición y séptimo grado. En esta fase se realizó la identificación de las ideas previas y el nivel inicial de argumentación encontradas en los estudiantes, partiendo de la lectura de cuentos, imágenes y situaciones de su contexto.

### 5.10.2 Fase Dos: Diseño de la Unidad Didáctica Cuidado y la Conservación de las Fuentes Hídricas:

Con el fin de desarrollar la habilidad argumentativa. Se seleccionan estrategias para la enseñanza del concepto y para propiciar los espacios argumentativos, lo que implica motivar a los estudiantes a la reflexión sobre sus propios procesos de aprendizaje y sobre la forma en que se deben estructurar sus conocimientos. En este caso la unidad didáctica está conformada por 4 secuencias, estructuradas así: la primera, trata sobre las generalidades y la contextualización de las fuentes hídricas, la segunda, aborda la contaminación de las fuentes hídricas, la tercera, aborda la calidad del agua, la cuarta sobre la conservación de las fuentes hídricas y, por último, se realiza la evaluación de la unidad didáctica.

### 5.10.3 Fase Tres: Aplicación de la Unidad Didáctica:

Para abordar las secuencias seleccionadas se utilizaron estrategias relacionadas con el contenido, con el fin de mejorar la construcción de conceptos y la calidad de las producciones argumentativas de los alumnos en las clases de ciencias, entre ellas estuvo la salida de campo denominada *Reconozcamos las fuentes hídricas de mi vereda*, la presentación y reflexión de videos, lecturas, el debate: “posturas sobre el vertimiento de los residuos resultantes de la piscicultura”, y prácticas de laboratorio: “análisis y calidad del agua”. A su vez, se realizaron grabaciones de audio para las producciones orales y los debates generados, además de la transcripción de las producciones escritas y orales. En cada uno de estos espacios el estudiante tuvo la oportunidad de exponer sus ideas, construir y analizar textos científicos con una implicación social, tomando posturas críticas y proponiendo soluciones en relación con las problemáticas ambientales.

### 5.10.4 Fase Cuatro: Aplicación del Cuestionario Final.

Se realizó a través de la aplicación del cuestionario presentado en el momento de indagación, con el fin de determinar si hubo variaciones en cuanto a la construcción del concepto de la conservación de las fuentes hídricas y el desarrollo de la habilidad

argumentativa, identificando los niveles argumentativos que han alcanzado los estudiantes, en función de la estructura del texto argumentativo, usando la escala propuesta por Osborne, Erduran y Simon (2004, p. 928) que se fundamenta en los componentes argumentativos del modelo de Toulmin. En cada caso es importante analizar el antes, el durante y el final, como se muestra en el análisis de los mismos, después de haber aplicado la estrategia.

#### 5.10.5 Fase Cinco: Sistematización de la Información Recolectada.

Mediante las redes sistémicas y tablas de elaboración propia se organizó la información recolectada de los siete estudiantes (tres de transición y cuatro de séptimo) del colegio, la cual se presenta en los resultados.

#### 5.10.6 Fase Seis: Análisis de la Información Recolectada, y Elaboración del Informe Final.

En ella se clasificó la información en categorías, las cuales se organizaron para realizar el respectivo proceso de triangulación.

## 6. RESULTADOS

Para la organización de los datos que se recogieron mediante la aplicación de los instrumentos planteados, y posterior análisis, se usaron de dos técnicas: una a través de las redes sistémicas y la otra es a través del esquema argumental de Toulmin con la escala construida por Erduran, Simon y Osborne (2004)

La primera técnica, es la red sistémica, planteada por Bliss y Ogborn (1985), citados por Jorba (1994) que sirvió para trabajar las ideas previas de los niños en el aprendizaje sobre la conservación de las fuentes hídricas. El propósito de recoger las ideas previas era de poderlas analizar, no importa si están buenas o malas sino en función del tipo de razonamiento manifestado. De esta forma se pudo identificar el conocimiento que poseían en sus argumentos, a su vez poder identificar que aprendizajes- nociones no manejaban.

La segunda técnica utilizada para poder clasificar a los estudiantes en los niveles argumentativos, fue el esquema argumental de Toulmin con la escala construida por Erduran, Simon y Osborne (2004). El interés de usar esta escala de análisis fue ver los modos argumentativos que usaron los niños cuando presentan sus ideas, conocimientos y razonamientos acerca de la conservación de las fuentes hídricas.

### 6.1 ANÁLISIS DE IDEAS PREVIAS

Las redes sirven, en este caso, para categorizar y describir la concepción que tiene el grupo de estudiantes sobre la conservación de las fuentes hídricas, a través de la red es posible comparar cómo evoluciona y cambia la concepción sobre el tema antes, durante y después de la intervención de la unidad didáctica en el aula.

En primera instancia se organizó la información, mediante redes sistémicas con el fin de conocer las IDEAS PREVIAS que manejaban los niños, acerca de la conservación de las fuentes hídricas. La información con la que se construyó las diferentes redes sistémicas fue obtenida mediante el instrumento inicial de ideas previas aplicado a los estudiantes de transición y séptimo, los datos se agruparon por categorías y subcategorías asignadas por

las investigadoras, con el fin de ordenar y analizar la comprensión de lo expresado por los estudiantes.

Para la elaboración de la red se transcribieron y leyeron las respuestas, se hizo un resumen general cualitativo de las mismas (primera impresión), se identificaron las categorías y las subcategorías, se leyó cada una de las respuestas para ver su ajuste a la red con las categorías y subcategorías existentes. Se realizó una verificación final y se hizo el conteo de las respuestas por categorías y subcategorías. Finalmente se compararon las tres redes y se interpretaron los resultados.

La información se organizó con base en tres cuestionamientos fundamentales y cada uno con unas temáticas encaminadas a comprender y analizar los datos recogidos. Los tres interrogantes fueron:

- ❖ ¿Cuáles serían tus argumentos para explicar a los pobladores porque no deben desperdiciar el agua? (p3)
- ❖ ¿Qué Problemas que pueden presentar los pobladores al contaminar los ríos? (p5)
- ❖ ¿Cuáles crees tú sean las condiciones necesarias para que el agua se apta para el consumo humano? (p7)

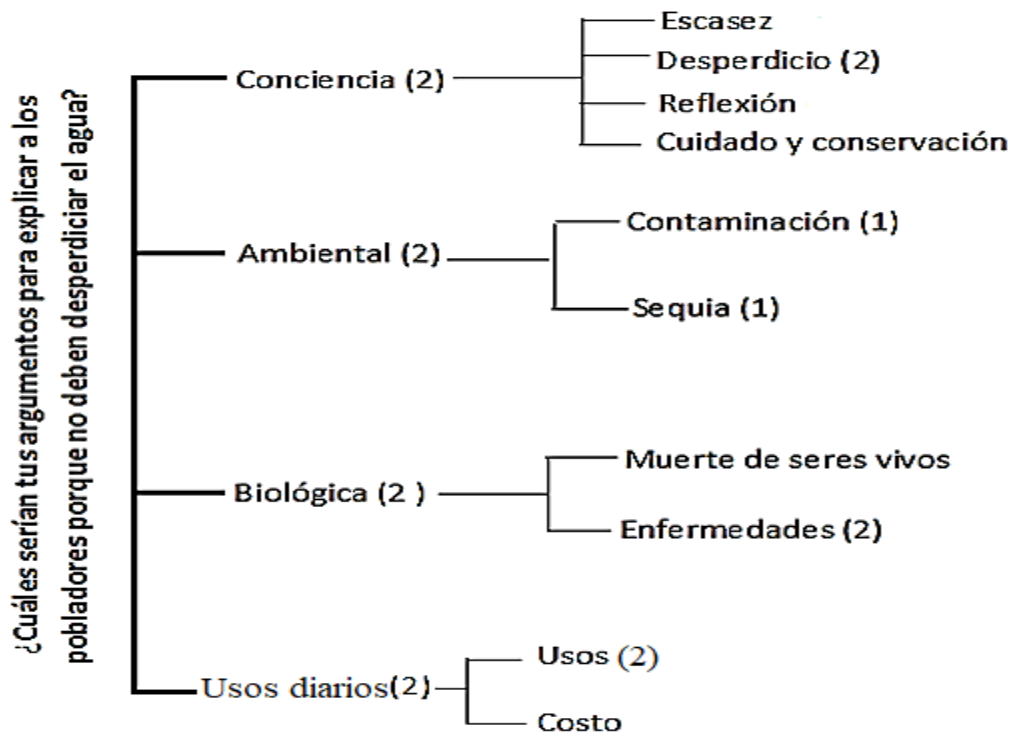
La figura 5 presenta la red sistémica de las respuestas del cuestionario pretest; estas se han agrupado en cuatro categorías no excluyentes, donde utilizan lenguaje cotidiano. Las cuatro categorías en las que se clasificaron los datos son:

- A. Conciencia: donde los estudiantes asocian esta con la escasez, desperdicio, la reflexión, el cuidado y la conservación del agua.
- B. Ambiental: hace referencia al concepto ambiental relacionándolo con la contaminación, sequía.
- C. Biológica: asociada a la muerte de seres vivos y a la presencia de enfermedades.
- D. Usos diarios: donde exponen en que actividades usa el agua y mencionan el costo económico de esta.

A continuación, se observa las redes sistémicas, con las diferentes categorías y subcategorías en las que se encontraron los niños.

### 6.1.1 Análisis Pregunta No. 3 (Transición-Pretest)

Figura 5. Red Sistémica # 1, para analizar las respuestas a la pregunta 3. ¿Cuáles serían tus argumentos para explicar a los pobladores por qué no deben desperdiciar el agua?, antes de la intervención didáctica de los estudiantes de transición.



Fuente: Elaboración propia

Esta red sistémica # 1 corresponde a las respuestas a la pregunta 3. ¿Cuáles serían tus argumentos para explicar a los pobladores por qué no deben desperdiciar el agua?, antes de la intervención didáctica. (Los números indican la cantidad de respuestas dentro de cada categoría). La imaginación y la creatividad de los estudiantes se puede apreciar en la red, las respuestas se han agrupado en cuatro categorías asignadas por las investigadoras: la conciencia, el componente ambiental, el biológico y los usos diarios.

#### 6.1.1.1 Conciencia

En esta categoría se puede evidenciar como los estudiantes relacionan esta, con la importancia del no desperdiciar el agua según su lenguaje cotidiano, a su vez está basada en aspectos de vital importancia para ellos, donde se observa en algunas de sus respuestas las razones frente a la problemática del desperdicio del agua. Ellos consideran que uno de los aspectos donde se evidencia la falta de conciencia es en el desperdicio del agua, por ejemplo, cuando el estudiante E1 afirma que: *“Que no la lancen el agua hacia arriba con tazas o con vasos porque se desperdicia”*, o cuando E3 dice: *“No desperdiciarla”* *“tomemos poquita agua”* son manifestaciones en las que hay un acercamiento de tomar conciencia acerca del cuidado del agua.

#### 6.1.1.2 Ambiental

En esta, sus ideas hacen referencia a la contaminación y la sequía, respuestas que posiblemente vienen de toda aquella información que ha adquirido hasta el momento, como lo cita Martínez, N. M. (2003). *“El conocimiento cotidiano del alumno, es construido en una constante y dilatada interacción con su medio natural y social. El conocimiento cotidiano se adquiere usualmente de forma espontánea e informal”*. En esta categoría encontramos las expresiones de E1 cuando dice *“se contamina el agua y baja. Que no dañen el rio y sino no vuelve a llover. Porque bajaba el nivel del rio a cero y le sacaban mucha agua”*, en esta respuesta hay una relación entre la contaminación y la disminución del agua.

#### 6.1.1.3 Biológica

Esta categoría se relaciona con las subcategorías: muerte de los seres vivos y enfermedades. Dentro de las respuestas de los estudiantes vemos como a esta última se le asignan dos respuestas, lo que puede representar para ellos en sus conocimientos previos un aspecto de vital importancia frente al argumento que los niños utilizarían para explicar a los demás que no se debe desperdiciar el agua. Como ejemplos se tiene lo respondido por E2: *“Porque debemos cuidarla, no meterle basura ni meterle barro, porque cuando uno toma de esa agua se puede enfermar”*, en este caso el estudiante relaciona la contaminación del agua como una causa de enfermedad, mientras que E3: *“porque pueden enfermarse porque*

*el agua tiene que estar así con un nivel muy alto”* asocia que sin agua también se puede llegar a enfermar, dos respuestas que dan los niños según sus conocimientos adquiridos de la relación con su contexto.

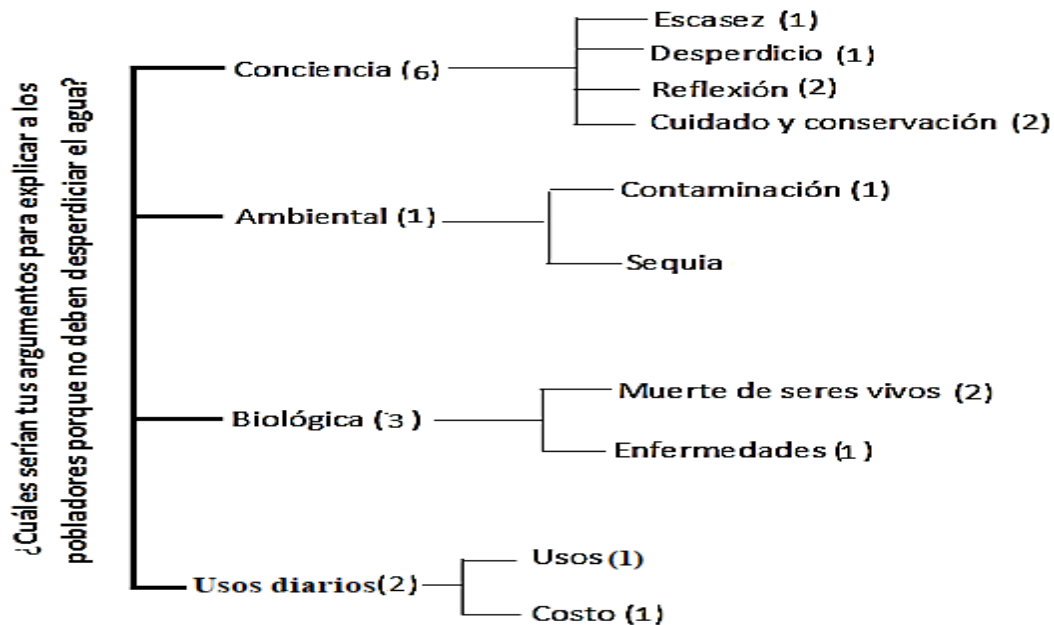
#### 6.1.1.4 Usos Diarios

Esta categoría hace referencia a los usos diarios que se le da al agua, en esta se evidencia que los estudiantes tienen claro cuáles son los diferentes usos que le dan al agua y que de este buen uso depende el poder cuidar y conservar las fuentes hídricas, en cierto momento hay una preocupación notable sobre, si se acaba el agua, como haríamos para bañarnos y alimentarnos, esto se evidencia en las respuestas de E2 y E3 quienes mencionan usos cotidianos como: *“cepille la boca”* y *“hacer jugos y limonadas para que podamos tomar”* respectivamente.

Lo que es indudable, es que los niños de hoy en día, están un poco más informados y esto puede ser a los diferentes medios por los cuales adquiere la información, medios que posiblemente se unen para estimular el aprendizaje en la etapa infantil en la que se encuentran los niños que hicieron parte de esta investigación.

### 6.1.2 Análisis Pregunta No. 3 (Transición-Postest)

Figura 6. Red Sistémica # 1, para analizar las respuestas a la p3. ¿Cuáles serían tus argumentos para explicar a los pobladores por qué no deben desperdiciar el agua?, después de la intervención didáctica de los estudiantes de transición



Fuente: Elaboración propia

En el análisis de la red sistémica de las respuestas después de la intervención didáctica se muestran en las categorías un aumento significativo, en las respuestas de los estudiantes en algunas de las categorías, como se describe a continuación:

#### 6.1.2.1 Conciencia

En esta primera categoría se muestra que de 2 respuestas en total al interrogante planteado pasan a 6, con lo cual se puede deducir que a la categoría que le dan más relevancia es la conciencia, ya que en ella se ve muy reflejada la actitud y comportamiento ambiental, que ha adquirido el estudiante frente a cada una de las actividades propuestas. Como evidencia se tiene la subcategoría reflexión, cuidado y conservación que son los

conceptos usados para el desarrollo de la habilidad argumentativa, en la que se tiene respuestas como la de E1: *“que reconozcan que ya casi se nos va acabar el agua, que reconozcan por los hijos que se arriesguen para que no mueran sus hijos por falta del agua, porque ellos también se pueden morir, si ellos no salvan el agua”* y E3: *“No desperdiciar el agua, sacando la basura del rio, recogiendo las botellas de plástico, cerrar las llaves”* *“y que en la lavadora tocaba echar mucha ropa, para no desperdiciar el agua”* en dichas expresiones se observa un comportamiento comprometido con el cuidado del agua y las posibles consecuencias al desperdiciar este recurso, pues como afirma (Gonzales, 2007), los niños entre 5 y 6 años, en interacción con sus pares y maestra, son capaces de emitir valoraciones justificadas.

#### 6.1.2.2 Ambiental

En cuanto a la segunda categoría se puede observar que disminuye el nivel de respuestas en los estudiantes escogidos para la muestra, después de haber desarrollado la unidad didáctica, con lo cual se puede deducir que esta categoría hace parte para seguir desarrollado diálogo entre los estudiantes y en la cual se nota la relación que hacen frente a la contaminación con relación a la posible muerte de los seres vivos, como lo refiere el E2: *“y no podemos contaminar porque nos vamos a enfermar o a morir”* en este caso emite una valoración justificada.

#### 6.1.2.3 Biológica

En la realización del postest se observa que esta es una de las subcategorías en la que aumentaron las respuestas en relación al pretest y que ahora para ellos resulta más relevante la muerte de los seres vivos, seguido de las enfermedades para dar sus argumentos frente a porque no se debe desperdiciar el agua, como ejemplo para mostrar está el siguiente fragmento tomado de E1: *“que se arriesguen para que no mueran sus hijos por falta del agua, porque ellos también se pueden morir, si ellos no salvan el agua”*, hacen un llamado a salvar el agua y evitar la muerte de padres e hijos, en esta expresión hay una relación entre los datos y la justificación. Dicho progreso puede ser respaldado por Ninio y Snow

1999; Yule 1997 (citado por Cisterna, 2016), quienes afirman que los preescolares generalmente se desempeñan mejor cuando las situaciones y/o los objetos son familiares.

#### 6.1.2.4 Usos Diarios

En este aspecto se puede apreciar también un avance en las respuestas asignadas para esta categoría mostrando una respuesta para cada una de las subcategorías, lo cual se puede apreciar como carácter evolutivo en las respuestas a las preguntas iniciales, aunque en algunos estudiantes es más notorio que en otros. En esta subcategoría se destaca el fragmento del E2: *“bañar siempre cepillarnos la boca” “y solo el 3% de agua dulce se puede tomar que está en los nacaderos en los ríos”* en este último apartado, hace mención a datos específicos vistos durante la intervención didáctica como el porcentaje de agua dulce, comprendiendo que solo ese porcentaje se puede beber.

En la tabla 3 se presentan los resultados, consolidados. (Numérico y porcentuales de las dos redes para las categorías y subcategorías analizadas)

Tabla 3. Resultados comparativos (numéricos porcentuales) de las redes sistémicas #1.

#### Grado transición

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	PRE-TEST	PRE	POS-TEST	POST	% PRE	% POST
CONCIENCIA (% PRE:10- POST:30)	Escasez			E1	1		5
	Desperdicio	E1-E3	2	E3	1	10	5
	Reflexión			E1-E2	2		10
	Cuidado y conservación			E1-E3	2		10
AMBIENTAL (%PRE:10-POST:5)	Contaminación	E1	1	E2	1	5	5
	Sequia	E1	1			5	
BIOLOGICA	Muerte de seres			E1-E2	2		10

(%PRE:10-POST:15)	vivos						
	Enfermedades	E2-E3	2	E2	1	10	5
USOS DIARIOS (%PRE:10- POST:10)	Usos	E2-E3	2	E2	1	10	5
	Costos			E3	1		5
TOTAL						40	60

Nota: Elaboración propia

En la tabla de resultados se puede observar la comparación en porcentajes entre el pre-test y el pos-test, de la red #1, después de aplicada la unidad didáctica.

En la categoría referente a conciencia, se puede evidenciar en el porcentaje (% PRE:10-POST:30) que los estudiantes le dan importancia a cada una de las subcategorías después de aplicada la unidad didáctica, en especial a la reflexión, cuidado y conservación, de las fuentes hídricas, y la cual es el tema central para desarrollar la habilidad argumentativa en los estudiantes. Esto se puede evidenciar en respuestas como; *E1: “Que el agua es un tesoro para nosotros, que ojalá que nunca tengamos que recorrer kilómetros para ir por ella”*. En ella se puede resaltar el sentido de conciencia que el estudiante ha adquirido frente a la temática propuesta.

Sin embargo, esto no se evidencia en la categoría ambiental (%PRE:10-POST:5) puesto que, al contrario, el porcentaje de las respuestas disminuye en el pos-test en relación al pre-test.

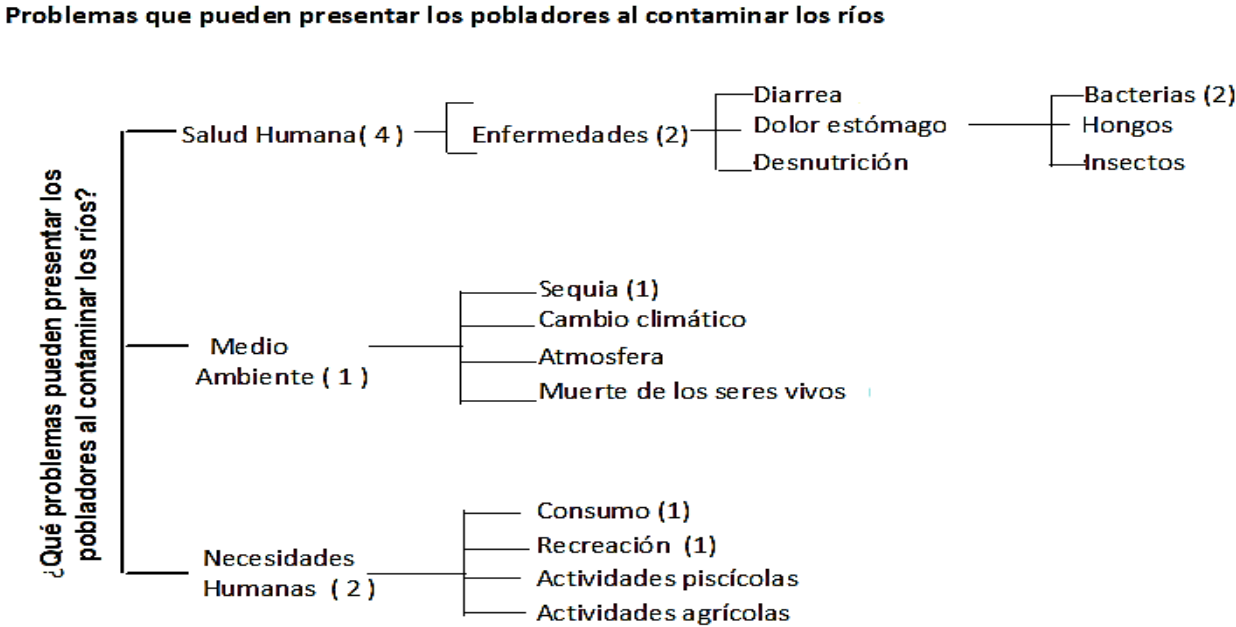
En la categoría biológica se observa un porcentaje de (%PRE:10-POST:15), aunque es mínimo el aumento, se puede apreciar que hay una inclinación de las respuestas a relacionar la muerte de los seres vivos como un argumento que los estudiantes utilizarían para explicar por qué no hay que desperdiciar el agua.

En la categoría usos diarios hay una similitud en el porcentaje de las respuestas (%PRE:10-POST:10), no se presenta ningún avance en las respuestas después de aplicada la unidad, posiblemente dado por el mayor porcentaje que se le dio a la primera categoría.

Un cambio que se puede apreciar al comparar las dos redes es que después de aplicada la unidad didáctica los estudiantes le dieron gran importancia a la categoría conciencia, resaltando dentro de esta las subcategorías de reflexión, cuidado y conservación de las fuentes hídricas, lo cual se evidencia en las respuestas a los diferentes interrogantes planteados en la unidad didáctica, además de hacer uso de un lenguaje más cercano a la ciencia.

6.1.3 Análisis Pregunta No. 5 (Transición-Pretest)

Figura 7. Red sistémica # 2, para analizar las respuestas a la pregunta 5. ¿Qué problemas pueden presentar los pobladores al contaminar los ríos?, antes de la intervención didáctica de los estudiantes de transición.



Fuente: Elaboración propia

En esta red se pueden observar tres categorías planteadas por las investigadoras, las cuales permiten reconocer las respuestas dadas por los estudiantes de transición para dar respuesta al interrogante planteado.

#### 6.1.3.1 Salud Humana

En esta categoría se puede evidenciar como los estudiantes relacionan este término, con los aspectos de salud, los cuales se pueden ver reflejados en enfermedades que asocian con la presencia de bichos. Igualmente, se observa que los estudiantes emplean un lenguaje propio de su entorno y de su edad. Un ejemplo de esto es la respuesta dada por el estudiante E2: *“Otra gente le hecha bichos y uno la toma y se puede enfermar, cuando ellos miran el agua amarilla y si la toman se podrían enfermar”*.

#### 6.1.3.2 Medio Ambiente

Para esta categoría se identifica solo una respuesta, E3: *“puede bajar en otro nivel más bajito”*. Se observa que relaciona el término de sequía con bajar el nivel del agua, conexión que posiblemente hace de acuerdo a sus preconceptos adquiridos en el contexto social en el que se desarrolla.

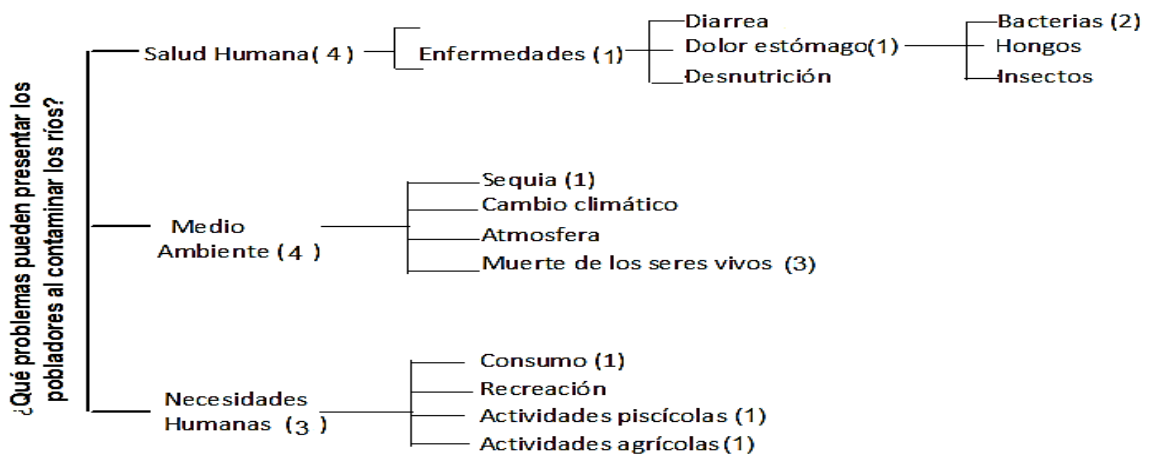
#### 6.1.3.3 Necesidades Humanas

Dentro de esta categoría se observan dos respuestas, en ellas, los estudiantes relacionan esta categoría con el consumo diario, como E2 quien refiere *“Otra gente le hecha bichitos y uno la toma y se puede enfermar”* y el uso para la recreación como factores que influyen en los posibles problemas de contaminación de las fuentes hídricas, cuando E1 refiere: *“cuando va al rio sucio se enferma las personas”*.

### 6.1.4 Análisis Pregunta No. 5 (Transición-Postest)

Figura 8. Red sistémica # 2 para analizar las respuestas a la pregunta5, ¿Que problemas pueden presentar los pobladores al contaminar los ríos? después de la intervención didáctica de los estudiantes de transición.

#### Problemas que pueden presentar los pobladores al contaminar los ríos



Fuente: Elaboración propia.

En la red #2 se puede apreciar que es una red más amplia en cuanto al número de respuestas que dan los estudiantes frente al interrogante planteado, después de aplicada la unidad didáctica. Se mantiene el número de respuestas en la primera categoría en relación a los dos siguientes en las cuales aumenta el nivel de respuestas.

#### 6.1.4.1 Salud Humana

Esta categoría no presenta cambios significativos, se observa como relacionan la categoría de salud humana, con el término de enfermedades, dolor de estómago y bacterias, sin embargo, hay respuestas más elaboradas que mencionan diferentes factores y los enlaza por ejemplo en el caso del E2: “no podemos bañarnos, no podríamos ir a la escuela, los animales y las plantas desaparecen y las personas nos podemos **enfermar, doler el**

*estómago, dar bacterias y se pueden morir*”, en esta respuesta se evidencia que el niño tiene un conocimiento acerca de la existencia de microorganismos que pueden estar presentes en el agua y ser causantes de enfermedades.

#### 6.1.4.2 Medio Ambiente

En esta fase, aumentan las respuestas para esta categoría: 4 respuestas, lo que se puede interpretar como una evidencia de conceptos un poco más estructurados de parte de los estudiantes para exponer sus argumentos frente al interrogante planteado. Y sobre todo a la relación que hace de la categoría con la subcategoría muerte de seres vivos, para denotar uno de los problemas de contaminación de los seres vivos. Un ejemplo para esta categoría se evidencia en la respuesta dada por la estudiante E3: *“Si siguen contaminando los ríos entonces baja el nivel del agua más va bajando hasta el nivel cero, lo que sucedería sería que todos los seres vivos moriríamos”*, en esta respuesta relaciona dos subcategorías la sequía con la muerte de seres vivos.

#### 6.1.4.3 Necesidades Humanas

En esta categoría se observa que los estudiantes mencionan en la subcategoría denominada consumo, actividades piscícolas y agrícolas como aspectos relevantes que generan el desperdicio del agua, las cuales son características que tienen que ver con su diario vivir, es el caso del E1 que responde: *“las personas no podrían hacer comida, ni podrían ir a pescar por mucha contaminación”*, en este fragmento hace mención a una actividad propia del contexto que es la pesca, de la cual viven muchos pobladores.

Un análisis general en sentido comparativo de los ítems anteriores es presentado en la siguiente tabla:

Tabla 4. Resultados comparativos (numéricos porcentuales de las redes sistémicas # 2  
grado transición)

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS		PRE-TEST	PRE	POS-TEST	POST	% PRE	% POST
SALUD HUMANA (% PRE: 22,24 POST:22,24)	Enfermedades		E1-E2	2	E1	1	11,12	5,56
		Diarrea						
		Dolor de estómago			E2	1		5,56
		Desnutrición						
		Bacterias	E2-E3	2	E2-E3	2	11,12	11,12
		Hongos						
MEDIO AMBIENTE (% PRE:5,56- POST:22,24)	Sequia		E3	1	E3	1	5,56	5,56
	Cambio climático							
	Atmosfera							
	Muerte de seres vivos				E1-E2-E3	3		16,68
NECESIDADES HUMANAS (% PRE:11,12- POST:16,68)	Consumo		E2	1	E2	1	5,56	5,56
	Recreación		E1	1			5,56	
	Actividades piscícolas				E1	1		5,56
	Actividades agrícolas				E1	1		5,56
TOTAL							38,92	61,16

Fuente: elaboración propia

Los datos presentados en los resultados comparativos, llevan a inferir, que los niños participantes poseen hasta el momento la identificación de algunos problemas que pueden

presentar los pobladores al contaminar los ríos. En la categoría salud humana, se aprecia que hubo un porcentaje de las respuestas igual de los estudiantes del pre-test al pos-test (% PRE: 22,24-POST:22,24), que posiblemente puede ser debido a que el nivel de respuestas de las otras categorías es amplio y refleja la importancia que los estudiantes dieron a las otras categorías después de aplicada la unidad didáctica. Pero pese a que sus respuestas en el pos-test no aumentaron se observa que en este se utilizaron conceptos nuevos y de uso científico para relacionar las categorías.

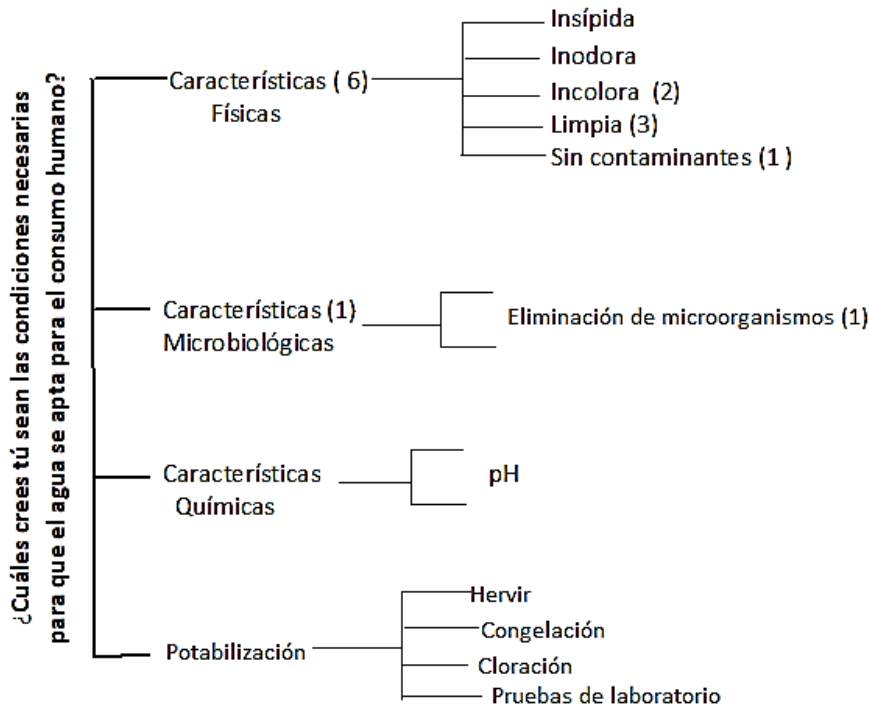
En lo referente a las respuestas para la categoría de medio ambiente, aumentó considerablemente después de la intervención de la unidad didáctica, (% PRE: 5,56-POST: 22,24). Los tres estudiantes a los que se le aplicó la prueba hacen énfasis en la subcategoría muerte de los seres vivos, seguido de la sequía. Se puede interpretar como una ganancia, la importancia que los estudiantes presentan en sus argumentos acerca del porqué no se debe desperdiciar el agua.

En la última categoría, necesidades humanas el aumento es pequeño (% PRE: 11,12-POST: 16,68), donde el número de respuestas aumentan de 2 en el pre-test a 3 en el post-test, allí aparecen nuevos términos como actividades piscícolas y agrícolas que dejan ver una apropiación de la relación de estos con la categoría central, asimismo, con términos que manejan cotidianamente de acuerdo a su edad y contexto.

### 6.1.5 Análisis Pregunta No. 7 (Transición-Pretest)

Figura 9. Red sistémica # 3, para analizar las respuestas a la pregunta número 7 ¿Cuáles crees tú sean las condiciones necesarias para que el agua se apta para el consumo humano?, antes de la intervención didáctica de los estudiantes de transición.

**¿Cuáles crees tú sean las condiciones necesarias para que el agua se apta para el consumo humano**



Fuente: Elaboración propia

#### 6.1.5.1 Características Físicas

Se observa que los estudiantes muestran una inclinación hacia esta la categoría, resaltando en sus respuestas que esta debe tener un aspecto transparente, limpia y que no se evidencie algún contaminante. Analizando este aspecto, se observa una clara tendencia de los estudiantes, acerca de que el agua debe cumplir con ciertas propiedades para que sea apta para el consumo humano lo cual puede ayudar a la salud de las personas, y lo expresan de acuerdo a lo que ven en su contexto al referir, E3: “*limpia y transparente y azul, tomar muy limpiecita que no esté ninguna gótica amarilla*”

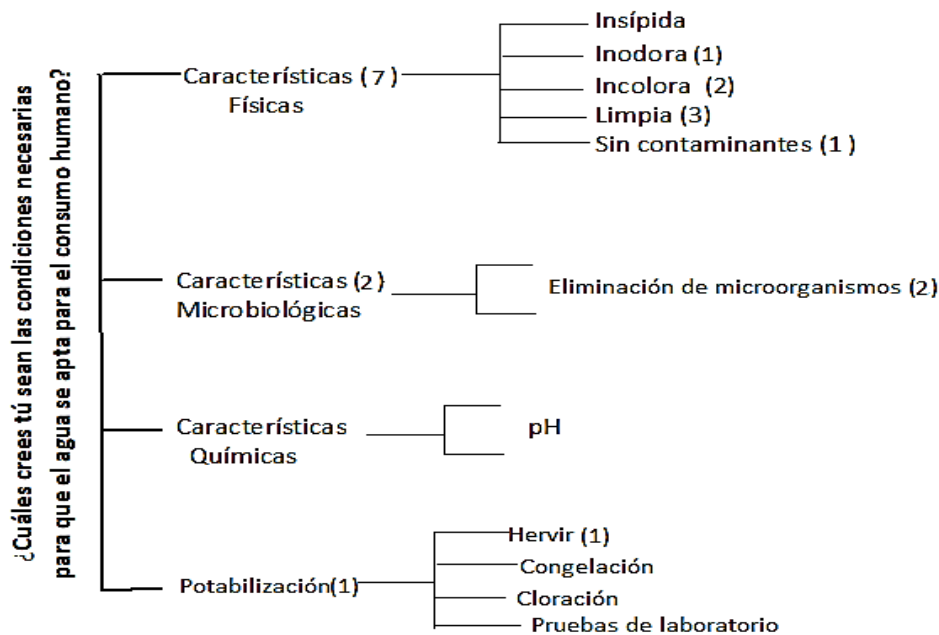
### 6.1.5.2 Características Microbiológicas

A su vez se puede observar en la categoría dos, características microbiológicas hay un estudiante que responde que el agua debe estar libre de microorganismos. Al cuestionamiento planteado para esta red el estudiante E1 responde: “*un agua limpia que no esté con bichitos, sin echarle cosas como las bolsas de dulces o balones que estén sucios*”. Son respuestas cortas y muy someras, se podría decir que propios del conocimiento inicial que tiene el estudiante sobre la temática planteada. Para las dos categorías restantes (características químicas y potabilización), no se presentaron respuestas antes de la intervención de la unidad didáctica.

### 6.1.6 Análisis Pregunta No. 7 (Transición-Postest)

Figura 10. Red sistémica # 3, para analizar las respuestas a la pregunta 7. ¿Cuáles crees tú sean las condiciones necesarias para que el agua se apta para el consumo humano?, después de la intervención didáctica de los estudiantes de transición

**¿Cuáles crees tú sean las condiciones necesarias para que el agua se apta para el consumo humano**



Fuente: Elaboración propia

En la aplicación del pos-test después de intervenida la unidad didáctica la red muestra que no se aprecian diferencias notorias con el pre-test.

#### 6.1.6.1 Características Físicas

Vemos como en el pre-test pasan de 6 a 7 respuestas en el pos-test. El concepto de limpia es el más utilizado por los estudiantes para hacer referencia a la idea de que el agua está apta para el consumo humano seguido de incolora cuando mencionan que debe ser transparente, inodora al referir que debe estar sin olores y por ultimo sin contaminantes. Es de aclarar que después de la intervención los estudiantes incluyen más características físicas al responder la pregunta, esto posiblemente gracias a la salida al nacedero y a la práctica de laboratorio hecha simultáneamente con el grado 7, como ejemplo tenemos E3: *“el agua este bien transparente, sin contaminantes, sin olores”*

#### 6.1.6.2 Características Microbiológicas

Aquí se observa que dos respuestas hacen referencia a la subcategoría eliminación de microorganismos para describir posiblemente el cumplimiento de norma técnica para el agua y lo que se puede hacer para eliminar los microorganismos del agua., en el lenguaje usado por los niños se demuestra cuando dice E3: *“el agua para tomarla que no esté con ninguna bacteria”*, o E1: *“un agua debe estar limpia que no esté con bacterias”*. En lo referente a las respuestas relacionadas con las otras dos categorías se observa que no hay inclinación a estas, se mantienen prácticamente invariables y en términos de conteo y porcentuales no hay diferencias evidentes, sin embargo, hay un estudiante (E1) que hace mención a un método usado en el hogar para eliminar los microorganismos cuando expresa que: *“para que la puedan tomar hay que hervirla y no se enfermen”*

Se podría afirmar que en general hay una mayor tendencia a valorar positivamente la importancia de las características físicas para expresar sus argumentos frente al interrogante de la pregunta 3 del diseño de unidad didáctica.

Tabla 5. Resultados comparativos (numéricos porcentuales) de las redes sistémicas # 3.

Grado Transición

CATEGORIAS	SUB-CATEGORIAS	PRE-TEST	PRE	POS-TEST	POST	% PRE	% POST
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS (% PRE:35,28- POST:41,16)	Insípida						
	Inodora			E3	1		5,88
	Incolora	E2-E3	2	E2-E3	2	11,76	11,76
	Limpia	E1- E2-E3	3	E1-E2- E3	3	17,64	17,64
	Sin contaminantes	E1	1	E3	1	5,88	5,88
CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS (%PRE:5,88 - POST:11,76)	Eliminación de microorganismos	E1	1	E1- E3	2	5,88	11,76
POTABILIZACIÓN (%PRE: 0-POST:5,88)	Hervir			E1	1		5,88
	Congelación						
	Cloración						
	Pruebas de laboratorio						
TOTAL						41,16	58,8

Nota: Elaboración propia.

La importancia en la comparación de las dos redes radica en las definiciones que dan los estudiantes en sus respuestas para cada una de las categorías. En la primera categoría (características físicas) pasaron de 6 a 7 respuestas lo cual en nivel porcentual equivale a (% PRE:35,28-POST:41,16), a pesar de que los tres estudiantes utilizan el termino de limpia para referirse a la característica física principal del agua para el consumo humano, tanto en el pretest como en el postest se puede observar que también dos de ellos se ubican

en la subcategoría incolora cuando aluden que el agua es transparente para presentar sus argumentos al interrogante planteado.

En cambio, vemos que en la segunda categoría (características microbiológicas) pasaron de 1 en el pre-test a 2 respuestas en el postest (%PRE:5,88 -POST:11,76). Este hecho puede estar reflejado en la inclinación de los estudiantes respecto a la primera categoría a la cual le dan más relevancia. En la respuesta del estudiante E3: “*el agua para tomarla que no esté con ninguna bacteria es que el agua este bien transparente, sin bacterias, sin olores*” se observa como el estudiante emplea algunos términos propios de su vocabulario y necesarios para demostrar su conocimiento, para referirse a una de las categorías como la eliminación de microorganismos del agua.

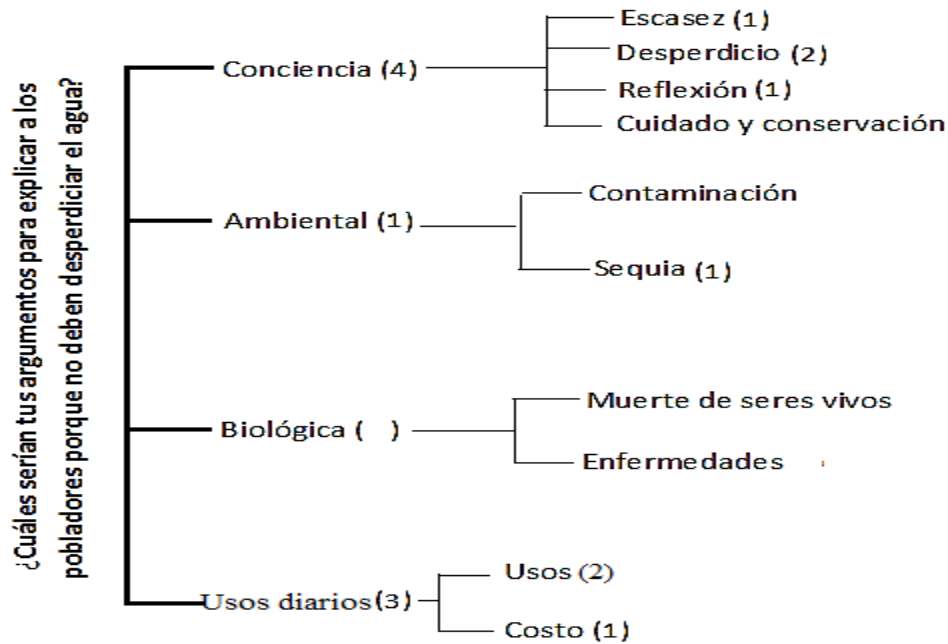
En la tercera categoría, al comparar las redes, el número de respuestas es bajo, de 0 respuestas en el pre-test solo pasa a una en el pos-test, (%PRE: 0-POST: 5,59). El estudiante expone que uno de los medios para potabilizar el agua es hervirla, conocimiento que adquirió aplicada la unidad didáctica como se puede observar en la red número 3.

En general los resultados dejan ver que los niños de transición empiezan a presentar un acercamiento a los conceptos propios de la temática y que relacionan términos como (desperdicio-contaminación, desperdicio-enfermedad), y que sus respuestas son más elaboradas. Una evidencia de esto es el estudiante **E2** de transición donde se refleja un aumento significativo en sus respuestas después de aplicada la unidad didáctica, en cuanto a los razonamientos acerca del cuidado y la conservación de las fuentes hídricas.

Por lo anterior, en la triangulación de los datos se valoran las respuestas dadas por los estudiantes en los 3 momentos lo que permitió identificar un mejoramiento en las respuestas de los estudiantes de las cuales algunas de ellas presentan elementos argumentativos y conceptos propios de la ciencia.

### 6.1.7 Análisis Pregunta N° 3 (Séptimo-Pretest)

Figura 11. Red sistémica # 1, para analizar las respuestas a la pregunta 3. ¿Cuáles serían tus argumentos para explicar a los pobladores porque no deben desperdiciar el agua?, antes de la intervención didáctica de los estudiantes de séptimo.



Fuente: Elaboración propia

En la red sistémica #1 se pueden apreciar las respuestas de los estudiantes de séptimo a la P3. Estas se han agrupado en cuatro categorías asignadas por las investigadoras: la conciencia, el componente ambiental, el componente biológico y los usos diarios.

#### 6.1.7.1 Conciencia

En esta categoría se puede apreciar que los estudiantes relacionan conciencia con la escasez, desperdicio y se muestra que la reflexión también hace parte de la conciencia frente al cuidado y conservación de las fuentes hídricas, dentro de sus respuestas en el cuestionario aplicado para indagar las ideas previas

Se evidencia que son respuestas que parten de un supuesto o de conocimientos muy someros que han adquirido en su diario vivir, pero a su vez son aspectos de vital importancia para ellos. Ejemplo, E4: *“yo les hablaría lo que les pasaría para que mas adelante no sufran de agua, si continúan así, porque ellos podrían sufrir consecuencias y no los dejaría usar más el agua para que tomaran un poquito de conciencia”*, en ella se evidencia dos acciones concretas: hablarle acerca de las consecuencias del desperdicio del agua y la otra de dejar sin agua a la población para que tomen conciencia.

#### 6.1.7.2 Ambiental

En la red se puede observar que es una categoría que los estudiantes consideran de poca relevancia. Un estudiante (E2) responde: *“porque si derrochan más agua va ver mucha sequía y no van a poder tomar agua”*, relaciona esta con la subcategoría de la sequía, la cual para él podría ser importante, frente a la posible respuesta a los argumentos para explicar por qué no se debe desperdiciar el agua. La otra subcategoría contaminación, no representa algún nivel de importancia y por ello son ignorados por los estudiantes.

#### 6.1.7.3 Biológica

Durante el pre-test no se observa en la red ninguna respuesta para esta categoría, ningún estudiante relaciona que el continuo desperdicio puede causar sequía y la misma puede conllevar a causar enfermedades y llegar inclusive hasta la muerte de los seres vivos, relación que sorprendentemente si establecieron los niños de transición.

#### 6.1.7.4 Usos

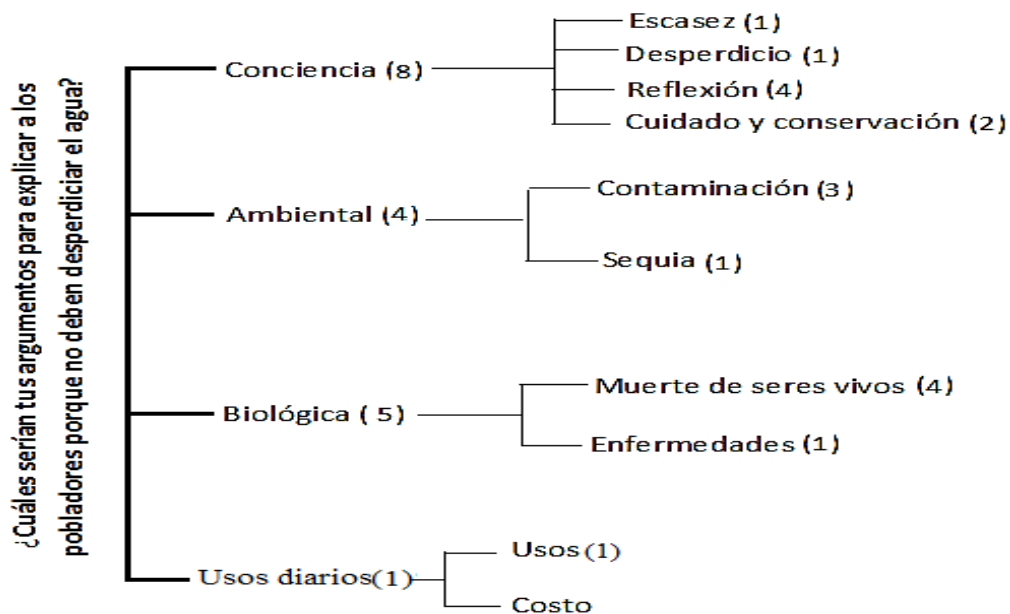
En relación a esta categoría se observa cierto nivel de importancia a la subcategoría denominada usos diarios y costo. Para el estudiante posiblemente son dos argumentos relevantes tanto teóricos como explicativos de la ciencia frente al por qué no hay que desperdiciar el agua y por ello las presenta en sus respuestas al interrogante planteado, como evidencia se tiene cuando E2 responde: *“que se les va a codrar para que no utilicen tanta agua”* y *“porque si derrochan más agua va ver mucha sequía y no van a poder tomar*

agua”, dicho estudiante hace mención a las dos subcategorías el costo y el problema de no poder usarla.

En cuanto a todas las respuestas, se evidencia claramente que los estudiantes le dan importancia a la primea categoría (la conciencia) y que probablemente se puede derivar de un conocimiento adquirido en la familia y en el colegio.

### 6.1.8 Análisis Pregunta N° 3 (Séptimo-Postest)

Figura 12. Red sistémica # 1, para analizar las respuestas a la pregunta 3. ¿Cuáles serían tus argumentos para explicar a los pobladores porque no deben desperdiciar el agua?, después de la intervención didáctica en los estudiantes de séptimo



Fuente: Elaboración propia

En cuanto al análisis de la red sistémica # 1, las respuestas después de la intervención didáctica muestran que en las categorías conciencia, ambiental y biológica hay un aumento significativo en las respuestas de los estudiantes en el interrogante planteado

#### 6.1.8.1 Conciencia

En esta primera categoría se muestra como de 4 respuestas en pre-test al interrogante planteado pasan en el pos-test a 8, en este sentido se analiza la importancia que los estudiantes le dan a la reflexión, cuidado y conservación como una explicación importante del porque no hay que desperdiciar el agua, lo cual se ve reflejado en algunas respuestas de los estudiantes como: *“E3, pues mi primer argumento seria imbitarlos a recapacitar lla que las fuentes idricas son indispensables para el funcionamiento de cualquier ser vivo pues el ser humano el 90% es agua y mi punto de bista es que sin agua el funcionamiento de el organismo seria fatal”* Como se puede ver, esta respuesta es más elaborada, el estudiante utiliza algunos términos pertinentes dentro de la categoría, lo cual puede ser posiblemente a la intervención didáctica.

#### 6.1.8.2 Ambiental

En cuanto a esta categoría se observa que aumentaron las respuestas a la pregunta 3, de una respuesta en el pre-test, pasaron a cuatro en el pos-test. Con esto, se puede analizar que los estudiantes consideran la categoría ambiental como un factor importante dentro de sus argumentos para poder explicar porque no se debe desperdiciar el agua, lo cual se puede ver reflejado en las respuestas a las subcategorías: contaminación y la sequía, por ejemplo, E4: *“Que si siguen derrochando el agua, van a morir a causa de la **sequia**, ya que todo organismo que tenga vida va a morir por falta de agua. Que nosotros los seres humanos debemos hacer algo, que la **contaminacion** en los nacederos va a tener grandes consecuencias ya que ya no van hacer hermosos nacederos donde les yegaba el agua limpia a las casas si no unos de los “chuquios\*” mas contaminados”.*

*\*chuquios: es un término usado en el Meta para referirse a una fuente hídrica donde hay demasiada basura en palabras del estudiante”*

#### 6.1.8.3 Biológica

En relación al pretest, en esta categoría no hay ninguna respuesta, pero durante el postest hay 5 respuestas que muestran una inclinación frente a la subcategoría muerte de los seres vivos como un argumento importante para explicar a los demás porque no hay que

desperdiciar el agua. Los 4 estudiantes en su respuesta hacen mención a la muerte de seres vivos, como ejemplo se cita E2: *“por que los animalitos se pueden morir y si ellos se mueren ustedes no tendrán carne para comer y se morirán”* y en su misma respuesta escribe: *“así como las plantas murieron sin agua o con el agua sucia así podrían morir ellos porque somos practicamente iguales si no que nosotros no produsimos nuestro propio alimento”*. Se puede interpretar el impacto positivo de la unidad didáctica que permitió a los estudiantes enriquecer su conocimiento para expresar argumentos más sólidos frente al interrogante y relacionar el desperdicio con la probabilidad de la muerte de los seres vivos.

#### 6.1.8.4 Usos Diarios

En la cuarta categoría se observa para el pos-test que las respuestas disminuyeron en relación al pretest pues de 3 bajaron a 1 respuesta en la que el estudiante E2 superficialmente menciona: *“no le han hechado agua y entonces esto es fundamental para la vida”*, haciendo referencia a las plantas. Este hecho se puede relacionar con el aumento significativo en las tres primeras categorías, las cuales son las que representa para los estudiantes gran importancia en sus argumentos, puesto que fue el concepto central abordar el cuidado y la conservación de las fuentes hídricas.

El análisis generalizado de esta fase se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 6. Resultados comparativos (numéricos porcentuales) de las redes sistémicas # 1 grado séptimo.

CATEGORIAS	SUB CATEGORIAS	PRE-TEST	PRE	POS-TEST	POST	% PRE	% POST
CONCIENCIA (% PRE:15,4- POST:30,8)	Escasez	E3	1	E1	1	3,85	3,85
	Desperdicio	E1-E2	2	E4	1	7,7	3,85
	Reflexión	E4	1	E1-E2- E3-E4	4	3,85	15,4
	Cuidado y			E1-E3	2		7,7

	conservación						
AMBIENTAL (% PRE:3,85- POST:15,4)	Contaminación			E2-E3- E4	3		11,55
	Sequia	E2	1	E4	1	3,85	3,85
BIOLOGICA (% PRE:0- POST:19,25)	Muerte de seres vivos			E1 E2- E3-E4	4		15,4
	Enfermedades			E2	1		3,85
ECONÓMICO (% PRE:11,55- POST:3,85)	Usos diarios	E2-E4	2	E2	1	7,7	3,85
	Costos	E2	1			3,85	
TOTAL						30,8	69,3

Nota: Elaboración propia

El análisis de los resultados comparativos de las respuestas de los estudiantes de grado séptimo de la red sistémica #1, muestra gran peso en la categoría de la conciencia, lo cual se evidencia en el porcentaje (% PRE:15,4-POST:30,8). En este se observa la importancia que los estudiantes le dan a esta categoría después de aplicada la unidad didáctica. A su vez se aprecia que todos los estudiantes en el postest dan una mayor inclinación en sus respuestas a la subcategoría de la reflexión. Asimismo, dos estudiantes dan su apreciación sobre la importancia de las subcategorías del cuidado-conservación y desperdicio, las cuales se derivan como objeto mediador del conocimiento, a su vez son el tema central para desarrollar la habilidad argumentativa en los estudiantes y son los argumentos que los estudiantes utilizarían para hacer entender porque no hay que desperdiciar el agua.

Con respecto a la categoría dos, ambiental, también se muestra una inclinación y aumento en sus respuestas durante el pos-test (% PRE: 3,85-POST: 15,4), tres de los cuatro estudiantes argumentan que uno de los problemas que afectaría sería, la contaminación de las fuentes hídricas.

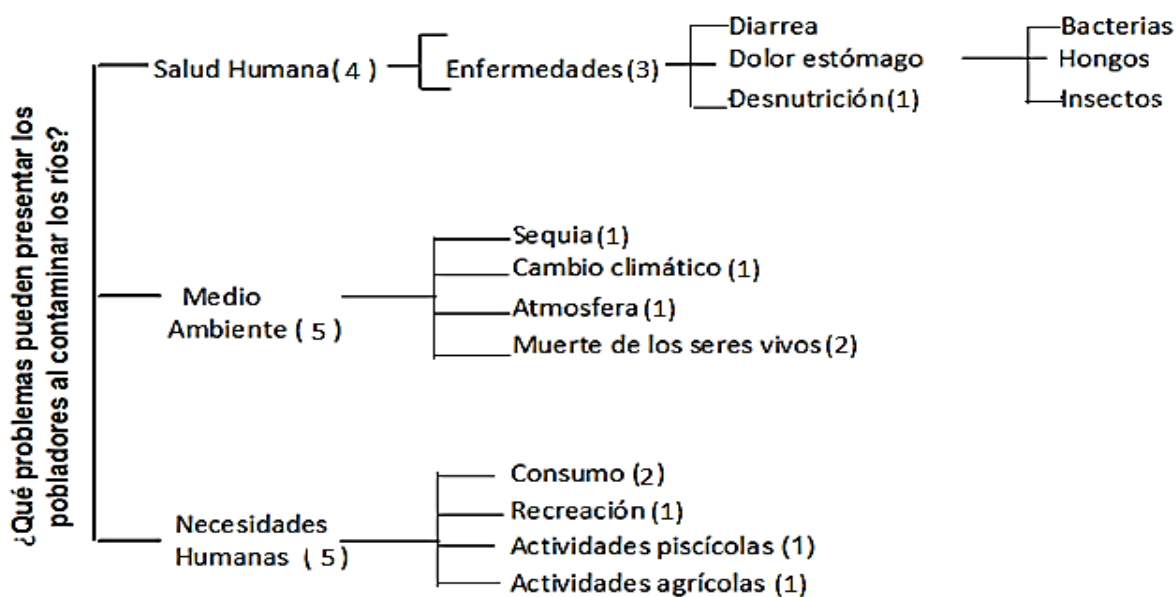
En cuanto a la categoría Biológica (% PRE: 0 POST: 19,25) se observa que el porcentaje para el pre-test fue de cero puesto que no se presentaron respuestas para esta categoría, pero vemos como en el post-test hay un cambio ya que los estudiantes expresan que uno de los argumentos que utilizarían para explicar porque no se debe desperdiciar el agua es la posible muerte de seres vivos y las enfermedades.

En cuanto a la categoría cuatro Usos diarios (% PRE:11,55-POST:3,85) aquí vemos que para el pos-test los estudiantes ya no la consideran relevante, y esto puede ser por el nivel de importancia que les dan a las tres primeras categorías donde con sus respuestas se evidencia argumentos más claros frente a una actitud de conciencia y conservación ambiental.

#### 6.1.9 Análisis Pregunta N°5 (Séptimo-Pretest)

Figura 13. Red sistémica # 2 para analizar las respuestas a la pregunta 5. ¿Qué problemas pueden presentar los pobladores al contaminar los ríos?, antes de la intervención didáctica de los estudiantes de séptimo.

#### Problemas que pueden presentar los pobladores al contaminar los ríos



Fuente: Elaboración propia.

En el análisis de la red #2 de la pregunta 5 a los estudiantes de séptimo, se puede apreciar en cada una de las categorías lo siguiente:

#### 6.1.9.1 Salud Humana

Para esta categoría se han establecido 7 subcategorías, en ella se observa que los estudiantes relacionan la categoría con la subcategoría de las enfermedades y desnutrición, posiblemente lo hacen dado que es la evidencia del problema que se presenta en su contexto, por ejemplo, E3: *“la sequía de los ríos de los arroyos los peces morirían, enfermedades seguidas, **desnutricion** infantil, perdida de cosechas y hambruna”*

#### 6.1.9.2 Medio Ambiente

En esta categoría se observan 5 respuestas, lo que deduce que los estudiantes asocian que los problemas que pueden presentar los pobladores al contaminar las fuentes hídricas, están asociados con la sequía, el cambio climático, daños a la atmosfera y que estos afectan a las personas y animales. Ejemplo, E4: *“Que contaminan los ríos y asi la **atmosfera** se estaría acabando y aria **mucha calor** y todo se comienza a **secar**”* y E3: *“la **sequía** de los ríos de los arroyos los peces morirían”* son expresiones que les hace falta el uso de conectores para que tengan coherencia.

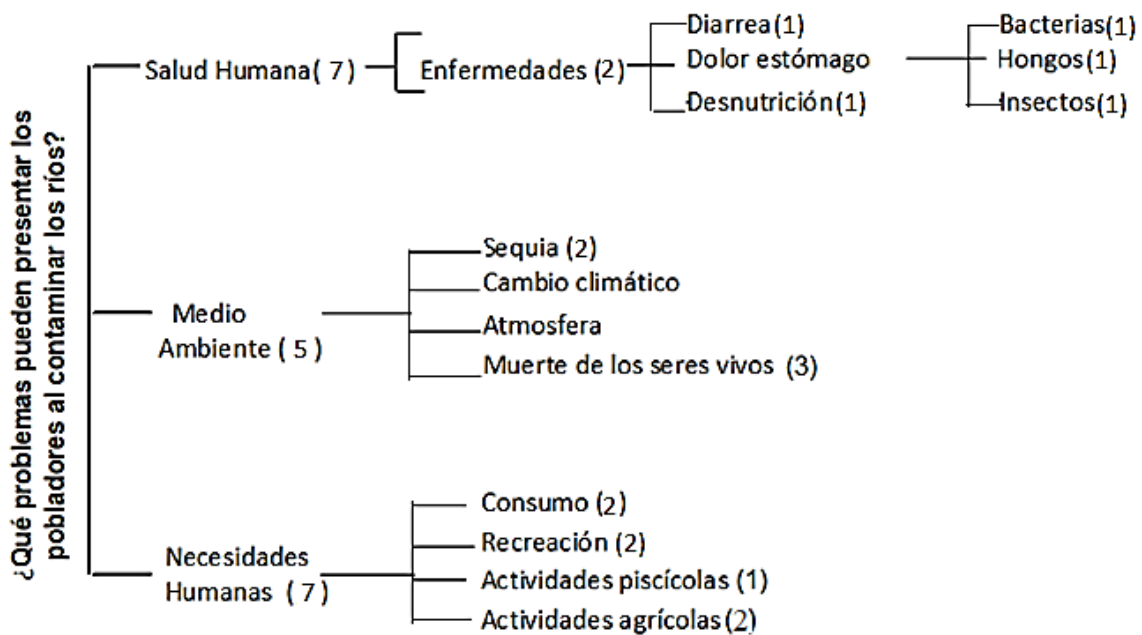
#### 6.1.9.3 Necesidades Humanas

En esta categoría también hay un total de 5 respuestas, en la cual los estudiantes asocian esta categoría con el consumo, la recreación, las actividades piscícolas y agrícolas propias de su entorno, respondiendo con un listado de datos como el caso del E2: *“no podrían pescar ni tomar agua y ni bañarse en el rio”*. A su vez se observa que a pesar de la carencia de términos más científicos los estudiantes utilizan un vocabulario acorde con sus presaberes.

6.1.10 Análisis Pregunta N°5 (Séptimo-Postest)

Figura 14. Red sistémica # 2, para analizar las respuestas a la pregunta 5. ¿Qué problemas pueden presentar los pobladores al contaminar los ríos?, después de la intervención didáctica de los estudiantes de séptimo.

**Problemas que pueden presentar los pobladores al contaminar los ríos**



Fuente: Elaboración propia

Después de la intervención de la unidad didáctica se observa en las respuestas dadas por los estudiantes, apropiación del conocimiento, de acuerdo con las siguientes categorías:

6.1.10.1 Salud Humana

En esta categoría se evidencia que de 5 respuestas en el pretest se pasó a 7 en el pos-test. En esta, se caracteriza por el uso adjetivos en las subcategorías y se muestra como asocian estos en sus argumentos y a la categoría central para dar respuesta al interrogante planteado. Esto se puede apreciar en la siguiente respuesta que tiene un carácter más elaborado dada por el estudiante, E1: “Las consecuencias que habrían tras contaminar los

ríos sería **sufrir necesidades** por falta de agua limpia y **enfermedades** para las especies por el consumo de agua sucia, sin embargo los pobladores podrían **evitar** la contaminación y por tanto las problemáticas **cuidando** las fuentes hídricas”, en la que es interesante su postura al mencionar acciones de prevención y conservación.

#### 6.1.10.2 Medio Ambiente

En esta categoría el número de respuestas se mantuvo en relación al pretest, a su vez se aprecia una inclinación a la subcategoría de sequía y muerte de los seres vivos como algunos problemas que presentan los pobladores al contaminar los ríos, ejemplo: E2: “*Uno de los tantos problemas serian las sequias de rios, las plantas se mueren, tambien los animales, la llegada de enfermedades*”.

#### 6.1.10.3 Necesidades Humanas

En ella se aprecia un aumento de 5 a 7 en las respuestas. Los estudiantes consideran necesario demostrar a través de las subcategorías allí señaladas el conocimiento que tienen sobre tema y respecto a factores que influyen en los problemas que se pueden presentar al contaminar los ríos, entre los que cabe mencionar afectaciones para el consumo, la recreación y en las actividades agrícolas y piscícolas, por ejemplo, E4: “*unos de los problemas seran que acabaran con todo ser vivo que habite en ese rio. 2. Que habra escases de alimentos y que los habitantes de allí viven de la piscicultura no podrán hacerlo. 3. Se acabaran las cosechas, los agricultores se veran afectados 4. Las personas que les gustaba ir de paseo de olla ya no podrán ir más nunca ya que todo esta contaminado Y habrá ESCASES DE AGUA*”, a pesar que no hay justificaciones sólidas, es notorio que el estudiante encuentra otras opciones de respuesta, incluyendo otros datos que enriquecen su respuesta.

En la siguiente tabla se consolida los análisis del pretest comparados con el postest para la P5 que indaga acerca de los problemas que pueden sufrir los pobladores al contaminar los ríos.

Tabla 7. Resultados comparativos (numéricos porcentuales) de las redes sistémicas # 1

grado séptimo.

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS		PRE-TEST	PRE	POS-TEST	POST	% PRE	% POST
SALUD HUMANA (% PRE:12,12- POST:21,21)	Enfermedades		E1-E2-E3	3	E1-E2	2	9,09	6,06
		Diarrea			E3	1		3,03
		Dolor de estómago						
		Desnutrición	E3	1	E3	1	3,03	3,03
		Bacterias			E2	1		3,03
		Hongos			E2	1		3,03
		Insectos			E2	1		3,03
MEDIO AMBIENTE (% PRE:15,15- POST:15,15)	Sequia		E3	1	E2-E4	2	3,03	6,06
	Cambio climático		E4	1			3,03	
	Atmosfera		E4	1			3,03	
	Muerte de seres vivos		E1-E3	2	E2-E3-E4	3	6,06	9,09
NECESIDADES HUMANAS (% PRE:15,15- POST:21,21)	Consumo		E1-E2	2	E1-E3-	2	6,06	6,06
	Recreación		E2	1	E2-E4	2	3,03	6,06
	Actividades piscícolas		E2	1	E4	1	3,03	3,03
	Actividades agrícolas		E3	1	E3-E4	2	3,03	6,06
TOTAL							42,42	57,57

Nota: Elaboración propia

El análisis comparativo muestra que en el postest hay una red más amplia en las respuestas que dieron los estudiantes de séptimo, frente al interrogante planteado, se

evidencia a simple vista una mayor participación en el postest. Es importante la comparación de las dos redes ya que se puede apreciar lo siguiente: El porcentaje de las respuestas a nivel general en las tres categorías después de la intervención de la unidad fue positivo. En la primera categoría se observa que de un 12,12 % en el PRE-TEST paso a un 21,21% en el POS-TEST, ya que de 4 pasaron a 7 respuestas dadas por las estudiantes referidas a la categoría de salud humana, en esta se ve una apropiación en los conceptos después de la intervención de la unidad didáctica, ya que son aspectos cotidianos y este hecho puede estar relacionado al interés de ser conscientes del problema que puede causar para las personas el contaminar las fuentes hídricas.

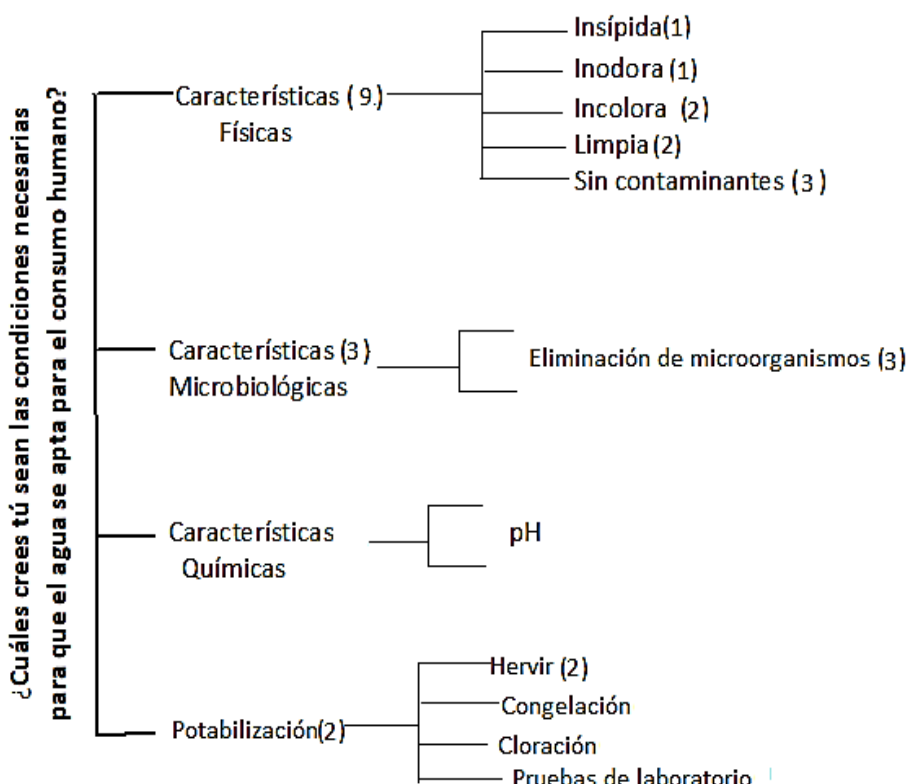
Otra comparación se da en la categoría dos (Medio ambiente) donde el número de respuestas se mantiene (% PRE:15,15-POST:15,15), lo que se observa es que en el pretest hubo una inclinación de respuestas hacia todas las subcategorías, mientras que, en el postest, las respuestas tendieron a ubicarse en solo dos subcategorías: sequía y muerte de seres vivos. Es importante rescatar que los estudiantes eligen dar sus respuestas y que esto se convierte en un indicador de un significado especial ya que en esta se evidencia que ellos están priorizando sus ideas respecto al conocimiento que tienen o han adquirido.

En la tercera categoría (Necesidades Humanas) se observa como de 5 respuestas en el pretest pasaron a 7 en el pos-test (% PRE:15,15-POST:21,21). Las respuestas de los estudiantes estuvieron ubicadas en las cuatro subcategorías allí planteadas tanto en el pre como en el post. Estas hacen referencia a las comparaciones que los estudiantes pueden realizar utilizando las nociones que van adquiriendo cada día. Es importante estimular a los estudiantes, para que puedan expresar mediante el lenguaje verbal o escrito lo que sienten, piensan o conocen respecto a distintas situaciones con el fin de poder evidenciar más claramente su aprendizaje.

### 6.1.11 Análisis Pregunta N° 7 (Séptimo-Pretest)

Figura 15. Red sistémica # 3, para analizar las respuestas a la pregunta 7. ¿Cuáles crees tú sean las condiciones necesarias para que el agua se apta para el consumo humano?, antes de la intervención didáctica de los estudiantes de séptimo.

**¿Cuáles crees tú sean las condiciones necesarias para que el agua se apta para el consumo humano**



Fuente: Elaboración propia

Con relación a la pregunta planteada, se puede observar en las respuestas de los estudiantes la siguiente información.

#### 6.1.11.1 Características Físicas

En esta categoría, los estudiantes para referirse a estas características utilizan términos como: insípida, inodora, incolora, limpia y sin contaminantes, para definir cuáles son las condiciones necesarias para que el agua sea apta para el consumo humano. Aquí se

observan 9 respuestas que los estudiantes eligen para priorizar sus ideas previas, de las cuales 3 se inclinan por que el agua no debe tener contaminantes para que esté apta para el consumo humano, seguida con 2 que afirman debe estar limpia, 2 incolora y una inodora e insípida. Lo cual nos permite determinar que los estudiantes presentan sus puntos de vista frente al interrogante planteado y que son importantes dentro de sus presaberes, entre las respuestas tenemos la referida por E3: “*tiene que ser cristalina **transparente e incipida** que es que no tiene sabor, que no **uela** a nada*” y la de E4: “*que este **limpia** que sea **clara** que tenga su **color natural** no toda sucia*”, notamos que son respuestas que dan de acuerdo a sus percepciones, sin hacer uso de un lenguaje científico.

#### 6.1.11.2 Características Microbiológicas

Aquí se evidencian solo 3 respuestas, pero es de anotar que se presenta 3 de los 4 estudiantes analizados. Estas se relacionan puesto que consideran la eliminación de microorganismos como un factor importante dentro de la categoría planteada para evitar las enfermedades en el ser humano, entre los datos que lo evidencian esta E2: “*matar las bacterias*”, o E4 que menciona: “*para matar algunos microorganismos*” y E3: “*tambien hay que verlo en el microscopio porque de pronto hasta se puede morir por que los animales se asen popo*”, son expresiones referidas en un lenguaje coloquial que denotan una aproximación a las condiciones que debe tener el agua para su consumo.

#### 6.1.11.3 Características Químicas

En esta categoría se observa que para el instrumento inicial no se presentó ninguna respuesta. Esto se puede asociar con la carencia de ideas que el estudiante tiene respecto a esta categoría.

#### 6.1.11.4 Potabilización

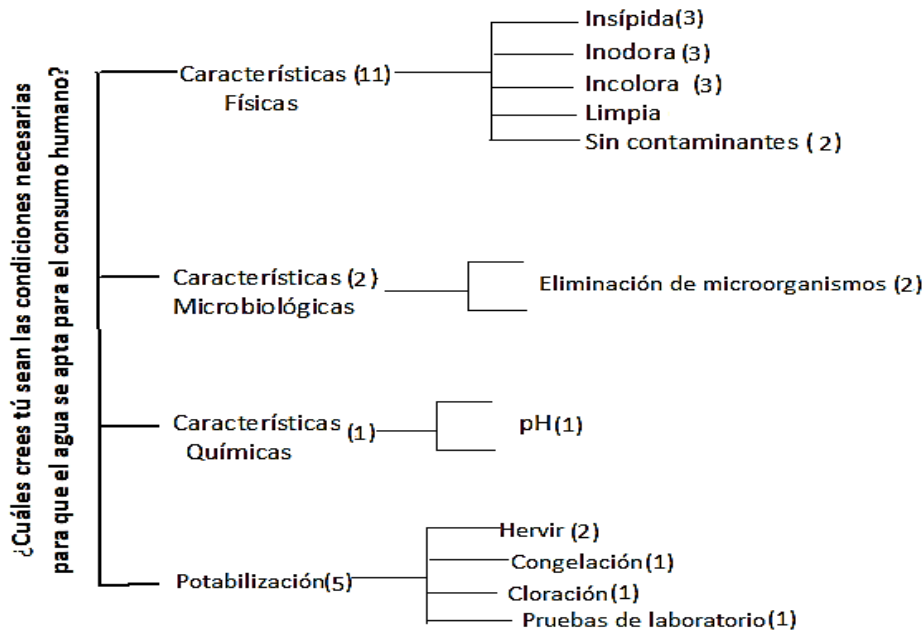
Aunque en esta categoría solo se presentan dos respuestas se puede observar que los estudiantes definen que para potabilizar el agua es necesario hervirla, Ejemplo: E4: “*hirviendola, asi tambien para matar algunos microorganismos*”. En esta respuesta se puede apreciar como el estudiante hace una relación entre su conocimiento previo y lo que

es correcto hacer de acuerdo los parámetro o normas establecidas para el agua potable. Y vemos como en sus argumentos hay un acercamiento al conocimiento científico.

### 6.1.12 Análisis Pregunta N° 7 (Séptimo-Postest)

Figura 16. Red sistémica # 3, para analizar las respuestas a la pregunta 7, ¿Cuáles crees tú sean las condiciones necesarias para que el agua se apta para el consumo humano?, después de la intervención didáctica de los estudiantes de séptimo.

**¿Cuáles crees tú sean las condiciones necesarias para que el agua se apta para el consumo humano**



Fuente: Elaboración propia

Para el segundo momento del postest se realizó el siguiente análisis en cada una de las categorías:

#### 6.1.12.1 Características Físicas

Aquí se observa que de 9 respuestas en el pretest, pasaron a 11 en el postest y que después de aplicada la unidad se dio un avance en las respuestas, en la cual se destacan algunas dadas por los estudiantes como: E1: *“Un agua potable y sana para el consumo*

*debe ser transparente es incolora, inholora, insípida y si se quiere tener un punto de vista más exacto se le toma el ph para asegurarse de una mejor potabilidad para el consumo humano y ver si no hay demasiado acido o demasiado básica o sea neutra*”, en dichas respuestas hay un contenido mucho más elaborado, donde hace uso de una terminología más técnica, producto quizás de las experiencias hechas en el laboratorio.

#### 6.1.12.2 Características Microbiológicas

En relación con el pretest se disminuye la cantidad de respuestas, como ejemplo tenemos E4: *“puede haber microorganismos que afectan a quien la consume así”*, en esta respuesta se observa que carece de argumentos que le den peso a la respuesta del estudiante, los cuales ya debería ser más claros después de aplicada la unidad, mientras que el E2: *“yo pensaría que no siempre toca confiar en lo que uno be porque la realidad de pronto uno be una cosa, pero puede dentro de eso hay unas bacterias más pequeñas que son como transparentes”*, en esta respuesta se observa que el estudiante conoce acerca de la presencia de microorganismos que pueden afectar la salud, haciendo mención específica a las bacterias. Es de rescatar que en ambos casos existe una la relación entre la contaminación del agua con la presencia de microorganismos, término apropiado para dar sus explicaciones frente a la pregunta.

#### 6.1.12.3 Características Químicas

En esta categoría vemos que solo se presenta una respuesta dada por el E1 citada anteriormente, asociada al parámetro de pH, el cuál fue trabajado en la intervención de la unidad didáctica en las prácticas de laboratorio, se esperaría un porcentaje de respuestas más alto, pero para los estudiantes no representan relevancia a la hora de dar sus argumentos frente al interrogante planteado.

#### 6.1.12.4 Potabilización

De acuerdo a las respuestas para esta categoría, frente a las condiciones necesarias para que el agua sea apta para el consumo humano, se puede apreciar que para los estudiantes tiene una relevancia en el postest. Por tal motivo sus argumentos a la pregunta giran en torno a términos como hervir, congelación, cloración y pruebas de laboratorio donde se

denota que es un lenguaje que el estudiante estructuró durante el desarrollo de la unidad didáctica y que lo utiliza para expresar sus argumentos y los considera necesarios para demostrar su conocimiento frente a la pregunta, como evidencia tenemos al estudiante E2 quien es que usa más componentes de esta categoría: “*entonces lo recomendable seria hervir el agua a mas de 100°C o congelamiento a 0°C o con clorox cada litro de agua una gota de clorox para matar las bacterias*”

Tabla 8. Resultados comparativos (numéricos porcentuales) de las redes sistémicas # 3, grado séptimo

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	PRE-TEST	PRE	POS-TEST	POST	% PRE	% POST
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS (% PRE:27,27- POST:33,33)	Insípida	E3	1	E1- E3-E4	3	3,03	9,09
	Inodora	E3	1	E1- E3-E4	3	3,03	9,09
	Incolora	E3-E4	2	E1- E3-E4	3	6,06	9,09
	Limpia	E1-E4	2			6,06	
	Sin contaminantes	E1- E2-E4	3	E3- E4	2	9,09	6,06
CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS (%PRE:9,09 – POST:6,06)	Eliminación de microorganismos	E2- E3-E4	3	E2-E4	2	9,09	6,06
CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS (%PRE:0 -POST:3,03)	pH			E1	1		3,03

POTABILIZACIÓN (%PRE:6,06- POST:15,15)	Hervir	E2-E4	2	E2-E3	2	6,06	6,06
	Congelación			E2	1		3,03
	Cloración			E2	1		3,03
	Pruebas de laboratorio			E3	1		3,03
TOTAL						42,42	57,57

Fuente: elaboración propia

El análisis comparativo de la red #3, correspondiente a las respuestas dadas en el pretest y posttest evidencia un aumento en las respuestas en la primera y última categoría, las cuales pueden reflejar el impacto de la unidad didáctica. Es valioso realizar la comparación de las dos redes ya que se puede observar lo siguiente: las respuestas en la primera categoría aumentaron (% PRE:27,27-POST:33,33), esto demuestra que después de aplicada la unidad didáctica el estudiante considera relevante tener claro las características físicas que debe tener el agua para que esta sea apta para el consumo humano, aspecto que ya se había evidenciado en el pre-test, pero luego se ratifica más.

En cuanto a la segunda categoría las características microbiológicas, se observa que en el post-test disminuyeron las repuestas en relación al pre-test (%PRE:9,09 –POST:6,06), una razón de ello puede ser porque los estudiantes consideran otros aspectos más relevantes presentes en las otras categorías para argumentar las condiciones que debe cumplir el agua para el ser humano la pueda consumir.

Frente a la tercera categoría se observa en el posttest con relación al pre-test que hay un estudiante que considera necesario el pH, como una prueba química al agua, en la cual su resultado brinda confianza para su consumo, conocimiento que el estudiante pudo adquirir en las actividades desarrolladas dentro de la intervención de la unidad didáctica como fueron las prácticas de laboratorio.

En la cuarta categoría (potabilización) se puede evidenciar un aumento en las respuestas dadas por los estudiantes (%PRE: 6,06-POST: 15,15). En esta, los estudiantes dan una relevancia a la subcategoría Hervir el agua como un parámetro pertinente que garantiza el

consumo del agua, además de la cloración, la congelación, purificación o pruebas de laboratorio. Este tipo de comparaciones son importantes ya que dejan ver cuánto ha evolucionado un estudiante en sus argumentos antes y después de intervención de la unidad didáctica.

En general se observa que sus respuestas son más elaboradas y con mayores elementos conceptuales en los 4 estudiantes a los que se les hizo el análisis, siendo relevante y notorias las respuestas del estudiante E4, en quien se evidencia una mejor comprensión de los conceptos trabajados acerca del cuidado y la conservación de las fuentes hídricas.

Durante la aplicación del post-test se puede identificar que ellos empiezan a tener un acercamiento conceptual respecto a la temática en el cuidado y conservación de las fuentes hídricas y con la cual se quiere fomentar el desarrollo de la habilidad argumentativa, donde se involucra el dominio de estrategias discursivas, que permitan a los estudiantes asumir posiciones críticas, caracterizar el conocimiento que adquirieron después de aplicada la unidad didáctica.

## 6.2 ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA ARGUMENTATIVA

### 6.2.1 Momento 1: Pretest

Se muestran los resultados en cuanto a la estructura argumentativa de los estudiantes en el primer momento de recolección de datos con ayuda del instrumento diseñado para ello. Para ello se analizó las respuestas de las nueve preguntas contestadas por los tres niños de transición de forma oral y por cuatro estudiantes de séptimo de forma escrita.

#### 6.2.1.1 Grado Transición

Se puede evidenciar que los estudiantes de transición se encuentran todos en el primer nivel argumentativo lo que significa que es necesario desarrollar la argumentación en los niños, dado que esta etapa es donde se desarrolla la dimensión cognitiva y se crean las bases para la interiorización de conceptos (Ramírez Peña, 2004).

Tabla 9. Resultado de los niveles de argumentación en cada una de las preguntas del pretest de los estudiantes de grado Transición analizados

Estudiantes Transición	Niveles de argumentación									Nivel 1		Nivel 2		Nivel argumental inicial
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	N°	%	N°	%	
E1	1	2	2	1	1	2	1	1	2	5	55,55	4	44,4	1
E2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	8	88,88	1	11,11	1
E3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	8	88,88	1	11,11	1

Nota: Elaboración propia

1: Nivel argumentativo 1

2: Nivel argumentativo 2

Se debe recordar aquí que el nivel argumentativo 1 se caracteriza por tener conclusiones (C) sin justificaciones o que presentan datos que no dan soporte a la conclusión, subcategoría en la que se encuentran la mayoría de las respuestas de los estudiantes, puesto que de 27 respuestas dadas por los estudiantes 21 de ellas se clasifican en dicho nivel.

En la siguiente respuesta, se puede evidenciar un ejemplo de ello, allí el estudiante sólo expresa un dato; si bien se presenta una posible justificación, ésta no da respaldo alguno a la conclusión, ni tiene soporte desde lo teórico.

La estudiante (E3) en su respuesta a la pregunta P2 (*¿Si fueras Salvador que respuesta le darías a Miguel y Juan?*) dice:

*“Los voy ayudar (D) para que regresara el agua para que el agua viviera para que ellos tomen agua y no se cansen(J)”*

Otra evidencia es la siguiente respuesta donde el estudiante solo hace referencia al uso de datos, la estudiante E2 responde a la misma pregunta:

*“Los podría ayudar y decir la verdad. Nada más” (D).*

Como último ejemplo de este nivel argumentativo en esta fase del análisis, se muestra la respuesta del estudiante E1 a la **P5** (*¿Qué problemas pueden presentar los pobladores al contaminar los ríos?*), donde solo hace mención a datos y relaciona los ríos sucios con la enfermedad en las personas.

*E1: “Cuando va al río sucio se enferma las personas (D), después lo llevan al hospital porque el médico dice que se metieron al río” (D).*

En el nivel 2 de argumentación están los argumentos formados por conclusiones (C) y al menos datos (D), justificaciones (J) o apoyos; subcategoría en la cual se encuentra tan solo 6 respuestas de las 27, cuatro de estas respondidas por el estudiante E1 (P2, P3, P6 y P9), una por el E2 (p6), y otra por el E3 (P1), sin embargo, ningún estudiante se encuentra clasificado en dicho nivel.

El E1 a la P2 responde:

*“Salvador es el amo de los bosques (D) y les diría que no se desesperen que pronto va a llover (C), para que se alce el río (J) y después todas las personas que vinieron van a estar tranquilas. (C)”*

Se evidencia el uso de datos retomados textualmente del cuento *“Salvador es el amo de los bosques”*. Además del uso de una justificación después de enunciar una conclusión, ya que relaciona que al llover se va incrementar el nivel del río y finaliza con una conclusión de que gracias a esto las personas van estar tranquilas. Se observa además una relación entre la C y la J.

Otro ejemplo de este nivel es la respuesta a la P3 (*¿Cuáles serían tus respuestas para explicar a los pobladores porque no deben desperdiciar el agua?*) dada por el estudiante

E1:

*“Que no la lancen el agua hacia arriba con tazas o con vasos (D) porque se desperdicia (J) y de pronto el vaso está sucio y se contamina el agua y baja (C). Que no dañen el río y sino no vuelve a llover (D). Porque bajaba el nivel del río a cero y le sacaban mucha agua (J)”*

En esta respuesta la justificación y la conclusión que da el estudiante no se relaciona, pues asocia el desperdicio con la contaminación, por lo que se puede inferir que la relación entre la J y la C son débiles.

En cambio, en la P6 (*El día anterior llovió muy fuerte en el poblado de San Agustín, este hecho hizo que el agua de los nacederos se ponga turbia. María quiso tomar agua y al recoger un poco en un vaso se dio cuenta que esta tenía otro color. ¿Si María bebe esta agua, que le puede pasar? ¿Por qué?*), la respuesta dada por el mismo estudiante E1, hay una relación más coherente entre el dato, la conclusión y la justificación, al plantear que al tener bichos el agua puede estar de otro color y causar enfermedades.

*E1: “Se enferma (D) porque el agua está de otro color (C), puede tener bichos y enfermar a uno (J)”*

Se puede establecer que la relación entre la C y la J fue variable entre los estudiantes y esta descrita en la tabla que se muestra a continuación:

Tabla 10. Relación entre Conclusiones y Datos o Justificaciones en el análisis oral de las respuestas del pretest de los estudiantes de grado Transición (con nivel argumentativo 2)

Categoría	Subcategoría	N° preguntas	preguntas	Estudiante	% preguntas
Relación entre Conclusiones y Justificación o Datos	Débil	2	P3	E1	7,41
			P9		
	Moderada	3	P2	E1	11,11
			P6		
			P1	E3	
	Fuerte	0	0	0	0

Nota: Elaboración propia

En la tabla anterior se tiene en cuenta la información de conclusiones y justificaciones de los argumentos clasificados en el nivel 2, en vista que el nivel 1 solo tiene conclusiones sin justificaciones o datos. Para ello se considera que las relaciones entre C y D o J dependen del soporte que le brindan estos últimos a la conclusión y se pueden categorizar como débiles, moderadas o fuertes según lo expuesto en la metodología.

La relación entre estos elementos es independiente del nivel argumentativo en el que se ubican los estudiantes, pudiéndose observar respuestas con nivel 2 con relación moderada entre C y D o J, pero también con relación débil entre estos elementos. De esta manera encontramos el 7,41% de las respuestas con relación entre C y J o D débil y el 11,11% de las respuestas con relación fuerte.

Un ejemplo del primer caso es la respuesta de la estudiante 1 (E1) a la P2

*“Salvador es el amo de los bosques (D) y les diría que no se desesperen que pronto va a lloviznar (C), para que se alce el río (J) y después todas las personas que vinieron van a estar tranquilas.” (C)*

Cómo se puede evidenciar en este caso, E1 se ubica en el nivel 2 de argumentación para dicha pregunta en vista de que presenta datos y justificaciones válidas, pero ninguna idea que se pueda considerar una refutación; no obstante, su producción oral muestra una moderada relación entre J y D con la C. Nótese como E1 expresa literalmente datos obtenidos del cuento al referirse que *Salvador es el amo de los bosques* y la conclusión la justifica relacionando la llovizna con el incremento en el nivel del río lo cual va a producir una tranquilidad a los pobladores.

Por otro lado, el mismo estudiante 1 (E1) también tiene respuestas clasificadas en el nivel 2 pero donde la relación entre los elementos que soportan C son débiles como en las preguntas P3 y P9. Por ejemplo, a la **P9** (*Observa la imagen y a partir de ella justifica: ¿Qué hace el ser humano para que esta situación se presente?*) el estudiante **E1** responde:

*“No lo cuidaron desperdiciaron algo que estaba bien algo que no deberían tocar con las cosas sucias como las botas, esto, las botellas, de pronto es una botella de trago y no se la tomaron toda y la echaron al agua hizo hacer eso. (D) Yo en el lugar sacaría esas cosas y sacaría el agua y cuando lloviera esa agua ahí sí podría tomarla (C). El pajarito está muerto (D) porque el agua de pronto eso era algo explosivo como bombas y de pronto le dio tres tiros a la vez (J). Igual para que le dieron tres tiros si con uno ya está más muerto que vivo” (C).*

En el ejemplo anterior se evidencia dos conclusiones, una relacionada con la imagen donde el niño expresa *Yo en el lugar sacaría esas cosas* refiriéndose a los desechos que el menciona anteriormente como datos y después dice que al llover el agua se va limpiar y se puede consumir, en cambio la segunda conclusión que expresa no da solidez definitiva a la idea: *Igual para que le dieron tres tiros si con uno ya está más muerto que vivo*, pues no tiene relación con la problemática de la contaminación de las fuentes hídricas mostrada en la imagen, igualmente la justificación que emplea no se relaciona con la pregunta realizada al decir que *el pajarito está muerto* por tres tiros que le dieron a la vez. A pesar de que no hay relación directa con la pregunta formulada se clasifica en el nivel 2 por contar con los elementos de datos, justificación y conclusión.

### 6.2.1.2 Grado Séptimo

Se puede evidenciar que todos los estudiantes de séptimo se encuentran en el primer nivel argumentativo, puesto que casi todas sus respuestas se categorizaron en dicho nivel. La mayoría de sus respuestas se caracterizan por expresar afirmaciones o datos (D) y algunas conclusiones (C), sin justificaciones que le den respaldo alguno a la conclusión, o porque solo usa uno de los elementos de la argumentación.

Dado que todos los estudiantes analizados se encuentran en el nivel 1 se consideró necesario mostrar su nivel argumentativo para cada una de las preguntas consolidada en la Tabla 11 y así poder establecer diferencias o semejanzas entre ellos, de lo cual se pudo encontrar que el estudiante 2 (E2) y el estudiante 4 (E4) responde dos preguntas en el nivel 2 y los estudiantes 1 (E1) y 3 (E3) tan solo responden 1 en dicho nivel.

Tabla 11. Resultado de los niveles de argumentación para cada una de las preguntas del pretest de los estudiantes de grado Séptimo

Estudiante Séptimo	NIVELES DE ARGUMENTACION									Nivel 1		Nivel 2		Nivel Argumental inicial
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	Nº	%	Nº	%	
E1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	8	88,88	1	11,11	1
E2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	7	77,77	2	22,22	1
E3	1	1	1	1	1	2	1	1	1	8	88,88	1	11,11	1
E4	1	1	2	1	1	2	1	1	1	7	77,77	2	22,22	1

Nota: Elaboración propia

1: Nivel argumentativo 1

2: Nivel argumentativo 2

De las 36 respuestas recolectadas de forma escrita, 30 de ellas se clasificaron en el nivel 1 y tan solo 6 en el nivel 2. En las siguientes respuestas se puede evidenciar ejemplos de respuestas categorizadas en el nivel 1, donde el estudiante solo enuncia una conclusión sin

establecer posibles justificaciones. El estudiante E1 en su respuesta a la pregunta P2 escribe:

*“Esta es la culminación del desperdicio y mal uso del agua del pueblo creyendo que no habrían consecuencias” (C)*

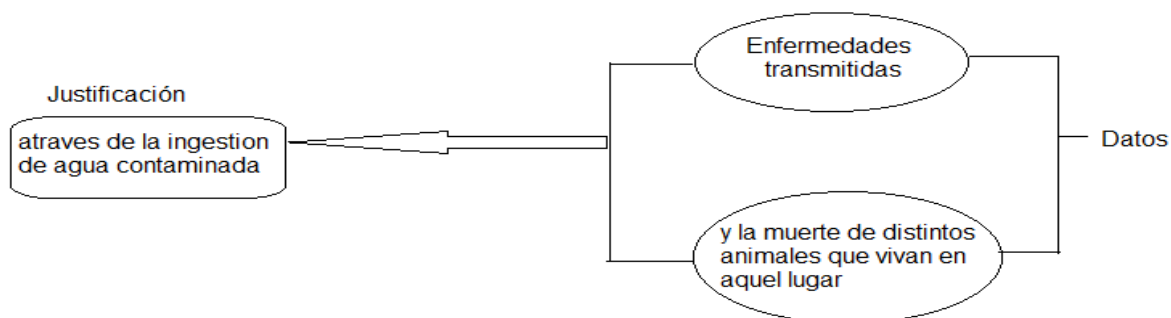
Igualmente, E4 en la misma pregunta P2 responde:

*“Yo les ayudaría, les diría que dejaran de botar basura que dejaran de derrochar el agua que sembraran mas arboles que cuidaran mas el medio ambiente que buscaran una solucion entre todos los pobladores (D) para poder cuidar*

En la respuesta solo hace empleo de datos y una pequeña conclusión sin emplear justificaciones que respalden a los mismos.

Como último ejemplo de este nivel argumentativo en esta fase del análisis, se muestra la respuesta del estudiante E1 a la P5, donde se evidencia la presencia de datos que se encuentran relacionados con la justificación, cuando refiere que las enfermedades transmitidas son causadas por la ingestión del agua contaminada, sin embargo, el estudiante no propone ningún tipo de conclusión, en la figura 17 se observa los elementos que emplea para dar solución a la pregunta planteada.

Figura 17. Estructura argumentativa del E1 grado séptimo, a la pregunta 5 (P5) antes de la intervención didáctica



Fuente: elaboración propia

En la respuesta se observan datos coherentes con la intencionalidad de la pregunta al mencionar algunos de los problemas al contaminar los ríos como son las enfermedades y la muerte de distintos animales expresando a su vez la causa más probable cuando menciona: *“atraves de la ingestión de agua contaminada”*, sin embargo, a su respuesta le hace falta elementos estructurales propios de la argumentación por lo cual se puede inferir que, aunque hay un acercamiento a la temática propuesta es necesario seguir fortaleciendo dichos procesos.

En la P2, el E2 usa una justificación *“porque nada más es ella si ella tomara un poquito y le pasara el vaso a la familia para que ellos también tomaran pues obviamente ellos también”*, haciendo referencia a que solo se puede enfermar la persona que toma directamente del agua contaminada. En la P3 y en la P4 las justificaciones que emplea son débiles debido a que no contribuyen a explicar el fenómeno: *“porque, la realidad de pronto uno ve una cosa”* *“porque las personas no han llegado allá o si han llegado no han dicho que eso es bonito, porque, si dicen que eso es bonito entonces siguen yendo y ahí si lo contaminan”*.

A su vez que aparecen unas refutaciones, las cuales son muy débiles en las preguntas P2 y P3. Ejemplo: *“pero, dentro de eso hay unas bacterias más pequeñas que son como transparentes (R)”* refutación que antecede a una justificación que presenta el estudiante sobre que las bacterias no se pueden ver, en este sentido se observa que el estudiante aún no tiene claro algunos conceptos propios del estado microbiológico del agua.

En el nivel 2 de argumentación están los argumentos formados por conclusiones (C) y al menos datos (D), justificaciones (J) o apoyos; subcategoría en la cual se encuentra 6 respuestas de las 36, dos respondidas por la estudiante E2 (P2 y P3) y la estudiante E4 (P3 y P6) y una por el estudiante E1 (P1) y el estudiante E3 (P6). Sin embargo, ningún estudiante se encuentra clasificado en dicho nivel.

El E1 a la P1 (“Miguel y Juan se dieron cuenta que el nivel del rio había bajado y corrieron a comunicarlo a los del pueblo. Sólo recibieron risas y burlas, no les hicieron caso pues decían que era cosa de niños”. ¿Quién crees que tiene la razón? ¿Por qué? responde:

E1: “Miguel y Juan (D) ya que ellos se percataron que el rio se estaba secando por el mal uso que se le estaba dando (J), creo que ellos tenían mas conocimiento sobre el tema en ese momento y que eran los que estaban preocupados realmente por lo que estaba sucediendo” (C).

Se evidencia el uso de datos retomados textualmente de la pregunta “Miguel y Juan” seguidos de una justificación sencilla extraída del cuento y finaliza con una conclusión alusivas a los datos y a la justificación.

Otro ejemplo de este nivel es la respuesta a la **P3** dada por el estudiante E2

“que se les va a codrar para que no utilizen tanta agua si siguen así les va ir muy mal, (C) porque si derrochan más agua (D) va ver mucha sequía y no van a poder tomar agua” (J)

En esta respuesta hay una relación entre la conclusión, el dato y la justificación, puesto que la estudiante asume que el derroche (D) conlleva a la sequía (J) y por ende no van a tener agua para tomar y para solucionarlo entonces propone el cobro de la misma (C). Dicha justificación sirve como respaldo a los datos, mostrando un acercamiento a la explicación de fenómenos.

Igualmente, en la **P6** el estudiante E3 y la estudiante E4 se encuentran en dicho nivel al responder que

E3: “se puede enfermar (D) porque esta sucia (J) y en este estado no se puede veber el agua (C) porque tiene bacterias y se puede meter a nuestro organismo dijestivo”(J).

E4: “se puede enfermar (D) porque tiene muchas bacterias y muchos microorganismos (J) si la dejara reposar o la herviría asta de pronto se puede tomar” (C)

En las dos respuestas se hace uso del mismo dato, a su vez que las justificaciones son similares asociando la presencia de bacterias y microorganismos como los causantes de dicha enfermedad, sin embargo, las conclusiones son diferentes siendo las dos validas, por ejemplo, en E3 concluye que en este estado no se puede beber el agua mientras que el E4 dice que de pronto se puede tomar, pero dejándola reposar o al hervirla. En los dos ejemplos mostrados hay una relación coherente entre el dato, la conclusión y la justificación, por lo cual se puede inferir que la relación entre el D, la C y la J son fuertes, dicha relación fue variable entre los estudiantes y esta descrita en la tabla 14.

Tabla 12. Relación entre Conclusiones y Datos o Justificaciones en el análisis escrito de las respuestas del pretest de los estudiantes de grado Séptimo

<b>Categoría</b>	<b>Subcategoría</b>	<b>N° preguntas</b>	<b>preguntas</b>	<b>Estudiante</b>	<b>% preguntas</b>
<b>Relación entre Conclusiones y Justificación o Datos</b>	Débil	2	P1	E1	5,55
			P3	E4	
	Moderada	2	P2	E2	5,55
			P3		
	Fuerte	2	P6	E3	5,55
			P6	E4	

Nota: Elaboración propia

En la tabla anterior se tiene en cuenta la información de conclusiones y justificaciones de los argumentos clasificados en el nivel 2, en vista que el nivel 1 solo tiene conclusiones sin justificaciones o datos. La relación entre estos elementos es independiente del nivel argumentativo en el que se ubican los estudiantes, pudiéndose observar respuestas con nivel 2 con relación fuerte, moderada entre C y D o J, pero también con relación débil entre estos

elementos. De esta manera encontramos el 5,55% de las respuestas con relación entre C y J o D en las tres subcategorías: débil, moderada y fuerte.

Un ejemplo de relación fuerte es la respuesta de la estudiante (E4) a la **P6**

*“se puede enfermar (D) porque tiene muchas bacterias y muchos microorganismos (J) si la dejara reposar o la herviría asta de pronto se puede tomar” (C)*

Cómo se puede evidenciar en este caso, se ubica en el nivel 2 en vista de que presenta datos y justificaciones válidas, pero ninguna idea que se pueda considerar una refutación; no obstante, en su producción escrita muestra una fuerte relación entre J y D con la C.

Nótese como E4 expresa una justificación con fundamentación científica al explicar que se puede enfermar porque el agua puede tener microorganismos refiriéndose a un grupo específico de ellos como las bacterias, además propone soluciones viables para poder consumir el agua sin ningún problema como el hervirla y otro menos confiable como el dejar reposar el agua, con dicha respuesta se puede inferir que el estudiante tiene un acercamiento a conocimientos microbiológicos y de calidad del agua, empleando justificaciones sólidas.

Por otro lado, encontramos respuestas donde la relación entre los elementos que soportan C son moderados como en las preguntas P2 y P3, escritas por el estudiante **E2**.

Por ejemplo, en a la **P3** el estudiante escribe:

*“que se les va a codrar para que no utilizen tanta agua si siguen así les va ir muy mal, (C) porque si derrochan más agua (D) va ver mucha sequía y no van a poder tomar agua”(J)*

En el ejemplo anterior se evidencia una relación moderada entre el dato y la justificación al relacionar que al derrochar el agua se produce sequía por lo cual no van a poder tomarla, pero a su vez propone estrategias de solución para dicha problemática como el cobro por el uso el recurso. En dicha respuesta también existe una coherencia en la estructura argumental, aunque falta fundamentación científica.

Finalmente encontramos respuestas clasificadas en el nivel 2 pero donde la relación entre los elementos que soportan C son débiles como en las preguntas **P1** y **P3** escritas por los estudiantes E1 y E4 respectivamente.

La siguiente respuesta a la P3 por el estudiante **E4** se encuentra en la subcategoría débil:

*“yo les hablaría lo que les pasaria para que mas adelante no sufran de agua, si continuan hasí (D), porque ellos podrian sufrir consecuencias (J) y no los dejaiía usar más el agua para que tomaran un poquito de conciencia”(C).*

Aunque en su respuesta usa los elementos propios del nivel 2, la justificación que emplea no es lo suficientemente sólida y tampoco está relacionada con la conclusión.

## 6.2.2 Momento 2: Durante el Proceso

### 6.2.2.1 Debate

En esta sección se describen los resultados del segundo momento de recolección de datos. Aquí se buscó promover la habilidad argumentativa mediante la aplicación de una unidad didáctica sobre el aprendizaje del concepto la conservación de las fuentes hídricas en los estudiantes de transición y séptimo de la I.E San Agustín.

Para ello se usaron diferentes estrategias para generar escenarios argumentativos, como las salidas de campo, las prácticas de laboratorio, presentación de videos y espacios de discusión alrededor de los mismos, de los cuales se analizará el desarrollo de un debate. El mismo fue grabado en audio con posterior transcripción. Luego de la obtención de la información y la transcripción se realizó un análisis de los conceptos a través de las redes sistémicas, se identificó la estructura argumentativa, la relación entre C y D o J, así como las características propias de la dinámica argumentativa mientras se profundizaba en torno al tema en estudio.

### 6.2.3 Desarrollo del Debate en Transición

Para este momento se plantea una pregunta orientadora, alrededor de la cual los estudiantes expondrán sus ideas, opiniones y demás de forma espontánea. A continuación, se muestra la pregunta orientadora

*“La mayoría de los pobladores de San Agustín se dedican a la piscicultura, generando ingresos económicos para sus familias, sin embargo, en la misma se producen grandes cantidades de desecho que son vertidos a las fuentes hídricas. ¿Cuál es tu postura frente a esta situación?”*

A continuación, se presenta un fragmento de la transcripción del debate generado del grado Transición y el análisis argumentativo realizado:

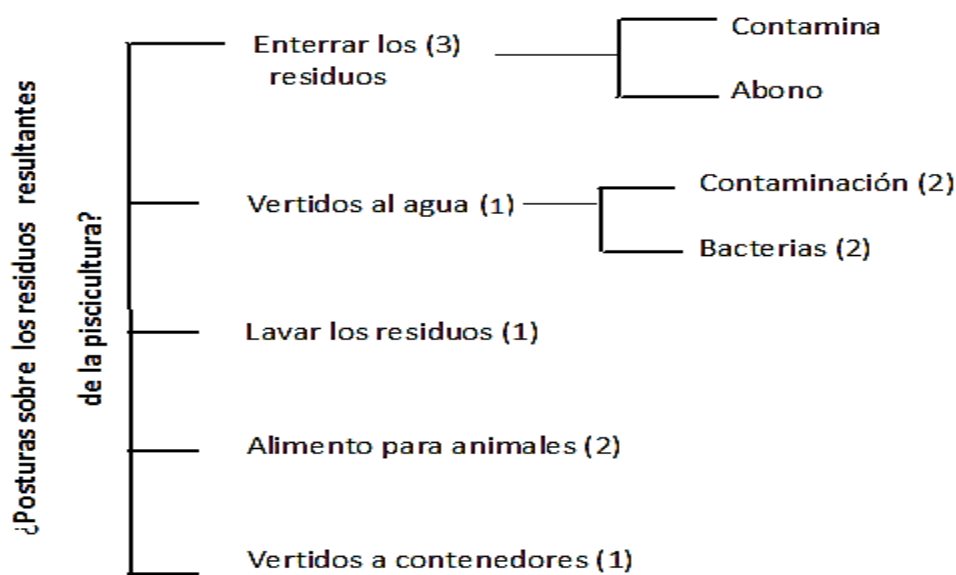
Estudiante y participación	Argumentación
<p><b>E1:</b> Botan las tripas y hacen primero un hueco y echan agua que se hunde y ya ahí le echan tierra y ya no hacen nada más (D) para que los animalitos de debajo como los tiburones coman eso, porque mientras tanto que va bajando se va limpiando sí (J). la tierra quita la sangre solo la sangre y después se va cayendo se va pequeñando en pedacitos y ya ellos pueden comer bien, (D) porque la sangre ya no está, porque eso se lava con la tierra, la tierra le va quitando la sangre que tiene el pescado (C).</p>	<p>Dato Justificación Dato Conclusión (2)  Conclusión</p>
<p><b>E3:</b> No está bien hecho, hay que hacer un hueco y echarlas ahí (C), porque eso tiene bacterias en el agua y el agua toca tenerla limpiecita, (J) lo pienso para que no lo echen en el agua (D) para que ellos puedan tomar de esa agua (J), pero no pueden echarlos ahí (R), si miran eso hay más profundo piensa que el agua está limpia (D) pero el agua está sucia y toman del agua (R) y se enfermaron porque el agua está con</p>	<p>Justificación Datos Justificación Refutación Datos Refutación</p>

<p>bacterias (J).</p>	<p>Justificación (3)</p>
<p><b>E2:</b> las tripas hay que botarlas a un hueco (D) para que no contaminen el agua con bacterias (J) y se pueda tomar y no se enferme (C)</p>	<p>Datos Justificación Conclusión (2)</p>
<p><b>E1:</b> bueno las tripas si las pueden botar al agua y al suelo (D), porque los pescados también se las come, también las gallinas, hasta los pájaros (J). Se pueden botar las tripas(C), pero deben estar limpias hay que lavarlas con mucha agua (R)</p>	<p>Dato Justificación (3) Conclusión Refutación</p>
<p>D: ¿pero eso no contamina las fuentes hídricas?</p>	
<p><b>E1:</b> A veces, porque un animal va a comer eso, cuando ellos van terminar eso sienten como que se marean y vomitan. Entonces se les puede echar, pero poquitas (C)</p>	<p>Datos Justificación (2) Conclusión</p>
<p><b>E2:</b> yo digo que esta pregunta que dice usted es bien (D), y si le saca las tripas las tiene que botar donde haya una canequita que sea rojita y si no que este un poquito rota (C) porque, pero no se les debe echar a los animales (D) porque se pueden morir. (J) Igual cuando nosotros pelamos un pollo echamos las plumas en una caneca y las votamos (C) no hay que echarle a los animales (R) porque se pueden morir, porque si lo votamos se puede contaminar y descolorar (J)</p>	<p>Datos Conclusión Datos Justificación Conclusión (3) Refutación Justificación</p>
<p><b>E3:</b> contamina lo que las personas echaron del pescado como las tripas, las escamas, todo eso (C). Contamina el agua (D), por eso no se debe botar a los ríos, porque tiene bichos como bacterias (J)</p>	<p>Conclusión Datos Justificación (2)</p>

A continuación, se muestra la red sistémica # 4, para analizar las respuestas durante la intervención en el debate con el grado transición

Figura 18. Red sistémica #4 para analizar las posturas frente al vertimiento de los residuos de la piscicultura a las fuentes hídricas?, Durante el debate de los estudiantes de transición

**Posturas frente al vertimiento de los residuos de la piscicultura a las fuentes hídricas.**



Fuente: elaboración propia

En la aplicación de la actividad del debate en el durante de la intervención de la unidad didáctica se puede apreciar la siguiente información en cada una de las categorías donde cada estudiante expone sus ideas de acuerdo al caso planteado.

6.2.3.1 Enterrar los Residuos

En esta categoría se observa que se asignan 3 respuestas, con lo cual se puede deducir que dentro del proceso que conocen los estudiantes respecto que se hace con los residuos que salen de la piscicultura está la de enterrarlos, un ejemplo de esto es la respuesta del estudiante **E1**: “Botan las tripas y hacen primero un hueco y echan agua que se hunde y ya

*ahí le echan tierra y ya no hacen nada más*”. Esta respuesta permite ver el conocimiento que maneja el estudiante de acuerdo a lo que observa en su contexto.

### 6.2.3.2 Vertidos al agua

Aquí se observa que 1 respuesta hace referencia a esta categoría y que dos de ellas hacen referencia a la subcategoría contaminación y dos a la subcategoría bacterias como factores resultantes del mal vertimiento de los residuos resultantes de la actividad de la piscicultura, ejemplo, **E2**: *“las tripas hay que botarlas a un hueco para que no contaminen el agua con bacterias y se pueda tomar y no se enferme”*. En las otras tres categorías, aunque se evidencian pocas respuestas, resultan importantes para la obtención de datos en el desarrollo de la habilidad argumentativa de los estudiantes de transición. Ya que demuestran que los estudiantes a quienes se les aplicó la muestra han adquirido cierto conocimiento con la aplicación de la unidad didáctica, y que, con él, sus respuestas han adquiriendo más solidez y validez.

Tabla 13. Resultados comparativos (numéricos porcentuales) de las redes sistémicas # 4 grado Transición

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	DURANTE	N° RES	%
ENTERRAR LOS RESIDUOS (% 24,99)	Enterrar los residuos	E1-E2-E3	3	25
	Contamina			
	Abono			
VERTIDOS AL AGUA (% 8,33)	Vertidos al agua (8,33 %)	E1	1	8,33
	Contaminación (16,66%)	E2-E3	2	16,66
	Bacterias (16,66%)	E2-E3	2	16,66
LAVAR LOS RESIDUOS (% 8,33)		E1	1	8,33

ALIMENTO PARA LOS ANIMALES (% 16,66)		E1-E2	2	16,66
VERTIRLOS A CONTENEDORES (% 8,33)		E2	1	8,33
TOTAL				99,97

Nota: Elaboración propia

La importancia del análisis de la red # 4 radica en observar los resultados que se presentaron en el debate. Este es muy valioso como herramienta de comunicación ya que nos permite conocer las ideas, pensamientos o conocimientos que han adquirido los estudiantes. En la tabla de resultados se evidencia que a la categoría que más relevancia le dan los estudiantes para dar a conocer su postura y argumentos frente al vertimiento de los residuos de la piscicultura a las fuentes hídricas son las consecuencias del vertido al agua (% 32,32), pues ellos manifiestan que si estos no tienen un adecuado proceso se está afectando enormemente a la contaminación de las fuentes hídricas.

Otra de las categorías que presenta un porcentaje alto en las respuestas es la que corresponde a enterrar los residuos sólidos resultantes de la piscicultura (% 24,99), estas respuestas se asocian en gran parte al conocimiento que han adquirido de su contexto.

Las otras categorías, aunque no representan un porcentaje alto, tienen un valor significativo en las respuestas de los estudiantes, puesto que son alternativas que ellos exponen frente a la situación planteada, hecho que es muy importante que le permite al estudiante expresar su punto de vista sin ningún temor, permitiéndole establecer una relación de diálogo con sus compañeros, utilizando algunos términos propios de la ciencia, lo cual es muy adecuado para su edad.

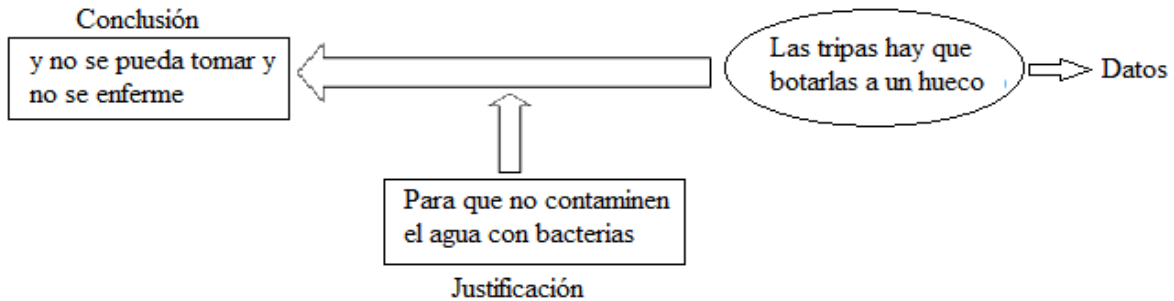
#### 6.2.4 Análisis de la Estructura Argumentativa Transición

En este fragmento de la transcripción se puede observar que cada estudiante expone sus ideas de acuerdo al caso planteado, en ellas se observa componentes estructurales claros donde aparecen refutaciones en el caso de los tres estudiantes analizados E1, E2 y E3 para dar solidez y validez a sus argumentos. Las relaciones entre C y J o D son aun débiles ya que no logran soportar de manera contundente la conclusión. Se debe tener en cuenta, como al momento de emitir sus opiniones, se retoma o hace alusión a comentarios de alguno de sus compañeros; como E3 que retoma la idea de E1, a su vez que el E2 reitera las ideas de sus dos compañeros, lo cual indica que en este tipo de ejercicio argumentativo la opinión del grupo reafirma las ideas individuales y les permite lograr una mayor solidez en las conclusiones, generando así nuevas ideas y aportando a la construcción del conocimiento (Álvarez, 2005).

Durante este ejercicio también se nota cómo por medio del lenguaje, los participantes buscan hacer explícitas sus ideas, utilizando algunos términos propios de la ciencia como la presencia de bacterias en el agua, causantes de enfermedades. Además, se identifica que el estudiante **E1** conoce en su contexto el método usado para desechar los residuos resultantes de la piscicultura que es el de enterrarlos en un hueco, asumiendo que van a ser aprovechados por los animales acuáticos. El **E2** también expone que los residuos se deben enterrar para mantener el agua limpia y libre de bacterias, al igual que el estudiante E3 cuando dice que: *“hay que hacer un hueco y echarlas ahí, porque eso tiene bacterias en el agua y el agua toca tenerla limpiecita, lo pienso para que no lo echen en el agua para que ellos puedan tomar de esa agua”*.

En la figura 19 se presenta un esquema de la estructura argumentativa mostrada por el E2 en una intervención realizada durante el debate, la cual se clasifica en el nivel 2 por presentar datos, justificación y conclusión. En la respuesta se observa una postura clara acerca de disponer los residuos resultantes de la piscicultura en un hueco con el fin de evitar la contaminación del agua.

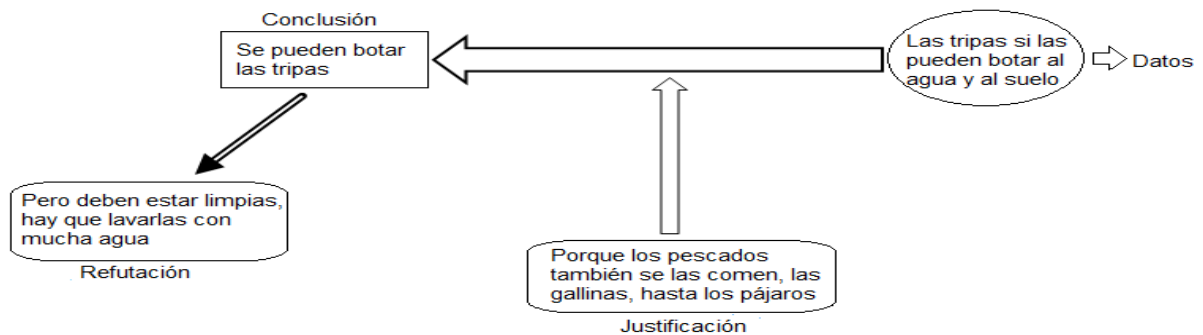
Figura 19. Estructura argumentativa del E2 grado transición, durante el debate.



Fuente: Elaboración propia.

En la figura 20, se muestra un esquema argumentativo correspondiente al nivel 3, para una de las participaciones en el debate del estudiante E1, que comprende conclusión, con al menos datos, justificación y una refutación débil de argumentación. En ella se evidencia que propone dos opciones para la disposición de los desechos que son: al agua y al suelo porque son fuente de alimento para los animales, sin embargo antes aclara que para hacerlo deben estar muy limpios y por ello se deben lavar con mucha agua, dicha postura genera controversia en los participantes que no están de acuerdo que los residuos se deben botar al agua y se comprueba por ejemplo cuando E3 dice: “*No está bien hecho, hay que hacer un hueco y echarlas ahí (C), porque eso tiene bacterias en el agua y el agua toca tenerla limpiecita*”

Figura 20. Estructura argumentativa del E1 grado transición, durante el debate.



Fuente: elaboración propia.

Lo anterior es una muestra de cómo los ejercicios argumentativos propician la construcción de los conceptos científicos y su apropiación por parte de los estudiantes (Ruiz, et, al, 2015). Esta interacción entre pares con respecto al conocimiento, promueve el desarrollo del pensamiento científico usando la argumentación como un método que aplica lo aprendido al contexto cotidiano y general de cada individuo (Von Aufschnaiter, Erduran, Osborne, & Simon, 2008).

Tabla 14. Resultado de los niveles de argumentación durante el debate de los estudiantes de grado transición

Categoría	Subcategoría	N° de estudiantes	%
Niveles de argumentación	1	0	0
	2	3	100
	3	0	0
	4	0	0
	5	0	0

Nota: Elaboración propia

Se evidencia un cambio en los niveles argumentativos iniciales donde los tres estudiantes se clasificaron en el nivel 1, a los desarrollados durante el debate donde se clasificaron en el nivel 2, dado que sus participaciones contienen más elementos de la estructura argumentativa mostrado en las transcripciones por lo que se puede inferir que los estudiantes empiezan a dar explicaciones sencillas cotidianas a los fenómenos presentados y a presentar un acercamiento a los conceptos propios de la temática.

Este ejercicio argumentativo permite generar nuevas ideas y aportando a la construcción del conocimiento (Álvarez, 2005).

#### 6.2.5 Desarrollo del Debate en Grado Séptimo

A continuación, se muestra un fragmento de la transcripción del debate generado del grado Séptimo y el análisis argumentativo realizado.

Estudiante y participación	Argumentación
<p><b>E1:</b> Si no se arrojan los desechos al agua, pero se entierran, se abren huecos (D) se empiezan no solo a contaminar el agua si no también la tierra (C). Pero no creo, que, aunque sean orgánicos tampoco significa que le van hacer un bien a la tierra (R) porque al igual que otros desechos orgánicos del cuerpo de los animales no siempre les hacen bien a los suelos (J).</p>	<p>Datos Conclusión Refutación Justificación 3</p>
<p><b>E4:</b> Estoy de acuerdo con mi compañero en que los residuos no se deben arrojar al agua ni al suelo (D) porque no hace falta el animalito que vaya y saque eso y se lo lleve por allá (J), entonces se está contaminando nuestro ambiente nos puede hacer daño a nosotros (C).</p>	<p>Datos Justificación Conclusión 2</p>
<p><b>E2:</b> Yo creería que es mejor enterrarlas que botarlas al agua (D) porque el agua se va a contaminar mucho más (J) en cambio en la tierra se va a descomponer mucho más rápido (R) entonces se deben enterrar los residuos para producir abono (C)</p>	<p>Datos Justificación Refutación Conclusión 3</p>
<p><b>E3:</b> Yo estoy en desacuerdo con mi compañera Laura (D) pues porque las tripas de los pescados en el suelo comienzan a oler feo primero que todo y empieza a contaminar el aire porque comienza a oler feo (J), ellos nos dicen que, tapándolo con tierra (D), pero los perros con su gran olfato van y los</p>	<p>Datos Justificación Datos Conclusión 2</p>

<p>buscan empiezan a escarbar y la gran mayoría de los perros de acá sacan huesos tripas y los llevan a las casas (D) y si hay niños los cogen y se los meten a la boca entonces es muy peligroso y se pueden enfermar (C).</p>	
<p><b>E2:</b> Yo creo que es mejor enterrarlos (D) va a ser menos contaminación que botarlas a un río (J) y es preferible que no haga tanto daño al agua que es muy necesaria (C) y en cambio en la tierra no va generar ningún tipo de contaminación porque se descompone (J).</p>	<p>Datos Justificación Conclusión Justificación (2)</p>
<p><b>E1:</b> Yo no creo que por evitar solo un daño mayor signifique que le vamos hacer un daño a la tierra incluyendo a los que habitan en ella (D) porque no solo nosotros nos veremos afectados primero con los malos olores con los desechos enterrados sino diferentes tipos de animales que viven en esos ambientes (J). Y pues si en algunas ocasiones los animales empiezan a escavar a desenterrar cualquier tipo de desechos, huesos, las escamas y todos esos desechos que se arrojan (D) y pues en un principio también se daña el ambiente al abrir huecos empezar a escarbar y pues no es tampoco conveniente arrojarlos al agua y suelo (C).</p>	<p>Datos Justificación Datos Conclusión 2</p>
<p><b>E2:</b> Pues yo no estoy de acuerdo con mis compañeros (D) porque uno no va hacer el hueco ahí al frente de la casa (J), uno lo va y lo hace retirado de la casa (D) porque si lo hace ahí al frente de la casa pues obvio que los perros van a escarbar (J) y va ser muy toxico para nosotros (C), pero uno los lleva por allá lejos, uno no lo hace ahí cerquita (D).</p>	<p>Datos Justificación Datos Conclusión Datos 2</p>
<p><b>E4:</b> Yo estoy en desacuerdo con ustedes (D), porque las tripas si tienen olor (J) y si tienen porque ¿Ustedes no han ido a una pesca?, cogen mal olor (C) porque yo aquel día fui vi y eso olía a horrible y llevaban montones por allá y cogen un lugar y comienza a oler horrible y eso se tapa (D) y eso nos puede</p>	<p>Datos Justificación Conclusión Datos</p>

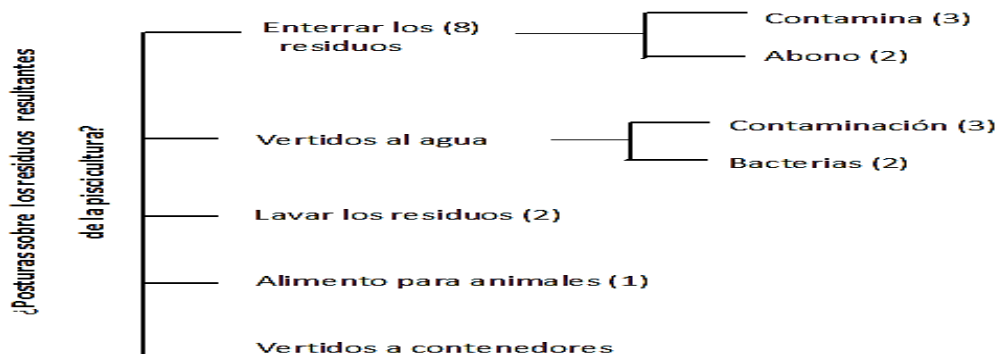
<p>dañar a nosotros y a los que están directos alrededor de ellos (J) pues, aunque nosotros no lo tiremos al rio pues hace también un daño a la atmósfera y también nos hace daño a nosotros (C).</p>	<p>Justificación Conclusión 2</p>
<p><b>E2:</b> Creo que es mejor hacer un daño menor que un daño mayor (D) haciéndole más consecuencias al agua cuando se arrojan al agua que enterrándolas (C).</p>	<p>Datos Conclusión 1</p>
<p><b>E3:</b> Pero no estoy de acuerdo con ellos es en los perros si van a escarbar es para comérselos, ¿cierto? (D) porque es que nosotros teníamos un perro allá en la casa y como mi padrastro es pescador, siempre va y pesca y enterraba las tripas como hacían ellos las enterraba en el suelo (D), iba el perro y las escarbaba y las sacaba, pero no se las comía y las dejaba ahí (J), entonces hubo un día que se las comió y el perro comenzó a oler feo hasta que se murió el perro (C).</p>	<p>Datos Justificación Conclusión 2</p>
<p><b>E2:</b> Yo todavía estoy en desacuerdo con mis compañeros (D) porque según lo que yo pienso a los animales no les puede hacer daño (C) ¿por qué? Porque los gatos también escarban y los gatos ellos se comen los pescados y no les hace daño (J) entonces como les va hacer daño si se comen uno entero y no le hace daño y si se comen las tripas tampoco les va hacer daño (D) porque yo he visto también a los gatos comerse esas tripas y no le hace daño siguen ahí vivitos (C).</p>	<p>Datos Conclusión Justificación Datos Conclusión 2</p>
<p><b>E1:</b> Para cerrar aquí me refiero a que cuando ellos sacan cualquier tipo de animal ya sea gato o perro que escarben estos desechos que están en la tierra (D) estos desechos no están igual de limpios e igual de lavados (C) porque posiblemente tal vez ellos contengan bacterias, gusanos cualquier tipo de enfermedad que este dentro de la tierra (J) y en algunas ocasiones cuando los</p>	<p>Datos Conclusión Justificación Datos Conclusión</p>

<p>animales que sacan esas tripas todos esos desechos no se los comen, los dejan por fuera de la tierra en la superficie (D), no solo ellos sino cualquier otro animal puede llegar y comerse eso y hacerse daño (C). Tal vez no en ese mismo momento, pero si más adelante le puede hacer daño al él (D), pues tal vez puede morir y descomponerse y quedar con esas bacterias y todo eso que está por dentro llegar a podrirse y coger otro mal olor y causar un daño peor (J).</p>	<p>Datos Justificación 2</p>
<p><b>E3:</b> Yo estoy en desacuerdo con Laurita (D) porque ella dice que los gatos se comen el pescado entero listo si (J), pero es que ellos se lo comen pero cuando uno se los da limpio se los da recién salido del agua (C) pero en cambio cuando los perros van y escarban ya los pescados y las tripas van estar sucias (D) entonces ya van a tener bacterias (J) entonces como va hacer así (C).</p>	<p>Datos Justificación Conclusión Dato Justificación Conclusión 2</p>

A continuación, se muestra la red sistémica # 4, para analizar las respuestas durante la intervención en el debate en el grado séptimo

Figura 21. Red sistémica # 4, para analizar las posturas frente al vertimiento de los residuos de la piscicultura a las fuentes hídricas?, Durante el debate de los estudiantes de séptimo

**Posturas frente al vertimiento de los residuos de la piscicultura a las fuentes hídricas.**



Fuente: elaboración propia

A nivel general se puede evidenciar en la red #5 la siguiente información respecto al momento dos: durante.

#### 6.2.5.1 Enterrar los Residuos

En esta se observa que hay 8 respuestas, para lo cual se puede evidenciar que los estudiantes asumen esta postura de forma vivencial por su contexto y pueden exponer claramente que enterrarlos es lo más correcto. Ejemplo, E2: *“Yo creería que es mejor enterrarlas que botarlas al agua porque el agua se va a contaminar mucho más en cambio en la tierra se va a descomponer mucho más rápido y va a producir abono”*.

#### 6.2.5.2 Vertidos al Agua

Para esta categoría se asignaron 0 respuestas, durante el desarrollo del debate se evidencia que los estudiantes exponen claramente sus argumentos respecto al tratamiento que se usa para disponer los residuos resultantes de la piscicultura y a su vez aclaran que es necesario cambiar algunas de las prácticas sobre el adecuado manejo de los residuos sólidos, ya que si vierten al agua causarían contaminación y la reproducción de bacterias razones que muy seguramente se adquirieron con el desarrollo de la intervención de la unidad didáctica.

#### 6.2.5.3 Lavar los Residuos

En esta categoría se asignaron dos respuestas, razones que muy seguramente los estudiantes consideran importantes respecto a las posturas de los pobladores frente al vertimiento de los residuos de la piscicultura a las fuentes hídricas. Y que las utilizan para defender su postura frente al interrogante planteado.

#### 6.2.5.4 Alimento para Animales

Para esta categoría se asigna una respuesta, una evidencia de esto es la siguiente respuesta, E2: *“Yo todavía estoy en desacuerdo con mis compañeros porque según lo que yo pienso a los animales no les puede hacer daño, ¿por qué? Porque los gatos también escarban y los gatos ellos se comen los pescados y no les hace daño entonces como les va hacer daño si se comen uno entero y no le hace daño y si se comen las tripas tampoco les*

*va hacer daño), porque yo he visto también a los gatos comerse esas tripas y no le hace daño siguen ahí vivitos”.*

Tabla 15. Resultados comparativos (numéricos porcentuales) de las redes sistémicas # 4  
grado séptimo

CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	DURANTE 7°	# RESP	%
ENTERRAR LOS RESIDUOS (%46,62)	Enterrar los residuos	E2-E2-E2	3	19,98
	Contamina	E1-E3-E4	3	19,98
	Abono	E2	1	6,66
VERTIDOS AL AGUA (% 0)	Contaminación (19,98%)	E1-E2-E4	3	19,98
	Bacterias (13,32%)	E1-E3	2	13,32
LAVAR LOS RESIDUOS (% 13,32)		E1-E3	2	13,32
ALIMENTO PARA LOS ANIMALES (%6,66)		E2	1	6,66
VERTIRLOS A CONTENEDORES (%)				
TOTAL				99,9

Nota: Elaboración propia

En cuanto a la pregunta orientadora propuesta para el debate sobre el manejo de los desechos generados por la piscicultura, se pudo evidenciar en los estudiantes de séptimo que todos tienen conocimiento sobre esta ya sea porque lo han presenciado o por lo que han escuchado de sus familiares. Dentro del resultado en las diferentes categorías propuestas por las investigadoras se evidencia que los estudiantes se inclinan por la categoría enterrar los residuos (%46,62), como uno de las soluciones más adecuadas y para ello exponen

algunos componentes estructurales apropiados para presentar sus argumentos respecto a la situación planteada.

Para la segunda categoría vertidos al agua, también se observa que presenta un buen nivel de respuestas (% 33,3), donde utilizan algunos términos propios de la ciencia como la contaminación y la presencia de bacterias en el agua, aquí se evidencia un cambio en los conceptos que utilizan los estudiantes en relación al análisis presentado en las ideas previas.

Luego se encuentran dos categorías con un nivel de respuestas bajo, lavar los residuos (%13,32) y alimento para los animales (%6,66) respecto a este nivel de respuestas se puede inferir que los estudiantes empiezan a dar explicaciones sencillas cotidianas a los fenómenos presentados pero que son importantes para ir mejorando su expresión oral y escrita, lo que contribuye al desarrollo de la habilidad argumentativa.

En general se puede evidenciar que los estudiantes tienen conocimiento sobre la disposición de estos ya que lo asumen de forma vivencial por su contexto, y exponen que los tratamientos que se usan para disponer los residuos están bien, o que es necesario cambiar algunas prácticas de acuerdo al conocimiento que han adquirido sobre el adecuado manejo de los residuos sólidos.

#### 6.2.6 Análisis de la Estructura Argumentativa Séptimo

A su vez se establece entre los estudiantes una interacción dialógica a la hora de exponer sus ideas frente a la situación planteada, en la cual aparecen diferentes elementos que se observan menos durante la argumentación escrita; se observa componentes estructurales propios del nivel 2 como son los datos y justificaciones, conclusiones y en una intervención aparece dos refutaciones como es el caso del E1 y el E2. En sus ideas las relaciones entre C y J o D son aun débiles ya que no logran soportar de manera contundente la conclusión. También se evidencia que el estudiante con más participaciones es el E2 quien siempre defiende su posición frente a sus compañeros, a través de justificaciones sencillas dada a partir de su contexto.

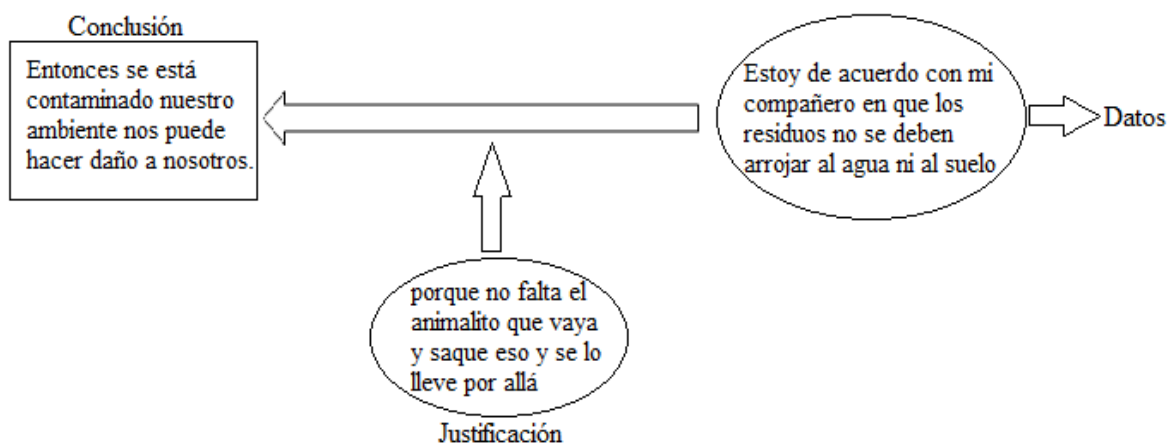
Durante el debate los estudiantes hacen intervenciones espontaneas, se esmeran en la presentación de justificaciones que dan soporte a los datos presentados y generalmente su participación la terminan con una conclusión, por ejemplo en el caso del E1: *“Yo no creo que por evitar solo un daño mayor signifique que le vamos hacer un daño a la tierra incluyendo a los que habitan en ella (D) porque no solo nosotros nos veremos afectados primero con los malos olores con los desechos enterrados sino diferentes tipos de animales que viven en esos ambientes (J). Y pues si en algunas ocasiones los animales empiezan a escavar a desenterrar cualquier tipo de desechos, huesos, las escamas y todos esos desechos que se arrojan (D) y pues en un principio también se daña el ambiente al abrir huecos empezar a escarbar y pues no es tampoco conveniente arrojarlos al agua y suelo”* (C). En este caso, los datos y justificaciones se convierten en pruebas que buscan dar relevancia a la conclusión (Bravo, Puig, & Jiménez-Aleixandre, 2009).

En el debate se nota como hay una escucha atenta en las intervenciones de los demás compañeros, porque en el desarrollo del mismo se manifiestan diferencias de opinión, o posturas a favor o en contra, evidenciadas en sus participaciones que se encuentran justificadas, por ejemplo el estudiante E4 dice: *“Estoy de acuerdo con mi compañero (D) porque no hace falta el animalito que vaya y saque eso y se lo lleve por allá, ahí está contaminando nuestro ambiente (J) nos puede hacer daño a nosotros”* (C) o cuando el estudiante E3 manifiesta: *“Yo estoy en desacuerdo con mi compañera Laura (D) pues porque las tripas de los pescados en el suelo comienzan a oler feo primero que todo y empieza a contaminar el aire porque comienza a oler feo (J), ellos nos dicen que, tapándolo con tierra (D), pero los perros con su gran olfato van y los buscan empiezan a escarbar y la gran mayoría de los perros de acá sacan huesos tripas y los llevan a las casas (D) y si hay niños los cogen y se los meten a la boca entonces es muy peligroso y se pueden enfermar”*(C).

A continuación, se muestra en la figura 22 un esquema de la estructura argumentativa mostrada por el E4 en una intervención realizada durante el debate, referida anteriormente, la cual se clasifica en el nivel 2 por presentar datos, justificación y conclusión. En la respuesta se observa que no hay una propuesta para la disposición de los residuos

resultantes de la piscicultura y concluye que si se realiza el vertimiento a un hueco como proponen los otros compañeros, causa contaminación al ambiente y a los seres humanos, por lo cual es importante dar a conocer a los estudiantes, las diferentes utilidades que se le dan a los residuos como son: la elaboración de concentrados para animales y abonos, en la cual se estaría dando un aprovechamiento a los residuos y por otro lado evitando la contaminación señalada por el estudiante.

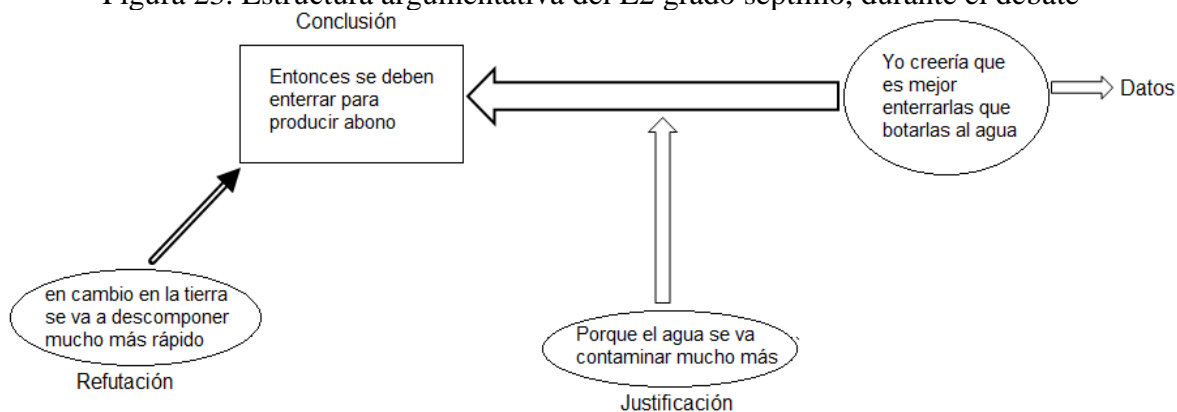
Figura 22. Estructura argumentativa del E4 grado séptimo, durante el debate.



Fuente: elaboración propia

En la figura 23 se muestra un esquema argumentativo correspondiente al nivel 3, para una de las participaciones en el debate del estudiante E2, que comprende conclusión, con al menos datos, justificación y una refutación débil de argumentación. En ella se evidencia que está de acuerdo con una postura que es el de enterrar los residuos como fuente de abono porque dice que el agua se va a contaminar mucho más, en cambio en la tierra se va a descomponer mucho más rápido, con lo cual se observa que existe un dialogo, un reconocimiento por las ideas del otro y se postulan ideas que buscan dar solución a la situación planteada.

Figura 23. Estructura argumentativa del E2 grado séptimo, durante el debate



Fuente: elaboración propia

En este ejercicio también se nota cómo por medio del lenguaje, los participantes buscan hacer explícitas sus ideas, utilizando algunos términos propios de la ciencia como la presencia de bacterias en el agua, causantes de enfermedades.

Se evidencia un cambio en los niveles argumentativos iniciales, los cuatro estudiantes se clasificaron en el nivel 1 pero durante el debate se clasificaron en el nivel 2, dado que sus participaciones contienen más elementos de la estructura argumentativa mostrados en la transcripción por lo que se puede inferir que los estudiantes empiezan a dar explicaciones sencillas cotidianas a los fenómenos presentados.

Este tipo de situaciones toma importancia en la Enseñanza de las Ciencias puesto que permite comprender y confrontar opiniones frente a temas determinados, en este caso la disposición de los residuos resultantes de la piscicultura. La relevancia radica en que brinda a los participantes la posibilidad de exponer en forma oral sus ideas y puntos de vista con lo que se puede verificar el grado de desarrollo de la escucha atenta, la exposición, la capacidad de discernir y argumentar, además, en el desarrollo del mismo es posible evidenciar las actitudes de los participantes ante las posturas que los demás adoptan. (Yela & Maldonado, 2011).

Tabla 16. Resultado de los niveles de argumentación durante el debate de los estudiantes de grado séptimo

Categoría	Subcategoría	Nº de estudiantes	%
Niveles de argumentación	1	0	0
	2	4	100
	3	0	0
	4	0	0
	5	0	0

Nota: Elaboración propia

En este sentido es importante destacar la importancia de la argumentación en la formación científica y en la comprensión de conceptos, así como en la construcción de conocimiento, en este caso se observa que por medio del dialogo se logra una interacción dinámica de los elementos conceptuales, propiciando el desarrollo de habilidades del pensamiento (Sardá & Sanmartí, 2000).

### 6.2.7 Momento 3: Postest

En esta última sección se describen los resultados de la recolección de datos del postest con el que se busca lograr describir la incidencia que tiene la implementación de la unidad didáctica para el desarrollo de la habilidad argumentativa en el aprendizaje sobre la conservación de las fuentes hídricas en los estudiantes de transición y séptimo. Luego de la aplicación del postest se evidencia un cambio en los niveles argumentativos que se ve reflejado, tanto en el consolidado global, así como en el comparativo de cada uno de los estudiantes.

Tabla 17. Comparativo de las preguntas en el pretest y postest estudiantes de grado Transición

Inst	Est	Niveles de argumentación									Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel
		P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6	P 7	P 8	P 9	N	%	N°	%	N°	%	
Pre test	E1	1	2	2	1	1	2	1	1	2	5	55,55	4	44,44	0	0	1
Pos test	E1	1	3	2	2	3	2	1	1	2	3	33,33	4	44,44	2	22,22	2
Comparativo		I	A	I	A	A	I	I	I	I							A
Pre test	E2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	8	88,88	1	11,11	0	0	1
Pos test	E2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	8	88,88	1	11,11	2
Comparativo		A	A	A	A	A	A	A	A	A							A
Pre test	E3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	8	88,88	1	11,11	0	0	1
Pos test	E3	2	2	1	2	2	2	1	1	2	3	33,33	6	66,66	0	0	2
Comparativo		I	A	I	A	A	A	I	I	A							A

1: Nivel argumentativo 1

2: Nivel argumentativo 2

3: Nivel argumentativo 3

I: Nivel argumentativo Igual

A: Nivel argumentativo Avanzo

Nota: Elaboración propia

Tabla 18. Comparativo de los resultados de los niveles de argumentación en el análisis del pretest y postest de los estudiantes de grado transición analizados

Categoría	Subcategoría	N° inicial de estudiantes	%	N° final de estudiantes	%
Niveles de argumentación	1	3	100%	0	0
	2	0	0	3	100%
	3	0	0	0	0
	4	0	0	0	0
	5	0	0	0	0

Nota: Elaboración propia

Según la tabla 18 se puede evidenciar que los tres estudiantes analizados avanzan al nivel 2, es decir que hay un leve avance en la producción de sus argumentos.

En la tabla 19 se evidencia una mejora en la relación C y J o D, con un aumento de las relaciones en las respuestas, encontrando dos fuertes. Además, cabe anotar que, de las 27 intervenciones orales, 18 de ellas se encuentran en el nivel 2 y 3 respuestas se clasificaron en el nivel 3, por tanto, se hizo la relación entre los componentes de la estructura argumentativa.

Tabla 19. Relación entre Conclusiones y Datos o Justificaciones en el análisis oral de las respuestas del postest de los estudiantes de grado transición (con nivel argumentativo 2 y 3)

Categoría	Subcategoría	N° preguntas	Preguntas	Estudiante	% Preguntas
Relación entre Conclusiones y Justificación o Datos	Débil	7	P2	E2, E3	25,93
			P4	E1, E3	
			P5	E2	
	Moderada	12	P1	E2, E3	44,44

			P2	E1	
			P3	E1	
			P4	E2	
			P5	E1, E3	
			P6	E2, E3	
			P7	E2	
			P8	E2	
			P9	E1, E2, E3	
	Fuerte	2	P3	E2	7,41
			P6	E1	

Nota: Elaboración propia

Un hallazgo bastante llamativo es que los tres estudiantes mejoraron su nivel argumentativo conforme se analizan las respuestas dadas de forma oral en el pretest y el postest. El estudiante 1 que presentaba un nivel 1, muestra una mejora en su participación oral llegando al nivel 2, aunque presenta todavía tres respuestas en el nivel 1, la mayoría de sus respuestas están clasificadas en el nivel 2 (P3, P4, P6, P9) y nivel 3 (P2, P5) dado que menciona refutaciones.

Tabla 20. Comparativo entre el pretest y el postest. Estudiante 1 (E1) grado transición a la Pregunta 5 (P5)

<i>P5: ¿Qué problemas pueden presentar los pobladores al contaminar los ríos?</i>	
<b><i>Pretest</i></b>	<b><i>Postest</i></b>
<i>Cuando va al rio sucio se enferma las personas (D), después lo llevan al hospital porque el medico dice que se metieron al rio (D)</i>	<i>Se pueden morir (D), de pronto las personas ya no pueden vivir (R) por mucha contaminación (J) y cuando va al rio sucio se enferma, después lo llevan al hospital (D)</i>

	<p><i>porque el medico dice que se metieron al rio (J), así yo me voto a las aguas profundas, como ya se nadar para sacar basura y llevo una bolsa (C)</i></p>
--	--

Nota: Elaboración propia

Como se observa, en la producción oral del postest se evidencia un mayor nivel argumentativo debido a que el estudiante pasa de enunciar solo datos a mencionar justificaciones, conclusiones y hasta el uso de una refutación, en la respuesta se puede identificar un dato que se encuentra justificado al expresar: *se puede morir por mucha contaminación*, además enuncia una conclusión a partir de su contexto en el cual propone una solución a la problemática que es *sacar basura* de las aguas profundas usando *una bolsa*. De esta manera el niño empieza a dar justificaciones sencillas a partir de su cotidianidad encaminadas a la comprensión de la naturaleza. En este caso también se observa una refutación (*“de pronto las personas ya no pueden vivir”*) que da mayor validez al dato inicial. La relación entre C y J o D fue moderada en el postest, ya que en el pretest no hubo relación dado que solo menciono datos. La relación se debe a que las justificaciones que usa son emitidas desde una interpretación propia del estudiante y no son lo suficiente contundentes para dar soporte a los datos expresados.

Mientras que el estudiante 2 (E2), quien inicialmente 8 de 9 sus respuestas estuvieron clasificadas en el nivel 1, logro que todas sus respuestas quedaran en el nivel 2, excepto la P1 que avanzo al nivel 3 por presentar una refutación.

Tabla 21. Comparativo entre el pretest y el postest. Estudiante 2 (E2) grado Transición a la pregunta 3 (P3)

<p><i>P3. ¿Cuáles serían tus respuestas para explicar a los pobladores porque no deben desperdiciar el agua?</i></p>
--

<b>Pretest</b>	<b>Postest</b>
<i>Porque debemos cuidarla, no meterle basura ni meterle barro (D), porque cuando uno toma de esa agua se puede enfermar (J). Toca llevar en un vasito agua para que se cepille la boca. (D)</i>	<i>No desperdiciar y contaminar el agua (D), porque el agua es un tesoro para nosotros (C) porque nos tenemos que bañar siempre cepillarnos la boca, porque o si no nos llega artos moscos, y no podemos hacer nada nos vamos a enfermar a morir (J), y el 3% de agua dulce se puede tomar que está en los nacederos en los ríos (C).</i>

Nota: Elaboración propia

En la respuesta a la P3 del postest se evidencia una justificación clara que trata de apoyar el dato y la conclusión, además en la conclusión la estudiante hace uso de datos científicos al expresar que “*el 3% de agua dulce se puede tomar que está en los nacederos en los ríos*” que tiene un mayor grado de fundamentación al usar información más cercana a la ciencia. Por su parte, en la respuesta del postest se encuentra la relación entre C y J o D, que se subcategoriza como fuerte por los claros vínculos entre los diferentes componentes de la estructura y en vista de la presencia de una justificación que da un apoyo contundente a la conclusión y al dato. Por ejemplo, cuando menciona que *nos vamos a enfermar a morir* esto incluye explicaciones claras de porque no contaminar el agua, además emplea información muy explícita al referirse que el 3% de agua dulce se puede tomar.

El estudiante tres (E3), quien inicialmente todas sus respuestas estuvieron clasificadas en el nivel 1, excepto la P1 clasificada en el nivel 2, logro que cinco respuestas avanzaran al nivel 2, sin embargo, tres respuestas en el postest continúan en el nivel 1.

Tabla 22. Comparativo entre el pretest y el posttest. Estudiante 3 (E3) grado transición a la pregunta 4 (P4)

<i>P4 ¿Qué estrategias utilizarías para convencerlos?</i>	
<b>Pretest</b>	<b>Posttest</b>
<i>Hacer un equipo con toda la gente de San Agustín, hablar para coger canecas y recoger cada basura que haya así en la carretera en los ríos (D) porque el agua para nosotros es como un tesoro. (J).</i>	<i>E3: primero le decía a toda la gente y que no podía desperdiciar el agua (D) porque el agua es vida (J), coger un vasito y echarle agua para que tomemos agua para que nos cepillarnos la boca para que hagamos jugo y para que hagamos limonada (D), para que el agua siga viviendo viva (C)</i>

Fuente: Elaboración propia

En esta pregunta se nota un cambio desde el nivel 1 al nivel 2 y se evidencia una débil relación entre C y J o D en vista de que solo se enuncia una justificación que no se relaciona con los datos posteriores, además la conclusión es reiterativa a la justificación mencionada anteriormente.

Aunque los tres estudiantes analizados avanzaron al nivel 2, se observa una mayor progresión en el E2 dado que todo el posttest mostro mejores resultados en su estructura argumentativa oral, seguido del E1 que a pesar de continuar tres respuestas en el nivel 1, logra tener dos respuestas en el nivel 3 por usar refutaciones sencillas.

A continuación, la tabla 26 muestra los resultados consolidados y comparados de los estudiantes en relación a sus niveles de argumentación y a la relación entre C y J o D, tanto en el momento del pretest como en el posttest.

Tabla 23. Comparativo de niveles de argumentación y Relación C y J o D entre el análisis de las preguntas del pretest y el posttest de los estudiantes de grado Transición

(D= Débil, M= Moderado, F= Fuerte).

Pregunta	Estudiante 1				Estudiante 2				Estudiante 3			
	Nivel argumental		Relación C y J o D		Nivel argumental		Relación C y J o D		Nivel argumenta l		Relación C y J o D	
	Pre-test	Pos-test	Pre test	Pos test	Pre test	Pos-test	Pre test	Pos test	Pre Test	Pos test	Pre test	Pos test
P1	1	1	-	-	1	3	-	M	2	2	M	M
P2	2	3	M	M	1	2	-	D	1	2	-	D
P3	2	2	D	M	1	2	-	F	1	1	-	-
P4	1	2	-	D	1	2	-	M	1	2	-	D
P5	1	3	-	M	1	2	-	D	1	2	-	M
P6	2	2	M	F	1	2	-	M	1	2	-	M
P7	1	1	-	-	1	2	-	M	1	1	-	-
P8	1	1	-	-	1	2	-	M	1	1	-	-
P9	2	2	D	M	1	2	-	M	1	2	-	M

Nota: Elaboración propia

En la tabla 23 se comparan los niveles argumentativos iniciales con los finales, así como las relaciones C y J o D, de lo cual se puede evidenciar que hay algunos progresos de nivel argumentativo en las respuestas dadas a las preguntas, además de la relación entre C y J o D predominado la moderada, lo cual podría indicar que una vez que el estudiante logra comprender el fenómeno científico que se quiere abordar, también consigue proponer justificaciones y conclusiones a la vez que de algún modo relaciona los datos y la justificación planteada con la conclusión creada por el estudiante.

## 6.2.8 Modelo Estructural Argumentativo del Pretest y el Postest Transición

Esta última parte del análisis se centra en determinar detalladamente la estructura de los argumentos, para ello se tienen en cuenta los niveles argumentativos analizados y la relación entre C y J o D según el modelo estructural de Toulmin, donde la conclusión es influida por los demás elementos estructurales de la argumentación determinando su validez (Jiménez Aleixandre, 2010) (Osborne, 2012).

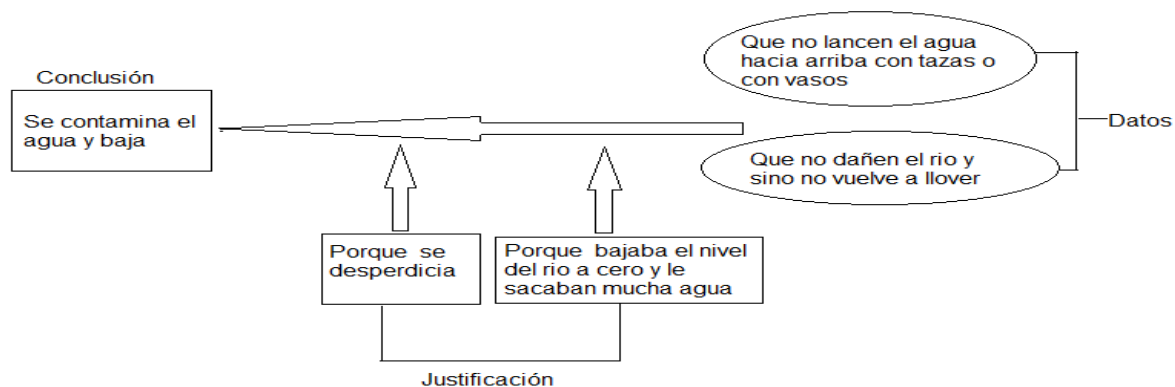
La pregunta (P3) para el análisis estructural de la argumentación es: ¿Cuáles serían tus respuestas para explicar a los pobladores porque no deben desperdiciar el agua?

El E1 refiere en este caso lo siguiente:

“Que no la lancen el agua hacia arriba con tazas o con vasos (D) porque se desperdicia (J) y de pronto el vaso está sucio y se contamina el agua y baja (C). Que no dañen el río y sino no vuelve a llover (D). Porque bajaba el nivel del río a cero y le sacaban mucha agua” (J)

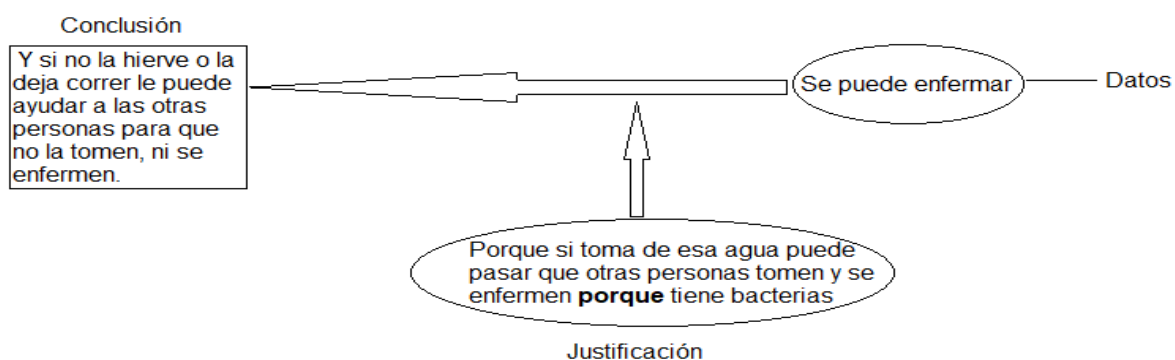
Estructuralmente E1 evidencia la presencia de datos que se encuentran relacionados con la justificación, pero está a su vez no se relaciona con la conclusión, pues asocia el desperdicio con la contaminación, además no hace ninguna refutación que busque apoyar la afirmación. Es así que se encuentra en un nivel 2 en vista de que presenta conclusiones y al menos datos, justificaciones o apoyos. La figura 24 muestra por medio del esquema argumentativo de Toulmin, la producción textual analizada para este caso.

Figura 24. Estructura argumentativa del E1 grado transición, a la pregunta 3 (P3) antes de la intervención didáctica



Con respecto a la relación entre la conclusión y los demás elementos estructurales de la argumentación, se puede evidenciar que en E1 dicha relación es débil, ya que los datos y la justificación solo se enuncian y no denotan un soporte convincente a la afirmación, por ejemplo, en la justificación expresada por E1 “Porque se desperdicia” no se expresa cuáles podrían ser las consecuencias de ese desperdicio y no se relaciona con la conclusión. A continuación, se muestra el esquema argumental del estudiante 1 a la pregunta 6 (P6) en la aplicación del postest

Figura 25. Estructura argumentativa del E1 grado transición, a la pregunta 6 (P6) después de la intervención didáctica



Fuente: elaboración propia

Para este momento de análisis se puede apreciar un avance significativo en la estructura argumentativa de E1, encontrando una conclusión clara con una justificación basada en datos, los cuales presentan una relación fuerte ya que el estudiante emplea términos científicos que explican las causas de la enfermedad cuando se refiere que se enferma porque el agua tiene bacterias, además concluye con una solución pertinente a la situación que es proponer un método como es el hervir el agua para la eliminación de las bacterias. En esta respuesta se observan con mayor precisión los elementos que aumentan la solidez de la argumentación; por un lado, la justificación que incluye aspectos relevantes a la

ciencia y la conclusión que es pertinente a la situación presentada y que es válida y relevante (Jiménez Aleixandre, 2010).

Por lo anterior ubicamos a E1, en su segundo momento de producción textual en el nivel 2 pero con una relación fuerte entre C y D o J, dado que hay relación más relevante entre la conclusión y la justificación, demostrada por el uso de ideas relacionadas más al saber científico al dar su respuesta a la pregunta planteada.

### 6.2.9 Modelo Estructural Argumentativo del Pretest y el Postest en Grado Séptimo

Tabla 24. Comparativo de las preguntas en el pretest y postest grado séptimo

Inst.	Est.	Niveles de argumentación									Nivel 1		Nivel 2		Nivel 3		Nivel
		P	P	P	P	P	P	P	P	P	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9							
Pre test	E1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	8	88,88	1	11,11	0	0	1
Pos test	E1	3	2	2	2	3	1	2	1	1	3	33,33	4	44,44	2	22,22	2
Comparativo		A	A	A	A	A	I	A	I	I							
Pre test	E2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	7	77,77	2	22,22	0	0	1
Pos test	E2	1	2	2	1	2	2	2	1	2	3	33,33	6	66,66	0	0	2
Comparativo		I	I	I	I	A	A	A	I	A							
Pre test	E3	1	1	1	1	1	2	1	1	1	8	88,88	1	11,11	0	0	1
Pos test	E3	1	1	2	2	2	2	2	1	2	3	33,33	6	66,66	0	0	2
Comparativo		I	I	A	A	A	I	A	I	A							
Pre test	E4	1	1	2	1	1	2	1	1	1	7	77,77	2	22,22	0	0	1

Pos test	E4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	8	88,88	1	11,11	2
Comparativo	A	A	I	A	A	I	A	A	A								

Nota: Elaboración propia

1: Nivel argumentativo 1

2: Nivel argumentativo 2

3: Nivel argumentativo 3

I: Nivel argumentativo Igual

A: Nivel argumentativo Avanzo

Tabla 25. Comparativo de los resultados de los niveles de argumentación en el análisis del pretest y postest de los estudiantes de grado Séptimo analizados

Categoría	Subcategoría	N° inicial de estudiantes	%	N° final de estudiantes	%
Niveles de argumentación	1	4	100%	0	0
	2	0	0	4	100%
	3	0	0	0	0
	4	0	0	0	0
	5	0	0	0	0

Nota: Elaboración propia

Según la tabla 25 se puede evidenciar que los cuatro estudiantes analizados avanzan al nivel 2, es decir que hay una mejora en la producción de sus argumentos.

En la tabla 26 se evidencia una mejora en la relación C y J o D, con un aumento de las relaciones en las respuestas, encontrando cuatro fuertes. Además, cabe anotar que, de las 36

respuestas escritas 24 de ellas se encuentran en el nivel 2 y 3 respuestas se clasificaron en el nivel 3, por tanto, se hizo la relación entre los componentes de la estructura argumentativa.

Tabla 26. Relación entre Conclusiones y Datos o Justificaciones en el análisis escrito de las respuestas del postest de los estudiantes de grado séptimo (con nivel argumentativo 2 y 3)

<b>Categoría</b>	<b>Subcategoría</b>	<b>N° preguntas</b>	<b>preguntas</b>	<b>Estudiante</b>	<b>% Preguntas</b>
Relación entre Conclusiones y Justificación o Datos	Débil	5	P2	E2,E4	13,88
			P4	E3,E4	
			P8	E4	
	Moderada	18	P1	E1, E4	50
			P2	E1	
			P3	E1,E2,E3,E4	
			P4	E1	
			P5	E1,E2,E3,E4	
			P6	E3,E4	
			P7	E3,E4	
	Fuerte	4	P6	E2	11,11
			P7	E1,E2	
			P9	E3	

Nota: Elaboración propia

Un hallazgo bastante llamativo, es que los cuatro estudiantes mejoraron su nivel argumentativo conforme se analizan las respuestas dadas de forma escrita en el pretest y el postest.

El estudiante 1 que presentaba un nivel 1 muestra una mejora en sus respuestas escritas llegando al nivel 2, la mayoría de sus respuestas están clasificadas en el nivel 2 (P2, P3, P4, P7) y nivel 3 (P1, P5) dado que usa refutaciones.

De las respuestas analizadas se puede inferir que el estudiante tiene una mayor apropiación de los conceptos y expone mejor sus ideas al presentar justificaciones de mayor relevancia, evidenciadas en la aparición de otros elementos argumentales ausentes en el pretest.

Tabla 27. Comparativo entre el pretest y el postest. Estudiante 1 (E1) grado séptimo a la Pregunta 2 (P2)

<i>P2. ¿Si fueras Salvador que respuesta le darías a Miguel y Juan?</i>	
<b>Pretest</b>	<b>Postest</b>
<i>Esta es la culminación del desperdicio y mal uso del agua del pueblo creyendo que no habrían consecuencias (C)</i>	<i>Estas son las consecuencias resultantes de las acciones cometidas por los pobladores y demás personas ahora deberan asumirlas (C). Tambien les diría que los podria ayudar (D)si pero con la condicion de que se comprometieran todos no solo ellos,(J) que el pueblo se hiciera responsable por todos los daños de esa manera si les ayudaría iniciando con los daños (C), arreglandolos poco a poco, tal ves con basuras recogendolas, con las aguas sucias intentando purificarlas, no se algunos procesos (D)</i>

Como se observa, en la producción escrita del postest se evidencia un mayor nivel argumentativo debido a que el estudiante pasa de enunciar solo una conclusión a mencionar justificación, conclusiones y datos, en la respuesta se puede identificar un dato que se encuentra justificado y a la vez condicionado al expresar: *Tambien les diría que los podria*

*ayudar (D) si pero con la condicion de que se comprometieran todos no solo ellos (J)* además enuncia una conclusión en la que el pueblo es el que se debe hacer responsable de la problemática, de este modo se observa que el estudiante produce un escrito más amplio donde a través de datos propone diferentes soluciones a la situación presentada, entre las cuales llama la atención la visión de usar procesos para purificar el agua sucia, acercándose a una comprensión de los conceptos trabajados. La relación entre C y J o D fue moderada en el postest, ya que en el pretest no hubo relación dado que solo menciona una conclusión. La relación se debe a que la justificación que usa es para condicionar la idea anterior y no es lo suficiente contundente para dar soporte a los datos expresados.

En el estudiante 2 (E2), la mayoría de sus respuestas estuvieron clasificadas en el nivel 1, logro mejorar al nivel 2, excepto la P1, P4 y P8 que continuaron en el nivel 1. De los estudiantes analizados fue el que menor avance tuvo en sus niveles argumentativos, sin embargo, tiene dos respuestas cuyas relaciones entre los componentes argumentales es fuerte.

Tabla 28. Comparativo entre el pretest y el postest. Estudiante 2 (E2) grado séptimo a la pregunta 6 (P6)

<i>P6. El día anterior llovió muy fuerte en el poblado de San Agustín, este hecho hizo que el agua de los nacederos se ponga turbia. María quiso tomar agua y al recoger un poco en un vaso se dio cuenta que esta tenía otro color. ¿Si María bebe esta agua, que le puede pasar? ¿Por qué?</i>	
<b>Pretest</b>	<b>Postest</b>
<i>ce puede doler el estomago o enfermarse (D) porque cuando llueve se redota y se reduelca con tierra y pueden tener bacterias (J).</i>	<i>Esta Maria se enfermaria le haría daño (D) porque de seguro el pH estaria muy acido por las eses fecales (J) o lo mas grave seria que se muriera (C). en vez de tomar esa agua yo esperaría que se pusiera más clarita o filtrarla,</i>

	<i>hervirla (D) para que las bacterias y los virus se mueran (J)</i>
--	--

Nota: Elaboración propia

En la respuesta a la P6 del postest se evidencia una justificación en la que usa conceptos más cercanos a la ciencia al referirse que hay un cambio de pH y lo asocia a la presencia de heces fecales, además propone soluciones viables a la situación planteada como la filtración o el hervir y uno menos confiable que es esperar a que se sedimenten los residuos cuando el estudiante escribe “*en vez de tomar esa agua yo esperaría que se pusiera más clarita*” expresando otra justificación con una fundamentación valida cuando dice que es “*para que las bacterias y los virus se mueran*” dando apoyo a los datos.

Es así que dicha respuesta se encuentra la relación fuerte entre C y J o D, por los vínculos entre los diferentes componentes de la estructura argumentativa, en vista de la presencia de una justificación que da un apoyo contundente a la conclusión y al dato.

El estudiante **tres** (E3), quien inicialmente todas sus respuestas estuvieron clasificadas en el nivel 1, excepto la P6 clasificada en el nivel 2, logro que seis respuestas quedaran en el nivel 2 y tres de sus respuestas continuaran en el nivel 1.

Tabla 29. Comparativo entre el pretest y el postest. Estudiante 3 (E3) grado séptimo a la pregunta 4 (P4)

<i>P4 ¿Qué estrategias utilizarías para convencerlos?</i>	
<b>Pretest</b>	<b>Postest</b>
<i>los llevaría a recorrer el rio para mostrarles como abajado el nibel del agua y como segira bajando el nibel del agua. (D), y aria experimentos por</i>	<i>les diría que si no paraban de derrochar el agua se acabaría y todos perderían sus cosas (C) Entonses ellos podrian llebar a cavo una labor de reforestacion y concervacion de las</i>

<i>ejemplo dejar el agua sucia y que bieran las consecuencias (D)</i>	<i>fuentes idricas (J) hasi mismo tambien apollar en las partes que mas se manifieste este problema y pues tambien como que desirles las concecuencias que son muchas y que ellos se motiven en ayudar o apollar esta actividad (D)</i>
---	---

Nota: Elaboración propia

En esta pregunta se nota un cambio del nivel 1 donde solo menciona datos al nivel 2 donde emplea C, J y D, además se evidencia una débil relación entre C y J o D en vista de que solo se enuncia una justificación que no tiene la suficiente fuerza para respaldar los datos posteriores.

El estudiante **cuatro** (E4), quien inicialmente todas sus respuestas estuvieron clasificadas en el nivel 1, excepto la P3 y la P6 clasificada en el nivel 2, logro que sus respuestas avanzaran al nivel 2 y una (P1) al nivel 3. Se puede inferir que este estudiante es el que tiene mejores resultados en sus procesos argumentativos, logrando una mejor comprensión de los conceptos trabajados acerca del cuidado y la conservación de las fuentes hídricas, haciendo uso de justificaciones en algunos casos de relación débil o moderada dada la pertinencia de la misma a la conclusión.

Tabla 30. Comparativo entre el pretest y el postest. Estudiante 4 (E4) grado séptimo a la pregunta 7 (P7)

<i>P7. El agua es un líquido indispensable para la supervivencia de todos los seres vivos, ¿Cuáles crees tú sean las condiciones necesarias para que el agua sea apta para el consumo humano? Da tu punto de vista de cómo se debe presentar cada condición.</i>	
<b>Pretest</b>	<b>Postest</b>
<i>cuidar el medio ambiente sembrar arboles cuida los animales no botar</i>	<i>pues que todos los que viven alli saben la importancia del agua, ellos aprecian esta fuente</i>

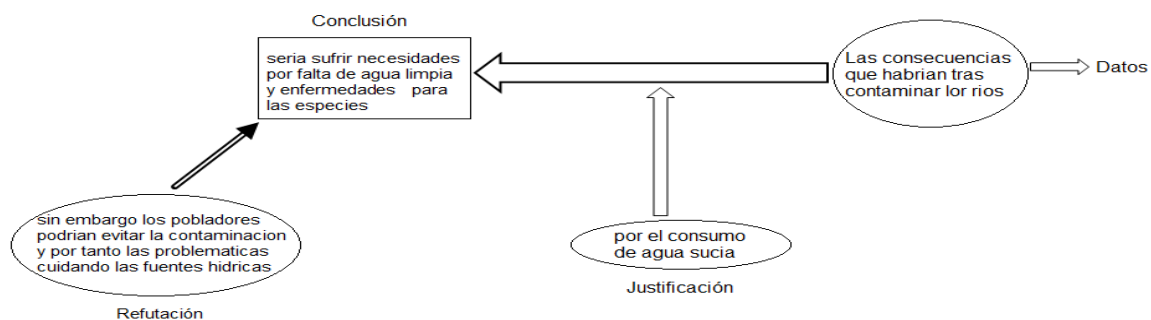
<i>basura cuidar los animales recoger toda clase de basura (D) cuando vallas de paseo fijarse que no quede basura no talar arboles (C).</i>	<i>hidrica. (C) Ellos la cuidan, la valoran y pues no la contaminan. (D). Saben que sin este recurso no podrian vivir. (J). Ellos saben las consecuencias de la contaminacion del agua. (D).</i>
---	--

Nota: Elaboración propia

En esta pregunta se nota un cambio del nivel 1 donde solo menciona datos y una conclusión, al nivel 2 donde emplea C, J y D, además se evidencia una moderada relación entre C y J o D en vista de que solo se enuncia una justificación que no tiene la suficiente fuerza para respaldar la conclusión.

Aunque los cuatros estudiantes analizados avanzaron al nivel 2, se observa una mayor progresión en el E4 dado que todo el postest mostro mejores resultados en su estructura argumentativa escrita, seguido del E1 que a pesar de continuar tres respuestas en el nivel 1, logra tener dos respuestas en el nivel 3 por usar refutaciones sencillas. En la siguiente figura se muestra la estructura argumentativa del E1 de la respuesta dada a la pregunta 5, clasificada en el nivel 3, dado que presenta los elementos estructurales como son los datos, la justificación, conclusión y las refutaciones, la relación es moderada entre la C y D o J, pues hace falta dar mayor soporte teórico a la justificación que propone.

Figura 26. Estructura argumentativa del E1 grado séptimo a la pregunta 5 (P5), después de la intervención didáctica.



Fuente: elaboración propia

Para este momento de análisis se puede apreciar un avance significativo en la estructura argumentativa de E1, encontrando una conclusión clara con una justificación basada en datos, los cuales presentan una relación moderada, además utiliza una refutación donde propone una alternativa a la conclusión, ello se observa cuando E1 expresa “*sin embargo los pobladores podrian evitar la contaminacion y por tanto las problematicas cuidando las fuentes hidricas*”, donde aparecen nuevos datos que dan más solidez a su respuesta.

Tabla 31. Comparativo de niveles de argumentación y Relación C y J o D entre el análisis de las preguntas del pretest y el postest de los estudiantes de grado séptimo

(D= Débil, M= Moderado, F= Fuerte).

Pregunta	Estudiante 1				Estudiante 2				Estudiante 3				Estudiante 4			
	Nivel argumental		Relación C y J o D		Nivel argumental		Relación C y J o D		Nivel argumental		Relación C y J o D		Nivel argumental		Relación C y J o D	
	Pre test	Pos test	Pre test	Pos test	Pre test	Pos test	Pre test	Pos test	Pre test	Pos test	Pre test	Pos test	Pre test	Pos test	Pre test	Pos test
P1	2	3	D	M	1	1	-	-	1	1	-	-	1	3	-	M
P2	1	2	-	M	2	2	M	D	1	1	-	-	1	2	-	D
P3	1	2	-	M	2	2	M	M	1	2	-	M	2	2	D	M
P4	1	2	-	M	1	1	-	-	1	2	-	D	1	2	-	D
P5	1	3	-	M	1	2	-	M	1	2	-	M	1	2	-	M
P6	1	1	-	-	1	2	-	F	2	2	F	M	2	2	F	M
P7	1	2	-	F	1	2	-	F	1	2	-	M	1	2	-	M
P8	1	1	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-	1	2	-	D
P9	1	1	-	-	1	2	-	M	1	2	-	F	1	2	-	M

Nota: Elaboración propia

En la tabla 31 se comparan los niveles argumentativos iniciales con los finales, así como las relaciones C y J o D, de lo cual se puede evidenciar que hay algunos progresos de nivel argumentativo en las respuestas dadas a las preguntas, además de la relación entre C y J o D predominado la moderada, lo cual podría indicar que una vez que el estudiante logra comprender el fenómeno científico que se quiere abordar, también consigue proponer justificaciones y conclusiones creadas por el propio estudiante.

También es de mencionar que las respuestas a las preguntas P3 y P4 fueron en las que los cuatro estudiantes lograron avanzar mostrando una relación moderada, al enunciar datos o justificaciones que además de enunciarse plantean ideas que vinculan su uso con la conclusión, brindando soporte a esta. Es importante destacar la importancia de la argumentación en la formación científica y en la comprensión de conceptos, así como en la construcción de conocimiento, en este caso se observa como por medio del ejercicio argumentativo se logra una interacción dinámica de los elementos conceptuales, propiciando el desarrollo de habilidades del pensamiento (Sardá & Sanmartí, 2000) además de las competencias sociales y emocionales que le brindan al sujeto la posibilidad de desenvolverse dentro de una sociedad de manera activa. Del mismo modo se nota como durante el desarrollo de la unidad didáctica, los estudiantes presentan cambios en la manera de expresar sus ideas, evidenciando una relación entre la mejoría de los niveles argumentativos y la manera en la que utilizan términos más elaborados para dar sentido y funcionalidad al conocimiento (Jiménez Aleixandre & Puig, 2010).

## DISCUSIÓN DE RESULTADOS

A través de la aplicación de la unidad didáctica, el desarrollo de los debates y las distintas actividades implementadas para desarrollar la habilidad argumentativa en los estudiantes de transición y séptimo de la I.E. San Agustín se pudieron establecer algunos hallazgos respecto a las ideas previas y la capacidad de argumentar. Teniendo en cuenta que la habilidad argumental se propició alrededor del tema sobre la conservación de los recursos hídricos, inicialmente se encontró que existían niveles bajos en cuanto a aspectos como la conciencia, el conocimiento científico y la capacidad de dar razones sobre las situaciones planteadas. Esta situación se hizo evidente en los dos grados abordados.

Particularmente en transición se encontró un ambiente de clase en el que los estudiantes brindaban pocas respuestas o mínimas ideas relacionadas con las situaciones que se propusieron antes de la implementación de la unidad didáctica. En el caso de séptimo, al comienzo era notoria la baja conciencia hacia lo ambiental y un desconocimiento marcado de razones científicas o lenguaje especializado para referirse a las situaciones propuestas. Si bien se encontraron ideas relacionadas con los presaberes acerca de los recursos hídricos, los estudiantes carecían de un vehículo cognitivo que les permitiese expresar en términos argumentativos sus percepciones.

Con la implementación de la unidad didáctica y estrategias como el debate, se encontró que se produjo un avance tanto en la percepción de los estudiantes de transición y séptimo hacia los aspectos relacionados con el cuidado del recurso hídrico. En transición fue notorio un avance con relación a la conciencia acerca del cuidado de las fuentes hídricas y el desarrollo de niveles argumentales para sostener argumentos estables frente al mismo. Si bien no se avanzó en aspectos como lo relacionado con lo económico, tales como costos o usos del agua, lo argumental les proveyó de fortalezas como el manejo de nuevos conceptos, un enriquecimiento lexical de tipo científico y, por ende, un desarrollo de habilidades argumentativas basadas en el uso de estos saberes.

En el caso del grado séptimo, hubo un desarrollo marcado frente a la conciencia del cuidado del agua y también un manejo de terminología especializada alrededor del cuidado

del agua, sus fenómenos químicos, consecuencias del mal uso. Llama la atención la inclinación de la mayoría de los estudiantes que participaron en esta investigación para relacionar aspectos tan importantes como la sequía y la muerte de los seres vivos. Todo ello fundado sobre un aumento en cuanto al número de razones para argumentar frente a las problemáticas expuestas. De igual manera, se evidenció un aumento de las respuestas dadas por parte de estudiantes frente a las preguntas planteadas en los distintos escenarios propuestos por la unidad didáctica y las demás actividades.

La implementación del debate en medio del proceso que analizaba esta investigación permitió observar y destacar la participación concienzuda y crítica tanto de estudiantes de transición como de séptimo. La realización de la escucha al otro, la creación de ideas con una estructuración conforme a la lógica de la argumentación y la gran relación que se logró fortalecer hacia el agua y las fuentes hídricas del entorno, son una muestra de los alcances desarrollados por la unidad didáctica propuesta. Muchas de las ideas aportadas por los estudiantes participantes estuvieron relacionadas con las soluciones y posibilidades de cambio acerca del manejo que se ha venido dando al recurso hídrico en la región, de allí que se resalta la gran conexión lograda entre el conocimiento científico, la capacidad de razonar y argumentar y el aporte que desde la escuela se puede brindar en la contribución de un aspecto tan vital como es el cuidado del agua.

Otro hallazgo relevante en la investigación desarrollada es el caso del estudiante E2 de grado séptimo quien fue el más destacado durante el desarrollo del debate por su número de intervenciones, generadoras de discusión y de hacer uso de justificaciones y hasta de algunas refutaciones, no fue el que presentó mayor progreso en los resultados argumentativos de los cuestionarios escritos, esto probablemente lo podemos asociar a un problema de digrafía que encontramos en sus escritos y que como afirma Portellano (1995) es un trastorno que afecta la redacción y composición de un texto escrito.

## 8. CONCLUSIONES

Frente a la implementación de una unidad didáctica que buscó relacionar un aspecto cotidiano como es la conservación del agua con las habilidades argumentativas, se pueden inferir varias reflexiones. La primera de ellas se deriva del hecho de la fragmentación de saberes que existe en la escuela. Haber hecho confluír una temática que es considerada, tradicionalmente, como perteneciente al área de ciencias, con una habilidad que se asume es de otra rama del conocimiento como la lengua castellana, brindó la posibilidad de establecer que una verdadera ciencia debe echar mano de recursos de la comunicación que no son ajenos a ella.

En un momento inicial, los estudiantes participantes de esta investigación manifestaban un nivel básico de léxico referente a los fenómenos abordados en la unidad didáctica. Asimismo, su expresión oral y la participación organizada desde lo oral era caótica y mínima. Por ende, los aspectos argumentales de las ideas eran muy pobres. Tomando como punto de referencia la identificación de estas dificultades, La escuela necesita que las disciplinas dialoguen entre sí y se fortalezcan los procesos de aprendizaje en los estudiantes. Es así como esta investigación ha mostrado que se generan avances y mejoramiento de habilidades comunicativas, en este caso, argumentativas, que, a su vez, determinan unos avances sobre lo científico. Factores como la riqueza léxica, el desarrollo de la expresión oral, el aprender a escuchar y a hablar cuando se tiene la posibilidad de hacerlo, la formulación de ideas estructuradas, una participación crítica y constante son algunos de los hallazgos realizados durante el proceso de implementación de la unidad didáctica y las demás estrategias formuladas para este trabajo.

Asimismo, el abordar un tema tan importante en el escenario actual de nuestro planeta, logró vincular afectiva y racionalmente a los estudiantes con su entorno cotidiano. El acercamiento reflexivo y razonado hacia estos fenómenos, lleva a los estudiantes a remover su conciencia y actitud frente a los recursos. Este aspecto es muy importante, ya que el Casanare es una zona en la que se cuenta con buenos recursos hídricos pero que están expuestos a problemas de contaminación o sequía. La incidencia de la unidad didáctica

implementada se estableció en aspectos como el que la mayoría de estudiantes expresó su preocupación trascendental por aspectos derivados de las actividades con respecto al agua, como la muerte y el envenenamiento. Esto significa que la ciencia, debidamente argumentada, lleva a los seres humanos a cuestionarse y a recapacitar sobre el papel que le corresponde respecto a su entorno natural.

Las interacciones mediadas por el lenguaje, en las que se involucran los estudiantes y los docentes, proveen herramientas de distinta índole. Por una parte, empoderan a una comunidad que usualmente no está acostumbrada a asumir la vocería en situaciones que atañen a la comunidad. También conlleva una gran responsabilidad para los docentes, pues queda comprobado que una situación argumentativa adquiere valor añadido cuando se la relaciona con situaciones vivenciales del entorno. Es de esta manera como la argumentación se constituyó en un factor de empoderamiento y posibilidad de afirmación de los sujetos participantes.

El hecho de trabajar con estudiantes de los grados de transición y séptimo, muestra que tanto la argumentación como la ciencia pueden ser enseñadas desde las edades más tempranas y que su alcance no está limitado a edades adultas o seres privilegiados.

Contemplando las características propias de cada edad, la implementación de estrategias de este tipo contribuye a la formación de personas con un sentido crítico, ambiental y de comunidad, que la sociedad reclama.

Con lo anterior se puede afirmar que se logró desarrollar la habilidad argumentativa en los estudiantes de grado transición y séptimo logrando un movimiento hacia los niveles argumentativos 2 y 3, dado que la unidad didáctica fue planeada y aplicada con la intencionalidad de mejorar las producciones orales y escritas de los estudiantes a la vez que se logran mejores usos del lenguaje científico.

## 9. RECOMENDACIONES

Con base en lo encontrado en esta investigación, se establecen las siguientes recomendaciones:

- Es importante para la producción de argumentos de nivel superior plantear situaciones que generen debate y que les permitan a los estudiantes exteriorizar refutaciones con base en conocimientos científicos, incorporando elementos cognitivos y estructurales
- Las instituciones educativas permitan la planeación conjunta de áreas con el fin de que proyectos como el desarrollado por esta investigación puedan darse con mayor frecuencia.
- La concepción de los maestros acerca de las áreas y sus conocimientos debe reflexionarse para implementar y mejorar propuestas de trabajo alrededor de lo argumentativo y lo científico.
- Las instituciones educativas deben incluir temáticas relacionadas con la ciencia y la argumentación en todos los niveles.
- La Secretaría de Educación departamental o municipal deberían apoyar la realización de proyectos educativos que vinculen el cuidado de recursos hídricos.

## REFERENCIAS

- Álvarez, A. (2005). *Escribir en español*. Oviedo, España: Nobel.
- Álvarez, A. I., & Menéndez, A. I. A. (2005). *Escribir en español*. Universidad de Oviedo.
- Bardin, L. (1991). *Análisis de contenido* (Vol. 89). Ediciones Akal.
- Beltrán, Martínez, J. (2013). Argumentación en clases de química, a partir de una cuestión socio-científica local (CSCL). *Trabajo de grado para optar por el título de Magíster en docencia de la Química, Universidad Pedagógica Nacional, Colombia*.
- Bliss, J; Monk, M; Ogborn, J; & Black, P. (1983). *Qualitative data analysis for educational research: A guide to uses of systemic networks*. London: Cromm Helm.
- Bravo, B., Puig, B., & Jiménez-Aleixandre, M. P. (2009). *Competencias en el uso de pruebas en argumentación. Educación química, 20(2), 137-142*
- Campanario, J.M. y Otero, J.C. (2000). *Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas del pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de ciencias*. En *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 18 (2), pp. 155-169.
- Campaner, G; & Longhi, A. (2007). La argumentación en Educación Ambiental. Una estrategia didáctica para la escuela media. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias* 6, (2), 442-456.
- Caride, J., & Meira, P. (2001). *Educación ambiental y desarrollo humano*. Barcelona Ariel.
- Castro, G. G. (2016). *Aprendizaje basado en problemas y argumentación, herramientas*

*para promover cambios en los modelos explicativos sobre el infarto agudo del miocardio* (Doctoral dissertation, Universidad Tecnológica de Pereira. Facultad de Ciencias de la Educación. Maestría en Educación).

Cisterna Rojas, V. (2016). La argumentación en niños en edad preescolar: una perspectiva pragmática integral.

Dillenbourg, P., & Schneider, D. (1995). Mediating the mechanisms which make collaborative learning sometimes effective. *International Journal of Educational Telecommunications*, 1(2-3), 131-146.

Erduran, S., & Jiménez-Aleixandre, M. P. (2007). Argumentation in science education. *Perspectives from classroom-Based Research*. Dordrecht: Springer.

García, S; Domínguez, J; & García, E. (2002). Razonamiento y argumentación en ciencias. Diferentes puntos de vista en el currículo oficial. *Enseñanza de las ciencias*, 20 (2), 217-228.

González García, J. (2007). La argumentación a partir de cuentos infantiles. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 12 (33), 657-677.

Hernández, S; R., Fernández, C, & Baptista, P. (2003). Metodología de la investigación. *La Habana: Editorial Félix Varela*, 2.

Jiménez, M. P.. (2010). *10 Ideas clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas* (Vol. 12). Graó

Jiménez, A; & Díaz, J. (2003). Discurso de aula y argumentación en la clase de ciencias: cuestiones teóricas y metodológicas. *Enseñanza de las ciencias*, 21 (3), 359-379.

- Jiménez-Aleixandre, M. P. & Puig, B. (2010). Argumentación y evaluación de explicaciones causales. *Alambique*, 63, pp. 11-18.
- Jiménez, M; Bugallo, A; & Duschl, R. (2000). " Doing the lesson" or" doing science": Argument in high school genetics. *Science Education*, 84(6), 757-792.
- Jorba, J., Gómez, I., & Prat, À. (2000). *Hablar y escribir para aprender: uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares*. Editorial Síntesis.
- Larraín, Antonia, Freire, Paulina, & Olivos, Trinidad. (2014). *Habilidades de argumentación escrita: Una propuesta de medición para estudiantes de quinto básico*. *Psicoperspectivas*, 13(1), 94-107.  
<https://dx.doi.org/10.5027/psicoperspectivas-Vol13-Issue1-fulltext-2>
- López, C. (2007). *La enseñanza-aprendizaje del agua en el contexto de un desarrollo sostenible. Su aplicación en la enseñanza secundaria*. (Tesis Doctoral). Universidad de Valencia, España.
- López, J. (2007). Las salidas de campo: mucho más que una excursión. *Educación en el 2000*, 11, 100-103.
- López Noguero, F. (2009). El análisis de contenido como método de investigación.
- Martínez, N. M. (2003). Conocimientos que interaccionan en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 21(1), 65-78.
- Mayer, M. (1998). *Educación ambiental. Enseñanza de las Ciencias*, 16(2), 217-231.

- McAlister, S. R. (2001). Argumentation and a design for learning. *Dialogue & Design Research Group Technical Report DDRG-01-2, Institute of Educational Technology, Open University, UK*
- Mejía, L. S., Abril, J. G., & Martínez, Á. G. (2013). La argumentación en la enseñanza de las ciencias.
- Means, M. & Voss, J. (1996). ¿Qué es argumentar bien? Dos estudios de razonamiento en niños de diferentes grados, habilidades y nivel de conocimiento.. *Cognition and Instruction, 14*, 139-178.
- Monsalve, M. (2012). Habilidades argumentativas en la producción de textos con características discursivas multimodales. Universidad de Antioquia -Congreso Iberoamericano de las Lenguas en la Educación y en la Cultura / IV Congreso Leer.es
- Orrego, M; Tamayo, O & Ruiz, F. (2016). *Unidades didácticas para la enseñanza de las ciencias*. Manizales: Universidad Autónoma de Manizales.
- Osborne, J; Erduran, Sibel; & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching, 41*(10), 994-1020.
- Osborne, J. F. (2010). An argument for arguments in science classes. *Phi Delta Kappan, 91*(4), 62-65
- Pájaro, P & Trejos, S. (2017). *Desarrollo de la competencia argumentativa y su relación con los modelos explicativos del concepto de tejido muscular en el aula de séptimo grado*. Universidad Tecnológica de Pereira. Puertas, S; & Aguilar, M. Psicología Ambiental. *Psicología Social Aplicada*. 1-16.

- Portellano, J. A. (2007). *Neuropsicología infantil* (No. 616.8: 159.9-053.2). Síntesis,.
- Ramírez, L. A. (2004). *Discurso y lenguaje en la educación y la pedagogía*. Neisa.
- Revel, A; Couló, A; Erduran, S; Furman, M; Iglesia, P & Adúriz, B. (2005).  
Estudios sobre la enseñanza de la argumentación científica escolar. *Enseñanza de las Ciencias. Numero Extra*, VII Congreso, 1-5.
- Romero, A; & Briceño, J. (2009). Fundamentos epistemológicos y educativos para abordar el concepto de naturaleza en cursos de educación ambiental. *Diálogos educativos*, (17), 7.122-145
- Ruiz, F; Tamayo, O; & Márquez, C. (2015). La argumentación en clase de ciencias, un modelo para su enseñanza. *Edc. Pesqui, Sao Paulo*, 41(3), 629-646.
- Sanmartí, N; Pipitone, C; & Sardá, J. (2009). Argumentación en clases de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias*, Barcelona, 1709-1714.
- Santa, L. (2007). *La argumentación de los niños de Transición, acerca de la noción de los estados del agua y su progreso. Basado en el esquema argumental de Toulmin*. (Tesis de pregrado). Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.
- Sarda, A. (2005). Enseñando a argumentar en torno a la educación ambiental. Universidad Autónoma de Barcelona. *Educación (Guadalajara)* 33, 17-26.
- Sardá, J & Sanmartí, N. (2000). Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de ciencias 18 (3), 405-422.
- Somma, L. (2013). El estudio de casos: una estrategia de construcción del aprendizaje.

*Reflexión Académica en Diseño y Comunicación: XX Jornadas de reflexión Académica en Diseño y Comunicación, 6-17.*

Taylor, S; & Bogdan, R (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona: Paidós.

Tamayo, O. (2001). Evolución conceptual desde una perspectiva multidimensional. *Aplicación al concepto de respiración*. Ballaterra: Universidad Autònoma de Barcelona.

Tamayo, O. (2011). La argumentación como constituyente del pensamiento crítico en niños. *Hallazgos Año 9, 17*, 211-233.

Tamayo Álzate, Ó. E., Vasco Uribe, C. E., Suárez De la Torre, M. M., Quiceno Valencia, C. H., García Castro, L. I., & Giraldo Osorio, A. M. (2013). *La clase multimodal y la formación y evolución de conceptos científicos a través del uso de tecnologías de la información y la comunicación*.

Toulmin, S. E. (2003). *The uses of argument*. Cambridge university press.

Von Aufschnaiter, C., Erduran, S., Osborne, J., & Simon, S. (2008). Arguing to learn and learning to argue: Case studies of how students' argumentation relates to their scientific knowledge. *Journal of Research in Science Teaching: The Official Journal of the National Association for Research in Science Teaching*, 45(1), 101-131

Vergnaud, G., & Chartier, D. (1994). *Apprentissages et didactiques, où en est-on?*. Hachette éducation.

Yela, S; & Maldonado, S. (2011). Herramientas de evaluación en el aula

Zohar, A; & Nemet, F. (2002). Fostering students' knowledge and argumentation skills through dilemmas in human genetics. *Journal of research in science teaching*. 39 (1), 35-62.

## ANEXOS

Anexo No. 1. Cuestionario Inicial – Exploración de ideas previas

Grados: Transición y séptimo

### INSTRUMENTO DE IDEAS PREVIAS

Objeto de estudio: Desarrollar la habilidad argumentativa en los estudiantes de transición y séptimo frente a la conservación del recurso hídrico.

Introducción:

1. Lee atentamente el siguiente fragmento del cuento “La importancia del agua”, y responde las preguntas que aparecen a continuación, para ello es importante que las justifiques claramente.

#### ***La importancia del agua***

*En un país lejano llamado Naturalia hay un pequeño pueblo conocido como Agualandia debido a la cantidad de agua que tiene. Es famoso por sus nacederos, árboles frutales y hermosos amaneceres, como centro de atracción turístico tiene un enorme río donde las familias van a baño para refrescarse del intenso calor y disfrutar de un delicioso almuerzo preparado a la orilla del río.*

*Los hombres del poblado se dedican a la agricultura y a la pesca, lo que les sirve de alimento y productos de comercialización. Las mujeres se dedican a los quehaceres de la casa, al cuidado de los niños y al arreglo del parque del pueblo. Los niños asisten a la escuela, y los ancianos tejen, bordan y otros cuentan historias a los niños sobre animales y de la lucha de algunos pueblos por salvar y conservar sus costumbres llaneras.*

*Los habitantes vivían seguros de que nunca les faltaría el agua, pues tienen enormes fuentes hídricas conocidas comúnmente por ellos como “Nacederos”, que es su fuente principal de abastecimiento en las diferentes actividades diarias, ellos piensan que los nacederos no se secarán, pues siempre han existido y por ellos brota abundante agua.*

*Las cosas cambiaron cuando empezaron a contaminar el agua con diferentes residuos cuando visitaban los ríos, y a desperdiciarla frecuentemente, a su vez le siguió un largo periodo de sequía. Debido a la falta de lluvias los nacederos se fueron secando, pero este gran problema no fue percatado al inicio por los pobladores. Sin embargo, Miguel y Juan se dieron cuenta que el nivel del río había bajado y corrieron a comunicarlo a los del pueblo. Sólo recibieron risas y burlas, no les hicieron caso pues decían que era cosa de niños.*

*Miguel y Juan no se quedaron tranquilos y pensaron en actuar rápidamente. Fueron a buscar a Salvador, el amo de los bosques, un hombrecillo de apenas un metro de estatura, pero muy sabio y con mucho poder.*

*Luego de andar por horas lograron encontrarlo y con cierto temor le contaron lo que estaba sucediendo. Salvador los escuchó pacientemente y les dijo: “esto es un castigo para el pueblo por derrochar el agua sin pensar que algún día podría suceder una desgracia. Se perderán las cosechas, habrá plagas de insectos y los niños enfermarán”.*

*Miguel y Juan se asustaron y con mucho tacto y sentimiento le pidieron a Salvador que los ayudara y prometieron no derrochar el agua.*

CUESTIONAMIENTOS	RESPUESTA
<p>1 “Miguel y Juan se dieron cuenta que el nivel del río había bajado y corrieron a comunicarlo a los del pueblo. Sólo recibieron risas y burlas, no les hicieron caso pues decían que era cosa de niños”. ¿Quién crees que tiene la razón? ¿Por qué?</p>	
<p>2. ¿Si fueras Salvador que respuesta le darías a Miguel y Juan?</p>	
<p>3. ¿Cuáles serían tus argumentos para explicar a los pobladores porque no deben derrochar el agua?</p>	

4. ¿Qué problemas pueden presentar los pobladores al contaminar los ríos?	
---	--

Responde los siguientes interrogantes de acuerdo a tu posición frente a la situación planteada

5. Diariamente utilizas el agua en diferentes actividades, tanto en el hogar cómo en el colegio, en estos sitios donde disfrutas de tu tiempo libre, de acuerdo con esto, ¿cuáles son las acciones más frecuentes en las que usas el agua? (Ubícalas de mayor a menor importancia según tu criterio).

USO	JUSTIFICACIÓN

6. El día anterior llovió muy fuerte en el poblado de San Agustín, este hecho hizo que el agua de los nacederos se ponga turbia. María quiso tomar agua y al recoger un poco en un vaso se dio cuenta que esta tenía otro color. ¿Si María bebe esta agua, que le puede pasar? ¿Por qué?

-----  
 -----  
 -----

7. El agua es un líquido indispensable para la supervivencia de todos los seres vivos, ¿Cuáles crees tú sean las condiciones necesarias para que el agua sea apta para el consumo humano? Da tu punto de vista de cómo se debe presentar cada condición.

-----  
 -----  
 -----

Observa las imágenes y a partir de ellas justifica: ¿qué hace el ser humano para que cada situación se presente?

8.



---

---

---

---

9.



---

---

---

---

**UNIDAD DIDÁCTICA:**  
**“La conservación de las fuentes**  
**hídricas”.**

Las actividades propuestas están enmarcadas en cuatro fases que son: recolección de ideas previas, diseño de la Unidad didáctica, Aplicación y Evaluación de la Unidad Didáctica. En cada una de ellas se precisan los objetivos y las actividades para el estudiante.





### **Actividad 1.**

#### **Instrumento de ideas previas**

***UNIDAD DIDÁCTICA: Argumentación en la conservación de las fuentes***

***hídricas***

#### **OBJETIVO**

General: desarrollar la habilidad argumentativa en el cuidado y conservación de las fuentes hídricas de su entorno en los estudiantes de séptimo y transición.

#### **Específicos**

- Explorar las ideas previas de los estudiantes sobre la conservación de las fuentes hídricas
- Generar espacios para desarrollar la habilidad argumentativa en el aprendizaje sobre la conservación de las fuentes hídricas.
- Explicitar en forma oral y escrita lo que ha aprendido sobre la conservación del recurso hídrico; permitiendo exponer ideas, tomar diferentes posturas y reflexionar frente a situaciones reales e hipotéticas.



#### **Actividades propuestas para intervenir las categorías de la investigación**

#### **Generalidades de las Fuentes Hídricas**

Salida de campo: “Reconozcamos las fuentes hídricas de mi vereda”

#### **Objetivo:**

- ✓ Identificar las fuentes hídricas del entorno y reconocer su importancia en las actividades cotidianas de los pobladores.
- ✓ Promover en los estudiantes habilidades argumentativas escritas y orales para defender su punto de vista.

Tiempo: 6 horas

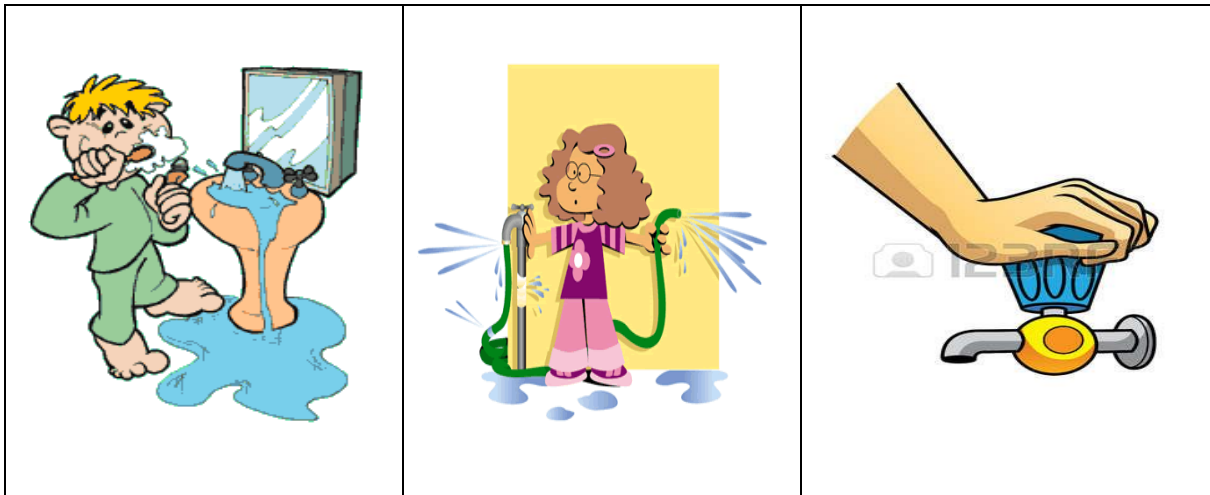
## Desarrollo

1. Se propone a los estudiantes una salida de campo hacia los nacederos de la vereda, con el fin de que reconozcan la importancia de este recurso en los seres vivos, escribiendo sus observaciones en el diario de campo, a su vez que expresen sus ideas de forma escrita y oral, a través de los siguientes interrogantes:

- ¿Qué problemas encuentras en el uso que actualmente le dan los pobladores a los nacederos?
- ¿Cómo se puede hacer entender a la gente el gran valor que tiene el agua y la necesidad de proteger este valioso recurso?
- Posibles soluciones o alternativas que podrían resolver el problema de desperdicio de agua que afecta a la comunidad

2. De las situaciones mostradas a continuación:

¿Qué opinas frente a cada situación? ¿Qué consecuencias se pueden presentar en cada una?



3. A partir del siguiente interrogante los estudiantes exponen sus diferentes puntos de vista

- ¿Qué pasaría si se llegaran a agotar las fuentes hídricas?

## Contaminación de las fuentes hídricas “Explorando las actividades piscícolas”



Objetivo:

- ✓ Conocer el manejo que el piscicultor le da a los residuos resultantes de dicha actividad.
- ✓ Comprobar los niveles argumentativos que poseen los estudiantes a través del desarrollo de las actividades propuestas.

Debate

Objetivo:

- Identificar cuáles son los principales agentes contaminantes del agua
- Realizar consultas en internet o textos sobre la contaminación de las fuentes hídricas
- Desarrollar la escucha atenta, discernir y concluir por medio del debate.

Se pretende acercar a los estudiantes a conceptos básicos relacionados con la temática del agua, pero además permitirá identificar su nivel de argumentación a través de un constante diálogo con los estudiantes a lo largo del desarrollo de cada una de las actividades.

Mediante una clase se explica la definición y los tipos de contaminación (Natural y artificial). Se procede a examinar los usos que le damos al agua (recreativo, domestico, industrial, agricultura) y a partir de éstos se profundiza en las clases de contaminantes que genera el ser humano según el documento “*Conceptos básicos de la contaminación del agua y parámetros de medición*” (Luz Edith Barba; Universidad del Valle) y el contenido de los videos: <https://www.youtube.com/watch?v=T5HeUQZt3us>,  
<https://www.youtube.com/watch?v=XMvncTxCLB4>

## **CONTAMINACIÓN HÍDRICA**

El agua es un elemento esencial para la vida. Constituye el principal componente del protoplasma celular y representa los dos tercios del peso total del hombre y hasta 9 décimas partes del peso de los vegetales.

La contaminación ha aumentado en los últimos años y también ha decrecido la calidad de muchos depósitos de agua que son ocasionados por las termoeléctricas. El aumento en la actividad industrial ha incrementado la contaminación de las aguas de la superficie terrestre y está contaminando cada día los depósitos de agua subterráneas. Para calcular la contaminación de las aguas se usa la medición de la demanda bioquímica de oxígeno o DBO, verificándose la cantidad de oxígeno en un volumen unitario de agua durante el proceso biológico de la degradación de la materia orgánica. Al aumentar la contaminación el oxígeno del agua se gasta y hace que muchos animales acuáticos mueran por asfixia, ya que las bacterias aeróbicas presentes en el agua lo consumen en el proceso de biodegradación. La contaminación es una actividad típica del progreso humano, cualquier paso hacia adelante trae un paso hacia atrás para la siempre afectada naturaleza. Todo lo que hacemos trae una consecuencia y en caso del hombre es negativa en varias ocasiones. Las personas contaminan sin saber lo que hacen sólo les importan los beneficios para sí mismos. El contaminar es extremadamente peligroso para cualquier ser vivo y tarde o temprano estaremos todos en la lista de los afectados por la inconsciente forma de pensar en nuestro ambiente. La contaminación de las aguas provoca efectos como la distorsión de los ecosistemas, las fuentes de alimento y la belleza natural.

### **Contaminación Hídrica en Colombia**

La contaminación hídrica en Colombia proviene principalmente de las actividades industriales, domésticas y agropecuarias, aporte de residuos de las explotaciones mineras y de sitios de disposición final de residuos.

En los grandes centros urbanos y núcleos industriales del país, la calidad del recurso hídrico se ha deteriorado por la descarga de residuos peligrosos (básicamente de la industria química, farmacéutica y de transformación), la descarga de materia orgánica y la presencia

de microorganismos patógenos, aportados por algunos tipos de industrias y servicios (hospitales y otros).

### Principales Fuentes de Contaminación Hídrica

La contaminación de las aguas puede proceder de fuentes naturales o de actividades humanas. En la actualidad la más importante, sin duda, es la provocada por el hombre. El desarrollo y la industrialización implican un mayor uso de agua, una gran generación de residuos de los cuales muchos van a parar al agua y el aumento en el uso de medios de transporte fluvial y marítimo que, en muchas ocasiones, son causa de contaminación de las aguas.

#### Naturales:

Algunas fuentes de contaminación del agua son naturales. Por ejemplo, el mercurio que se encuentra naturalmente en la corteza de la Tierra y en los océanos, contamina la biosfera mucho más que el procedente de la actividad humana. Algo similar pasa con los hidrocarburos y con muchos otros productos.

#### De origen humano:

1. Industria. Según el tipo de industria se producen distintos tipos de residuos. Normalmente en los países desarrollados muchas industrias poseen eficaces sistemas de depuración de las aguas, sobre todo las que producen contaminantes más peligrosos como metales tóxicos.
2. Vertidos urbanos. La actividad doméstica produce principalmente residuos orgánicos, pero el alcantarillado arrastra además todo tipo de sustancias: emisiones de los automóviles (hidrocarburos, plomo, otros metales, etc.), sales, ácidos, etc.
3. Navegación. Produce diferentes tipos de contaminación, especialmente con hidrocarburos. Los vertidos de petróleo, accidentales o no, provocan importantes daños ecológicos.

4. Agricultura y ganadería. Los trabajos agrícolas producen vertidos de pesticidas, fertilizantes y restos orgánicos de animales y plantas que contaminan de una forma difusa pero muy notable las aguas.

#### Sustancias contaminantes del agua

Hay un gran número de contaminantes del agua que se pueden clasificar de diferentes maneras.

Una posibilidad bastante usada es agruparlos en ocho grupos:

1. **Microorganismos patógenos:** Son los diferentes tipos de bacterias, virus, protozoos y otros organismos que transmiten enfermedades como el cólera, tifus, gastroenteritis diversas, hepatitis, etc.
2. **Desechos orgánicos:** Son el conjunto de residuos orgánicos producidos por los seres humanos, ganado, etc. Incluyen heces y otros materiales que pueden ser descompuestos por bacterias aeróbicas, es decir en procesos con consumo de oxígeno
3. **Sustancias químicas inorgánicas:** En este grupo están incluidos ácidos, sales y metales tóxicos como el mercurio y el plomo.
4. **Nutrientes vegetales inorgánicos:** Nitratos y fosfatos son sustancias solubles en agua que las plantas necesitan para su desarrollo, pero si se encuentran en cantidad excesiva inducen el crecimiento desmesurado de algas y otros organismos provocando la eutrofización de las aguas.
5. **Compuestos orgánicos:** Muchas moléculas orgánicas como petróleo, gasolina, plásticos, plaguicidas, disolventes, detergentes, etc. acaban en el agua y permanecen, en algunos casos, largos períodos de tiempo, porque, al ser productos fabricados por el hombre, tienen estructuras moleculares complejas difíciles de degradar por los microorganismos.
6. **Sedimentos y materiales suspendidos:** Muchas partículas arrancadas del suelo y arrastradas a las aguas, junto con otros materiales que hay en suspensión en las aguas, son, en términos de masa total, la mayor fuente de contaminación del agua
7. **Sustancias radiactivas:** Isótopos radiactivos solubles pueden estar presentes en el agua y, a veces, se pueden ir acumulando a lo largo de las cadenas tróficas, alcanzando

concentraciones considerablemente más altas en algunos tejidos vivos que las que tenían en el agua.

8. Contaminación térmica: El agua caliente liberada por centrales de energía o procesos industriales eleva, en ocasiones, la temperatura de ríos o embalses con lo que disminuye su capacidad de contener oxígeno y afecta a la vida de los organismos.

En la siguiente clase se realizará un debate. Para esta actividad los estudiantes en casa deberán leer para complementar la información con artículos de revistas, periódicos o consulta en internet. Para el desarrollo del debate se propone

1. A partir de las siguientes situaciones argumenta tus respuestas:

### **Situación 1**

Los nacederos para los habitantes del Corregimiento son muy importantes dado que es la fuente básica de abastecimiento para las actividades cotidianas y económicas como la piscicultura. En esta actividad los piscicultores disponen de diferentes formas los desechos resultantes:

- ¿Cuáles son las formas que conoces de disposición de los desechos resultantes de la piscicultura?
- ¿Qué consecuencias puede traer para el medio ambiente y los seres vivos el uso inadecuado de estos residuos?
- ¿Qué impactos sociales y económicos puede tener la contaminación hídrica?

### **Situación 2**

En el colegio San Agustín la mayoría de los niños consumen agua directamente de la llave, provocando en algunos casos dolores estomacales.

- ¿Cuáles serían las razones para que el agua que consumen provoque en los niños dichos dolores estomacales?
- ¿Cómo crees que podría disminuir esta problemática

2. En el grupo se formulan los siguientes cuestionamientos para determinar las posturas de los estudiantes que participen en el mismo

- ¿Cuáles son las causas de la contaminación del agua?

- ¿Podrías imaginar que sucedería si se siguen contaminando las fuentes hídricas?
- ¿Sabes a dónde va el agua que ya utilizaste y qué se hace con ella?
- ¿Consideras que los pobladores del Corregimiento San Agustín contaminan de alguna manera las fuentes hídricas? Si tu respuesta es positiva explica como contaminan las fuentes hídricas.

### Análisis de la calidad del agua



Objetivo:

- ✓ Reconocer la calidad del agua para el consumo mediante los análisis físicos, químicos y microbiológicos.
- ✓ Ejercitar las habilidades argumentativas orales por medio de prácticas e laboratorio.

1. Mediante explicaciones se introduce a los estudiantes en algunos de los parámetros existentes para analizar el agua (física, química, microbiológica), a su vez diseñará mapas conceptuales y se hará la socialización de los análisis físico-químicos y microbiológicos realizados a los nacederos en años anteriores.

2. Práctica de Laboratorio: “Determina las características físicas de los nacederos del Corregimiento”

Se plantea una práctica sencilla de laboratorio de análisis de agua de los nacederos con los materiales disponibles en la Institución.

Análisis de parámetros físicos del Agua

Parámetro	Muestra 1 Nacedero	Muestra 2 Charca	Muestra 3 Rio	Muestra 4 Estanque de peces
Olor				
Color				
Turbiedad				

A partir de las características registradas se identifica la calidad del agua.

## Determinación de densidad y el pH

Cada grupo de trabajo elaborará unas conclusiones de sus observaciones y un análisis a los resultados obtenidos en el diario de campo.

Realizada la práctica, los estudiantes analizarán la siguiente situación y expresarán de forma oral o escrita sus argumentos:

- En el colegio de la zona de rural de San Agustín se programó una salida a campo para revisar algunas de las características de los seres vivos y sus interrelaciones con el ambiente. Cada uno de los estudiantes llevaba un recipiente con agua y una bolsa con alimentos. Muchos consumieron el agua muy pronto y el camino era largo, por lo tanto el cansancio se hizo más evidente y la necesidad de agua era mayor. Como estaban cerca del río, uno de los estudiantes propuso que tomaran agua del lugar, inmediatamente el profesor dijo que no era conveniente.
  - \*¿Por qué razón el profesor dijo eso?
  - \*¿Es conveniente tomar de esta agua? ¿Por qué?
  - \*¿Qué consecuencias puede traer el consumo de este tipo de aguas?
  - \*¿Se puede saber la calidad del agua sin probarla? Justifica tu respuesta.



### **Cuidado y conservación de las fuentes Hídricas**

#### **Construcción de texto argumentativo: Plasmó mis conocimientos**

Objetivo:

- Realizar un escrito (ensayo) a partir de las anteriores actividades, en el cual se aborde el tema: cuidado y conservación de las fuentes hídricas.
- Identificar la capacidad de argumentación de los estudiantes frente a un tema propuesto.

Se propone la realización de un texto argumentativo (ensayo), donde se plasmen los conocimientos adquiridos hasta este momento por parte de los estudiantes.

Debe contar con título, autor, resumen, introducción (descripción de las características del tema a tratar en cuanto a al problema, la finalidad y los aspectos que lo justifican), desarrollo de la temática (fundamentos conceptuales), conclusiones y bibliografía

- Para el grado de transición se proyectarán algunos videos relacionados con el tema central y posteriormente se generará un conversatorio para que los estudiantes expresen sus conocimientos e ideas.

#### Evaluación del proceso

Autorregulación: el estudiante identifica sus dificultades, las comprende, las autorregula y adquiere la habilidad del desarrollo del pensamiento en la transformación diaria de su conducta y conciencia frente al cuidado y conservación del agua, permitiendo a la vez realizar un trabajo colaborativo y cooperativo. Para esto el estudiante desarrollara los siguientes cuestionamientos.

- ¿Tengo claro, cuál fue la intencionalidad de la unidad didáctica?, explica con tus palabras.
- ¿Qué aprendiste durante el desarrollo de la unidad didáctica?
- ¿Cuáles fueron tus mayores dificultades para registrar tus observaciones en el diario de campo, que puedes hacer para superarlas?

#### Cuestionario final

Tiene la intencionalidad de evaluar el proceso educativo en su totalidad, para ello se hace la aplicación del instrumento inicial aplicado en la indagación de ideas previas, con el fin de identificar los cambios en los niveles argumentativos y el aprendizaje alrededor de la temática de la conservación del recurso hídrico.