



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación

LA ARGUMENTACIÓN SOBRE LA CONTAMINACIÓN DEL RÍO TURBO EN
ESTUDIANTES DE GRADO 7°

Trabajo de profundización realizado por:

FREDY JOSÉ ÁLVAREZ ESCOBAR

VILMA DEL CARMEN CUESTA ROBLEDO

DIANA PATRICIA PALENCIA AYALA

Para optar por el título de Magister en Educación que ofrece la
Universidad de Antioquia

Asesor:

MAURICIO ALBERTO SALAZAR ALZATE

UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA
UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
Facultad de Educación

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN AVANZADA

PROGRAMA DE MAestrÍA EN EDUCACIÓN. PROFUNDIZACIÓN

Línea: Educación en Ciencias Experimentales

SECCIONAL URABÁ - ANTIOQUIA

2018



Agradecimientos

El presente trabajo es el producto del esfuerzo y la dedicación de varias personas, quienes aportaron desde sus conocimientos en la planeación, formulación y ejecución, de la propuesta hasta lograr su consolidación.

En primera instancia agradecemos a Dios por dotarnos de su sabiduría e inteligencia para superar las dificultades presentadas e infundirnos el aliento cuando estábamos a punto de desfallecer. Estamos convencidos que sin su ayuda no hubiese sido posible.

A la Universidad de Antioquia por abrirnos sus puertas y brindarnos la oportunidad de ser formados por un selecto grupo de profesionales idóneos, que con sus orientaciones y sugerencias fueron forjando en cada uno de nosotros la entereza y el tesón para formarnos y ser profesionales innovadores, creativos, críticos, recursivos y competentes.

Al Ministerio de Educación Nacional por su apoyo a través del Programa Becas para la Excelencia Docente (PBED), el cual permitió la viabilidad para poder realizar estos estudios.

A la Institución Educativa El Dos por permitirnos, en cabeza de su rector el especialista Andrés Duvan Mena, implementar este trabajo de profundización y facilitarnos lo necesario para alcanzar la meta propuesta.

A los estudiantes de grado 7° (hoy día grado 8°), por su disposición, responsabilidad frente a las actividades asignadas, participación en el desarrollo del trabajo, su perseverancia y paciencia para cada una de las actividades desarrolladas.

A los compañeros de grupo, por sus valiosos aportes en cada momento de socialización.

Al docente asesor magister Mauricio Alberto Salazar Álzate, por su acompañamiento, comprensión y valiosos aportes para el diseño e implementación de este trabajo.

A los demás profesores orientadores en cada uno de los semestres, por esa manera tan humana de llegar al estudiante y esa dedicación para inducirnos por los nuevos retos de la educación postmoderna.



Verdaderamente existe un Dios en los cielos que está atento a nuestro clamor, a Él sea la gloria y mis más sinceros agradecimientos por todo lo que hizo, hace y hará conmigo. A mi señora y futura esposa, por su respaldo en todo momento y su compañía en las noches de desvelos. A mi pastor Efraín Charrasquiell por todas sus intercesiones y oraciones de poder. A mi familia en cabeza de mi madre Emérita Escobar, mis hermanos, Sandy, Saudith, Stanley Álvarez, y mis hijos Andy Jair, María Elvira, Jesús David y María Lucía, quienes fueron apoyo y pieza fundamental para el presente logro.

FREDY JOSÉ ALVAREZ ESCOBAR

Levanto mis ojos al Altísimo Jesucristo y le doy gracias por los conocimientos y sabiduría transmitidos en los momentos que más lo necesitaba. Gracias padre eterno,
Gracias.

A mi madre, hermanos, hermanas, sobrinos y amigos quienes me acompañaron en todo momento y no me dejaron desfallecer en las situaciones difíciles, por haber sido esa mano amiga con la que siempre pude contar y nunca me dejaron sola.

A mi esposo, hijos e hija por la comprensión y apoyo que me brindaron y sobre todo por soportar el abandono al que fueron sometidos cuando me dedicaba al proyecto, esperando con paciencia que llegara el momento final, hoy les quiero decir que sin su ayuda no hubiese podido llegar al final.

VILMA DEL CARMEN CUESTA ROBLEDÓ



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

Facultad de Educación

A Dios por el regalo de la vida, cubrirme con su manto y sabiduría para el
enriquecimiento de mi práctica pedagógica.

A mis hijos Katherine y Sebastián por prestarme su tiempo y comprender mis
desatenciones, que hoy son el resultado de este valioso trabajo, con el cual han inspirado en

Mi la maestra que ahora
soy. A mi madre, compañero, y hermanas por los cuidados dados a mis hijos en los
tiempos en que me encontraba en los claustros del aprendizaje y conocimiento.
A mis compañeros de recorrido quienes hicieron posible esta investigación, con sus
valiosos aportes. Y quienes han sabido esperar sin dejar de creer.

DIANA PATRICIA PALENCIA AYALA



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3



TABLA DE CONTENIDO

Introducción	10
1. Contextualización	14
1.1 Contexto social	14
1.2 Contexto Institucional y proyectos Pedagógicos	15
1.3 Resultados institucionales en pruebas saber ciencias naturales	16
1.4 Fortalezas y debilidades en las competencias y componentes evaluados en la prueba saber ciencias naturales en quinto grado 2014	18
2. Planteamiento del problema	23
3. Justificación	24
4. Objetivos	28
4.1 Objetivo general	28
4.2 Objetivos específicos	28
5. Antecedentes	29
5.1 Argumentación en ciencias	29
5.2 Argumentación desde el modelo de Toulmin	44
5.3 Unidad didáctica sobre contaminación hídrica	48
6. Marco teórico	52
6.1 Papel de la argumentación en la orientación de las ciencias	52
6.2 La argumentación en la aprensión del conocimiento científico	53
6.3 Habilidades cognitivolingüísticas	55
6.3.1 La comunicación y las habilidades cognitivolingüísticas	56
6.3.2 Desarrollo de la habilidad explicación:	58
6.3.3 Desarrollo de la habilidad de argumentación:	59



Facultad de Educación

6.3.4 Desarrollo de la habilidad demostración o justificación:	60
6.4 Orientaciones para implementar la argumentación en las clases de ciencias y favorecer la adquisición del nuevo conocimiento.	63
6.5 Modelos de argumentación.....	63
6.5.1 Propuesta de Toulmin aplicado en la enseñanza de las ciencias.....	65
6.5.2 Patrón de argumentos según Toulmin.....	66
6.5.3 Categorías o elementos del modelo de Toulmin.....	66
7. Metodología	68
7.1 Diseño	68
7.2 Instrumentos para la recolección de la información.....	69
7.3 Seguimiento a objetivos	71
7.4 Muestra	72
7.5 Método.....	72
8. Procedimiento y análisis de resultados	74
8.1 Análisis de las actividades.....	78
8.1.1 Análisis de la primera actividad: “Mi primera aproximación a la argumentación”	79
8.1.2 Análisis de la segunda y tercera actividad.....	100
8.1.4 Análisis de la cuarta actividad: “Opino sobre nuestro río”	112
8.1.5 Análisis quinta actividad: “El comic en la argumentación”	119
8.2 Conclusiones generales de las actividades implementadas en la UD.....	125
9. Análisis de las encuestas aplicadas a estudiantes.....	126
10. Análisis del KPSI aplicado como instrumento de evaluación final.....	144
11. Registro pedagógico	146
12. Cronograma.....	147



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación

13.	Conclusiones, recomendaciones y discusión	148
14.	Componente Ético.....	153
15.	Biografía.....	



Índice de tablas	Páginas
Tabla 1. Niveles de desempeño IEED Ciencias naturales quinto grado.....	18
Tabla 2. Competencias evaluadas IEED. Ciencias naturales 5°_2014.....	19
Tabla 3. Competencia Ciencias Naturales grado 5°	23
Tabla 4. Numero de publicaciones sobre argumetación en educacion en ciencias en el periodo 1991 – 2010.....	45
Tabla 5. Resumen instrumentos para la recoleccion de informacion	70
Tabla 6. Seguimiento a objetivos.....	71
Tabla 7. Rúbrica de valoración para el análisis de los argumentos, (categorías previas y emergentes).....	75
Tabla 8. Clasificación de argumentos en forma global	77
Tabla 9. Ideas previas sobre contaminación.....	79
Tabla 10. Informe de categorías por estudiantes cuando se les pregunta ¿Qué es la contaminación?.....	83
Tabla 11. Ideas previas sobre formas de contaminación	83
Tabla 12. Informe de categorías por estudiantes cuando se les pregunta ¿qué formas o maneras de contaminación ha visto en su corregimiento o casa?.....	85
Tabla 13. Ideas previas sobre contaminación hídrica.....	86
Tabla 14. Informe de categorías por estudiantes cuando se les pregunta sobre la contaminación hídrica.....	89
Tabla 15. Ideas previas sobre efectos de la contaminación	90
Tabla 16. Argumentos generales de los estudiantes	94
Tabla 17. Niveles de los argumentos de los estudiantes en este punto.....	96
Tabla 18. Uso de la categoría Datos o evidencias coherentes	100
Tabla 19. Uso de la categoría Justificaciones válidas.....	102
Tabla 20. Uso de la categoría conclusión consistente	103
Tabla 21. Ideas previas sobre la categoría patrón o contenido científico.....	104
Tabla 22. Informe de categorías y argumentos por estudiante (Actividad 2).....	107
Tabla 23. Materiales vertidos en el río Turbo.....	110



Tabla 24. Evidencias de las categorías usadas por los estudiantes y el nivel en que se ubican... Facultad de Educación	111
Tabla 25. Ideas previas sobre la categoría patrón o contenido científico.....	114
Tabla 26. Nivel de las Categorías y argumentos de los estudiantes (Actividad 4).....	117
Tabla 27. Evidencias de las categorías y nivel en que se encuentran (Actividad 5).....	119
Tabla 28. Ideas previas sobre la categoría Patrón o contenido científico (Actividad 5) ...	121
Tabla 29. Ideas previas sobre la importancia de las Ciencias Naturales	127
Tabla 30. Enseñanza del área de Ciencias Naturales.....	128
Tabla 31. Uso de categorías básicas del modelo de Toulmin y la categoría emergente...	131
Tabla 32. Uso de los elementos básicos de un argumento y sus niveles (Encuesta) ...,,,	132
Tabla 33. Actividades o estrategia del docente (Encuesta)	135
Tabla 34. Análisis de las encuestas realizadas a estudiantes	138
Tabla 35. Análisis del KPSI aplicado a estudiantes.....	142
Tabla 36. Registro pedagógico	144
Tabla 37. Cronograma del proyecto	145

INDICE DE FIGURAS	PÁGINAS
Figura 1. Preguntas saber Ciencias Naturales 2014.....	20
Figura 2. Preguntas saber Ciencias Naturales 2014.....	21
Figura 3. Preguntas saber Ciencias Naturales 2014.....	22
Figura 4. Red sistémica sobre el concepto de contaminación	81
Figura 5. Red sistémica sobre formas de contaminación	84
Figura 6. Red sistémica sobre contaminación hídrica	87
Figura 7. Red sistémica sobre efectos de la contaminación hídrica	90
Figura 8. Red sistema sobre la categoría patrón o contenido científico	106
Figura 9. Red sistémica sobre la categoría patrón o contenido científico	116
Figura 10. Red sistémica sobre el uso de la categoría patrón o contenido científico (Actividad 5).....	123
Figura 11. Evidencias de la actividad del comic	124
Figura 12. Diagrama de barra del KPSI aplicado.....	143



Resumen

Este trabajo está inmerso dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje que busca fortalecer los argumentos en estudiantes de grado 7ºA de la Institución Educativa el "Dos", tomando como muestra 24 estudiantes como grupo participante. Se implementó una unidad didáctica (UD) enmarcada en el ciclo de aprendizaje de Jorba y Sanmartí (1996) sobre el tópico contaminación hídrica.

Nos apoyamos en el enfoque cualitativo, permitiendo este estudiar la cotidianidad en su contexto natural, así mismo, se utiliza la perspectiva de investigación acción la cual nos lleva a una práctica reflexiva. Se toma como referente teórico el modelo argumentativo de Toulmin (1958), llevando a los estudiantes a encontrar el sustento para defender sus ideas, no solo en las clases de ciencias naturales, sino desde cualquier tipo de disciplina.

El uso de las categorías en los escritos de los estudiantes fue avanzando a medida en que se profundizaba más en el proyecto de argumentación, al punto en que estas quedaron ubicadas en los siguientes niveles: uso de datos o evidencias confiables (nivel 4), justificaciones válidas (nivel 2), conclusiones consistentes (nivel 3) y patrón o contenido científico (nivel 4). Lo anterior permitió ubicar los argumentos de los estudiantes en términos generales en el nivel 3 (Aquí se sitúan las respuestas en las que el estudiante demuestra una explicación parcial de sus argumentos. Muestra argumentos convincentes, aunque le hace falta fortalecer el uso de conclusiones con sentido o justificaciones válidas).

En síntesis, lograron aplicar el modelo argumentativo de Toulmin en sus escritos y fortalecer sus argumentos.

Palabras claves

Modelo de Toulmin, Argumentación, Ciencias, Contaminación Hídrica

Astract

This work is within the processes of teaching and learning that seeks to strengthen the arguments in the 7th grade students of the Educational Institution "Two", taking as sample 24 students as a participating group. A didactic unit (UD) was implemented within the learning cycle of Jorba and Sanmartí (1996) on the subject of water pollution.

We rely on the qualitative approach, we use this study everydayness in its natural context, likewise, we use the perspective of research. Toulmin's argumentative model



(1958) is taken as a theoretical reference, leading students to find sustenance to defend their ideas, not only in natural science classes, but from any type of discipline.

Use of the categories in the students' writings was progressing in a measure that was deepened more in the argumentation project, in the point in which these were located in the following levels: use of the data or reliable evidences (level 4), valid justifications (level 2), consistent conclusions (level 3) and pattern or scientific content (level 4). The above will be located in the arguments of the students in the general terms in level 3. Or valid justifications). In short, I managed to apply the argumentative model of Toulmin in his writings and strengthen his arguments

Keywords

Toulmin Model, Argumentation, Science, Water Pollution

Introducción

La Real Academia Española (RAE) define la argumentación como el “razonamiento que se emplea para probar o demostrar una proposición, o bien para convencer a alguien de aquello que se afirma o se niega” por tanto el presente trabajo de profundización apunta a analizar los procesos argumentativos en ciencias a partir de situaciones de contexto en estudiantes de 7° grado de la INSTITUCION EDUCATIVA EL DOS.

Dado que la argumentación en ciencia es un asunto de dialogo permite que el aula se pueda convertir en un escenario abierto a la discusión, crítica, defensa de posturas e ideas fortaleciendo así la formación y construcción de saberes. Esto le brinda al educando herramientas valiosas en las cuales puede explorar, manipular, descubrir y construir su propio conocimiento, sin dejar de lado las implicaciones que trae el entorno que lo rodea. El ser humano desde sus primeros años de vida está teniendo una relación estrecha con la naturaleza y esto le favorece en parte la adquisición del aprendizaje.

La enseñanza de la argumentación en las clases de ciencias, según Driver y Newton (1997), ayuda a desarrollar la comprensión de los conceptos científicos, también puede ofrecer una visión que entienda mejor la propia racionalidad de la ciencia, analizando su



acción, o sea la experimentación, observación y manipulación de lo que se desea investigar, Así mismo la globalización sitúa a la escuela como ese medio para que se imparta el aprendizaje haciendo alusión a los enfoques, estrategias, métodos y metodologías ya que son insumos que se pueden emplear en el aula.

Por su parte, Scott y Mortimer (2002) proponen incorporar a la metodología de enseñanza lo que denominan la “argumentación dialógica”, para que el estudiante tenga la oportunidad de discutir, debatir, dialogar y convencer con argumentos propios en tal sentido que adquiera el conocimiento de “hacer ciencia” y “hablar ciencia” desarrollando habilidades que lo conlleven a ser competente en cualquier campo.

Desde la lingüística son varios los trabajos de investigación existentes sobre la argumentación como habilidad o contenido a aprender y que apoyan su inclusión como contenido curricular (Camps y Dolz, 1995).

También desde la enseñanza en general y de la ciencia en particular nos encontramos con aportes que lo destacan como un proceso inserto en la construcción del conocimiento científico como los de Castelló y Monereo (1996), Candela (1999), Sardá J. y Sanmartí (2000), Álvarez Pérez et al. (2000); García de Cajén et al. (2002), Jiménez Aleixandre (2001), Jiménez Aleixandre y Díaz de Bustamante (2003); Correa, Ceballos y Rodrigo (2003).

Cabe mencionar que la escuela es el espacio para aprender, comunicarnos, divertirnos, enseñar, crear, ver el mundo a través de los otros (niños, maestros, padres, comunidad), de los libros, de la experiencia compartida, y muchas cosas más que podamos agregar de acuerdo con nuestra práctica particular y grupal (Ministerio de Educación, 1988). Entre las misiones de la escuela está la de construir, vivificar y consolidar valores y en general la cultura. La escuela aprovecha el conocimiento común y las experiencias previas de los alumnos para que éstos en un proceso de transformación vayan construyendo conocimiento científico. Por otra parte, la escuela da acceso a los diferentes saberes para socializarlos y ponerlos al servicio de la comunidad.

Por todo lo anterior, se hace necesario implementar la argumentación desde la ciencia y aplicar un referente que permita fortalecer los argumentos en los estudiantes partiendo de lo simple a lo complejo. Es allí donde juega papel importante el modelo del



sustento para las ideas o aseveraciones, se relaciona con las reglas de una argumentación en Pasos que pueden ser precisados en cualquier tipo de disciplina o espacio abierto a la disertación, al debate. Este modelo le da herramientas al docente para que enseñe a los educandos a encontrar las sustentaciones que fundamentan sus ideas, teniendo en cuenta que la excelencia de una argumentación depende de un conjunto de relaciones que pueden ser precisadas y examinadas y que el lenguaje de la razón está presente en todo tipo de discurso.

En todos los asuntos de tipo investigativo se necesita de la argumentación para defender puntos de vistas o discursos justificados que se producen mediante explicaciones. Uno de los aspectos más interesantes del modelo de Toulmin es que los argumentos atienden a su contenido y no la forma o estructura de un argumento como sucedía con la tradición aristotélica.

De acuerdo al modelo de Toulmin, sus categorías son elementos que no dependen del campo de discurso, lo que hace que sea muy adecuado para analizar las características genéricas de un argumento, pues presenta una estructura que es aplicable en cualquier contexto, constituyéndose en una de sus ventajas para estudiar los argumentos desarrollados por los estudiantes en las clases de ciencias. Jiménez, A; Bugallo, R; Duschl, (2000).

Así mismo se implementó una unidad didáctica (UD), enmarcada desde el ciclo de aprendizaje de Jorba y Sanmarti (1996), que permite la evaluación continua y formativa en los estudiantes, favoreciendo los argumentos y motivación para participar en las clases, así como también a los docentes les permite la puesta en marcha de nuevas estrategias de enseñanza. Esta UD sobre la contaminación hídrica, se convirtió en una herramienta valiosa, ya que despertó en los estudiantes el sentido crítico y analítico a la vez que construían su conocimiento.

De igual manera, este trabajo de profundización se enmarca en una metodología cualitativa sustentado en un paradigma socio crítico que busca intervenir en aspectos relacionados con la comunidad en aras de mejorar su evolución, la metodología posee un enfoque multimetódico acercando al estudiante a su contexto natural.



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

En la recolección de información se utilizaron los instrumentos incluidos en una UD

Facultad de Educación
sobre contaminación hídrica; además, se diseñó y aplicó una encuesta semiestructurada a Los estudiantes participantes del proyecto al principio y al final, con el ánimo de conocer sus opiniones respecto a las dinámicas de argumentación en las clases de ciencias naturales. Así mismo, se empleó la observación participante como instrumento para conocer directamente la información que poseen los estudiantes sobre su propia realidad. Estos instrumentos permiten realizar un registro sobre toda la información que los estudiantes involucrados en el proyecto proveen en la aplicación y desarrollo del mismo.

Para el análisis de los argumentos se tuvieron en cuenta las categorías básicas: Datos, Justificaciones y conclusiones y una categoría emergente (patrón o contenido científico).

En cuanto a los resultados, se observó un avance gradual tanto del contenido disciplinar como de los argumentos en los estudiantes, a medida que iban desarrollando cada una de las actividades propuestas en la UD. En la mayoría de las actividades exceptuando la primera, los estudiantes demostraron asimilación y aplicación del concepto de contaminación hídrica, haciendo uso de este tópico en sus producciones. Estos resultados fueron analizados usando redes sistémicas y matrices de doble entrada que permitieron leer los datos en función de las categorías abordadas.

Como aporte a la institución, este trabajo fortaleció el modelo pedagógico, no solo en la contribución de mejoras en su contenido, sino en la demostración de la aplicación de este en un contexto rural bajo las exigencias de la nueva educación.

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

1 8 0 3



1. Contextualización

1.1 Contexto social

La Institución Educativa El Dos (I.E.E.D) se encuentra ubicada en el corregimiento El Dos del municipio de Turbo (Antioquia); en la sub región de Urabá, zona litoral del occidente antioqueño. De naturaleza oficial y rural, cuenta con un total de 1600 estudiantes, 54 docentes, 4 directivos y 13 administrativos, distribuidos en 12 sedes. Las veredas más cercanas son Manuel Cuello, San Felipe y Playona. En la actualidad se encuentra dirigida por el Rector Andrés Duvan Mena.

Estas sedes, incluyendo la principal, se encuentran bañadas por el río Turbo el cual nace en la serranía de Abibe y se extiende a partir de la cordillera occidental de los Andes, representa una gran reserva hídrica para Urabá y recorre aproximadamente 42 km hasta desembocar en el golfo de Urabá. En cuanto a la calidad del agua del río Turbo, gran parte de los organismos encontrados indican calidad media o aceptable pese a que varía mucho según el tramo y la época del año. En cuanto a los niveles de contaminación que se conocen por los estudios como el de la Red de Monitoreo de la Calidad de aguas Marinas y Costeras de Colombia (REDCAM), operada por CORPOURABÁ, se evidencia que la contaminación se genera principalmente por la descarga de aguas residuales domésticas y la actividad agrícola (insumos químicos usados en el monocultivo de plátano y banano).

Así mismo, el río Turbo surte el acueducto del municipio a través de la empresa EPM, aunque en el corregimiento el Dos, donde se encuentra ubicada la institución, se



abastecen a través de una planta de tratamiento veredal. La distancia que separa a la IEED

del río Turbío es aproximadamente 10 metros.

Al respecto, no se tiene conocimiento sobre algún proyecto o campaña de descontaminación del río por parte del estado Colombiano, mucho menos por alguna corporación o por la institución educativa.

La economía de los habitantes del corregimiento El Dos está centrada en la explotación agrícola, constituyendo las plantaciones de banano y plátano la actividad principal y el motor más importante de la economía de sus habitantes, enriquecida además por la exportación de estos productos a mercados internacionales.

Las familias de los estudiantes que asisten a esta institución educativa (I.E.E.D) se caracterizan por ser numerosas, esto sumado a la pobreza que poseen, los hace habitar en casas donde las residencias son compartidas con diversos miembros. En su mayoría carecen de una de las dos figuras paternas, en algunas hace falta ya sea la madre, el padre o los dos. El 60 % de los padres poseen una baja formación académica, lo que dificulta el acompañamiento en los procesos de enseñanza aprendizaje, de igual forma, en reuniones de padres de familia se evidencia la falta de argumentos en los discursos o participaciones.

1.2 Contexto Institucional y proyectos Pedagógicos

La I.E.E.D. de carácter oficial, ofrece el servicio educativo proporcionando a sus estudiantes las herramientas necesarias para una formación integral a partir de una pedagogía activa que lo lleve a ser una persona democrática, crítica, amante de la paz y del conocimiento científico y tecnológico. Se plantea como logro fundante ser reconocida como una institución forjadora de cambios de vida, por los decisivos compromisos y retos que emprende, promoviendo en los estudiantes asumir con dignidad el papel que le corresponda en diferentes contextos.

Para alcanzar las metas antes propuestas, la Institución fundamenta sus estrategias pedagógicas en los enfoques curriculares de Laurence Stenhouse, Abraham Magendzo y principalmente en el enfoque curricular flexible y participativo de Donald Lenke; cuya propuesta se centra en las necesidades, intereses y problemas del sujeto que aprende (NIPS). Desde estas perspectivas, el estudiante toma parte activa y directa en la definición de sus experiencias de aprendizaje desde su entorno y en el trabajo por conseguir sus



cooperativo y colectivo del diseño curricular. Todo lo anterior hace que la institución Educativa opte por el modelo constructivista con enfoque desarrollista social.

Dentro de los proyectos que buscan fortalecer el acto educativo, la I.E. cuenta con el apoyo del Ministerio de Educación Nacional (MEN) a través del Programa Todos a Aprender (PTA) desde hace 5 años, por medio del cual se han adoptado criterios comunes para la unificación de los planes de áreas de lengua castellana y matemáticas, las mallas curriculares y las planeaciones de clases. Históricamente estas se realizaban de forma dispersa y no estaban enfocadas desde el modelo pedagógico institucional, de igual manera, estos proyectos se vienen movilizando con los planes de mejoramiento sugeridos a raíz de la Evaluación Institucional del año 2014. (ver Anexo N° 1: Formatos acordados para la elaboración de documentos pedagógicos).

Complementando los trabajos que fortalecen el quehacer pedagógico de la IEED se viene desarrollando, luego de evaluar los planes de mejoramiento y los resultados de la evaluación institucional 2014, un trabajo conjunto con el programa PTA, mediante el acompañamiento en los procesos pedagógicos de la primaria, orientados desde el MEN.

En la biblioteca escolar se ejecuta el programa la hora de lectura; espacio institucional de dos horas semanales para dinamizar los procesos de lectura en los estudiantes.

Atendiendo al modelo pedagógico institucional: Constructivista con Enfoque Desarrollista Social, la IEED concreta su Sistema Institucional de Evaluación (SIE) atendiendo a las exigencias de la evaluación moderna (formativa y formadora) entendiéndola como un proceso continuo, integral, sistémica, flexible, interpretativa y participativa. Se usa una escala valorativa de 1 a 5, con el fin de simplificar y estandarizar los resultados académicos y formativos de los procesos de los estudiantes.

Las ciencias naturales en la secundaria la orientan 4 profesores, quienes la enseñan por procesos iniciando por los físicos, químicos, biológicos y terminando en los ambientales.

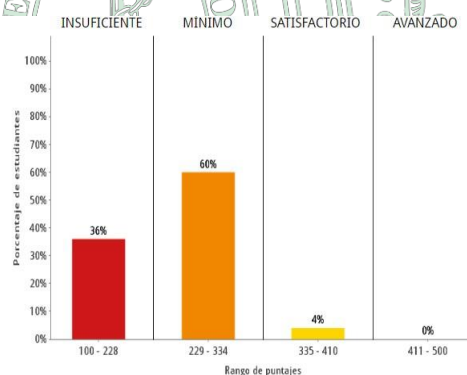
1.3 Resultados institucionales en pruebas saber ciencias naturales



A continuación se muestran los resultados, en el área de Ciencias Naturales del grado quinto, en las pruebas saber del año 2014. Se hace un análisis de esa temporalidad dado que para el año 2015 no se hicieron mediciones en el área que nos interesa, sino en Matemáticas y Lenguaje.

El siguiente gráfico muestra el porcentaje de estudiantes de la IEED clasificados en cada uno de los niveles de desempeño, en el área y grado evaluados.

Tabla 1. Niveles de desempeño IEED Ciencias naturales quinto grado



Fuente: Resultados ICFES publicados en la página www.icfesinteractivo.gov.co

La I.E.E.D. en el grado 5° en ciencias naturales tiene el 36% de los estudiantes en el nivel insuficiente, ya que el estudiante promedio ubicado en este nivel no supera las preguntas de menor complejidad de la prueba, es decir aquellas en donde solo hay que hacer interpretación de la situación planteada y se le dificulta:

1. Reconocer características de los seres vivos y algunas de sus relaciones con el ambiente;
2. Representar, a través de modelos sencillos, algunos eventos naturales.
3. Identifica usos de la energía y prácticas cotidianas para el cuidado de la salud y del ambiente y explica cómo funcionan algunos órganos en plantas y animales y las relaciones de fuerza y movimiento.



datos, gráficas de barras e información que aparece explícita para solucionar una situación problema

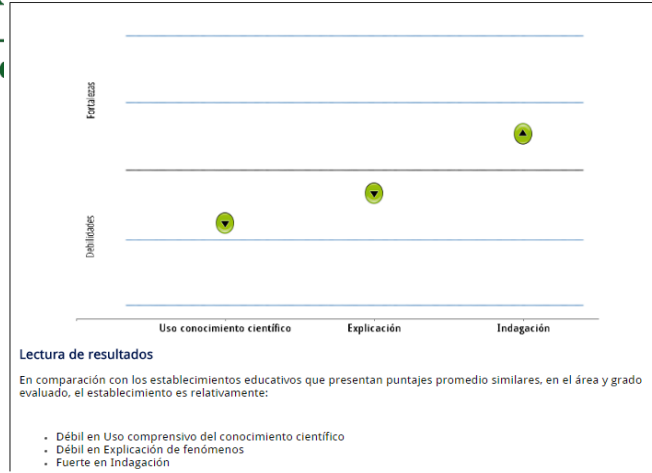
Lo anterior, evidencia un bajo resultado. Aunque el mayor porcentaje de estudiantes se encuentra en nivel medio (60%) no garantiza buenos resultados ya que los estudiantes promedio de este nivel alcanzan solo un mínimo de conocimiento reflejado en los tópicos donde reconocen características de los seres vivos y algunas de sus relaciones con el ambiente. De igual forma representan algunos eventos naturales como: la contaminación, efecto invernadero, contaminación atmosférica, red trófica, así mismo, identifican usos de la energía y prácticas cotidianas para el cuidado de la salud y del ambiente; explican cómo funcionan algunos órganos en plantas y animales y las relaciones de fuerza y movimiento. Asimismo, algunas veces presentan dificultades en las conclusiones de información derivada de experimentos sencillos e interpretación de datos, gráficas de barras e información que aparece explícita para solucionar una situación problema.

Estos resultados surgen del análisis de los componentes [entorno vivo, entorno físico, ciencia, tecnología y sociedad (CTS)] y competencias (uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos, indagación) aplicadas en la prueba.

1.4 Fortalezas y debilidades en las competencias y componentes evaluados en la prueba saber ciencias naturales en quinto grado 2014

La siguiente tabla describe las competencias: uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos e indagación.

Tabla 2. Competencias evaluadas IEED. Ciencias naturales 5°_2014



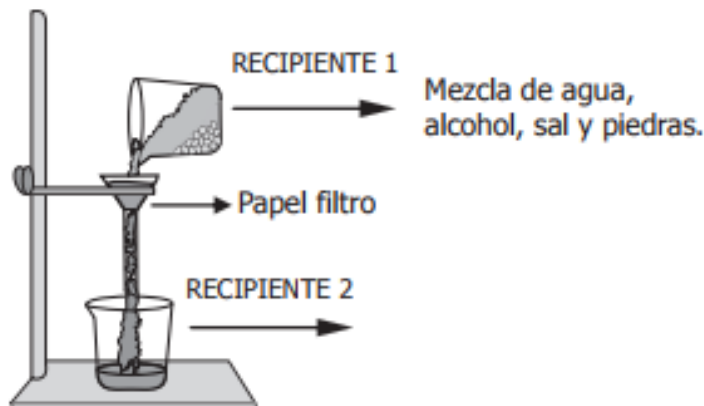
Fuente: Resultados ICFES publicados en la página www.icfesinteractivo.gov.co

La competencia explicación de fenómenos, comprendida como la “capacidad para construir explicaciones y comprender argumentos y modelos que den razón de fenómenos, se relaciona con la forma en que los estudiantes van construyendo sus explicaciones en el contexto de la ciencia escolar” (Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal 2014, p. 101), demuestra resultado débil, Indicando dificultades en el estudiante en el fomento de actitud crítica y analítica, que le permite establecer la validez o coherencia de una afirmación o un argumento, es decir, se evidencia falta de explicaciones de un fenómeno utilizando representaciones conceptuales pertinentes de diferente grado de complejidad. Esto se evidencia en preguntas como las siguientes:

Figura 1. Preguntas saber Ciencias Naturales 2014



5. Luis preparó una mezcla con agua, alcohol, sal y piedras pequeñas (recipiente 1). Luego, agitó y separó la mezcla con el montaje que se muestra en el siguiente dibujo.



De acuerdo con el método de separación que Luis empleó, es correcto afirmar que el recipiente 2 contiene

- A. agua y piedras, porque el alcohol y la sal quedan en el filtro.
- B. alcohol y agua, porque sólo los líquidos pueden pasar a través del filtro.
- C. sal y agua, porque el alcohol y las piedras quedan en el filtro.
- D. agua, sal y alcohol, porque sólo las piedras quedan retenidas en el filtro.

Competencia	Explicación de fenómenos
Componente	Entorno físico
Afirmación	Comprender que existe una gran diversidad de materiales que se pueden diferenciar a partir de sus propiedades.
Respuesta correcta	D
Nivel	Satisfactorio

Fuente: Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal 2014, p. 114
file:///C:/Users/IE%20EL%20DOS/Downloads/Guia%20de%20lineamientos%20para%20l
as%20aplicaciones%20muestral%20y%20censal%20-%20saber%20359%202014.pdf

Para responder acertadamente este tipo de preguntas, el estudiante debe identificar qué elementos de una mezcla pueden pasar a través de un papel de filtro y luego explicar la razón por la cual estos elementos se separan del resto de la mezcla. En este caso, la sal, el alcohol y el agua forman una mezcla homogénea y líquida que puede pasar a través del filtro y llegar al recipiente 2, mientras que las piedras quedan retenidas en el filtro.



1. Observa el siguiente dibujo.

De las actividades ilustradas, la que más contamina el río es

A. B. C. D.

Competencia	Uso comprensivo del conocimiento científico
Componente	Ciencia, tecnología y sociedad
Afirmación	Valorar y comprender la necesidad de seguir hábitos para mantener la salud y el entorno.
Respuesta correcta	C
Nivel	Mínimo

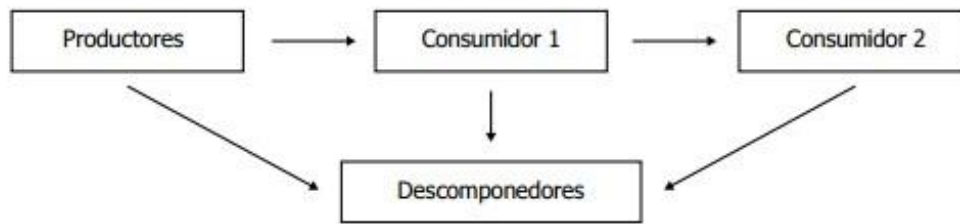
Fuente: Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal 2014, p. 110
 file:///C:/Users/IE%20EL%20DOS/Downloads/Guia%20de%20lineamientos%20para%20las%20aplicaciones%20muestral%20y%20censal%20-%20saber%20359%202014.pdf

Para responder acertadamente este tipo de preguntas, el estudiante debe identificar la actividad humana que más contamina un río, entre las opciones presentadas. En este caso, arrojar desechos industriales es una actividad que contamina directamente al río y que deteriora más la calidad del agua.

Figura 3. Preguntas saber Ciencias Naturales 2014



2. Observa el siguiente esquema.



Una cadena alimentaria es el proceso en el cual se transfiere energía y nutrientes de unos organismos a otros. A partir de lo anterior puede afirmarse que este esquema

- A. es correcto, porque en la cadena alimentaria el consumidor 1 solo pasa energía a los productores.
- B. es incorrecto, porque los descomponedores transfieren energía al consumidor 2.
- C. es correcto, porque los productores son la base energética de toda la cadena alimentaria.
- D. es incorrecto, porque los productores no interactúan con el consumidor 2.

Competencia	Explicación de fenómenos
Componente	Entorno vivo
Afirmación	Comprender que existen relaciones entre los seres vivos y el entorno y que ellos dependen de estas.
Nivel de desempeño	Satisfactorio
Respuesta correcta	C

Fuente: Lineamientos para las aplicaciones muestral y censal 2014, p. 111
 file:///C:/Users/IE%20EL%20DOS/Downloads/Guia%20de%20lineamientos%20para%20l
 as%20aplicaciones%20muestral%20y%20censal%20-%20saber%20359%202014.pdf

Para responder acertadamente este tipo de preguntas, el estudiante debe analizar el esquema de una red/cadena trófica. El sentido de las flechas en el esquema indica quién le pasa energía a quién. En este caso se debe identificar que el cajón de productores, al no recibir flechas de los demás cajones, es el que provee energía a los cajones de los consumidores y por lo tanto estos organismos son la base de la red/cadena trófica.

1.5 Análisis de resultados institucionales en simulacros prueba saber

Realizado el simulacro prueba saber 5° en el área de ciencias naturales a partir de los cuadernillos de la prueba oficial aplicada para el año 2014, estos son los resultados



Tabla 3. Competencia Ciencias Naturales grado 5°

Competencias	N° preguntas	% De Rendimiento
Indagar	15	41.07%
Uso comprensivo del conocimiento científico	15	44.08%
Explicación de fenómenos	13	28.53%

Fuente: Creación propia

Este simulacro evidenció una debilidad en las preguntas donde se aplica la competencia explicación de fenómenos, corroborando con esto la falencia en la solución de preguntas tipo argumentativo en los estudiantes, ya que en la mayoría de las preguntas donde se involucra la competencia, la aprobación es la más baja.

Lo anterior, deja al descubierto una debilidad en los procesos argumentativos en los estudiantes de la IEED que en la actualidad cursan 7° grado. (Ver anexo n° 4)

2. Planteamiento del problema

La argumentación se muestra como una habilidad del lenguaje necesaria al momento de darle sustento a una afirmación. Para Toulmin (1958) “La argumentación es la capacidad de evaluar enunciados con base a pruebas”. De igual forma, es una actividad social, intelectual y verbal que sirve para justificar o refutar una opinión y que consiste en hacer declaraciones teniendo en cuenta al receptor y la finalidad con la cual se emiten.

La enseñanza de la argumentación en las clases de ciencias, según Driver y Newton (1997), ayuda a desarrollar la comprensión de los conceptos científicos, también puede ofrecer una visión que entienda mejor la propia racionalidad de la ciencia, analizando su proceso de construcción, en palabras de Layton (1992) promueve un conocimiento para la acción, o sea la experimentación, observación y manipulación de lo que se desea investigar.

Sin embargo, es común ver a docentes quejarse por la forma en que los estudiantes al momento de transmitir sus justificaciones o responder a los porqué del cuestionamiento



en ciencias. Así como lo afirman (Sardá y Sanmartí 2000), “el profesorado de ciencias constata a menudo las grandes dificultades con que se enfrentan la mayoría de los

estudiantes 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”

De igual forma, los estudiantes muestran cierto grado de dificultad al momento de diferenciar hechos observables e inferencias, identificar argumentos significativos y organizarlos de manera coherente. Tampoco distinguen entre los términos de uso científico y los de uso cotidiano y utilizan palabras propias del lenguaje coloquial. Además, a menudo, o bien escriben oraciones largas con dificultades de coordinación y subordinación, o bien muy cortas sin justificar ninguna afirmación. (Sardá y Sanmartí 2000).

Las debilidades anteriores, también se vuelven evidentes al interior de la IEED en los resultados de las pruebas diseñadas para medir el aprendizaje de los estudiantes. Así, las pruebas aplicadas (saber 5° y simulacros 3°, 5°, 9°) realizadas por el ICFES y el equipo de Calidad institucional ponen de manifiesto estas dificultades de los estudiantes a la hora de precisar sus argumentos.

De igual forma, en la observación de clases de ciencias naturales, registradas en diarios de campos y en la revisión de la literatura (Pinochet, Kolsto, Driver y Newton 2015) se reclama el uso de esta habilidad al interior de las aulas de ciencias para mejorar el aprendizaje de esta disciplina.

Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores y el estudio de las diversas tesis que reflejan las bondades de la argumentación en ciencias, se formula la pregunta objeto de investigación: ¿Cómo son los argumentos de los estudiantes, en torno al tópico de contaminación hídrica del río Turbo?

3. Justificación

En la actualidad el mundo globalizado exige la utilización de la ciencia y la tecnología que permita superar las dificultades que este ofrece con su desarrollo, esto trae efectos que se ven reflejados, en algunos casos, en la contaminación del ambiente que nos rodea, lo que hace necesario tener un conocimiento de las ciencias y buscar posibles alternativas de solución.



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Al respecto, en la cartilla de los estándares básicos de competencias en ciencias, emanada por el ministerio de educación nacional MEN (2006), se comenta la necesidad que las personas cuenten con los conocimientos y herramientas necesarias, previstas por las ciencias, para comprender su entorno y aportar a su transformación, ubicados desde una postura crítica y ética.

No obstante, sabemos que así como el conocimiento científico ha aportado beneficios al desarrollo de la humanidad, también ha generado enormes desequilibrios, entre ellos la contaminación hídrica.

Desde la educación en Ciencia se busca fomentar en los estudiantes la curiosidad en lo que respecta al observar y analizar situaciones cotidianas y en su propio ser, por medio de las cuales se formulen preguntas, analicen, busquen explicaciones y recojan información, es decir se aventuren a nuevas comprensiones, que puedan contribuir a aportar soluciones no solo a los fenómenos naturales, sino, sociales. Lineamientos curriculares MEN (2006). Con esto se privilegia al razonamiento lógico, a la argumentación escrita y oral, la experimentación, el uso de la información científica y la apropiación del lenguaje de la ciencia y la tecnología. Lineamientos curriculares ciencias naturales y educación ambiental (1998).

Cabe mencionar que el estudio de la ciencia, en educación básica y media debe abarcar problemas como: la pobreza, contaminación ambiental, violencia, modelos de desarrollo tecnológicos entre otros, partiendo desde el contexto en donde se vinculen intereses y saberes de los estudiantes.

Formar en ciencias implica formar ciudadanos competentes capaces de desenvolverse en su diario vivir. Dentro de las competencias establecidas por el MEN en los estándares en ciencia esta la explicación de fenómenos, la cual se relaciona con la capacidad para construir explicaciones; así como para comprender argumentos y modelos que den razón de los fenómenos. Ser competente es razonar de manera crítica y analítica frente a situaciones que se presenten, que le permite establecer la validez o coherencia de una afirmación. Es por ello que el presente trabajo “La argumentación sobre la contaminación del río Turbo en estudiantes de grado 7^o” ofrece al estudiante un medio con el que puede defender sus ideas, analizar de manera crítica los planteamientos de los otros, debatir los argumentos de mala fe, develar las manipulaciones y, de manera muy



importante, resolver conflictos de intereses (Camps y Dolz 1995); de ahí la importancia de aprender a argumentar.

Facultad de Educación

Se hace interesante investigar, como se mostró previamente, los análisis de los resultados de las pruebas saber (internas y externas), ya que indican las dificultades de los estudiantes a la hora de construir argumentos sólidos y científicos. De igual forma, los diarios de campo y encuestas docentes (orientadas al análisis de las estrategias de enseñanza) ponen de nuevo en evidencia las dificultades con la argumentación científica (ver Anexo 4). Los anteriores instrumentos resaltan que los estudiantes presentan deficiencias al momento de querer sustentar una idea, demostrando una clara dificultad en los procesos argumentativos.

De igual manera, los estudiantes muestran ligera apatía académica en el desarrollo de las clases pues consideran poco agradables las estrategias con las que se les lleva el aprendizaje considerando monótonos y tradicionales estas prácticas de enseñanza, las cuales dejan de lado la demanda actual por buscar unos aprendizajes de calidad.

Como opción ante las dificultades anteriores, la argumentación en las clases de ciencias es una herramienta muy valiosa, porque le permite al individuo asumir posturas frente a situaciones presentadas en el contexto como ser social, lo que implica aplicar los conocimientos científicos adquiridos y sus implicaciones en aspectos éticos. También se ha constituido en un campo fértil para apoyar y orientar el aprendizaje de las ciencias. Buitrago, Mejía y Hernández (2013). En efecto, uno de los principales elementos que debe tener cualquier propuesta fundamentada en la argumentación, es transitar por una concepción clara de la ciencia, lo que significa esta y sus implicaciones en aspectos sociales y éticos. De ahí la importancia de fomentar en el aula situaciones que analicen las consecuencias de argumentos científicos en la sociedad, Dankert y Ratcliffe (2008 citados por Erduran y Jiménez-Aleixandre, 2007).

Por lo tanto, se hace necesario la realización de una propuesta que favorezca la argumentación en los estudiantes y que provoque el interés por su formación personal e integral, razón por la cual surge la realización de este proyecto, “La argumentación sobre la contaminación del río Turbo en estudiantes de grado 7º”. En este trabajo se hace uso del texto de opinión por ser un género periodístico, de naturaleza argumentativa y persuasiva, caracterizada por presentar posturas, variaciones y análisis sobre determinado asunto o



metodológico para el proceso de enseñanza aprendizaje, los cuales son de gran utilidad en nuestra propuesta.

La implementación de una unidad didáctica sobre la contaminación del río Turbo, dinamiza la aplicación de los estándares básicos de competencias en el contexto, en donde el individuo puede interactuar con las situaciones que le rodean, favoreciendo la argumentación y permitiéndole ser factor determinante del desarrollo social. (Citado de los lineamientos generales de los procesos curriculares del MEN, 1998, p.12).

Es importante trabajar el tema de contaminación por que como no los deja ver los estándares básicos de calidad y los lineamientos curriculares, desde los primeros años escolares debemos educar a nuestros niños y niñas a cerca del cuidado del medio ambiente, creando conciencia desde la escuela para que sientan la necesidad de proteger la flora, la fauna, el agua, el suelo y el aire. Partiendo del entorno ya que este se hace cada vez más complejo y cambiante.

Es conveniente que se considere la argumentación como un proceso de construcción de aprendizajes útiles para la vida, ya que a diario nos enfrentamos con situaciones en las cuales debemos responder con argumentos claros y entendibles sin causar daño alguno. Es decir, la argumentación no sólo es propia del ámbito académico sino que se configura en las relaciones comunicativas del diario vivir.

Por ello, como lo dice Cademartori y Parra (2004), es conveniente que los alumnos conozcan los principios de construcción, organización y uso de la argumentación, pues en el transcurso de la vida social, a diario se enfrentarán con posiciones distantes o antagónicas en relación con algún tema y sus implicancias, lo que demuestra la importancia de la argumentación como actividad social en cualquier escenario distinto al científico.

De otro lado, cabe mencionar que el río Turbo es la fuente principal de acueducto que abastece la población Turbeña, en especial la comunidad del corregimiento el DOS. Sin embargo, en épocas de verano intenso el río tiene caudales muy mínimos; en estas condiciones se puede fácilmente ver el grado de contaminación que posee observándose residuos de desechos plásticos (envases de pesticida, abono químico, entre otros), basuras, vertederos de residuos fecales y aguas negras, afectando no sólo la calidad sino también la oferta hídrica. Lo anterior ha sido señalado también por la Corporación para el Desarrollo



adscrito a la Corporación Académica Ambiental de la UdeA “En cuanto a la calidad del agua del río Turbo, gran parte de los organismos encontrados indican calidad media o aceptable pese a que varía mucho según el tramo y la época del año. También se tienen en cuenta los niveles de contaminación que se conocen por los estudios como el de la Red de Monitoreo de la Calidad de aguas Marinas y Costeras de Colombia REDCAM, operada por CORPOURABA, donde se evidencia que la contaminación se genera principalmente por la descarga de aguas residuales domésticas y la actividad agrícola (insumos químicos usados en el monocultivo de plátano y banano)”. (Castro 2016).

Todas estas dificultades de la contaminación hídrica generan enfermedades, producción de vectores, disminución de especies, que afectan la calidad de vida de los habitantes del corregimiento el Dos. La problemática anterior no debe ser ajena a la escuela, sino que debe constituirse en objeto de preocupación al interior del aula. Es por ello, que en este proyecto se pretende configurar y evaluar una UD analizando esta situación; desde los textos de opinión y los comics. De tal forma que se construyan oportunidades para la conservación y preservación del ambiente como patrimonio cultural y fuente de vida.

Adicional a lo anterior, se espera impactar asertivamente en la calidad de aprendizajes de los estudiantes, lo cual posiblemente redunde en mejoramiento significativo de los resultados de las pruebas externas e internas de dichos estudiantes, reflejando los procesos de calidad de la institución y de la comunidad educativa.

4. Objetivos

4.1 Objetivo general

Analizar la estructura en los argumentos de un grupo de estudiantes de grado 7° de la I.E. rural el Dos que participan en la implementación de una U.D. sobre contaminación hídrica en el río Turbo.

4.2 Objetivos específicos

1. Caracterizar los argumentos de los estudiantes sobre contaminación del río Turbo a lo largo de la implementación del proyecto.



Facultad de Educaci3n

de Contaminaci3n H3drica durante la implementaci3n de la UD.

3. Contribuir al mejoramiento de la pr3ctica pedag3gica en la enseanza de la argumentaci3n en ciencias a partir de la reflexi3n, construcci3n, aplicaci3n y an3lisis del presente proyecto.

5. Antecedentes

En los 3ltimos tiempos la argumentaci3n en ciencias se ha convertido en un requerimiento no solo establecido en los est3ndares de competencia y los lineamientos curriculares del MEN, sino, en la enseanza cient3fica como un reto en las clases de ciencias.

En la b3squeda de antecedentes sobre la argumentaci3n en ciencias que sirvan como punto de apoyo a la propuesta *la argumentaci3n sobre la contaminaci3n del r3o Turbo en estudiantes de grado 7º*, se utiliz3 las bases de datos de la Universidad de Antioquia (UDEA) que ofrece diversidad de informaci3n. En especial Dialnet, Ebsco, Access Engineering, Cambridge Journal, medicine, Acm de digital library, Science y Scielo. Se usaron como criterios de b3squeda las palabras claves: argumentaci3n, argumentaci3n en ciencias, Modelo Argumentativo de Toulmin, UD sobre contaminaci3n h3drica.

Se tuvo en cuenta como criterio de importancia, dentro de los trabajos consultados, que coincidieran con el t3rmino argumentaci3n en ciencias, descartando aquellas investigaciones que tratan sobre la argumentaci3n desde un campo diferente al educativo y en especial al cient3fico.

En torno a los trabajos valorados estos se agruparon en tres grandes categor3as: Argumentaci3n en ciencias, Argumentaci3n desde el modelo de Toulmin, y UD sobre contaminaci3n h3drica.

1 8 0 3

5.1 Argumentaci3n en ciencias

Dentro de los materiales acad3micos de importante apoyo que marcan una pauta en la utilizaci3n de la argumentaci3n en ciencias, se encuentra la tesis de Cardona (2008), realizada en convenio con la Universidad de Manizales, quien busc3 caracterizar los



modelos argumentativos que utilizan estudiantes universitarios en la resolución de 7 problemas de genética, los componentes de tales modelos y sus posibles relaciones. Con la solución a estos problemas, pusieron a argumentar a los estudiantes para caracterizar los modelos utilizados por ellos. Además, describen los componentes de la estructura argumentativa, el comportamiento discursivo y los tipos de herencia empleados en los modelos argumentativos de los educandos.

De igual forma, buscó establecer posibles relaciones entre los componentes estructurales (componente interlocutivo y argumentativo), discursivos (lo que se realiza con el lenguaje, mecanismos lingüísticos, uso de conectores, mecanismo discursivo, deixis y modelación) y conceptuales (lenguaje usado en relación al tópico de genética, modelos de herencia). Estos componentes permitían a los investigadores realizar observaciones a las respuestas escritas y orales de una muestra de cuatro estudiantes participantes en el estudio, con el ánimo de caracterizar las categorías de análisis las cuales fueron: Estructura del texto argumentativo, Comportamiento discursivo y Componente conceptual de la argumentación.

Para cumplir lo anterior, el estudio se desarrolló bajo un enfoque cualitativo a partir de una metodología descriptiva, con una duración de un semestre académico. Dentro de los hallazgos de los escritos de los estudiantes se resalta el uso predominante de expresiones oracionales que denotan posibilidad y conectores de causalidad, discursos que para el modelo de Toulmin es reconocido como argumentos, así no lleve la rigurosidad de la lingüística. Con relación a los procesos argumentativos de los estudiantes predominó la conclusión-justificación y datos-conclusión; lo anterior puede ser debido a la complejidad del componente conceptual, la situación polémica, las habilidades de abstracción y la generalización.

Otro hallazgo es el uso frecuente de referenciar sus propias experiencias y opiniones, reconociéndose como una característica discursiva y frecuente en la argumentación, donde los estudiantes tienden a expresarse desde lo cotidiano para fortalecer los conocimientos científicos.

Ruiz, Tamayo y Márquez (2015), realizaron un estudio a cinco docentes de una institución pública de Manizales – Colombia, cuyo objetivo central fue proponer la enseñanza de la argumentación en ciencias, considerando en su aplicación aspectos epistemológico (qué lugar ocupa para el docente la argumentación en la construcción de la



ciencia), conceptual (la concepción que tiene el docente sobre la argumentación en ciencias) y didáctico (como considera el docente que se debe promover la argumentación

en las clases de ciencias y que acciones desarrolla para alcanzar dicho objetivo). En este estudio, los investigadores reportan que la propuesta elaborada puede ayudar a los docentes a reflexionar sobre su pensamiento y desempeño en relación al uso de la argumentación en las clases de ciencias, de igual forma, esta investigación constituye una invitación pedagógica a los maestros para tomar conciencia sobre la efectividad de involucrar la argumentación desde una dinámica social y comunicativa en el aula de ciencias. Lo anterior con el ánimo de transformar el aula de ciencias en un espacio oportuno de debate y discusión frente a los contenidos abordados.

Así mismo, estos investigadores rescatan el uso de la pregunta en las clases de ciencias, como un instrumento dinamizador de ambientes comunicativos en el que se sitúa al estudiante como un sujeto cognoscentes, social y contextual.

Esta investigación fue realizada bajo el enfoque cualitativo, en un proceso de reflexión crítica sobre la argumentación y su desempeño, evidenciando que los estudiantes al momento de expresar y organizar un conjunto de ideas en un escrito científico, manifiestan dificultades a la hora de utilizar y poner en juego los contenidos científicos como mecanismos de apoyo y justificación. Los escritos de los estudiantes se caracterizan por tener aportes superficiales, acompañados de poca estructuración y coherencia textual.

Como finalidad, este trabajo pretende generar propuestas didácticas para ayudar al alumnado a elaborar textos argumentativos en las clases de ciencias. Para lograr lo anterior los investigadores proponen que se debe dar a conocer dos patrones para la construcción de los textos, el temático y el estructural. La investigación referida concluye que la única manera de aprender a producir argumentaciones científicas es producir textos argumentativos escritos y orales en las clases de ciencias, discutiendo las razones, justificaciones y criterios necesarios para elaborarlas.

Otro trabajo que brinda información importante para el desarrollo y ejecución de esta propuesta es la investigación de García, Domínguez y García (2002). El cual permite reafirmar este trabajo y anclarlo a posturas como las perspectivas constructivistas del aprendizaje y de la enseñanza de las ciencias, este señala lo importante que los alumnos aprendan a razonar y a argumentar, porque es de esta manera como se fortalecen en la



construcción de un discurso crítico, claro, coherente y con perspectivas, así mismo, se innova las prácticas pedagógicas y se da oportunidad a la investigación en ciencias.

Además señalan los autores, la conveniencia de evaluar nuestros currículos y la forma como estamos trabajando los procesos argumentativos. Así mismo esta tesis pretende fomentar el aprendizaje de las estrategias de razonamiento y de argumentación en niveles de enseñanza no universitarios y en la formación de profesores.

La anterior investigación realizada en el campo de la enseñanza de la argumentación en las clases de ciencias, muestra la necesidad, no solo de potenciar esta competencia en el aula, sino también de involucrar al maestro para que él/ella pueda ser consciente de sus concepciones. Driver et al., 1998; Simón, Erdurán y Osborne, 2006; García, Mila y Andersen, 2008. (Citado por García, Domínguez y García, 2002).

Dentro de las conclusiones establecen que el término discurso tiene diferentes significados en función del soporte en el que se hace explícito y del escenario en el que se produce: puede ser escrito u oral e individual o colectivo.

Otro trabajo que permite anclarlo a esta propuesta, es el de Tamayo y Sanmartí (2005), quienes realizaron su investigación con un curso de 21 estudiantes de 1º de bachillerato (17 años de edad) de un Instituto de Educación Secundaria ubicado en el área metropolitana de Barcelona. Esta investigación tenía como objetivo caracterizar el lenguaje usado por dichos estudiantes, analizar la coherencia discursiva y el tipo de representación lingüística de los textos escritos por ellos e identificar posibles obstáculos lingüísticos para el aprendizaje.

Para la recolección de la información se utilizó un instrumento (los escritos de los estudiantes) que se sometió a juicio de expertos. Una vez realizada esta primera evaluación del instrumento, se aplicó en dos diferentes instituciones educativas con el propósito de realizar los ajustes pertinentes antes de la recolección definitiva de la información.

Dentro de los principales resultados se encuentran que los textos elaborados por los estudiantes están contruidos solo con coherencia local, es decir, con el discurso de palabras del contexto donde viven. Asimismo, son frecuentes las secuencias de oraciones relacionadas mediante conectores causales en las que no es clara la función de cada oración dentro del texto completo. Se encontró en los escritos de los estudiantes una baja



estructuración global de los textos, es decir, una mezcla en sus argumentos y los distintos modelos explicativos de la respiración.

Como conclusión establecen que la mayoría de los estudiantes realizan textos con ideas o conceptos basados en la sabiduría popular o en los conocimientos informales, expresando dichos escritos en forma lineal.

Así mismo, para que el estudiante logre una mejor comprensión global de un texto, debe buscar una estrategia que le permita identificar las ideas centrales del texto y con base en ellas establecer su propia opinión o crítica.

Estos mismos autores proponen que a los estudiantes se les debe educar para dar razón cuando una explicación es válida o no, establecer un diálogo acerca del tema estudiado, aprender a escuchar, cómo dirigir el discurso y cómo ejercitarse, además del contenido específico, en la oratoria de la comunicación científica en el aula.

Siguiendo con el rastreo de antecedentes, encontramos los estudios realizados por Massa, Zapata y Casciani, (2004) quienes se apoyan en el análisis del discurso en la Educación Ambiental, la cual se consideraba anteriormente como un tema más político que educativo. Pero dichos analistas fueron tomando conciencia de hacerlo más educativo y así crear una discusión entre docente y alumnos apoyados de conceptos científicos y argumentos teóricos sobre dicho tema. Cabe resaltar que la Educación Ambiental es un instrumento que posibilita la socialización de las ideas ecológicas y medioambientales.

Esta Educación Ambiental brinda al estudiante experiencias de aprendizaje y permite comprender las relaciones de los seres humanos con el medio, así como la participación activa y solidaria para la solución de problemas planteados, por eso es necesario el conocimiento que construya los conceptos básicos y el cambio de actitudes y de comportamientos.

Adoptaron un enfoque cualitativo con la perspectiva centrada en los actos del habla durante unas clases de ciencias naturales, en las cuales se abordaron temas de Educación Ambiental. Este estudio se realizó con 22 estudiantes entre 13-14 años de edad, en donde argumentan, describen y defienden sus concepciones sobre la calidad del agua en un intercambio de saberes con la profesora.

Interpretaron y describieron como los alumnos se apropian de los conceptos científicos y su habilidad para relacionar los actos discursivos: argumentar, cuestionar y



ejemplificar como proceso para construir un conocimiento científico de manera creativa,

así mismo, se enlaza en la actuación del profesor y el uso del discurso como proceso de aprendizaje. Se tuvo en cuenta dos puntos de vista, por un lado el estudio de caso que permite estudiar el escenario real, en acción y las cuestiones que se desea dar respuesta desde un marco teórico dado.

Dentro de los hallazgos se puede resaltar el interés de la profesora en inducir al estudiante a la interacción que permita anclar desde lo empírico el concepto de agua contaminada y desde la construcción del concepto como hecho científico. Realizaron actividades como:

Salidas de campo para la recolección de muestra de agua de distintos lugares y se estudiaron los sistemas de desagüe, perforaciones y red de agua potable, clase experimental desarrollada en el laboratorio de la escuela, donde se hicieron análisis de las muestra de agua recogidas: color turbidez, pH, presencia de oxígeno y partículas sólidas.

Además el anterior trabajo, apoya sus teorías afirmando que las practicas comunicativas están sostenidas por unas “racionalidades” estas dependen de los argumentos con que se expongan y de los sujetos que intervienen en la interacción discursiva y sus posicionamiento respecto al tema ambiental que se estudia. La argumentación la realizan con el objetivo de producir tesis pertinente que le den validez a las interpretaciones ya sea para aceptar o rechazar. Los alumnos y profesor dan sus argumentos que le otorgan validez a sus ideas

Concluyen que el tema sobre los problemas ambientales posibilita el discurso, la escritura y oralidad de los argumentos de los estudiantes, cuando son testigos y autores de dichas problemáticas además, que les extiende la invitación para, poder intervenir alguno de ellos, mejorando su conocimiento empírico al científico.

Por otro lado, De Longhi, (2000) en el estudio realizado sobre la didáctica de la ciencia, revela la necesidad de utilizar elementos de la psicología, pedagogía, epistemología y sociología, la renovación epistemológica de la ciencia y el avance psicológico cognitivo basados en las concepciones previas y en la ecología de la construcción de saberes, de allí surge el análisis de la estructura y dinámica de la comunicación en el aula, el conocimiento científico siendo este un constructor social, un proceso de aprendizaje resultante de la



En este trabajo se encasilla una concepción didáctica de la ciencia e investigación de la multidimensionalidad como proceso de enseñanza donde los principales componente son el docente, el alumno, el objeto de conocimiento, los contexto (situacional, lingüísticas y mental) su relación y proceso. Dicho estudio es de carácter etnográfico y su metodología interpretativa. Su propósito es elaborar un "esquema de análisis que permita describir, interpretar y explicar las secuencias de diálogo que se generan en clases de ciencias,

Otro estudio realizado en la universidad de Barcelona por Sanmartí y Márquez (2017) se enmarca en la escritura de textos justificados en las clases de ciencias sobre el origen de los seres vivos, en un aula de secundaria. Allí se afirma que, para hablar y escribir de ciencia hay que tener en cuenta dos patrones el temático y el estructural, los cuales han de ser abordados de forma conjunta, ya que estos dan pautas para que el estudiante profundice en sus conocimientos científicos, y pueda mejorar sus argumentos a la hora de escribir textos justificados. Dichos patrones: el temático se refiere a los contenidos propios del área, y el estructural a la manera como se llevan dichos contenidos.

Para ello, se formularon preguntas como ¿qué características tienen los textos justificativos escritos por los alumnos para ser evaluados como textos de calidad? ¿Qué características tienen las actividades de evaluación entre iguales para que contribuyan a la mejora de los textos justificativos de los alumnos? Las cuales buscan caracterizar las respuestas de los estudiantes mediante textos escritos y coherentes que les ayude a autoevaluarse. Es por todo lo anterior, que podemos concluir que las afirmaciones en dicho estudio nos obligan como docentes a favorecer o estimular la escritura de textos justificables desde el contexto, las experiencias propias y la construcción de conocimiento científico en las clases de ciencias. "los razonamientos de los alumnos en las clases de Ciencias están relacionados con la justificación, ya sea por un hecho, un fenómeno o una observación y es allí en donde se evidencia la apropiación y finalidad de la argumentación en defender y convencer". Adam, (1992); García-Debanc, (1994); Van Dijk, (1989); Toulmin, (1993) (citado por Sanmartí y Márquez, 2017).

También, es de gran importancia el estudio de Candela (2001), quien afirma que en la educación los procesos lecto-escriturales han sido explorados desde las perspectivas



un elemento vinculante entre los conocimientos y los sujetos siendo esta valiosa para la construcción y reconstrucción de saberes. Así mismo afirma, que la argumentación favorece el desarrollo cognitivo y meta-cognitivo, ayuda a desarrollar competencias comunicativas y el pensamiento crítico, los conocimientos científicos de los estudiantes, hablar y escribir los lenguajes de la ciencia para la evaluación de conocimientos y conduce al desarrollo de razonamientos científicos.

Igualmente, manifiesta Erduran, Simón y Osborne (2004) que no es fácil conseguir buenos niveles de argumentación ya que los estudiantes prefieren o tienden utilizar pruebas por separado que utilizarla conjuntamente. A partir de allí se crean contextos de aprendizaje para que los estudiantes den respuestas a problemas auténticos en donde puedan debatir y justificar sus elecciones. Además en diversas investigaciones se insiste como las TIC puedan facilitar el aprendizaje y la argumentación a través de la elaboración de pruebas centradas en la persuasión y la discusión en torno a cuestiones socio científicas. Clark, Stegmann, Weinberger, Menekse y Erkens (2008), De Vries, Lund y Barker (2002), García y Ocelli (2012) (como se citó en Candela 2001).

El objetivo de la anterior tesis apunta a evaluar a través de unos recursos presentes en WISE dándole uso a la plataforma con un grupo de estudiantes de una escuela secundaria.

La metodología fue cualitativa y se aplicó a 22 alumnos de cuarto grado entre (15 y 16) años de edad quienes trabajaron entre pares.

De otro lado, el estudio de Revel, Meinardi, Adúriz (2014) abordó la enseñanza de la argumentación científica escolar y su impacto en la apropiación por parte de los estudiantes. Aplicaron un modelo que apuntara a la explicación de la emergencia de las enfermedades, los casos a analizar por ellos se presentan en un formato narrativo, del cual deberán rastrear tres aspectos en relación con los fundamentos teóricos, como el referido a la argumentación y objetivos alcanzables, otro relativo a la perspectiva de salud y el último sobre el formato narrativo, este busca establecer las relaciones entre las variadas causas que se conjugan para la emergencia y remergencia de las enfermedades entendiendo que desde las instituciones educativas del nivel secundario los contenidos de relación con salud y la enfermedad, son abordados a partir de enfoques biologicistas o simplificados, es decir



insuficientes para exponer la complejidad que las atraviesa. Es por esto, que en este trabajo se propone un modelo explicativo para el origen de las enfermedades, que pudieran mejorar el enfoque antes mencionado (biologicista).

El análisis realizado de las producciones textuales de los estudiantes nos permiten concluir que existe una relación positiva entre el aprendizaje de la argumentación científica escolar y la adquisición de un modelo complejo de salud- enfermedad, es decir que el desarrollo de la competencia argumentativa contribuye al aprendizaje de contenidos científicos en la medida que permite avanzar a los niños en las transformaciones de conceptos con referencia a la salud y las enfermedades por otro lado la progresión en los textos (producidos antes y después del trabajo aplicado ya que son más sofisticados) más complejos y ricos desde la perspectiva de la estructura textual argumentativa, además mostraron haberse apropiado progresivamente de un modelo explicativo complejo de salud-enfermedad que pudieron aplicar con buena solvencia y ajuste a los casos planteados, y resaltar la importancia que dieron al contexto: al momento de producir una argumentación.

Mejorando las escasas oportunidades que tenían los estudiantes para practicar argumentaciones en las clases de ciencias y los también deficientes conocimientos pedagógicos de los profesores acerca de la cuestión y la escasa atención que desde la enseñanza de las ciencias se había prestado a la argumentación

Buitrago, Mejía, Hernández (2013), buscan caracterizar aprendizajes significativos empleando estrategias didácticas que permitan la construcción de saberes científicos con lenguajes usados desde la cotidianidad y el campo de estudio como es la ciencia. Esta exige que los docentes replanteen sus prácticas de aula, apoyándose en autores que aporten de gran manera a dicha construcción. La enseñanza de las ciencias requiere el uso de analogías, animaciones y simulaciones permitiendo en los participantes debates, diálogos, explorar diferentes escenarios y fenómenos para que sea el mismo estudiante quien se interese por descubrir formulándose preguntas para que a partir de la exploración le dé respuesta a los interrogantes presentados.

Complementando, Londoño (2008) desarrolla reflexiones y propone algunas perspectivas para tratar dos temas esenciales: la educación como experiencia estratégica en los modos de concebir el territorio y, la ruralidad bajo la perspectiva de *nueva ruralidad* o, lo que es lo mismo, de una nueva mirada del campo, basada no en la carencia sino en el



potencial tanto humano como natural. Además plantea que es en la ruralidad donde los aprendizajes toman ventaja de ese escenario propio de lo natural, el cual nos permite la observación directa, con el medio que nos rodea y la utilización de los cinco sentidos para la experimentación con los objetos de estudio.

Por otra parte, otro estudio que marcó la pauta en defensa de la argumentación es el de Cárdenas, (2014) realizado por profesores de investigación del departamento de lenguaje de la Universidad Pedagógica Nacional. Presentan una reflexión en torno a la escritura y la argumentación, estas como ejes generadores de: el lenguaje, sentido, discurso, pensamiento, funciones, pedagogía y didáctica. En este sentido el discurso y la escritura implican reconocer que esta última es una habilidad la cual involucran asumir un pensamiento como el del proceso sociocognitivo, el cual afirma lo educativo e introduce el lenguaje, desde esta perspectiva se puede decir que la escritura y el lenguaje interactúan semióticamente de manera asimétrica con el texto para generar discurso, este que considere los diversos niveles del manifestaciones textuales (subtexto, transtexto, interdiscurso, y el anti discurso) por tanto se puede pensar que el discurso, conviven tanto la lógica como la analógica. Dado lo anterior, se puede decir que el razonamiento argumentativo se fundamenta en operaciones que exploran las relaciones de sentido en el orden conceptual.

Por todo lo anterior el autor concluye que la dimensión dual del conocimiento y del sentido, se alimentan de conceptos y de imágenes, lo que le abre al hombre la posibilidad de actuar de modos distintos. Sin dejar de lado que debe haber una racionalidad dialógica, abierta en la dirección del yo, del mundo y del otro. Estos tres elementos constituyen los vértices, lugares de cruce y encuentro, de las relaciones que el hombre contrae a través del lenguaje y del sentido. Además, esto debe apuntar al papel pedagógico en torno a actitudes y valores que nos implique una relación con la racionalidad y la moralidad, y un comportamiento responsable con el otro.

Como antecedente a tener en cuenta esta el trabajo de Gutiérrez (2003), cuya investigación presenta una propuesta teórica metodológica para el análisis de la argumentación en torno a dos interrogantes, ¿Con que? Y ¿Cómo enseñar? el análisis argumentativo. Para esto, se remite a un esquema metodológico como lo es el de apoyarse de la propuesta argumentativa de Grize (1982), que permite estudiar tres aspectos como lo son: tener una visión general y coherente de lo que habla el discurso, posibilitar la



hablante acerca de un tema o una serie de temas. En este sentido la argumentación forma parte de nuestra vida cotidiana, porque en cualquier situación está presente. Cabe señalar, que la argumentación se entiende como una práctica social del discurso en la lógica de las lenguas naturales, en consecuencia debe planearse en ella el uso de la voz pasiva, la cohesión y coherencia, uso de conectores, las operaciones de apropiación y proyección en el lenguaje y discurso.

Islas M, Sgro M, y Pesa M. (2009) en su artículo se identifican con algunos de los objetivos trabajados en esta investigación. Se centran en los saberes docentes acerca del carácter dialógico de la construcción del conocimiento científico. Como pretexto, se toma información ya existente sobre deficiencias de la formación docente en cuestiones epistemológicas, situación que les permitió aportar fundamentos de investigación para orientar propuestas de ciertos cambios en la formación de profesores de Física en la Argentina. Tales cambios promoverían en los docentes una tendencia favorable a conferir un sesgo más dialógico a sus clases.

Para la realización del trabajo abordaron dos líneas, la formación docente en Física, y las formas de comunicación entre investigadores en esa disciplina. Además con este artículo se propone la vinculación de dos líneas que permitan dar respuesta al porque la creencia de que las ciencias es causi-dogmática y de suponer que los razonamientos en esta pueden ser inductivos (visión empirista de la ciencia) o bien deductivos, es decir, con resultados garantizados por la lógica.

Por otra parte los resultados de dicha investigación permiten mostrar que es posible generar situaciones que ayuden a los docentes a percibir y mejorar la dinámica de producción de novedades científicas. Mediante algunas modificaciones de los contenidos de epistemología que se abordan en la formación docente e implementando ciertas estrategias (discursivas, argumentativas) en las clases destinadas a docentes, ellos podrían estar en mejores condiciones para reconstruir sus concepciones, y superar las visiones ingenuas de la actividad científica. Con todo lo anterior los autores concluyen que las concepciones epistemológicas de los docentes tienen entre sus componentes una visión acerca de la dinámica interna de la ciencia que no se condice con lo que en la vida cotidiana realizan los científicos. Por otra parte se afirma que los docentes se habitúan, dejando de



lado, el proceso de producción del conocimiento, minimizando sus rasgos sociales, uno de los cuales es el de las controversias internas y los debates respecto de cual de todas las posibles interpretaciones de un fenómeno es la más ajustada para explicarlo.

Otra conclusión a la cual llegan, es que si el docente se acentuara en una realidad distinta, podría ayudar a sus estudiantes a comprender no solo la información científica, sino también, la trama social dentro de la cual se genera y desarrolla la ciencia entre los modos de discutir sobre saberes pedagógicos y las discusiones sobre conocimientos científicos.

Por otra parte, Sánchez, González y García (2013) realizaron un trabajo con estudiantes de la universidad de Caldas Manizales, donde plantean lo importante que es la argumentación en el contexto de la educación en ciencias, y más cuando distintas investigaciones han dejado precedentes sobre la comunicación y el aprendizaje como verdadero desarrollo de procesos de pensamiento. Los autores resaltan la importancia de estudiar la argumentación, los aportes del modelo de Toulmin como innovadores para la enseñanza, la relación entre la argumentación y el constructivismo social y como la argumentación promueve el conocimiento en ciencias Naturales y la participación ciudadana, estos elementos como una necesidad latente para potenciar la habilidades comunicativa cada vez más urgentes para el desarrollo de la capacidad argumentativa como exigencia del avance social y profesional del ser humano.

Dentro de las conclusiones a las que llegaron los autores aparece que la argumentación se ha convertido en los últimos años en una línea en las investigaciones para mejorar procesos de enseñanza-aprendizaje en distintos campos, y se hace más evidente en los procesos comunicativos, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo.

Por su parte, Canals (2007) desarrolla una investigación con la finalidad de incentivar procesos de argumentación en el aula en la etapa secundaria obligatoria, así mismo, introducir la argumentación en el proceso enseñanza-aprendizaje. Este trabajo se llevó a cabo con la preparación de materiales didácticos necesarios, para capacitar a los estudiantes para el dialogo mediante el desarrollo de las competencias cognitivas y lingüísticas, construyendo instrumentos adecuados para el desarrollo de estrategias de avances., dicho trabajo se desarrolla con un enfoque cualitativo y teniendo en cuenta como instrumentos de recolección las producciones argumentativas de los estudiantes que



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

proceden de las actividades orales y escritas realizadas en dos momentos, uno la fase de la exploración de ideas previas, y segundo en la transcripción de los textos argumentativos

individuales elaborados en la fase final de aplicación del conocimiento, después de realizados los trabajos y el debate en el aula., trabajos de los estudiantes que debían dar razón de unos argumentos, contraargumentos, conclusiones, de un título, introducción y un posicionamiento, elementos que les permitían ahondar en la construcción de argumentos desde su propia racionalidad, compromiso social, y tipología discursiva. Se puede concluir de este trabajo el alumnado ha progresado en la construcción del pensamiento social, dado a que ha elaborado y aplicado un nuevo conocimiento en la interpretación de problemas trabajados, en las cinco unidades de las ciencias sociales de tercer grado, afirman sus autores que el progreso es relativo porque enseñar a pensar, reconstruir el conocimiento y comunicarlo pide tiempo, y los resultados se ven a medio o a largo plazo. Además la capacidad reflexiva y explicativa ha aumentado. Los textos iniciales de los estudiantes son más personales he intuitivos; en cambio, los textos finales se aproximan más al conocimientos científico, las ideas se conectan mejor pero difícilmente se llega a conclusiones nuevas. Hay más coherencia entre la interpretación, la justificación y la contra argumentación. El dominio en las herramientas y estrategias del lenguaje establece grandes diferencias cualitativas. Se interioriza la estructura del texto argumentativo gracias a los instrumentos empleados: el mapa argumentativo y las actividades de autorregulación en la elaboración de los textos finales.

Es importante resaltar el papel que cumplen los investigadores de la ciencia en el desarrollo de la misma y como se reúnen entorno a la actualización y perfección de los conocimientos. En torno a esto, se realizó en Sevilla España un congreso de la ciencia en el año (2017) con el lema: “La investigación en Didácticas de las Ciencias. Logros del pasado y retos del futuro”, buscó sintetizar y valorar las aportaciones realizadas desde la Didáctica de las Ciencias Experimentales a la mejora de la Educación Científica desde su constitución formal como área del conocimiento y analizar los retos más importantes que debe abordar en el momento actual.

En este sentido se propuso organizar el contenido del congreso en torno a tres grandes temáticas, que serán los pilares del desarrollo del mismo. ¿Cómo reducir la brecha entre investigación y práctica docente?, ¿Qué Educación Científica es relevante en el



Con dos grandes apartados: ¿Qué educación científica es relevante en un mundo tecnológico? y ¿Qué educación científica es relevante en un mundo en decrecimiento?

Dentro de los trabajos del congreso ajustados a los fines de este proyecto, se encuentra el de De la Riva (2017), realizado en la universidad pedagógica nacional de México, quien fija como objetivo describir de manera más fina los aspectos sociales y procesales de la práctica docente que promueven en los alumnos de educación básica la construcción de los contenidos, a través de explicaciones y argumentos. Dentro de las estrategias para favorecer el conocimiento del estudiante en el aula esta la participación como condición de aprendizaje de los procesos de la ciencia,

Este estudio partió con la metodología de la observación apoyada en videgrabaciones de clases, en donde se elaboran los datos a través de la transcripción de los diálogos entre docente y alumnos. Por tanto, numerosos estudios señalan que los estudiantes deben entender, explicar y argumentar para aprender. De la misma manera la docente utilizó el diálogo, como “telón de fondo” de las actividades y objetos de representación para una mayor comprensión y apropiación del tema, en donde repiten y reformulan acciones para la construcción colectiva de los hechos científicos, haciéndose socialmente indispensable.

Dentro de los hallazgos se observa como los alumnos razonan en sus confrontaciones, sin embargo, sigue habiendo vacíos en la adquisición de los conceptos en término de la competencia científica, es por ello que se hace un llamado a los docentes, en términos de esta investigación, para que den cuenta en sus prácticas de enseñanza de la observación, la investigación y se preocupen por la complejidad que implica en los estudiantes el uso de estos términos. Así mismo, encontraron que la generación de un cambio de estrategia en la enseñanza de los docentes, les permite focalizar problemas auténticos, y superar modelos evaluativos que pocas veces aportan al desarrollo o bienestar de un mayor aprendizaje de los estudiantes, así mismo, aplauden que el docente sea capaz de variar y modificar el contexto donde se desarrolla.

Por otro lado González (2007) (Citado por De la Riva, 2017), resalta la importancia del docente en el aula como orientador y dinamizador de procesos para fomentar un clima argumentativo donde se desafíe a los estudiantes, a la participación y



ser evaluados, ya que la competencia científica de PISA, les exige que sean competentes, definiéndose esta como un conjunto de habilidades significativas que le sirve al alumnado para participar en ambientes de contextos sociales en donde desarrollen procesos propios de los científicos como identificar, describir y explicar fenómenos, utilizar evidencias como pruebas y comunicar conclusiones, entendiendo la argumentación como sistema de comunicación que busca aclarar ideas o defender posturas.

Se puede decir que en la medida que el investigador adquiera conocimiento y se fije retos para la transformación del entorno puede mejorarlo si se lo propone.

Otro trabajo del congreso de Sevilla es el estudio realizado por Ríos y Ruedas (2017), en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador en Maracay-Venezuela, por el Núcleo de Investigación Ambiental con Fines Educativos (NIAFE), en donde el objetivo primordial es entender el discurso de los estudiantes en ciencias naturales con relación a trabajos en contextos rurales como mecanismo de enseñanza del área.

Este estudio se basó en un diseño no experimental, apoyado en investigación de campo, el instrumento a utilizar fue el cuestionario de respuestas cerradas, y la encuesta, con una muestra poblacional de 60 y 62 estudiantes.

De acuerdo a los nuevos paradigmas la sociedad de hoy se enfrenta a nuevos retos dentro del ámbito social, cultural, educativo y ecológico en donde el individuo debe implementar estrategias que permitan la transversalidad para ser competentes en los diferentes campos del proceso de enseñanza y aprendizaje, siendo la ciencia el eje central para que el estudiante tenga una formación científica apropiándose de mayores conocimientos para una mejor calidad de vida que los impulse a adoptar valores y principios fundamentales, así mismo la ciencia juega papel importante en el entorno, siendo la anterior una herramienta valiosa que aporta variedad de insumo para nuestro proceso educativo, por tal razón es tarea del docente acercar a los estudiantes al estudio de las ciencias, para que ellos en un futuro sean los pilares científicos desde edades tempranas para así mejorar la participación en el área de ciencias naturales en los trabajos de campos y su relevancia para la educación científica como parte integral de la vida.

Así mismo Morin (2006) afirma que el futuro docente de ciencias naturales, debe invertir la tendencia centrada en la enseñanza para favorecer el aprendizaje, por tanto el



estudio de las ciencias no puede ser ajeno a los currículos ya que el conocimiento se imparte desde el campo educativo en donde se brinda una formación integral, para que desde la misma manera el estudiante adquiera el compromiso con el medio teniendo una visión más amplia del entorno que lo rodea.

Se puede concluir que el trabajo de campo favorece al estudiante en la medida que le da la oportunidad de confrontar la realidad impulsándolo a intervenir haciendo uso racional para una mayor preservación para generar aprendizajes significativos valorando el medio en el cual se desenvuelve.

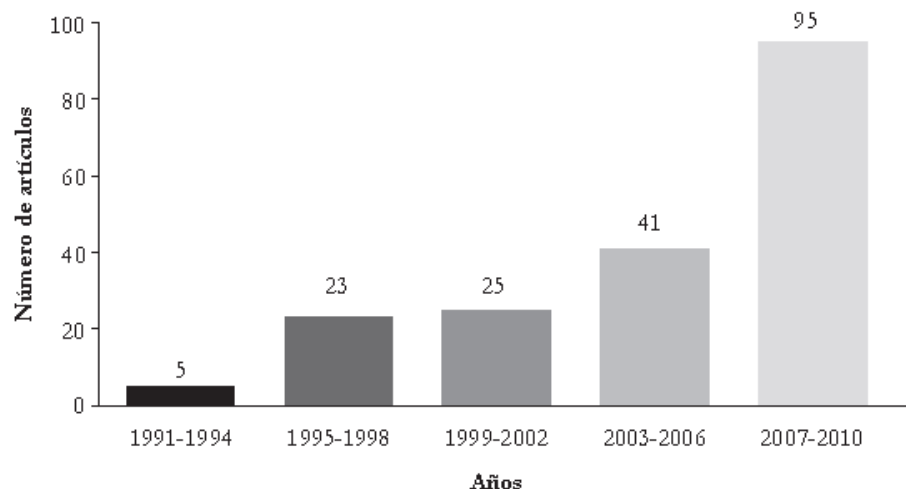
Es así como, todo lo planteado abona un terreno importante a la defensa de nuestro trabajo sobre la argumentación en ciencias, cuando en este congreso se defienden posiciones desde los aprendizajes de las ciencias, lenguaje y argumentación, diseño, implementación y evaluación de programas y propuestas didácticas.

Además, el diseño, implementación y evaluación de programas y propuestas didácticas, como llamado urgente a hacer abordadas en el aula; estas que conviertan las prácticas de enseñanza en el desarrollo cognitivo y afectivo del alumnado, estrategias que reflejen un vínculo con la tecnología, la experimentación y uso del laboratorio, pero por otro lado la intervención de un contexto que no esté flotante en los aprendizajes este que implique una exigencia a un más de la evaluación como elemento retro alimentador del conocimiento, y un maestro dispuesto a la renovación y el cambio de estrategias y la transformación de sus prácticas, sin ignorar que esta implica un reconocer de los argumentos de los estudiantes.

5.2 Argumentación desde el modelo de Toulmin

La argumentación en los procesos de enseñanza ha sido objeto de investigación en los últimos años y en la mayoría de los casos influenciada por el modelo argumentativo desarrollado por el filósofo Británico Stephen Toulmin, ya sea porque se han inspirado en él, o bien porque lo han empleado como marco teórico para desarrollar trabajos como tesis, investigaciones, artículos, revistas, unidades didácticas, entre otros, tal como lo muestra la siguiente tabla:

Tabla 4. Numero de publicaciones sobre argumetación en educacion en ciencias en el periodo 1991 – 2010



Fuente: Pinochet (2015) elaboración del autor, basado en datos recuperados de Web of Knowledge (Disponible en: <http://www.webofknowledge.com/>).

Evidenciando lo anterior, Pinochet (2015), realiza a partir de una metodología mixta, una investigación para caracterizar proyectos que han utilizado como marco teórico el Modelo Argumentativo de Toulmin, que de ahora en adelante será nombrado como (MAT). Para tal efecto, se centró en investigaciones reportadas entre los años de 2000 al 2010, resaltando aspectos como el estudio de los argumentos sustantivos, es decir, aquellos que deben ser examinados atendiendo a su contenido, siendo aplicables en cualquier contexto, exponiendo así una flexibilidad en su uso. Por otro lado explican los alcances del modelo en cuanto a lo educativo, y concluye que el modelo de argumentación de Toulmin facilita la construcción del conocimiento científico, ya que nos permite reflexionar y criticar partiendo desde nuestro contexto para llegar luego a la manera de entender el mundo.

Analizando en torno al MAT (2004), Pinochet reflexiona alrededor de la efectividad de éste a la hora de planificar la escritura de textos argumentativos en la educación básica en ciencias, ya que brinda una orientación sobre que escribir, como enfocarlo, que tipo de información extra buscar y ante todo garantiza la racionalidad del crítico.

Otro trabajo donde hacen uso del MAT, es la investigación realizada por Domínguez y Prado (2008) con estudiantes de 4° de ESO, en ella presentan los modelos de



movimiento relativo. Este trabajo se implementó como una investigación cualitativa realizada durante el curso académico 2005 – 2006 del IES Piedra de agua de Pontareas (Pontevedra), con estudiantes de 15 años aproximadamente.

Los autores pretenden a partir de las ideas que tiene el alumnado sobre la relatividad, que construyan un discurso explicativo y a partir de esto mirar que modelos argumentativos subyacen en dichos discursos.

Para el análisis de la información tomaron una muestra de 10 estudiantes y utilizaron como instrumento el M.A.T. en el que recogieron los elementos constitutivos de un argumento (Datos, conclusión, respaldos, cualificador modal y condiciones de refutación). Encontraron que la argumentación presente en los discursos de los estudiantes se concreta en tres modelos argumentativos: El M.A.T. Geocéntrico, el cual ofrece explicaciones coherentes con lo que se observa a simple vista. El M.A.T. Heliocéntrico, que corresponde con las ideas Newtonianas, donde el estudiante hace uso de las imágenes como la esfera terrestre para representar sus producciones. Este debería ser el modelo explicativo deseable desde la ciencia escolar. El M.A.T. Mixto, este fue el principal modelo alternativo manejado por los estudiantes y presenta una incoherencia fundamental ya que no coincide con la realidad, sino que muestra resultados ideales.

Concluyen que hubo ausencia casi total de criterios relativistas, incluso una actitud generalizada de rechazo a los mismos. Consideran necesario asentar las ideas relativistas como paso previo a cualquier propuesta que pretenda lograr un aprendizaje significativo de la teoría en el bachillerato (Hewson, 1982).

Por otro lado cabe mencionar que Henao y Stipcich (2008) en los estudios realizados señalan que la argumentación es valiosa e importante en la vida del individuo ya que en todo momento está inmersa en los procesos discursivos, aportando esto al proceso de aprendizaje de los estudiantes. Este proceso se desarrolla desde el aula donde se cualifican y se le da valoración al conocimiento para discutir, argumentar, justificar y defender puntos de vista.

El anterior estudio fue realizado por un convenio institucional entre la Universidad de Antioquia y la Universidad Nacional del Centro de la Policía de Buenos Aires – Argentina, basa sus procesos de investigación en metodologías de tipo interpretativo, con



estudio de caso que se realizan en el aula de clase y no en condiciones de “laboratorio”. Se plantea una época dirigida a la enseñanza tradicional, adaptar los currículos de acuerdo al contexto y necesidades del alumno, teniendo como objetivo “el aprendizaje por argumentación”.

Los autores afirman que el M.A.T. guarda sus implicaciones en la educación en ciencias en la medida en que aporta tres conceptos para la elaboración de los argumentos, el lenguaje como estructura de los conceptos, el cual debe implementarse de manera colectiva y no individual; la razón como la parte proporcional que cada uno aporta cuando son varios los que contribuyen a un mismo fin y la argumentación sustantiva no formal.

Por otra parte, no todos los investigadores están de acuerdo con que el M.A.T. es el más adecuado, ya que critican sus publicaciones entorno a la distinción entre argumentos y razonamientos. Tal es el caso de Harada (2009), quien cuestiona que Toulmin utiliza los términos antes mencionados como sinónimos, por que inicialmente publica un libro “The uses of arguments” (Toulmin, 1958) y luego publica otro libro sobre el mismo tema “An introduction to Reasoning” (Toulmin, 1978), dejando clara una similitud entre los términos Arguments y Reasoning. Esta situación no es compartida por Arada, porque el establece que al razonar solo se da uso a una premisa que conlleva a una conclusión, mientras que argumentar es el conjunto de actos lingüísticos y no lingüísticos por medio de los cuales se puede convencer o persuadir a una persona con elementos convincentes.

Así mismo, Harada (2009) corrobora su postura argumentando que en otros escritos y libros de Toulmin también se observa esta situación, *Believing and Acting* (1976) y *Return to Reason* (2001). A raíz de esto, el autor se plantea los interrogantes: ¿Ofrece algo diferente el modelo de Toulmin respecto de la lógica formal, ya sea la tradicional (Aristotélica o silogística) o ya sea la moderna (la simbólica o matemática)? ¿La clase de argumentos que utiliza Toulmin no pueden ser identificados, analizados, evaluados y creados adecuadamente por medio de la lógica formal? ¿Qué ventajas ofrece el modelo de Toulmin en las taras de argumentación? ¿Qué beneficios podría tener la enseñanza del M.A.T. en lugar de la impartición de la lógica formal?. En otras palabras, pretende discutir el M.A.T. en sus diferencias y semejanzas, ventajas y desventajas frente a la lógica formal.

En respuesta a estos interrogantes, interpreta el modelo de Toulmin como un patrón para elaborar razonamientos aislados y descontextualizados (como un conjunto de



proposiciones que apoyan la verdad de otra). Otra interpretación es que entiende al modelo de Toulmin como una guía para construir esquemas que pueden servir para redactar textos argumentativos o participar en diálogos también argumentativos, es decir, da origen a argumentos propiamente dichos (conjunto de actos lingüísticos y no lingüísticos que sirven para conseguir la aceptación de alguien).

Es de resaltar que Harada cuestiona como Toulmin no hace mucho uso de su propio modelo para argumentar en el libro “The uses of arguments” o en alguno de sus otros libros, lo cual no deja bien parado al modelo, sin embargo, “no hay que olvidar que, a pesar de sus méritos innegables, el modelo de Toulmin sigue siendo un modelo y, como tal, un artificio con el que se ponen de manifiesto algunos aspectos de la argumentación, pero con el que inevitablemente también se dejan de lado otros, así que nunca corresponderá exactamente a la manera en la que efectivamente se argumenta en la vida cotidiana o en los diferentes campos argumentativos especializados”. (Harada, 2009). Concluye que El M.A.T. puede ser interpretado como un método (monológico y cuasi-algorítmico) para apoyar aseveraciones por medio de otras, es decir, para elaborar razonamientos, o como un método (dialógico y retórico, procedimental y procesual) para fabricar argumentos que permitan persuadir, convencer o llegar a compromisos con un interlocutor individual o colectivo.

5.3 Unidad didáctica sobre contaminación hídrica

En el desarrollo de un modelo educativo constructivista las unidades didácticas encuentran aplicación por su versatilidad como herramienta para ofrecer diversidad de estrategias dinámicas para construir significados o resolver situaciones problemas.

Puig, Bravo y Jiménez (2012), muestra dos unidades didácticas enmarcadas en la perspectiva de argumentación. Ambas UD hacen referencia a la expresión de los genes y la transferencia de energía en los ecosistemas, este proyecto, constituye un conjunto de recursos y estrategias que favorecen ambientes de aprendizaje para promover la argumentación sobre cuestiones científicas y las prácticas discursivas en ciencias.

“Las unidades están basadas tanto en los estudios sobre argumentación como el aprendizaje de la genética y la ecología, el objetivo de estas unidades es suministrar recursos a los profesores de ciencias interesados en introducir la argumentación en el aula,



aula y el laboratorio de ciencias, las prácticas científicas de argumentar y explicar fenómenos mediante modelos están conectadas entre sí” Berland y Reiser (2009).

La conclusión a la que llegan los autores es que los estudiantes deben desarrollar la capacidad para extraer conclusiones a partir de datos o textos, elegir explicaciones o tomar decisiones basándose en pruebas, y evaluar conclusiones a la luz de las pruebas. Esta perspectiva, enseña la argumentación a través de la práctica, en tanto el alumnado toma un papel activo.

La UD mencionada se aplicó a estudiantes de 4° de ESO (15-16 años) a partir de un estudio piloto y dos fases de investigación en 5 aulas de secundaria, con 127 alumnos. El principal objetivo fue implicar al alumnado en el uso de pruebas en la construcción y evaluación de explicaciones sobre características y desempeños humanos que les permitan fortalecer la argumentación.

Ponte (1985), en su trabajo centra la atención en temas relacionado con la contaminación hídrica, como el resolver la responsabilidad por la contaminación de los cursos de aguas internacionales, los principios y reglas definidoras de obligaciones jurídicas y los derechos e intereses de los estados ribereños en relación con la contaminación de dichos cursos. Este trabajo fue realizado en la universidad de Santiago de Compostela (España) y respaldado por la UNESCO.

Por otro lado, Ramos (2005), “afirma que el hombre adquiere un compromiso con el cuidado del agua, ya que es su medio de subsistencia y este tema lo afronta como estrategia de enseñanza la resolución de problemas en situaciones reales sobre la contaminación del agua, su clasificación, propiedades y los tratamientos químicos y físicos. así mismo, recurre a los fundamentos de la controversia científica, para identificar la comprensión de conceptos, la construcción individual y colectiva de los argumentos, elaborados por los profesores en formación. Los pensamientos críticos sobre los temas propuestos, los cuales se evidenciaron en controversias surgidas en el aula como reflexión, discusión y elaboración de explicaciones científicas sociales y ambientales de la temática del agua. Este trabajo fue aplicado a través de la elaboración de una UD.

Dentro de los hallazgos del trabajo, se encuentra una transformación y avance en torno al desarrollo de competencias en los estudiantes, mejorando la enseñanza de la



España (2012) realizó su tesis con un grupo de estudiantes de tercer y quinto grado de primaria, en Catarroja Valencia, España. El objetivo de este trabajo pretende conseguir la articulación entre los obstáculos que presentan los alumnos a la hora de argumentar por escrito, e intervenir con una secuencia didáctica adaptada. Con esta se proponen proyectos de escritura en todos los niveles educativos, generando las características que rigen la producción de textos argumentativos en educación primaria, así mismo, relacionar las producciones escritas del alumnado con la práctica docente, para lo cual han utilizado la elaboración de una secuencia didáctica que toma como base el género textual de la nota crítica, evidenciándolo en el modelo o propuesta de Dolz.

En relación con los hallazgos dentro de la conceptualización, las principales carencias que se apreciaron fueron que, a pesar que la mayoría de los alumnos se ciñeron al tema propuesto, no todos argumentaron y los que lo hicieron lo realizaron de manera muy sencilla, explicando su propia percepción sin incluir, salvo excepciones los argumentos se limitaron a expresar la opinión personal, por otra parte argumentan directamente, sin que aparezca una tesis o una conclusión. Por último, se concluye que dar a conocer el trabajo con secuencias didácticas dentro del aula trajo sus ventajas ya que nos permite trabajar la escritura a partir de géneros concretos, la necesidad de partir las situaciones reales de los alumnos para la realización de las actividades.

Otro trabajo de investigación pertinente a este proyecto es el de González y Angulo (2017) el cual tiene como propósito principal observar la evolución de los modelos construidos por estudiantes por medio de la utilización de una secuencia de enseñanza y aprendizaje de un grupo de estudiantes de grado octavo del Colegio Tercer Milenio del Municipio de Caldas, Antioquia, Colombia, el cual se desarrolla con una metodología de corte cualitativo, con un enfoque Interpretativo, específicamente el estudio de caso instrumental.

Al respecto conviene decir que hay unas importantes conclusiones que reafirman este trabajo de profundización, cuando expresan que los estudiantes construyeron modelos estudiantiles en relación con el conocimiento científico, que reflexionan sobre el equilibrio ecológico, para el caso de la contaminación atmosférica a lo largo de las actividades



planeadas. En los modelos construidos por los estudiantes en el contexto, el del fenómeno de valor educativo de la contaminación atmosférica, se concentraron varios cambios que se acercaban al modelo curricular en concordancia con datos y conocimiento de la biología y química. Sin embargo los cambios en los modelos no se denotan en todos los estudiantes debidos a que variaba el uso de los argumentos y las fuentes de información durante las actividades propuestas.

Facultad de Educación

Los autores resaltan la secuencia de enseñanza y aprendizaje, ya que contribuyó con las posibilidades que tienen los estudiantes de mantener posturas sobre una problemática ambiental que se encuentra constantemente en la vida cotidiana, que es de carácter social y de interés en el contexto local y nacional.

Es necesario recalcar que en algunas de las intervenciones de los estudiantes, es posible inferir, que más allá del uso de entidades, se manifiestan también argumentos propositivos que aluden a posibles soluciones al problema de la contaminación atmosférica, aportando así al aprendizaje de entidades desde una perspectiva diferente a la enseñanza tradicional.

Los trabajos revisados sirven como apoyo al propósito de nuestra propuesta ya que muestran los beneficios de la argumentación en el desarrollo de las clases de ciencias, la forma dinámica en que se implementa mediante una UD y la utilización de un modelo de argumentos práctico y significativo en el campo de la educación. Así mismo, aportan gran literatura y experiencias pedagógicas sobre los temas centrales de esta profundización y fundamentan los teóricos en las cuales nos apoyamos. Los rastreos encontrados permiten el desarrollo de la propuesta en la medida que abordan el tema de la argumentación, la contaminación, la contaminación hídrica.

Cabe anotar que inicialmente el tema pretexto para lograr el fortalecimiento de la argumentación en los estudiantes de la IEEED era ecosistema, pero a medida que se profundizaba en el proyecto surgían situaciones de complejidad que se convertían en inconvenientes para desarrollar la propuesta, luego de diversas sugerencias de nuestros asesores decimos cambiar la temática por contaminación hídrica, por lo que ecosistemas es demasiado amplio y nos perderíamos en la investigación.



Facultad de Educación

La argumentación juega papel importante en la toma de decisiones cuando se quiere defender un concepto o idea, esta debe contener criterios que convenzan o persuadan al auditorio. Para lograr un buen argumento muchos son los que han realizado trabajos con el ánimo de establecer formas o modelos que faciliten la consecución de un argumento sustancioso.

En este orden de ideas, aparecen autores como Stephen Toulmin, (1993) (explica desde el punto de vista lógico la estructura o el esquema al cual responde un texto argumentativo), Van Dijk, (1978), Adams (1995), (los cuales hacen referencia a la lingüística textual, donde se plantea el análisis de las unidades comunicativas que van más allá de los límites de las oraciones gramaticales), entre otros.

Hablando de la argumentación desde el campo educativo aparece la perspectiva de Toulmin como uno de los modelos más utilizados para fortalecer la enseñanza de esta disciplina. Es necesaria la implementación de la argumentación en las áreas del saber en especial el de las ciencias ya que por medio de esta se demuestran los descubrimientos científicos y se convence de su importancia, así también, se puede comprobar o refutar diversas posturas científicas.

6.1 Papel de la argumentación en la orientación de las ciencias

La argumentación no solo hace parte de las exigencias actuales del Ministerio de Educación Nacional (MEN), sino que está establecido en los estándares curriculares del área de ciencias naturales y educación ambiental, además, es importante argumentar en el desarrollo de las clases de ciencias porque el discurso favorece y estimula la construcción del conocimiento científico (Osborne, 2010), facilita la interacción entre los integrantes de una sociedad (Driver, Newton y Osborne, 2000), fortalece los procesos de pensamiento a través del uso del lenguaje, es decir, en la medida en que desarrolla la argumentación oral favorece las habilidades críticas, analíticas, inferenciales, entre otras. De igual forma, juega un papel importante en la construcción de explicaciones, modelos y teorías.

De igual manera, es importante enseñar argumentación en las clases de ciencias, según Dankert y Ratcliffe (como se citó en Erduran y Jiménez, 2007), porque impulsa a los



estudiantes a hacer y hablar ciencia, permitiéndoles apropiarse mejor del conocimiento científico, por lo que se hace necesario que los estudiantes construyan y analicen argumentos científicos.

Por tanto argumentar en ciencias favorece el discurso en los estudiantes, mejora la expresión oral, fortalece la defensa de puntos de vistas utilizando argumentos propios del lenguaje científico y del contexto social que los rodea, la puesta en marcha de esta habilidad favorece las relaciones con el otro, ayudando a construir discurso crítico, que implique una estrecha relación con la ciencia, la naturaleza y el contexto social que los rodea, generando en los estudiantes cada vez argumentos sólidos y llenos de conceptos científicos.

Lograr la argumentación en las clases de ciencias naturales es un reto para los docentes porque no solo implica promover estrategias para favorecer la apropiación del conocimiento, sino que estimula la formación de un ciudadano competente, incentiva la formación de sus propios procesos de aprendizaje y la estructuración de sus conocimientos donde el estudiante es ente principal como agente activo de su formación. Por tanto, en las producciones de argumentos de los educandos, se debe respetar la forma de ellos concebir el mundo que los rodea y como lo expresan, es decir, debe tenerse en cuenta sus fortalezas y debilidades a la hora de explicarlo, lo cual se traduce en cambios conceptuales (Erduran y Jiménez-Aleixandre, 2007).

6.2 La argumentación en la aprensión del conocimiento científico

Dentro de los propósitos que se pretenden alcanzar desde la enseñanza y aprendizaje de la argumentación o razonamiento científico, de acuerdo con Driver y Newton (1997), están los siguientes:

En primer lugar ayudar a desarrollar la comprensión de los conceptos científicos. El estudio de las ciencias requiere de sumo cuidado y dedicación, situación que es poco utilizada por los estudiantes; allí es donde a través del debate, la discusión, la expresión de propias o ajenas ideas en torno a la argumentación científica facilitan la adquisición de nuevo conocimientos. En el marco de la ciencia escolar cobra sentido la discusión de los criterios para evaluar las teorías científicas, es decir, hablar en clase de las relaciones



existentes entre las hipótesis, los fenómenos, los experimentos, los modelos teóricos y la evolución de las teorías (García, 1998).

Es importante crear la necesidad de la aplicación de los conceptos de ciencia en los estudiantes, para que esto los conlleve a introducirse en el mundo majestuoso de la ciencias y todo sus requerimientos en una época de educación postmoderna que exige la innovación y el surgimiento de nuevos saberes científicos. En este orden de ideas, el estudiante aprende como se comunica la ciencia y como se estructura un razonamiento o discurso argumentativo.

En segundo lugar, la argumentación contribuye con la razón de las ciencias en la medida en que apoya el proceso de descubrimiento, la generación de hipótesis y las justificaciones para la aparición de nuevas teorías (Duschl, 1998), es decir, una forma de aproximarse a la epistemología de la ciencia es aprender a construir afirmaciones y argumentos y a establecer relaciones coherentes entre ellas para interpretar los fenómenos.

Esto trae consigo la adquisición de destrezas para poner en práctica la crítica a las ciencias, discutir teorías que han sido rechazadas y aceptadas por la comunidad científica, comprobar el porqué de estas decisiones y por qué unas teorías ofrecen una mejor interpretación que las otras.

Por otra parte, en una sociedad democrática es necesario formar un alumnado crítico y capaz de optar entre los diferentes argumentos que se le presenten, de manera que pueda tomar decisiones en su vida como ciudadanos.

La educación en la actualidad busca formar estudiantes capaces de asumir de manera crítica las decisiones a las que se enfrenta con cotidianidad y no ser tipo alcancía a la cual se llena de conocimientos para que los repita o pueda acceder a la educación superior, es decir en palabras de Layton (1992), promover un *conocimiento para la acción*.

Por lo tanto, nos encontramos con que el aprendizaje de la argumentación en las clases de ciencias toma sentido en cuanto aprendemos a hablar, escribir y leer ciencia de manera significativa, lo que implica también aprender a hablar sobre cómo se está hablando (metadiscurso), reconociendo las diversas maneras de expresar un mismo significado, las diferencias entre el lenguaje cotidiano y el científico y las principales características de cada tipo de discurso.



textos argumentativos (escritos y orales) en las clases de ciencias, discutiendo las razones, justificaciones y criterios necesarios para elaborarlas, Izquierdo y Sanmartí, 1998; Jiménez, 1998 (citado por Sardá y Sanmartí, 2000). Ello implica que estamos llamados a producir textos desde las clases de ciencias dejando de lado el concepto que esto es solo para las clases de lengua castellana.

Este aprendizaje implica aprender a utilizar unas determinadas habilidades cognitivo-lingüísticas (describir, definir, explicar, justificar, argumentar y demostrar). (Jorba y Sanmartí 1996) que, al mismo tiempo, necesitan el uso de determinadas habilidades cognitivas básicas del aprendizaje (analizar, comparar, deducir, inferir, valorar...) (Prat, 1998).

6.3 Habilidades cognitivolingüísticas

Son un conjunto de herramientas que permiten fortalecer no solo el discurso sino también el conocimiento de las diversas áreas del saber, dentro de estas encontramos: explicar, describir, justificar, definir, resumir, argumentar y demostrar. Se encuentran relacionadas con las habilidades del pensamiento, donde se gestan los criterios propios de cada ser.

Las practicas comunicativas son vistas como la interacción entre dos o más personas, en donde se establece un dialogo verbal, escrito o por señas por medio de los cuales se da a entender un mensaje o idea. Dentro del aula de clase se debe poner en práctica la comunicación no solo entre los miembros de la comunidad educativa, sino entre los escritos o fundamentos teóricos a estudiar, ello implica el uso continuo de las habilidades cognitivolingüísticas.

Gómez (2000), propone el desarrollo de las habilidades cognitivolingüísticas desde las diversas áreas del conocimiento, con el objeto de orientar al estudiantado a aprender a justificar un hecho histórico, a tomar un experimento y argumentar sobre él, defender una idea, entre otros. Por su parte Jorba, Gómez y Prat (2000), afirman que las habilidades cognitivo lingüísticas no se deben potenciar solo desde el área de lenguaje, sino que se



deben implementar desde las diversas áreas del conocimiento, para evitar producir textos con características marcadas de la tipología textual, pero carentes de contenido.

Cada una de estas habilidades puede ser aplicada en situaciones concretas o en hechos complejos, pero en el campo educativo su utilidad va más allá de conocer para reproducir, sino de dar cuenta, informar, explicar, interpretar, profundizar sobre la comprensión de los hechos y fenómenos del mundo, para poder defender su propio punto de vista, Gómez (2000).

Las habilidades permiten desarrollar el aprendizaje y el conocimiento simultáneamente, es decir, se puede implementar la habilidad de explicación en la medida en que se aprenden las diferentes explicaciones sobre el mundo que nos rodea y mientras se construye las propias ideas o explicaciones.

6.3.1 La comunicación y las habilidades cognitivolingüísticas

Jorba, Gómez y Prat (2000), afirman que la comunicación al igual que el habla están enmarcadas en el ámbito de la interacción con los otros y esta se ve influenciada en el espacio educativo, escenario donde se profundiza el enseñar y aprender cómo procesos de comunicación social, en la que se comparten la negociación de significados y donde se da lugar a ese dialogo del aprendizaje del maestro al estudiante. Desde esta perspectiva es como se destaca el papel primordial que juega la comunicación y los argumentos.

Para favorecer este proceso comunicativo, aparece una situación y es la del uso de instrumentos, signos (lingüísticos o no), como esos elementos que favorecen la comunicación en cuanto al uso de códigos verbales y no verbales. Por tanto será necesario considerar el uso de estos códigos, especialmente, el lenguaje verbal, como elemento principal del aprendizaje significativo de los estudiantes.

Desafortunadamente para muchos estudiantes esta habilidad de comunicación y argumentación no siempre es suficientemente detallada y no siempre es suficientemente efectiva. De allí que nos surge el interrogante ¿Cómo hacer para que nuestros estudiantes mejoren sus producciones orales y escritas y la comprensión de textos orales y escritos desde la áreas curriculares?.

Se expone entonces una idea la cual se debe trabajar desde cada una de las áreas curriculares, estas habilidades como por ejemplo: analizar, comparar, clasificar, interpretar,



inferir, deducir, sintetizar, aplicar, valorar, etc. las cuales los estudiantes activan de manera

constante en la realización de las diferentes tareas que se les proponen. Estas habilidades cognitivolingüísticas se les debe dar mayor importancia en cuanto a la atención en la producción escrita, se activarían las habilidades cognitivas en torno a la realización de textos descriptivos, narrativos, explicativos, argumentativos o instructivos.

Es por esto, que el proceso para el desarrollo de las habilidades cognitivo lingüístico es complejo ya que requiere de un trabajo que posibilite las diversas maneras de usarlas, diferentes maneras de aprender, los contenidos de las áreas curriculares y a su vez potenciar la habilidad cognitiva y la cognitiva lingüística, estas que permitan un enlace entre los dispositivos pedagógicos, el maestro y su papel en la movilización de sus estudiantes hacia las diferentes actividades de aprendizaje que se les propone.

Al mismo tiempo, a las habilidades se les debe prestar mayor importancia como eje detonador de acciones como: describir, definir, resumir, explicar, justificar, argumentar, demostrar, estas que permiten o reclaman en el estudiante la capacidad de descripción, narración, explicación, instrucción y argumentación, ya que el conjunto de todas estas constituyen la base de los aprendizajes y sientan precedentes en las distintas formas de usarlas determinando maneras de aprender y desarrollar la mente humana, sin dejar de lado la influencia de la cultura, como espacio para la interlocución de los aprendizajes.

Con todo lo anterior vale la pena decir que uno de los elementos de las habilidades cognitivolingüísticas lo constituye la argumentación, la cual está estrechamente relacionada con la justificación de una afirmación o tesis, quien opera en la producción de razones o argumentos, mediante criterios de aceptación y para dar razón de ellas se debe generar explicaciones, razonamiento.

En consecuencia producir razones o argumentos nos debe llevar al restablecimiento entre las razones o argumentos, que lleven a modificar el valor epistémico. Desde el punto de vista de quien recibe el mensaje, además, examinar la aceptación de dichas razones o argumentos.

Por tanto cabe señalar que es en el contexto escolar donde los términos, justificar y argumentar cobran mayor importancia en la construcción de sus significados de manera progresiva en la elaboración del conocimiento en el que se sintetizan los contenidos que se trabajan. Podemos señalar que los estudiantes describen o narran en las tareas que requieren



explicaciones, justificaciones o argumentaciones y para desarrollar esto, se requiere alcanzar la dimensión del lenguaje en situaciones de enseñanza-aprendizaje, desde las diferentes áreas curriculares, habituando a los estudiantes a explicar, justificar o argumentar.

En consecuencia será necesario promover el desarrollo de las capacidades cognitivolingüísticas mediante situaciones didácticas que involucren la construcción de producciones orales y escritas y de manera progresiva, despertando en los estudiantes, la responsabilidad por los procesos que movilizan y de su control lo que implicaría la autorregulación de sus propias producciones.

Sera de vital importancia que tanto los docentes como los estudiantes conozcan las características de las diferentes tipologías textuales y la estructura del texto.

6.3.2 Desarrollo de la habilidad explicación:

En situaciones de enseñanza y aprendizaje interactivo el desarrollo de la habilidad de explicar implica comprender las explicaciones científicas sobre el mundo, construir sus propias explicaciones y situarse en realidades concretas de manera personal y activa, siendo esto los objetivos que se trazan las áreas curriculares.

Varios autores definen esta habilidad cognitivolingüística como pieza clave para la comunicación de ideas, fenómenos, resultado, comportamiento, entre otros, por lo que permite aclaración y buen entendimiento en el discurso.

Dentro de estos autores se encuentra Veslin (1998), (citado por Jorba, Gómez y Prat, 2000) quien afirma que la explicación es clara en la medida que puntualiza en la causa-efectos de un hecho o acontecimiento, es decir, aclara lo que originó el asunto y las consecuencias que esto trae. Aclara que interpretar es distinto a explicar, pues se interpreta cuando se utiliza una idea para dotar de sentido a lo que es real.

Por su parte, Borel (1981) (citado por Jorba, Gómez y Prat, 2000) establece que explicar es hacer comprender algo a alguien, esto tiene que ver con modificar un estado de conocimiento de otros. Aclara que, esta habilidad está asociada con el hecho de convencer o poner a admitir algo a alguien, lo que muestra una estrecha relación entre argumentación y explicación.



una o varias razones o argumentos para alcanzar la comprensión de algo. Aclara que la explicación solo tiene en cuenta el contenido de los argumentos, más no su valor epistémico.

De igual modo, García (1994) añade que explicar esta asociado con la modificación de un estado de conocimiento, lo cual se logra con un razonamiento basado en hechos pertinentes. Complementa diciendo que el punto de partida de la explicación son la sorpresa (algo que no se esperaba) y la no comprensión (se explica algo que otro no entiende).

Complementando, Jorba, Gómez y Prat (2000) teniendo en cuenta las diversas formas de definir la explicación por los anteriores autores, adoptaron una definición que abarca las características antes mencionadas. Ellos opinan que explicar consiste en el ordenamiento de razones y argumentos, relacionándolos al punto de llevar a modificar un estado de conocimiento, a partir de hacer comprensible un fenómeno, un resultado, un comportamiento. La complejidad de explicar varía en función de si lo que se pretende exponer es concreto o abstracto, vivido o no, directamente perceptible o no.

6.3.3 Desarrollo de la habilidad de argumentación:

Esta habilidad se desarrolla en la medida en que aparecen diferentes puntos de vista sobre la concepción de un tema, pero se respeta la comunicación, así mismo, cuando se pretende ponerse de acuerdo con otro(s) o convencerlo(s).

García (1994), define la argumentación como el hecho de convencer, de hacer compartir un sistema de valores. Complementa diciendo que toda argumentación puede describirse a partir de cuatro operaciones fundamentales: afirmar tesis o argumentos, justificar un punto de vista que se quiere defender, refutar otros puntos de vista posibles sobre el tema en cuestión y ceder en ciertos puntos para defender mejor el propio.

Complementa diciendo, que la argumentación al contrario de la justificación dispone los argumentos o razones en el orden que le parece más favorable para conseguir la adhesión a la tesis defendida.

En este orden, Duval (1992-1993) afirma que argumentar es justificar una afirmación o tesis para modificar el valor epistémico para el destinatario. Aclara que



pertinentes al contenido y fuertes o capaces de resistir los contraargumentos.

Por su parte, para Adam (1985) argumentar es intervenir sobre las opiniones, actitudes y comportamiento de un interlocutor o de un auditorio, haciendo creíble o aceptable una proposición (conclusión).

Así mismo, para López (1990) (citado por Jorba, Gómez y Prat, 2000), argumentar es exponer un juicio o sistema de juicios mediante los cuales se fundamenta la conformidad o veracidad de otro juicio o idea. Aclara que al argumentar se expone ideas por el cual se confirma el planteamiento, de un juicio por la misma persona o por otra.

Por su parte Jorba, Gómez y Prat (2000) retomando las anteriores definiciones de argumentación plantean una definición la cual establece que la argumentación está estrechamente relacionada con la justificación de una afirmación o tesis, mediante dos operaciones: producción de razones o argumentos y examen de la aceptabilidad de los argumentos. En la producción de razones se manifiestan cuestionamientos como ¿por qué respondes qué?, ¿por qué aseguras qué?, ¿por qué se produce este fenómeno?, ¿por qué se obtiene este resultado?; mientras que la aceptabilidad de un argumento se da mediante criterios de aceptación como la pertinencia y la fuerza (asociada con la resistencia a las objeciones y el valor epistémico del receptor).

Las dos operaciones descritas son complementarias pero independientes, tienen diferente funcionamiento cognitivo. La primera (Razón) proviene de la explicación, mientras que la segunda (Aceptabilidad) proviene del razonamiento.

6.3.4 Desarrollo de la habilidad demostración o justificación:

Se desarrolla cuando se dan explicaciones de hechos o fenómenos a los cuales se les debe dar razón. Cuando se dan pruebas que demuestran un hecho, se ofrecen razones que garantizan la confiabilidad de lo que se dice.

García (1994) opina que la justificar es validar una afirmación o tesis, lo cual debe ser explícita. Afirma que la duda o el rechazo están al principio de todo proceso de justificación. Puede ser considerada como uno de los componentes primarios de la argumentación.



y examinar si son aceptables para cambiar el valor epistémico del enunciado. Las justificaciones son aceptadas en la medida en que son pertinentes y fuertes (resisten los contra argumentos).

Bernie (2001), relaciona la justificación con la argumentación, diciendo que es una argumentación que presenta la conclusión al inicio. Afirma que la justificación requiere una formulación inicial de la tesis.

Los autores Jorba, Gómez y Prat (2000) toman las anteriores definiciones y las fusionan para definir el concepto de justificación, diciendo que consiste en producir razones o argumentos y establecer relaciones que lleven a modificar el valor epistémico. Justificar comporta tres operaciones: producir razones y argumentos, establecer relaciones que lleven a modificar el valor epistémico en relación al corpus de conocimientos, examinar su aceptabilidad y valorar la resistencia a las objeciones para comprobar su validez.

El desarrollo de estas habilidades implica el fortalecimiento del lenguaje, en especial el verbal, por ello Jorba, Gómez y Prat (2000) se propusieron como objetivos incrementar las habilidades comunicativas de los estudiantes, más concretamente las habilidades de describir, explicar, justificar y argumentar (habilidades básicas), de igual forma, facilitar la apropiación de instrumentos y contenidos culturales.

Para lograr lo anterior se necesita de unos buenos textos didácticos y de producir buenos textos orales y escritos, pero sobre todo crear un clima adecuado que posibilite la comunicación.

6.3.5 La habilidad comunicativa al interior del aula

En el aula se propicia el fortalecimiento de los procesos de comunicación ya que las actividades pedagógicas que se suceden día a día van creando formas comunes entre el profesorado y el alumnado de conceptualizar los contenidos y en general los procesos educativos. Pero además de adquirir la experiencia el estudiante necesita realizar una interpretación de la misma, hablar de ella.

Las funciones del profesor y las del estudiante son diferentes en el contexto comunicativo, el primero posibilita que el estudiante comparta los significados (conocimientos) que el mismo creó, con el ánimo que estos jóvenes se vayan acercando



estas actividades potencian el nuevo conocimiento. La comunicación entre compañeros estimula el aprendizaje, pues posibilita compartir objetivos y aprendizajes, la organización del trabajo en grupos pequeños o por parejas facilita la representación de los objetivos y la ayuda mutua, Gómez (2000).

6.3.6 Análisis de textos producidos por los estudiantes

Para el análisis de los textos producidos por los estudiantes Jorba, Gómez y Prat (2000) proponen unas pautas basadas en las cuatro habilidades básicas consideradas por ellos: describir, explicar, justificar y argumentar.

Para rastrear la capacidad de describir en los estudiantes proponen producir proposiciones o enunciados que enumeren cualidades, propiedades, características, entre otros, del objeto o fenómeno que se describe. Para el caso de la explicación, opinan que hay poner a los estudiantes a producir razones o argumentos de manera ordenada y establecer relaciones entre las razones o argumentos que lleven a modificar un estado de conocimiento.

Por su parte, para rastrear la capacidad de justificar proponen producir razones o argumentos, establecer relaciones entre estos que lleven a modificar el valor epistémico en relación con el corpus de conocimiento en el que se incluyen los contenidos de la justificación y examinar la aceptabilidad de las razones o argumentos. Estos últimos deben tener coherencia y deben referirse al objeto de explicación, ser expresados con claridad de manera que una vez leídos es fácil descubrir tanto el tema como las intenciones del autor.

Para el caso de la argumentación, proponen realizar todo lo explicado en la justificación, pero también proponen establecer un número suficiente de razones argumentadas para modificar el estado de conocimiento, que se puede considerar aceptable para la comunidad científica. Aquí los argumentos deben resistir las objeciones y tener el valor epistémico fundamentado, así mismo, se usa el léxico teniendo en cuenta la precisión de los vocablos de acuerdo con el área del conocimiento y el uso adecuado de vocablos que tengan diferente significado en lenguaje coloquial y específico del área de conocimiento.

El texto de la argumentación debe estar ordenado de acuerdo con el modelo argumentativo, que incluye descripciones, explicaciones y razonamientos, partiendo y



teniendo siempre de punto de referencia las ideas o argumentos que se han de rebatir o matizar. En el aula, los subtítulos y las otras indicaciones gráficas orientan la lectura y permiten deducir las ideas globales que expresa el texto.

6.4 Orientaciones para implementar la argumentación en las clases de ciencias y favorecer la adquisición del nuevo conocimiento.

Argumentar en ciencia es un proceso dialógico que permite establecer diálogos significativos dentro del aula de clase y así favorecer el proceso de construcción de saberes, convirtiéndose en una herramienta fundamental en el quehacer pedagógico.

Así mismo, dentro del aula de clase escenario abierto a la disertación, se debe establecer dialogo entre estudiantes y estudiantes - docentes, partiendo del contexto como eje fundamental que favorezca el accionar de todos los participantes, en donde se puede dar cabida a sus modelos mentales e intereses por medio de debates y discusiones.

En la manera en que se argumenta desde el conocimiento de la ciencia, se posibilita la participación de sus miembros con nuevas ideas y opiniones, para un uso adecuado de la racionalidad de la ciencia, convirtiéndose en un estímulo práctico para los estudiantes en la medida en que se apropian de nuevos conocimientos. (Sarda, Sanmati, 2000).

El conocimiento en ciencia se construye en la medida en que se discuten puntos de vista, se resuelven conflictos, se plantean situaciones de contextos, se formulan hipótesis del diario vivir entre otros, convirtiéndose en el corazón de la empresa científica (Erduran y Jiménez, 2007).

La enseñanza de la argumentación en las clases de ciencias, es decir la inclusión del lenguaje y en especial el escrito, hace posible que los estudiantes se familiaricen con ciertas particularidades de la ciencia tales como la comunicación de las ideas teóricas con un propósito persuasivo.

1 8 0 3

6.5 Modelos de argumentación



Toulmin (1958), Van Dijk (2000), Adam (1995) entre otros, quienes han hecho valiosos aportes al tema, buscando facilitar la construcción de discursos y textos argumentativos.

Toulmin realiza su trabajo preocupado por la estructura del texto argumentativo, fortaleciendo al razonamiento práctico, mientras que Van Dijk y Adam le dan prioridad a la lingüística textual de los argumentos (Sardá y Sanmartí, 2000).

Sin embargo, el más utilizado en el campo de las ciencias naturales es el modelo de Toulmin, aunque ha recibido duras críticas. Dentro de estas aparece la de Driver y Newton (1997) indican que el modelo Toulminiano presenta el discurso argumentativo de forma descontextualizada, sin tener en cuenta que depende del receptor o receptora y de la finalidad con la cual se emite. Van Dijk (1989), sostiene que la estructura del texto argumentativo puede ser descompuesta más allá de la hipótesis (premisas) y la conclusión, e incluye la justificación, las especificaciones de tiempo y lugar y las circunstancias en las que se produce la argumentación. Para él, lo que define un texto argumentativo es la finalidad que éste tiene de convencer.

A partir de estos modelos, y mediante la elaboración de un esquema que articula varios aspectos de algunos de ellos, Sardá y Sanmartí (2000) estudiaron la argumentación en estudiantes de ciencias que participaron en un juego de rol. Las autoras encontraron que los patrones estructurales de los argumentos eran completos y que había un uso adecuado de los conectores lógicos. Sin embargo, el análisis funcional del texto mostró dificultades relacionadas con la relevancia y pertinencia de los argumentos, la elección de evidencias desde teorías implícitas más que científicas, interpretaciones e inferencias no justificadas y conclusiones no derivadas del contexto teórico.

En este orden de ideas, el modelo de argumentación propuesto por Stephen Toulmin resulta fecundo, tanto dentro como fuera del campo de la educación. En el terreno específico de la investigación educativa, además de sus importantes aplicaciones en el estudio de la argumentación en las clases de ciencias, el modelo ha sido usado en ámbitos tan diversos como la matemática, la historia, el inglés, e incluso como herramienta heurística para evaluar el trabajo de los estudiantes. Sin embargo, esta versatilidad no es privativa del modelo de Toulmin, pues existen marcos teóricos alternativos que también permiten estudiar la argumentación en distintos espacios educativos, tanto científicos como



no científicos. Sin embargo, el impacto de estos modelos sobre la investigación educativa, en especial en el dominio de las ciencias, ha sido más bien reducido si se les compara con el esquema de Toulmin.

El M.A.T. como marco teórico fundamenta esta investigación y proporciona al lector una idea más clara acerca de la argumentación. Se encontrarán los conceptos básicos sobre argumentación y sus categorías. Mediante este modelo, los docentes pueden motivar a los estudiantes a encontrar evidencias que fundamenten una aserción.

6.5.1 Propuesta de Toulmin aplicado en la enseñanza de las ciencias

El modelo de Toulmin (1958), es de gran acogida sobre todo en el desarrollo de las clases de ciencias ya que le permite a los estudiantes encontrar el apoyo para las ideas o aserciones. Este está muy relacionado con las reglas de argumentación ya que permite utilizarlo en cualquier tipo de disciplina o espacio abierto a la disertación y al debate.

Este modelo le permite al docente enseñarle a los educandos a encontrar las sustentaciones necesarias para reafirmar sus ideas, resaltando que el lenguaje se constituye en un paso fundamental en la construcción de la argumentación, para dar inicio a esas relaciones que permitan el tejido del discurso.

En todos los asuntos de tipo investigativo se necesita de la argumentación, esa que atiende a la defensa del discurso y puntos de vistas justificados. Uno de los modelos utilizados para tal fin es el M.A.T. por lo que atiende fundamentalmente al contenido y no la forma o estructura de un argumento como sucedía con la tradición Aristotélica.

De acuerdo al M.A.T. los elementos que lo componen no dependen del campo del discurso, lo que le suma importancia para ser utilizado o aplicado en cualquier contexto, convirtiéndose en una de sus ventajas para trabajar los argumentos desarrollado por los estudiantes en las clases de ciencias, (Jiménez, Bugallo, Duschl, 2000).

Este modelo permite su utilización tanto en el campo cualitativo como cuantitativo, mostrando en ambos su efectividad, sin embargo en el cualitativo permite un mayor acercamiento a los razonamientos de los estudiantes.

Por otro lado el estudio de la argumentación promueve el mejoramiento continuo de los aprendizajes y procesos, estimula la formación de una ciudadanía responsable capaz de participar en las decisiones sociales, ejerciendo el pensamiento crítico, el desarrollo de



Se considera importante apoyar este trabajo en el modelo de Toulmin, ya que nos permite desarrollar la propuesta de argumentación en ciencias desde un contexto rural donde hay poco fortalecimiento de la ortografía, redacción, cohesión y coherencia textual, así mismo, favorece la construcción de explicaciones para modelos y teorías de las ciencias.

6.5.2 Patrón de argumentos según Toulmin

El M.A.T. Nace porque él considera que los argumentos que se expresan en la cotidianidad no cumplen con la rigurosidad o estructura que deberían llevar, es decir, que permita ser aplicado en el marco del discurso social, la interacción entre los participantes, en este caso docente -alumno y otros entes, Toulmin (1958).

Este modelo cuenta con seis categorías que empleadas en conjunto permiten realizar y analizar argumentos sustantivos, que no obedezcan solamente a la lógica simbólica.

6.5.3 Categorías o elementos del modelo de Toulmin

Aserción, premisa o tesis: Es la idea principal que se va a defender, a través de argumentos convincentes que inciten a un diálogo o debate o con demostraciones el cual se va a debatir, a demostrar o a sostener en forma oral o escrita. La premisa expresa la conclusión a la que se quiere arribar con la argumentación, el punto de vista que la persona quiere mantener, la proposición que se aspira que otro acepte. Indica la posición sobre determinado asunto o materia. Es el propósito que está detrás de toda argumentación, su punto crucial o esencia. Representa la conclusión que se invoca.

Datos o Evidencias: Es el sustento, hechos o demostraciones observables que una persona utiliza para hacer creíble la aserción o premisa; este elemento puede verse representado por medio de: estadísticas, citas, reportes, evidencias físicas. Es la mayor fuente de credibilidad y deriva también del juicio de expertos, autoridades, celebridades, amigos o de la propia persona



Garantía: Explica por qué la aserción y la evidencia no son suficientes para establecer una argumentación sólida. Esclareciendo que la garantía es el elemento que complementa el discurso para convencer al receptor (Toulmin, 1958). Siendo esta parte esencial del argumento, que permite evaluar si la aserción se basa en la evidencia, sirviendo como puente del cual ambas dependen. Brinda la lógica para la transición de la evidencia a la aserción. Justifica la importancia de la evidencia y establece cómo los datos sirven de soporte legítimo a la aserción

Evidencia: El estómago me suena y me duele.

Aserción: Tengo un daño estomacal.

Garantía: El sonar y el dolor del estómago son indicios de daño estomacal.

Respaldo o apoyo: El respaldo hace referencia al suministro de otras informaciones en la cual se apoya la aserción aporta más ejemplos, hechos y testimonios que ayudan a probar la validez del asunto que se defiende. El respaldo es la fuente más creíble para que el dialogo, conferencia o reunión sean más a menos y es el don de convencimiento para la establecer un argumento. Obsérvese el siguiente ejemplo:

Aserción: la lectura de textos literarios incrementa la capacidad argumentativa de los estudiantes.

Dato: (a) Los alumnos con buenos hábitos de lectura participan más en discusiones. (b) Las alumnas que leen poemas de amor siempre dan opiniones diferentes.

Garantía: La literatura enseña a pensar. (Creencia ampliamente aceptada).

Respaldo: Los trabajos de Rodríguez (1987) y Tedesco (2003) afirman que la lectura de textos literarios enseña a resolver problemas y obligan al lector a realizar inferencias profundas que luego transfieren a sus escritos.

6.7.2 Cualificador modal: Cumple con la función de establecer la probabilidad de los argumentos cotidianos. estos no pueden ser conceptuados como correctos o incorrectos, pues tal calificación depende del punto de vista que asuma el oyente o lector. De aquí la importancia del **cualificador modal** a través del cual se expresa la manera en que el hablante manifiesta la probabilidad de su aserción a la audiencia. En la vida diaria es



necesario conocer los tipos de frases modales propias de los diversos tipos de argumentación práctica. Los **Facultad de Educación** revelan la fuerza de la tesis. Se expresan generalmente a través de adverbios que modifican al verbo de la aserción que se discute o a través de adjetivos que modifican a los sustantivos claves. Algunos modificadores modales son:

quizá, seguramente, típicamente, usualmente, algunos, pocos, algunas veces, la mayoría, probablemente, tal vez. El modo del verbo es también un cualificador modal.

Reserva: La reserva o refutación es la excepción de la aserción (conclusión) presentada. En esta el defensor de su tesis o idea defiende sus argumentos con mucho más juicios de valor, guardando o expresando sus acuerdos o desacuerdos.

En resumen, el esquema opera de la siguiente manera: a partir de una evidencia (datos) se formula una aserción (proposición). Una garantía conecta los datos con la aserción y se ofrece su cimiento teórico, práctico o experimental: el respaldo. Los cualificadores modales (ciertamente, sin duda) indican el modo en que se interpreta la aserción como verdadera, contingente o probable. Finalmente, se consideran sus posibles reservas u objeciones. Rodríguez L. (2004, p.5,6).

7. Metodología

7.1 Diseño

Esta propuesta sobre argumentación se implementa desde la perspectiva del enfoque de investigación cualitativa (Hernández, Baptista, Fernández, 2006), acercándose a la realidad del proceso de aprendizaje de un grupo de estudiantes de grado 7° de la IEED.

Esta perspectiva cualitativa es conveniente dado que posee un enfoque multimetódico a partir de un acercamiento interpretativo y naturalista al sujeto de estudio, es decir, al aplicarla al campo educativo, permite estudiar la cotidianidad de los estudiantes en su contexto natural tal como sucede, sacando e interpretando hechos de acuerdo a las personas implicadas.

Por otra parte, Taylor y Bogdan (1987), citados por Blasco & Pérez, (2007) al referirse a la metodología cualitativa como un modo de encarar el mundo empírico, señalan que en su más amplio sentido es la investigación que produce datos descriptivos: las palabras de las personas, habladas o escritas y la conducta observable.



estudiantes de la IED y el río que atraviesa el corregimiento, y cómo toman como pretexto esta situación para favorecer la creación de argumentos mediante un modelo argumentativo de Toulmin. Para lograr lo anterior, se realizaron registros de todas las actividades realizadas en la U.D., las cuales se agruparon por categorías y subcategorías para su posterior análisis.

Como docentes investigadores interactuamos con los estudiantes en cada actividad en la medida en que desarrollamos nuestra investigación, considerando todas las situaciones que se presenten como valiosas, tratando de comprender detalladamente lo vivido por las personas y así de manera indirecta suministrar insumos para posteriores investigaciones.

7.2 Instrumentos para la recolección de la información

Para la recolección de información se utilizaron los instrumentos incluidos en una UD sobre contaminación hídrica, además, se diseñó y aplicó una encuesta semiestructurada a los estudiantes participantes del proyecto al principio y al final, con el ánimo de conocer sus opiniones respecto a las dinámicas de argumentación en las clases de ciencias naturales. Así mismo, se empleó la observación participante como instrumento para conocer directamente la información que poseen los estudiantes sobre su propia realidad. Estos instrumentos permiten realizar un registro sobre toda la información que los estudiantes involucrados en el proyecto proveen en la aplicación y desarrollo del mismo.

Por otra parte se hizo uso de los resultados de los simulacros y prueba saber aplicados a los estudiantes como instrumento de recolección solamente como insumo, al momento del diagnóstico institucional, por lo tanto no se utiliza como una herramienta transversal para dicho análisis.

La observación (López, 2011) permite realizar un registro sobre toda la información que los docentes y estudiante involucrados en el proyecto anteriormente mencionado, proveen en la aplicación y desarrollo de la unidad didáctica. Para condensar esta información se utilizó un registro pedagógico, al terminar cada una de las actividades, dando cuenta de una reflexión pedagógica alrededor de las siguientes dimensiones: ambiente de aula, estrategias de enseñanza y evaluaciones.



información de pensamientos, aptitudes, comportamiento. Esta se aplicará a estudiantes durante la realización de la propuesta al inicio y al final de la misma.

La *unidad didáctica* permite evidenciar los procesos argumentativos (utilizando el modelo argumentativo de Toulmin) de los estudiantes a partir de la producción escrita en las diferentes actividades propuestas. De igual manera, se desarrollan actividades evaluativas autorreguladoras apoyados en el ciclo de Jorba y Sanmartí, el cual tiene a la evaluación como un proceso continuo.

Los *resultados de simulacros y pruebas saber* permiten tomar información importante para justificar y mostrar evidencias de las dificultades académicas de los estudiantes en las áreas del currículo oficial.

En la tabla siguiente se establece la relación entre los instrumentos de recolección de la información, las personas a quienes se le aplican y en que instante del proyecto

Tabla 5. Resumen instrumentos para la recolección de información

Instrumento	Momento de aplicación	Sujeto de aplicación
Observación	Durante la aplicación de la unidad didáctica	Al grupo de estudiantes seleccionados como grupo participante. De igual forma cuestionamiento de la práctica pedagógica.
Encuesta	En la elaboración del diagnóstico y al final del proyecto	Estudiantes de grado 7° de la IEED.
Actividades de la unidad didáctica	En todo el desarrollo de la propuesta	Grupo focal de estudiantes de grado 7°
Resultados simulacros y pruebas saber	Elaboración del diagnóstico	Análisis de resultados aplicados a los estudiantes de grado 7° cuando cursaban el grado 5°

Fuente: Creación propia



sistemas para dirigir, recolectar, conservar, reelaborar y transmitir los datos. Son también un sistema de principios y normas que auxilian para aplicar los métodos.

7.3 Seguimiento a objetivos

Cada objetivo del trabajo tiene unos instrumentos para rastrear su aplicabilidad, los cuales se aplican en momentos determinados del desarrollo del proyecto y bajo unas técnicas de análisis que permiten encontrar la aplicabilidad de dichos objetivos. Lo anterior se evidencia en la siguiente tabla.

Tabla 6. Seguimiento a objetivos

Objetivo específico	Instrumento de recolección	Técnica de análisis
Caracterizar los argumentos de los estudiantes sobre contaminación del río Turbo a lo largo de la implementación del proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Encuestas al inicio y al final del proyecto. ❖ Producciones escritas de los estudiantes en la implementación de la UD. Comics. ❖ Registro de observación pedagógica. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Matriz contraste entre argumentación al inicio y al final del proyecto. ❖ Redes sistémicas. ❖ Matriz sobre categorías de análisis. ❖ Matriz sobre niveles de argumentación. ❖ Matriz de registro pedagógico con categorías
Determinar los aprendizajes alcanzados por los estudiantes alrededor del tópico de contaminación hídrica durante la implementación de la UD.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Producciones escritas de los estudiantes en la implementación de la UD. Comics. ❖ Encuesta final aplicada a los estudiantes 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Red sistémica de la categoría patrón o contenido científico ❖ Matriz sobre categoría patrón o contenido científico. ❖ Análisis de la encuesta final por medio de una matriz de contraste.
Analizar las movilizaciones en la práctica pedagógica, surgidas como consecuencia de la reflexión, construcción, aplicación y análisis del presente proyecto.	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Registro pedagógico ❖ Evaluaciones por medio de rejillas, kpsi y cuadros de doble entrada. 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Matriz sobre registro pedagógico y su impacto. ❖ Análisis de diversos métodos de evaluación.

Fuente: Creación propia



Facultad de Educación

El proceso se inició con una muestra de 24 estudiantes con edades comprendidas entre 12 y 14 años, quienes cursan el área de ciencias naturales y educación ambiental en el grado 7º de la institución educativa “El Dos”, del municipio de Turbo – Antioquia – Colombia. El tema en el cual se centró la investigación es la contaminación del río Turbo. Del total de los estudiantes se tomaron como muestra poblacional 10 de ellos a los cuales se les asignó un código para identificarlos durante el proceso de análisis. Estos estudiantes se tomaron como participantes, dado que son una parte representativa de los mismos y ofrecen información significativa para el análisis de los argumentos. De igual forma, con este grupo reducido se posibilita profundizar en la observación de las variables. Además, demostraron buenos desempeños académicos, motivación por el aprendizaje de las ciencias naturales, profundidad y calidad en sus respuestas durante la implementación de la UD, comportamiento y disposición frente al desarrollo de las actividades propuestas. Para la participación de estos estudiantes se contó con la autorización de los padres de familia, para que pudieran hacer parte del proyecto de profundización (ver anexo nº 5).

7.5 Método

La metodología está enmarcada bajo el método de Investigación Acción (IA), siendo esta una práctica reflexiva con miras a mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje, concurrendo en el docente o estudiante como actores entre la teoría y la práctica con miras a establecer cambios apropiados en la situación estudiada y en la que no hay distinción entre lo que se investiga, quien investiga y el proceso de investigación. (Restrepo, 2002)

Es importante este enfoque porque el maestro es quien se involucra en la investigación de la cual hace parte y permite, como método, mejorar las prácticas escolares. De igual forma, es un proceso investigativo conducido por maestros en su escuela tendientes a comprender su práctica educativa y transformarla.

Como beneficio, este enfoque permite que el docente identifique sus propios errores en la práctica educativa y sea capaz de deconstruir y reflexionar sobre sus prácticas pedagógicas, es decir facilita la regulación personal. Se confronta con los problemas



definidos por investigadores dentro de un área del conocimiento; esto implica que la IA en las aulas aparezca como alternativa a la investigación sobre educación y delimite al profesional de la educación a poner en práctica teorías e investigaciones hechas por otros.

Por su objeto, la IA puede enfocarse a transformar instituciones escolares totales o unidades o prácticas sociales de la misma, o puede circunscribirse a la práctica pedagógica de un docente particular. (Restrepo, 2002)

Dentro de la IA aplicada al campo educativo, todo lo ocurrido en el aula se describe desde la Investigación Acción Pedagógica (IAP), la cual incluye tres fases: la reflexión sobre un área problemática, la planeación y la ejecución de acciones alternativas para mejorar la situación problemática y la evaluación de resultados con miras de emprender un segundo ciclo o bucle de las fases (Restrepo, 2002).

Dentro de la reflexión sobre una problemática, se encuentra la contaminación que viene sufriendo el río Turbo que baña las veredas que conforman al corregimiento el Dos, en este no solo se vierte las aguas residuales, sino que se arrojan basuras y productos de desechos provenientes del cultivo del plátano y banano.

Por otra parte, se identificó mediante previo diagnóstico una deficiencia en la argumentación de los estudiantes, situación de la que se quejan los docentes y directivos de la institución educativa el Dos. Sumado a esto, en los resultados de las pruebas internas y externas se observó resultados bajos en la competencia explicación de fenómenos, la cual se encuentra asociado con los procesos de argumentación.

La problemática ambiental se utilizó como pretexto para la planeación de una unidad didáctica sobre contaminación hídrica que permita fortalecer los argumentos en los estudiantes y al mismo tiempo despertar el sentido de pertenencia por el río que abátese al corregimiento. Esta unidad didáctica está basada en el ciclo de aprendizaje de Jorba y Sanmartí, con la ventaja auto reflexiva del proceso pedagógico, haciendo uso de la evaluación continua.

La puesta en práctica de esta UD permitió alcanzar los objetivos planteados y de igual manera despertar no solo en los estudiantes, sino en la comunidad las alarmas frente a lo que acontece con el afluente del corregimiento.



efectiva el rol de investigador y el de educador, se considera que esto depende de factores relacionados con el apoyo para ejercer la doble función como, conocimientos sobre investigación cualitativa, un equipo requerido, un tiempo indispensable para tal fin.

Esta propuesta se hace interesante y abona otro aspecto a la argumentación en el aula cuando deja en evidencia el estudio o profundización del porqué los estudiantes de la IEED presentan bajos procesos argumentativos en el marco de las pruebas internas y externas aplicadas.

8. Procedimiento y análisis de resultados

Para el análisis de resultados se hace necesaria la construcción de una herramienta que nos permita valorar los argumentos que utilizan los estudiantes. Para este proyecto se diseñó una rúbrica, teniendo en cuenta que es una herramienta que permite mediante tablas, desglosar los niveles de desempeño de los estudiantes en un aspecto determinado, usando criterios específicos sobre rendimiento.

Los instrumentos empleados para la recolección de la información, se analizaron de la siguiente manera: La *observación* de todo lo acontecido en la aplicación de la UD se describió al final de todas las actividades, evidenciando los procesos evaluativos, las estrategias de enseñanza y el ambiente de aula, lo cual fue registrado en el diario pedagógico. Así mismo, en una tabla comparativa se analizaron las *encuestas* aplicadas a los estudiantes mostrando sus apreciaciones sobre los procesos argumentativos en ciencias naturales antes y después de aplicada la UD. Con relación a las actividades de la UD, se analizaron las producciones de los estudiantes teniendo en cuenta que cuando eran preguntas abiertas se hacía uso de la red sistémica propuesta por Bliss y Ogborn, (1983;1985),(Ver figuras 4,5,6,7,8,9,10) se rastreó el uso de las categorías y se ubicaron según el nivel a que correspondían por cada una de las actividades (ver tabla 7), esto permitió mostrar los niveles de argumentación y su progreso durante toda la implementación de la actividades (ver tabla 8).

Por otra parte, pese a que el modelo Toulminiano consta de 6 categorías (Aserción, Datos, Garantía, Respaldo, Cualificador Modal y Reserva), solo se analizaron los tres elementos básicos que se encuentran en la mayor parte de los argumentos independiente del



contexto en que se produzcan, los datos, la justificación y la conclusión. Lo anterior apoyados en lo expresado por Duschl (1979) “los datos son hechos importantes que

conllevan al estudiante a una buena conclusión”, así mismo Van Dijk (1978) expresa que “las bases fundamentales para un texto argumentativo son la justificación y la conclusión”. Desde esta perspectiva, los datos se entienden como la información o premisa que se va a defender, la justificación como la explicación de las razones con las que se defiende una idea y la conclusión es la comprobación de los datos.

Por lo anterior, se analizaron estos tres elementos en las producciones de los estudiantes, ya que resulta más práctico y productivo el análisis dado que es conveniente, por lo que permite un rastreo preciso de los argumentos. Así mismo en estos tres elementos básicos es posible rastrear algunas huellas de la presencia de los otros.

Desde lo pedagógico constituye un primer ejercicio de acercamiento para entender el desarrollo de la capacidad argumentativa en los estudiantes; de allí que se empiece a explorar la presencia de estos tres rasgos fundamentales para caracterizar la calidad de argumentos que ofrecen los niños cuando se enfrentan a situaciones científicas escolares y sociales. Se deja a futuras investigaciones hacer rastreos más profundos al resto de los elementos constitutivos del modelo de Toulmin.

Es importante resaltar que en este contexto rural, ambiente social donde se desarrolla la propuesta, los estudiantes tienen poca expresividad debido a algunos factores como la problemática del conflicto armado (grupos al margen de la ley), además se presenta reclutamiento forzoso, muertes violentas y uso excesivo de autoridad. Sumado a esto, se encuentra la dificultad para acceder a las bibliotecas, la deserción escolar por asumir labores del campo a temprana edad, la falta de conectividad en entornos digitales por medio del internet, entre otros.

En la siguiente tabla se muestran las categorías para el análisis de la información de los estudiantes, teniendo en cuenta los tres elementos básicos del M.A.T. (Datos, justificación y conclusión). Así mismo, se presenta una categoría emergente (Patrón o contenido científico), todo ello distribuido en niveles de desempeños que van de 1 a 4, como lo muestran Rodríguez y Blanco (2016); siendo 1 el nivel bajo, 2 nivel regular, 3 nivel medio y 4 nivel alto.

Tabla 7. Rúbrica de valoración para el análisis de los argumentos, (categorías previas y emergentes).



CATEGORIAS	NIVELES			
	1	2	3	4
USO DE DATOS O EVIDENCIAS COHERENTES	Las pruebas que utiliza no son adecuadas o no las muestra	Utiliza como datos aquellos que comprueban ninguna información	Utiliza pruebas de carácter evidente	Utiliza evidencias convincentes, no tan obvias.
JUSTIFICACIONES VALIDAS	La justificación es inadecuada o no la muestra	Utiliza una justificación que no conoce	Utiliza una justificación que conoce pero de manera implícita	Utiliza una adecuada justificación acorde al tema tratado.
CONCLUSION CONSISTENTE	La conclusión que hace es inadecuada o no la hace.	Muestra indicios de una conclusión, cual carece de sustento y superficial.	La conclusión que muestra aporta importantes pero le hace falta profundidad.	La conclusión que muestra es correcta y apunta a la temática abordada.
PATRON O CONTENIDO CIENTIFICO	Utiliza términos empíricos y de conocimiento popular alejados de ser comparados con el lenguaje científico. Entiende poco los contenidos sobre contaminación hídrica.	Utiliza un lenguaje coloquial, pero da a entender sus términos con los científicos. Demuestra poca apropiación sobre los contenidos relacionados con la contaminación hídrica.	Hace uso de lenguaje científico de manera parcial, es decir, en ocasiones utiliza, así como los conceptos de contaminación hídrica.	Utiliza términos científicos de acuerdo al tema y demuestra en apropiación de los conceptos de contaminación hídrica.

Fuente adaptada de: Rodríguez, Blanco (2016)

En la caracterización de la estructura argumentativa se tomaron los tres elementos básicos del modelo de Toulmin de la siguiente forma:

Como **Uso de Datos o Evidencias Coherentes** se identificaron las informaciones ofrecidas por los estudiantes para soportar sus producciones escritas. Entre estas pueden estar, los datos estadísticos, noticias, reportes, fotografías y otros productos usados dentro de la UD.



los estudiantes cuando respondieron a las preguntas planteadas y las que emergieron a partir de las regulaciones con los compañeros.

Como **Justificación Válida** están las razones que sustentaban una determinada conclusión, es decir, los enunciados proferidos en función de los porqués solicitados en cada pregunta.

A demás, Como **Patrón o contenido Científico** (categoría emergente) se tomó el uso de los términos del lenguaje científico relacionados con el tópico abordado por parte de los estudiantes, así como la apropiación de los contenidos temáticos sobre la contaminación hídrica (el concepto, la aplicación del concepto, la causa y efectos).

Las anteriores categorías, nos permiten analizar y hacer seguimiento al comportamiento de la habilidad argumentativa durante la implementación del proyecto; leídas en función de los referentes teórico y legal.

Cada una de estas categorías permitió clasificar los argumentos de manera global por niveles:

Tabla 8. Clasificación de argumentos en forma global.

Nivel 1

En este nivel se ubican las respuestas en las que el estudiante muestra poco sustento para favorecer su enunciado, es decir, no se muestra evidencias que convezan, y dan explicaciones que distan de argumento con sentido.

Nivel 2

En este nivel figuran aquellas argumentos en el que los estudiantes describen alguno de los tres elementos básicos del modelo argumentativo de Toulmin (Datos o evidencias, Justificación y Conclusión), evidenciando falta de convencimiento de su postura.

Nivel 3

Aquí se sitúan las respuestas en las que el estudiante demuestra una explicación parcial de sus argumentos. Muestra argumentos convincentes aunque le hace falta fortalecer el uso de conclusiones con sentido o justificaciones válidas.

Nivel 4

En esta categoría se sitúan aquellas respuestas en las que el estudiante demuestra un argumento acorde al modelo de Toulmin, con sus datos que evidencian sus enunciados, justificando con sentido lógico su postura y sacando conclusiones que enmarcan un argumento completo.



Fuente adaptada de: Rodríguez, Blanco (2016).

Los Niveles de argumentación de los estudiantes se encuentran asociados con la forma en que se utilizan los tres elementos básicos del modelo de Toulmin antes mencionados.

Cabe señalar que, Rodríguez y Blanco (2016) centran su análisis en tres dimensiones: conceptual, procedimental y epistemológica. Sin embargo, para el interés de este proyecto no se utilizaron estas dimensiones del conocimiento; sino que se hicieron las interpretaciones en función de las categorías mencionadas en la Rúbrica de valoración, expuesta inicialmente (ver Tabla 6).

De igual forma, se utilizaron las redes sistémicas propuestas por (Bliss y Ogborn, 1983;1985), como herramienta para analizar las actividades en donde se realizaron preguntas abiertas en el desarrollo de la UD.

8.1 Análisis de las actividades

Para el desarrollo de la UD se aplicaron 5 actividades enmarcadas en el ciclo de aprendizaje de Jorba y Sanmartí (1996), cada una de ellas permitió que los estudiantes develaran los argumentos que utilizaban para resolver las preguntas relacionadas con la contaminación hídrica, de igual manera, estas actividades conciben la evaluación desde una perspectiva de la autorregulación del conocimiento y el aprendizaje desde lo más concreto a lo abstracto, de manera secuencial y dinámica, permitiendo al estudiante construir posturas desde el proceso de la metacognición.

A su vez, cada actividad consta de 4 ítems, en los cuales se describe en orden los momentos del ciclo (exploración, introducción de nuevos conocimientos, estructuración y síntesis y aplicación), procurando que los estudiantes mostraran los argumentos utilizados para resolver las preguntas relacionadas con la contaminación hídrica.

Por lo anterior, se analizaron las producciones de los estudiantes por cada una de las actividades y no por fases o etapas del ciclo de aprendizaje. Caracterizando los argumentos



Para la caracterización e interpretación de los resultados se utilizaron como códigos en las intervenciones de los estudiantes, cuyos nombres no se revelaron, la identificación con números y letras desde E1 hasta E10.

A continuación se presenta la descripción de las actividades siendo fieles a la escritura de los participantes, es decir, con todos los errores y aciertos ortográficos y gramaticales, respetando las ideas centrales de lo que dicen.

8.1.1 Análisis de la primera actividad: “Mi primera aproximación a la argumentación”

En esta actividad los estudiantes resolvieron un cuestionario que indagó sobre los conceptos que cada uno tenía sobre la contaminación (C), formas de contaminación (FC), contaminación hídrica (CH) y efectos de la contaminación (EC). Luego observaron un video ilustrativo sobre los efectos de la CH (la muerte de las aves albatros), contestaron una rejilla con preguntas reflexivas y por último los estudiantes construyeron un texto sobre lo observado en el video con un dibujo relacionado con el tema.

Los conceptos de los estudiantes fueron organizados y analizados utilizando el método de la red sistémica propuesto por (Bliss y Ogborn, 1983;1985), el cual se basa en organizar respuestas a preguntas abiertas, recogiendo todas las ideas previas sobre el tema.

¿Cuál es el concepto que usted tiene sobre **contaminación**?

Tabla 9. Ideas previas sobre contaminación

Criterios	Ideas o evidencias	Código
Perjuicio	E2: “es contaminante para la gente y la capa de ozono”	1
	E1_E7_E9: “Es dañar el entorno que nos rodea”. “Eso daña la naturaleza”. “Es algo que daño el medio ambien y tambien amofera”.	2

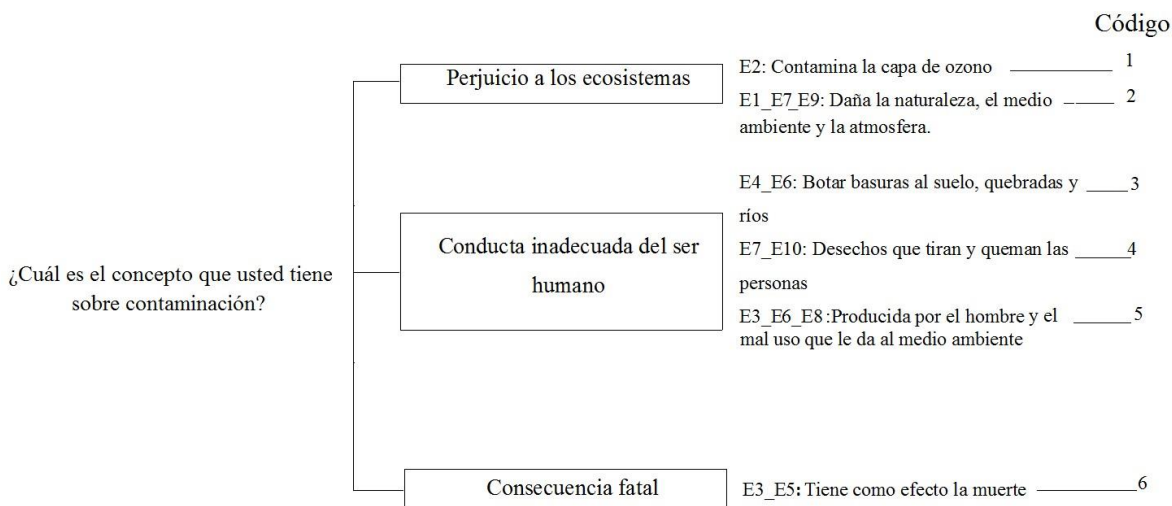


<p>Facultad de Educación</p> <p>Conducta inadecuada del ser humano</p>	<p>E4_E6: <i>“Es votar basura al suelo”.</i> <i>“por ejemplo tirando basuras a quebradas o ríos”</i></p> <p>E7_E10: <i>“Son desechos que tiran las personas”.</i> <i>“Es cuando se tira basura o se quema basuras en lugares no permitidos”</i></p> <p>E3_E6_E8: <i>“La contaminación la a venido produciendo el hombre”.</i> <i>“Es causado por los seres humanos”.</i> <i>“Son los malos ábitos que le da el hombre al medio ambiente”</i></p>	<p>3</p> <p>4</p> <p>5</p>
<p>Consecuencia fatal</p>	<p>E3_E5: <i>“Es factor clave para que el hombre muera y tambien nuestra natur”.</i> <i>“nos puede llevar a la muerte”.</i></p>	<p>6</p>

Fuente creación propia



Figura 4. Red sistémica sobre el concepto de contaminación.



Fuente creación propia

Al momento de indagar por el concepto de C los estudiantes lo asocian con los términos de basura y daños al ambiente, como lo muestra los estudiantes: E1: “*daña al entorno*” (cód. 2), E2: “*contamina la capa de ozono*” (cód. 1), E7: “*daña la naturaleza*” (cód. 2), E9: “*daña el medio ambiente y la atmósfera*” (cód. 2), como si desconocieran que existen otras clases de contaminación por lo que la cultura en la que ellos están no lo hacen tan evidente. Es costumbre el uso de equipos de sonido muy grandes dentro de la cultura Turbeña que históricamente ha estado arraigada al folclore, situación que para ellos es normal ya que su folclore está cimentado en el ruido, constituyéndose en una forma válida y legítima de convivencia. El “Dos” no es la excepción, escuchan música a altos decibeles y es tanta la costumbre que ellos mismos no lo asocian con un tipo de contaminación, por ello no lo reflejan en el concepto.

A demás, Demuestran conocer las consecuencias de la C, hasta el punto que la asocian con la muerte, como lo señalan los estudiantes: E3: “*tiene como efecto la muerte*” (cód. 6), E5: “*problema que nos lleva a la muerte*” (cód. 6); sin embargo, el consumo de agua para beber se sigue haciendo directamente del grifo. Cabe resaltar que hay una práctica inadecuada de la C ya que el agua del grifo de la comunidad donde están los estudiantes no es potable, tiene un nivel de contaminación significativo y ellos no son conscientes de ello y siguen consumiéndola. Así mismo, el concepto de C lo relacionan con



contextualizan el concepto de acuerdo a lo que han observado en su entorno inmediato.

Reflejan en sus escritos la práctica de tirar basuras en lugares inadecuados, situación que se vive en la comunidad que los rodea. Es por ello tal vez, que miran al ser humano como el causante principal de los problemas de contaminación, como lo reflejan los estudiantes E3: *“producida por el hombre”* (cód. 5), E6: *“mal uso del hombre al medio ambiente”* (cód. 5), E8: *“causado por los seres humanos”* (cód. 5).

Se rescata del concepto de C que tienen los estudiantes hasta ahora, que en su mayoría poseen un conocimiento del mismo desde lo vivido en su contexto y poco es el uso que le dan al lenguaje científico. Al definir la C no utilizan un enunciado que abarque todas las formas de contaminación, sino que solo la definen desde la contaminación ambiental demostrando que se ubican en el contexto para definir el concepto. Solo un estudiante se aproxima a la definición, como es el caso del estudiante E6: *“Son los malos usos que el hombre le da al medio ambiente, tirando basuras a quebradas o ríos”* (cód. 5).

En síntesis, dentro de las respuestas de los estudiantes sobre *¿qué es la contaminación?*, utilizan ejemplos de algunas actividades realizadas por los habitantes del corregimiento para definirla, las cuales se pueden tomar como evidencia o datos, para el caso de los estudiantes E4: *“Es botar basura al suelo, a los ríos”* (cód. 3), E6: *“Son los malos usos que el hombre le da al medio ambiente, tirando basuras a quebradas o ríos”*, (cód.3) E7: *“Son desechos que tiran las personas dañando así la naturaleza”* (cód. 4).

Tal situación se manifestó también en el trabajo de Cardona (2008), quien describe dentro de sus hallazgos que los estudiantes tienden a expresarse desde lo cotidiano para fortalecer los conocimientos científicos.

Por su parte, sólo 2 de los estudiantes participantes tratan de dar una respuesta complementada con una razón o justificación, como lo muestran los estudiantes E3: *“Es la producida por el hombre, sin importarle el efecto que es la muerte”*, E5: *“Es un problema muy serio, ya que nos puede llevar a la Muerte. Si seguimos contaminando, ¿qué planeta tierra le dejaremos a nuestros hijos?”*.

El uso del lenguaje científico se ve representado por un solo término en sus escritos como: entorno, efecto, desechos, entre otros, como lo evidencia el estudiante E3: *“Es la*



es muy poco, como lo resalta Tamayo y Sanmartí (2005) quien expresa que la mayoría de los estudiantes realizan textos con ideas o conceptos basados en la sabiduría popular o en los conocimientos informales.

En la tabla siguiente se muestra el resumen de lo dicho anteriormente.

Tabla 10. Informe de categorías por estudiantes cuando se les pregunta ¿Qué es la contaminación?

Estudiantes	Categorías y Argumentos				
	Uso de Datos o evidencias coherentes	Justificaciones validas	Conclusiones consistentes	Argumentos	Patrón o contenido científico
E1	Ausente	Ausente	Ausente	Nivel 1	Presente
E2	Ausente	Ausente	Ausente	Nivel 1	Ausente
E3	Ausente	Presente	Ausente	Nivel 1	Presente
E4	Presente	Ausente	Ausente	Nivel 1	Ausente
E5	Ausente	Presente	Ausente	Nivel 1	Ausente
E6	Presente	Ausente	Ausente	Nivel 1	Presente
E7	Presente	Ausente	Ausente	Nivel 1	Presente
E8	Ausente	Ausente	Ausente	Nivel 1	Ausente
E9	Ausente	Ausente	Ausente	Nivel 1	Presente
E10	Presente	Ausente	Ausente	Nivel 1	Ausente

Fuente: Creación propia

Se nota la ausencia en la mayoría de los estudiantes de los elementos básicos del modelo de Toulmin, aunque la tabla anterior muestra algunos, estos solo son aproximaciones. Parcialmente muestran términos científicos, por lo que hace falta un mayor uso de estos en sus escritos. Por lo anterior se clasifican sus argumentos en términos generales en el nivel 1.



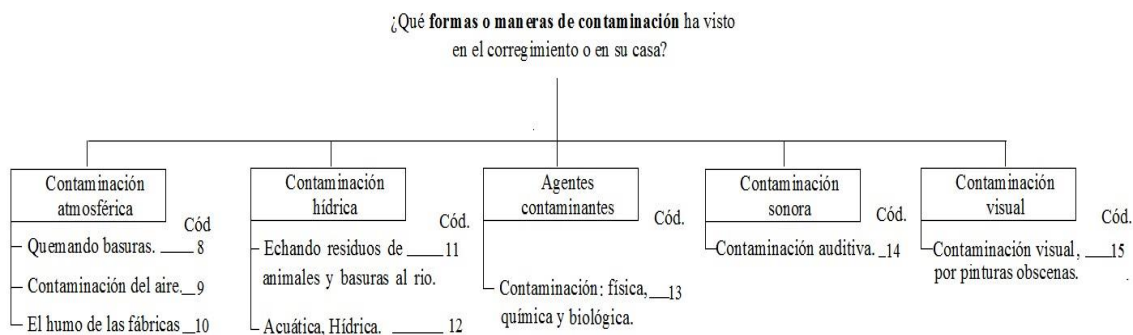
Facultad de Educación

Tabla 11. Ideas previas sobre FC

Criterios	Ideas o evidencias	Código
Contaminación atmosférica	E1_E9: “ <i>Quemando basuras</i> ”.	8
	E2_E7: “ <i>Contaminación del aire</i> ”.	9
	E4_E8: “ <i>El humo de las fábricas</i> ”.	10
Contaminación hídrica	E1_E4: “ <i>Echando residuos de animales y basuras al río</i> ”.	11
	E2_E5_E10: “ <i>Acuática, Hídrica</i> ”.	12
Agentes contaminantes	E1_E3_E4_E6: “ <i>Contaminación física, química y biológica</i> ”.	13
Contaminación sonora	E2_E3_E5: “ <i>Contaminación auditiva</i> ”.	14
Contaminación visual	E3_E4_E5_E8: “ <i>Contaminación visual, por pinturas obscenas</i> ”.	15

Fuente creación propia

Figura 5. Red sistémica sobre formas de contaminación.



Fuente creación propia

1 8 0 3

En esta pregunta se refleja una de las prácticas comunes en la mayoría de los habitantes del corregimiento el “Dos”, la agricultura, actividad que realiza el 90% de las familias y que trae con síglo la quema de montes para luego sembrar. De igual forma, es común mirar como práctica de algunos habitantes la quema de basuras, pese a que el carro



“Quemando basuras” (cód.8). E2: “Contaminación del aire” (cód.9). .

Al momento de referirse a la CH, algunos estudiantes dan ejemplos que reflejan las prácticas inadecuadas de arrojar basuras al río de algunas personas, tal como es el caso de los estudiantes E1, E4: “Echando residuos de animales al río” (cód.11). E2, E10: “Contaminación acuática” (cód.12). Se nota que son conscientes de que estas prácticas contaminan el recurso hídrico con el que cuenta la comunidad, sin embargo, se sigue haciendo indiscriminadamente.

Así mismo, algunos asocian el concepto de CH con los agentes contaminantes físicos, químicos y biológicos, ya que en las parcelas se les da capacitación sobre el uso y cuidado de las fincas bananeras y hacen énfasis en lo que puede contaminar la fruta o el embarque, como se refleja en la respuesta de los estudiantes E1, E3, E6: “contaminación física, química y biológica” (cód.13).

Aunque en la pregunta anterior, dentro de las respuestas de los estudiantes no hacia presencia la FC sonora, aquí aparece solo escrita por algunos, sin ningún comentario, solo mencionándola sin ejemplificarla, como lo señalan los estudiantes: E2_E3_E5: “Contaminación auditiva” (cód.14)

Solo un estudiante da un ejemplo para referirse a la contaminación visual, el resto solo la menciona, como lo demuestran los estudiantes respectivamente: E8: “Contaminación por pinturas obscenas”. E3_E4_E5: “Contaminación visual” (cód.15). En la zona de Turbo poco se observa la contaminación visual, excepto en el centro del municipio (zona comercial); puede ser esto considerado como causal para que pocos mencionen este tipo de contaminación por lo que ellos habitan en una zona rural dispersa del casco urbano.

En la siguiente tabla se considera el anterior análisis:

Tabla 12. Informe de categorías por estudiantes cuando se les pregunta ¿qué formas o maneras de contaminación ha visto en su corregimiento o casa?

Categorías y Argumentos	
-------------------------	--



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Estudiantes	Facultad de Educación		Conclusiones consistentes	Argumentos	Patrón o contenido científico
	Uso de Datos o evidencias coherentes	Justificaciones validas			
E1	Presente	Ausente	Ausente	Nivel 2	Presente
E2	Ausente	Ausente	Ausente	Nivel 1	Presente
E3	Ausente	Ausente	Ausente	Nivel 1	Presente
E4	Presente	Ausente	Ausente	Nivel 2	Presente
E5	Ausente	Ausente	Ausente	Nivel 1	Presente
E6	Ausente	Ausente	Ausente	Nivel 1	Presente
E7	Presente	Ausente	Ausente	Nivel 2	Ausente
E8	Presente	Ausente	Ausente	Nivel 2	Ausente
E9	Presente	Ausente	Ausente	Nivel 2	Ausente
E10	Ausente	Ausente	Ausente	Nivel 1	Presente

Fuente: Creación propia

Se demuestra una total ausencia de la justificación y conclusión en sus escritos, contrario a esto, se nota la presencia de unos datos que se demuestran por medio de los ejemplos que dan al momento de referirse a las FC. Por su parte, el uso del lenguaje científico, aunque se hace presente en algunos estudiantes, sigue siendo pobre con relación al que se utiliza en ciencias naturales para referirse al tema de C.

¿Qué se le viene a la cabeza cuando escucha la palabra **contaminación hídrica**?

Tabla 13. Ideas previas sobre contaminación hídrica

Crterios	Ideas	Código
Por residuos solidos	E1: “ <i>Es cuando echan residuos de animales muertos y asi contaminan el agua de rios y mares</i> ”.	16
	E2_E4_E5_E9_E10: “ <i>Cuando</i> ”	17



<p>Facultad de Educación</p>	<p><i>tiramos basuras en los ríos, mares y quebradas”.</i></p> <p>E7: <i>“Son aquellos desechos que tiran al agua”.</i></p>	<p>18</p>
<p>Producida por agentes contaminantes</p>	<p>E3: <i>“la contaminación hídrica proviene de todas nuestras aguas esas aguas están contaminadas por bacterias que las conocemos como microorganismos estas aguas las ingerimos y si traen bacterias nos producen enfermedades”.</i></p> <p>E1: <i>“Es cuando echan residuos de animales muertos y así contaminan el agua de ríos y mares”.</i></p>	<p>19</p> <p>20</p>
<p>Efectos de la contaminación hídrica</p>	<p>E3: <i>“estas aguas las ingerimos y si traen bacterias nos producen enfermedades”.</i></p> <p>E7: <i>“La contaminación hídrica son aquellos desechos que tiran, al agua por la cual se mueren los animales”.</i></p>	<p>21</p> <p>22</p>
<p>Desarrollo de la civilización</p>	<p>E5: <i>“es la contaminación que contamina el agua la cual la contaminamos tirando basuras al río o petróleo. y otras formas”.</i></p> <p>E6: <i>“Esta contaminación se debe cuando las fábricas sucia el agua y la botan caliente”.</i></p>	<p>23</p> <p>24</p>
<p>Definición etimológica</p>	<p>E8: <i>“Se relaciona con el agua”.</i></p>	<p>25</p>

Fuente creación propia

Figura 6. Red sistémica sobre contaminación hídrica.



		Código	
¿Cuál es su concepto sobre contaminación hídrica ?	Por residuos sólidos	— Cuando echan residuos de animales muertos al río y mares.	16
		— Cuando tiramos basuras en los ríos, mares y Quebradas.	17
		— Son aquellos desechos que tiran al agua.	18
	Producida por agentes contaminantes	— La contaminación hídrica se da por bacterias.	19
		— Es la contaminación al agua.	20
	Efectos de la contaminación hídrica	— Al consumir agua contaminada nos produce enfermedades.	21
		— Las fábricas calientan el agua matando los animales que se encuentran en ella.	22
		— Por la cual se mueren los animales.	23
	Desarrollo de la civilización	— Tirando petróleo al río.	24
		— Calentamiento del agua por las fábricas.	25
Definición etimológica	— Se relaciona con el agua	26	

Fuente creación propia

Tal como lo afirma Erduran, Simón y Osborne (2004), es necesario darle cabida a la argumentación desde problemas auténticos que permitan favorecer el discurso en los estudiantes, tal es el caso de este trabajo, el cual utiliza la contaminación del río Turbo como problemática contextual.

A pesar de tener cercano al mar Caribe, la CH la asocian más con la contaminación a los ríos, el arrojado de animales muertos al mismo y el botar de las basuras en el río que atraviesa al corregimiento. Lo anterior nos evidencia una conducta típica de la comunidad del entorno que los rodea, pocos hacen énfasis en la Contaminación de los mares y otros lugares hídricos, por ejemplo la represa de la balsa, el mar caribe, como lo señalan los estudiantes E1: “*Es cuando echan residuos de animales muertos al río y mares*”, (cód.16). E2: “*Cuando tiramos basuras en los ríos, mares y Quebradas*”, (cód.17). E7: “*Son aquellos desechos que tiran al agua*”, (cód. 18).

Solo un estudiante habla sobre la contaminación producida por las industrias al agua, aplicando sus conocimientos a contextos más amplios. Esto evidencia una proyección y aplicación de los aprendizajes a espacios distintos a los discutidos en el aula, como lo demuestra el estudiante E6: “*Las fábricas calientan el agua matando los animales que se encuentran en ella*”. (cód. 22).

Es común ver a niños pegados directamente del grifo al interior de la institución educativa para tomar agua, demostrando con esto cierto grado de desconocimiento sobre la importancia de consumir un agua potable, así lo evidencia el estudiante E3: “*La*



De igual forma, relacionan la CH con los daños causados por el hombre al momento de darle paso a la industrialización y al desarrollo de tecnologías, tal es el caso del estudiante E5: “*Tirando petróleo al río, E6: Calentamiento del agua por las fábricas*”.

Lo antes escrito se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 14. Informe de categorías por estudiantes cuando se les pregunta sobre la contaminación hídrica.

Estudiantes	Categorías y Argumentos				
	Uso de Datos o evidencias coherentes	Justificaciones validas	Conclusiones consistentes	Argumentos	Patrón o contenido científico
E1	Presente	Presente	Ausente	Nivel 2	Presente
E2	Presente	Ausente	Ausente	Nivel 2	Ausente
E3	Presente	Presente	Ausente	Nivel 2	Presente
E4	Presente	Ausente	Ausente	Nivel 2	Ausente
E5	Presente	Presente	Ausente	Nivel 2	Ausente
E6	Presente	Ausente	Ausente	Nivel 2	Ausente
E7	Presente	Presente	Ausente	Nivel 2	Presente
E8	Presente	Ausente	Ausente	Nivel 2	Ausente
E9	Presente	Ausente	Ausente	Nivel 2	Ausente
E10	Presente	Presente	Ausente	Nivel 2	Ausente

Fuente: Creación propia

Hacen uso de los datos al citar ejemplos de acciones observadas directamente por ellos en su comunidad respecto al río Turbo. Cinco estudiantes tratan de dar explicación



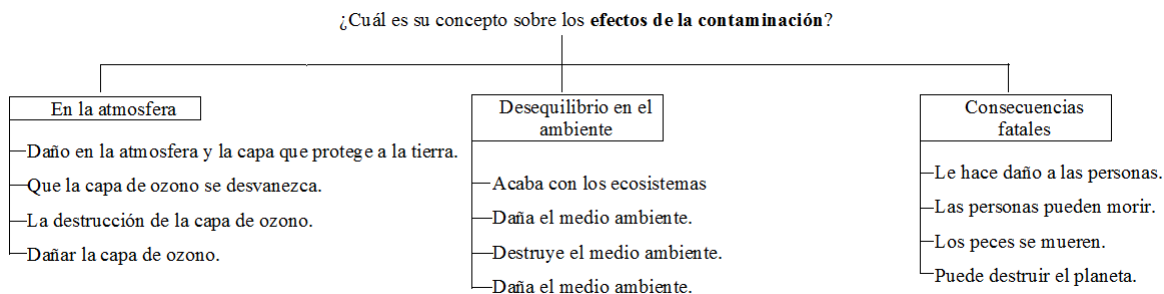
¿Cuál es el concepto que usted tiene sobre **efectos de la contaminación**?

Tabla 15. Ideas previas sobre efectos de la contaminación

Criterios	Ideas	Código
En la atmosfera	E1: <i>“produce que la atmosfera balla dañandoce con la capa que protege la tierra”.</i>	27
	E2: <i>“que la capa de ozono se desvanese, por eso los rayos del sol llegan por cantidad”.</i>	28
	E3, E4, E6, E7: <i>“Dañar la capa de ozono”.</i>	29
Desequilibrio en el ambiente	E4: <i>“Dañar la capa de ozono acabar con los ecosistemas”.</i>	30
	E10: <i>“Los efectos son cuando quemamos basuras, estamos quebando y danando el medio ambiente”.</i>	31
	E9: <i>“efecto de la contaminacio es cuando se están acabando el medio ambiente”.</i>	32
Consecuencias fatales	E2: <i>“Tambien le hace daño a las personas”.</i>	33
	E5: <i>“puede destruir el planeta, podemos morir por varias formas de contaminación”.</i>	34
	E7: <i>“Cuando tiramos deschos al rio los peces comienzan a morirse”.</i>	35

Fuente creación propia

Figura 7. Red sistémica sobre efectos de la contaminación hídrica.



Fuente creación propia

Cuando se indagó específicamente por los EC, algunos de los estudiantes lo asociaron con enfermedades a los seres vivos e incluso la muerte, como se puede ver en la respuesta de los estudiantes E2: “*Le hace daño a las personas*”, (Cód. 33). E5: “*Las personas pueden morir*”, (Cód. 34). E7: “*Los peces se mueren*” (Cód. 35). Otros asocian los efectos con la destrucción del medio ambiente e incluso el planeta, E5: “*Puede destruir el planeta*”, (Cód. 36). E4: “*Acaba con los ecosistemas*”, (Cód. 30). E6, E9 y E10: “*Daña el medio ambiente*” (Cód. 31).

Así mismo, muestran una relación del tema con los daños causados en la atmosfera, como lo demuestran los estudiantes E1: “*Daño en la atmosfera y la capa que protege a la tierra*”, E2: “*Que la capa de ozono se desvanezca*”, E3: “*La destrucción de la capa de ozono*”, E4, E6, E7: “*Dañar la capa de ozono*”.

El conocimiento que tienen al respecto de los efectos de la contaminación es amplio por lo que describen todos las consecuencias provenientes de una contaminación, aplican el concepto dentro y fuera de su contexto, demostrando con esto buen dominio sobre el tema, aunque siguen utilizando de manera muy esporádica el lenguaje científico.

Se rescata de los escritos de los estudiantes que al momento de resolver el cuestionamiento planteado, contestan las preguntas dando ejemplos desde sus contextos, es decir las vivencias al respecto que cada uno ha tenido. Si bien es cierto, que en su mayoría demuestran conocer el tema, sus producciones no abarcan los conocimientos generales sobre la contaminación, sus formas y consecuencias.



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

En virtud de las respuestas que se presentan, hay un intento por que los estudiantes

las demuestran y las apoyan de forma argumentativa con ejemplos de su cotidianidad, manifestando con esto la posible presencia de datos o evidencias, como lo plantean los estudiantes E6: *“Son los malos usos que el hombre le da al medio ambiente, tirando basuras a quebradas o ríos”*, E1: *“Quemando basuras, echando residuos de animales al río”*, E9: *“Tirando basuras, talando árboles, quemando basuras”*. En todo este párrafo podemos ver la categoría uso de datos o evidencias coherentes.

De igual manera, la seguridad que los estudiantes muestran en sus respuestas las podemos tomar como una afirmación o aserción, por ejemplo E5 dice que: *“Es un problema muy serio, ya que nos puede llevar a la muerte, si seguimos contaminando ¿qué planeta tierra le dejaremos a nuestros hijos?”*, E3: *“La contaminación hídrica se da por bacterias, estas aguas las ingerimos y nos producen enfermedades”*.

En términos generales son pocas las demostraciones de un argumento conforme al modelo que ofrece Toulmin ya que hace falta en sus escritos un respaldo, una justificación, una conclusión.

Con relación al lenguaje científico, son pocos los estudiantes que utilizan los términos acordes al tema de contaminación y específicamente la hídrica, tal caso se ve manifestado por los estudiantes E1: *“Es dañar el entorno que nos rodea”*, E9: *“Es hacerle daño al medio ambiente y la atmósfera”*, E3: *“Existe muchos tipos de contaminación pero las 3 más destacadas son: química, biológica, y física, también encontramos la auditiva y la visual”*.

Como un tercer punto de la actividad 1, se les pidió a los estudiantes que mediante una rejilla contestaran una serie de preguntas relacionadas con el tema de contaminación y en especial con lo visto en el video *“Midway tráiler [A film by Chris Jordan]”*. Para ello, los estudiantes desarrollan este punto en parejas, favoreciendo el trabajo en equipo.

PREGUNTA: Reflexiona sobre la contaminación del agua, exponiendo un caso que conozcas en tu contexto y las razones que darías para solucionarlo.

E1 y E6: *“Cuando los residuos orgánicos de las personas y animales caen en los ríos se está contaminando el agua, las razones que yo daría es que pusieran pozo séptico en todas las casas de las veredas”*. Aquí los estudiantes tratan de justificar que arrojan defecaciones a las aguas por no tener una letrina o pozo séptico. Este



párrafo no muestra la utilización de las categorías del modelo de Toulmin, solo

brindar una razón del porqué ellos arrojan desechos al río.

E2 y E10: *“Que los seres humanos no nos preocupamos por el agua y nosotros nos vamos al río a comer alimentos y los tiramos”*. Los estudiantes plantean una situación de contaminación propia de los habitantes del sector. Hacen énfasis en la conducta inadecuada de las personas con el trato del río, situación que se puede tomar como un dato o hecho observable.

E3 y E7: *“Gracias a la contaminación el agua y las especies están disminuyendo porque habrá un tiempo donde vamos a desear haber cuidado el agua”*.

La anterior apreciación muestra una posible conclusión de un escrito que advierte sobre las consecuencias de seguir con estas prácticas inadecuadas.

E4 y E9: *“Un caso que yo conozco: un día estaba en la tienda y vi un niño comprando dulces para comer y vi que el niño todo dulce que comía lo tiraba al suelo teniendo la caneca de basura en las narices, y yo para solucionarlo”*.

Aquí se demuestra un dato o evidencia de algo vivido por un estudiante donde da a entender que él es un defensor del medio ambiente frente a un hecho de contaminación de uno de sus amigos.

E5 y E8: *“Las razones son que no contaminemos para que el agua este limpia”*. *“No contaminemos el agua, porque sin el agua no podemos vivir”*

Se refleja una posible conclusión frente al hecho de contaminación del agua.

En esta pregunta los estudiantes mostraron las razones o justificaciones para solucionar un caso de contaminación expuesto por ellos mismos, pero en sus argumentos algunos no respondieron con la intención de la pregunta, porque en sus escritos describieron los efectos de la contaminación mas no le dieron una posible solución a la situación problema, como es el caso de los estudiantes E3 y E7: *“Gracias a la contaminación el agua y las especies están disminuyendo porque habrá un tiempo donde vamos a desear haber cuidado el agua”*, otros lo hicieron parcialmente, ya que su respuesta no dieron una solución explicita a lo planteado. E5 y E8: *“Las razones son que no contaminemos para que el gua este limpia”*. Se notó poca profundización en sus



Se extrae de los escritos de los estudiantes, que la respuesta de los participantes E1 y E6 se pueden ubicar en el nivel 3 de los argumentos, por lo que demostraron una explicación parcial de sus aseveraciones, es decir, les hizo falta profundidad en sus enunciados o posturas y aterrizar el texto a una conclusión consistente. E1 y E6 *“Cuando los residuos orgánicos de las personas y animales caen en los ríos se está contaminando el agua, las razones que yo daría es que pusieran pozo séptico en todas las casas de las veredas”*.

A los estudiantes E2 y E10 se les dificultó mostrar una justificación, por lo que su respuesta no dio razones para satisfacer el interrogante, por tanto se ubicó en el nivel 1 de los argumentos, E2 y E10: *“Que los seres humanos no nos preocupamos por el agua y nosotros nos vamos al río a comer alimentos y los tiramos”*. En sus argumentos les hizo falta mostrar los porqués de lo que afirmaron y las evidencias que fortalezcan lo expresado.

Los estudiantes E3 y E7 presentaron afirmaciones que no constituyen razones para una justificación, además, estas se utilizaron con faltas de pruebas, por tanto se ubicó sus argumentos en el nivel 1. Como lo expresan en su escrito: *“Gracias a la contaminación el agua y las especias están disminuyendo porque habrá un tiempo donde vamos a desear haber cuidado el agua”*

En el caso de los estudiantes E4 y E9, dieron el ejemplo solicitado pero no brindaron información que diera solución a la problemática ambiental, ni dieron razones o justificaciones, porque en su escrito no muestran los porqués de las afirmaciones ni una conclusión convincente. Lo que ubica su sustento en el nivel 1 de los argumentos globales. E4 y E9: *“Un caso que yo conozco: un día estaba en la tienda y vi un niño comprando dulces para comer y vi que el niño todo dulce que comía lo tiraba al suelo teniendo la caneca de basura en las narices, y yo para solucionarlo”*.

Los estudiantes E5 y E8 más que escribir una razón o justificación dan una afirmación o aseveración que no corresponde al razonamiento pedido. Pero utilizan un elemento del modelo de Toulmin y esto los ubica en el nivel 2 de los argumentos. Así lo muestran en su escrito: *“Las razones son que no contaminemos para que el agua este limpia”*. *“No contaminemos el agua, porque sin el agua no podemos vivir”*



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

En este punto de la actividad 1, no se presenta claramente el uso de una justificación acorde al tema tratado, excepto el estudiante E1, demostrando con ello que sus argumentos

carecen de una solidez que convenza o satisfaga.

Tabla 16. Argumentos Generales de los estudiantes

	NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	NIVEL 4
<i>E1 y E6</i>			“Cuando los residuos orgánicos de las personas y animales caen en los ríos se está contaminando el agua, las razones que yo daría es que pusieran pozo séptico en todas las casas de las veredas”.	
<i>E2 y E10</i>	“Que los seres humanos no nos preocupamos por el agua y nosotros nos vamos al río a comer alimentos y los tiramos”.			
<i>E3 y E7:</i>	“Gracias a la contaminación el agua y las especias están disminuyendo porque habrá un tiempo donde vamos a desear haber cuidado el agua”.			
<i>E4 y E9:</i>	“Un caso que yo conozco: un día estaba en la			

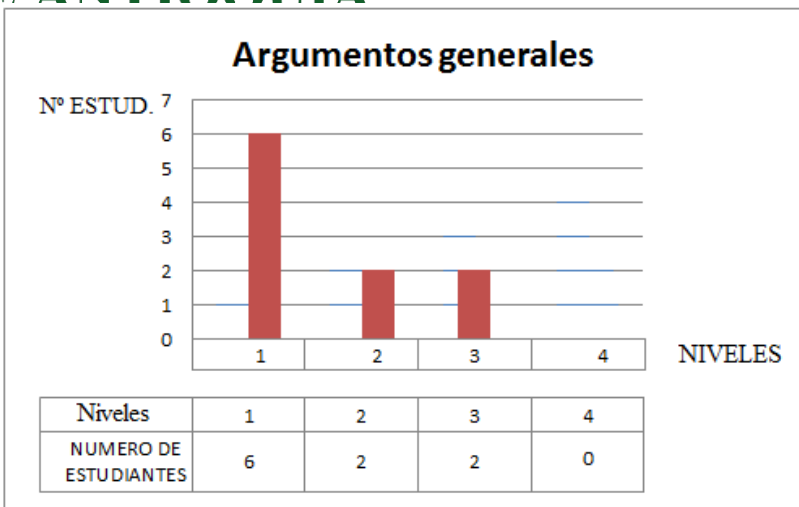


	tienda y vi un			
Facultad de Educación	niño. Comprando dulces para comer y vi que el niño todo dulce que comía lo tiraba al suelo teniendo la caneca de basura en las narices, y yo para solucionarlo”.			
E5 y E8:		“Las razones son que no contaminemos para que el agua este limpia”.		

Fuente: Creación propia

De lo anterior se puede evidenciar que 6 de los 10 participantes se encuentran ubicados en el nivel de argumentos 1, por lo que carecen de justificaciones o razones que respalden las afirmaciones. Solo 2 están ubicados en el nivel 2, por lo que hacen uso de la justificación, pero esto no demuestra que hayan obtenido resultados adecuados, es decir, argumentos con sustentos. Solo 2 alcanzaron a mostrar unos argumentos parciales pero con falta de una conclusión y más profundidad, lo que los ubica en el nivel argumentativo número 3.

Tabla 17. Niveles de los argumentos de los estudiantes en este punto



Fuente: creación propia

Los resultados encontrados hasta aquí, conversan con las inquietudes planteadas por los docentes de la IEED cuando afirman que la mayoría de los estudiantes muestran poco sustento en sus argumentos y sus escritos son cortos (ver diagnóstico institucional), de igual forma, Sardá, Sanmartí (2000) afirman que “cuando el estudiante se refiere a una situación en la que reconoce que debe hablar de ideas nuevas para él, aun no bien asimiladas, elabora un texto con una representación textual superficial”.

Complementando, se les pidió como último punto de la actividad 1 que elaboraran un texto donde plasmaran su opinión sobre el video observado. (Actividad que se realizó en pareja como se venía trabajando en el punto anterior).

Construye un texto sobre lo observado en el video

En el escrito de la reflexión que hace del video los estudiantes 1 y 6, no presentan pruebas ni justificaciones que apoyen sus afirmaciones de manera clara y contundente, sino que expresan un sentimiento de compasión por lo sucedido con las aves, E1: *“a mí me da mucho pesar con esos pobres animalitos que se están muriendo por culpa de la contaminación que nosotros las personas tiramos a los ríos y a los mares”*. Muestran un porque, que se podría considerar como una justificación, pero se reduce en un simple comentario carente de un sustento y una conclusión válida, E1: *“ellos no pueden morir por culpa de nosotros porque ellos*



Facultad de Educación

El estudiante 2 en sus argumentos no muestra presencia de datos que afirmen o sustenten sus aseveraciones, la justificación que muestra es superficial y no da cuenta de una garantía convincente E2: *“por un vicio que tenemos que es contaminar, cualquier basurita que tiramos al suelo puede afectar un animal de estos”*. Muestra conclusiones que son sobreentendidas *“estos albatros se están muriendo por culpa de nosotros los seres humanos”*. Tanto sus datos (que no los tiene), como sus justificaciones y conclusiones son de nivel 1.

El estudiante 3, realiza en su escrito una afirmación o aseveración distante de una justificación acertada a lo observado en el video, ya que solo hace una apreciación de lo observado en el video y expresa su punto de vista. No fortalece lo dicho con evidencias ni saca conclusiones que fundamenten sus enunciados, por lo que solo hace un comentario de lo que en esos momentos está sintiendo (compasión por las aves) E3: *“todos nosotros al ver esto nos impactamos ya que vemos como nosotros mismo estamos dañando, contaminando nuestro rio nuestra fuente de vida”*.

El estudiante 4, titula su texto “el dolor por los albatros”, dando cuenta en su escrito de una justificación que conoce de manera implícita, muestra poco sustento para favorecer su enunciado E4: *“me da mucho pesar por ver aquellas aves que lamentablemente se están muriendo por nuestra culpa, ya que consumen las basuras que arrojamos a los ríos que van a dar al mar”* muestra incoherencia entre la cohesión de sus oraciones”.

Por otro lado expresa un dato como *“porque las basuras que digiere demoran muchos años para descomponerse”*

El estudiante 5 muestra ausencia de datos no precisando claridad en sus escritos E5: *“lo que nosotros contaminamos eso lo contamina y lo consumen los animales le puede llegar hasta la muerte”*. Observamos por otro lado una justificación con un nivel 2 en la calidad de sus argumentos, por lo que utiliza una justificación pero le hace falta más argumento para convencer *“nosotros los seres humanos estamos acabando con el medio ambiente y con nuestro ecosistema porque nuestro ecosistema es nuestra vida”*



Facultad de Educación

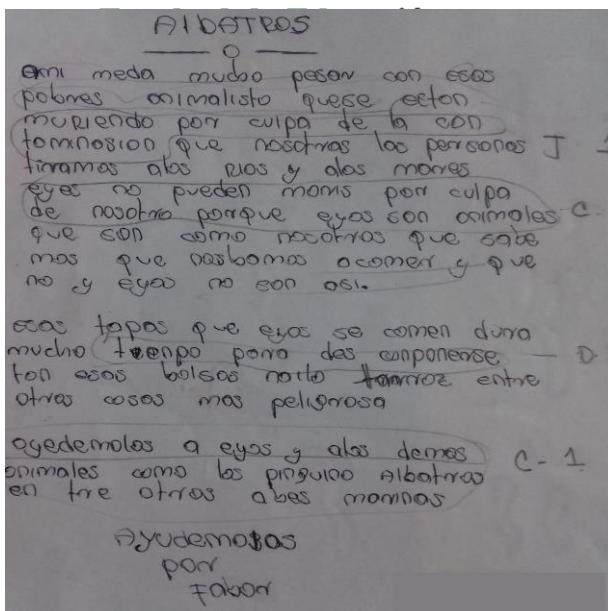
Como conclusión de esta actividad 1, podemos decir que los argumentos escritos por los estudiantes muestran poco sustento para favorecer su enunciado, es decir, no se muestra evidencia que convenza, así mismo, dan explicaciones que distan de argumento con sentido, lo que ubica en términos generales sus escritos en el nivel de argumentación 1, tal como lo afirman Sarda y Sanmartí (2000) “a menudo, o bien escriben oraciones largas con dificultades de coordinación o subordinación, o bien muy cortas sin justificar ninguna afirmación”.

Por otra parte, los términos científicos son poco usados por los estudiantes al momento de realizar sus producciones, el lenguaje utilizado es más coloquial o popular, así mismo recurren a sus vivencias o la cotidianidad para resolver las preguntas. Lo anterior reafirma los hallazgos de Cardona (2008) “los estudiantes hacen uso frecuente de referenciar sus propias experiencias y opiniones, reconociéndose como una característica discursiva y frecuente en la argumentación, donde los estudiantes tienden a expresarse desde lo cotidiano para fortalecer los conocimientos científicos”.

Dentro de los elementos básicos del modelo argumentativo de Toulmin, el más usado por los estudiantes son los datos, por lo que demuestran con ejemplos cotidianos lo que desean expresar como concepto. Por el contrario, la ausencia de justificaciones se hace notoria ya que los porqués usados por los estudiantes poco sustentan sus ideas. En cuanto a las conclusiones, solo hacen una aproximación dando algunas opiniones o sugerencias pero distan de una argumentación convincente.

En conclusión, los resultados bajos de argumentos de los estudiantes en esta actividad son los esperados ya que hasta el momento no han sido orientados sobre cómo hacer un argumento.

1 8 0 3
Muestra de algunos escritos de los estudiantes en la primera actividad.



8.1.2 Análisis de la segunda y tercera actividad

Debido a que la actividad 3 es una extensión de la 2 y se utilizó como un ejercicio para proyectar los aprendizajes alcanzados, en las siguientes líneas se hace un análisis como resultado de la fusión de ambas actividades.

Primera parte: “observo y analizo”

Para realizar la segunda actividad se les hizo entrega a los estudiantes del documento de Juan Gossain titulado “Los mares de Colombia se ahogan en basura”, lectura que analizaron para luego construir en equipos de tres, un texto de opinión, con relación al proceso de contaminación que vive la comunidad del corregimiento y especial las laderas del rio Turbo que atraviesa la IEED.

Para construir el texto de opinión, primero se les dio las orientaciones sobre que era y cuáles son las características de este, mostrando como ejemplo el escrito por Juan Gossain. El texto producido por ellos debía contener un título, subtítulo, fotografía y argumentos.

La foto que debía tener cada texto de opinión evidenciaría lo dicho en el escrito, como no la tenían en el momento, se les sugirió que dejaran el espacio para que en la próxima actividad que era una salida de campo pudieran tomar todas las fotos necesarias y



escoger la de su trabajo, así mismo tendrían la oportunidad de entrevistar a algunos

ancianos sobre el aspecto o las características del río Turbo en otros tiempos.

Dentro de los escritos de los estudiantes, los cuales se hicieron en grupos de tres para realizar la actividad, se puede identificar el uso de algunas categorías del modelo del Toulmin haciendo la salvedad que hasta el momento no se les había instruido en el conocimiento del mismo ni su aplicación.

Como evidencias o datos mostraron hechos observables y vividos por los habitantes de la región, al igual que entrevistas realizadas por estudiantes a personas de la comunidad con un conocimiento ancestral. La información se evidencia en la siguiente tabla:

Tabla 18. Uso de la categoría Datos o evidencias coherentes

CATEGORÍA USO DE DATOS O EVIDENCIAS COHERENTES	
EVIDENCIAS	NIVEL DE LA CATEGORÍA
E1_E2_E7: <i>“Las personas que tienen desechos inservibles los botan en cualquier parte, tirando las basuras a los ríos”. “Al hombre usualmente le da pereza o simplemente no le gusta buscar la caneca adecuada para desechar la basura”.</i>	Esta categoría se ubica en el nivel 3 ya que utiliza pruebas de carácter evidente y estas se basan en hechos observables.
E3_E6_E8: <i>“Ayer iba caminando por las fronteras del río Turbo, vi como morían algunos peces, camarones entre otros”. “Dicen nuestros ancestros que anteriormente podíamos encontrar en el río especies como: las jaiba, boca chico, moncholo entre otros, situación que hoy día no se ve”.</i>	Parte de los datos mostrados son basados en informaciones obtenidas de personas habitantes del corregimiento el “Dos” con credibilidad, consideradas autoridades en el tema, lo que convierte al dato de nivel 3 , así mismo son hechos evidenciables u observables.
E4_E5_E9: <i>“Hace unas semanas fuimos al río Turbo en el corregimiento el DOS,</i>	Los datos son de nivel 3 por qué evidencian experiencias que los estudiantes y otras



Facultad de Educación
contaminación. Hace unas semanas entrevistamos a un campesino y le preguntamos sobre las especies que habitaban en el río ¿han aumentado o han disminuido?”.

E10: *“En anteriores épocas, podíamos ver en aquel hermoso río muchos peces como Moncholo, langosta y muchos otros”. “En este río también llegan los desechos fecales y no solo eso, también animales muertos, sabiendo la comunidad que este río nos satisface con nuestros recursos.”*

Fuente: Creación propia

personas del contexto han vivido, por lo que muestran ejemplos de hechos observados.

El estudiante hace uso de información histórica suministrada por personas de la comunidad, la cual usa como datos para fortalecer su argumento. Lo anterior ubica este dato en el **nivel 3**.

La anterior información se pudo considerar como datos que ofrecieron los estudiantes sobre la contaminación del río Turbo ya que demostraron situaciones observadas y vividas por ellos mismos y por otros, de igual forma, la información que ofrecieron los ancianos evidenciaba los cambios que ha sufrido el río y sus especies. Se hace notable la aparición de los datos en sus escritos por lo que ya se había dado orientaciones al respecto apoyados en la fotografía del texto del periodista Juan Gossain, demostrando con esto gran asimilación del concepto.

Por otra parte el uso de justificaciones en sus escritos se encontró así:

1 8 0 3
Tabla 19. Uso de la categoría Justificaciones válidas

CATEGORÍA JUSTIFICACIONES VALIDAS	
EVIDENCIAS	NIVEL DE LA CATEGORÍA
E1_E2_E7: <i>“La llegada de la contaminación al río Turbo, se dio por</i>	Los estudiantes muestran una posible razón por la cual se encuentra contaminado el río



E3_E5_E8: “Vi como morían algunos peces, porque sus aguas estaban contaminadas por elementos químicos”
 “La contaminación fue avanzando por muchas cosas por ejemplo: porque pescaban con veneno lavaban en el río con materiales químicos, no recogían las basuras, quemaban basuras, por la cual fueron dañando la atmosfera”

Turbo. Esta información que conocen por fuentes confiables, le hace falta más profundidad en su justificación por lo que se ubica en el **nivel 2**

Sus posibles justificaciones a la problemática son acordes al tema y es adecuada en la medida en que demuestra las razones por las cuales ellos creen que se viene presentando la contaminación hídrica. Esta justificación es de **nivel 4**

E4_E6_E9: “Las personas que Vivían en este corregimiento cuidaban del río porque en ese entonces no había tantos químicos ni desechos como los que hay ahora”.

Dan explicación de una posible razón por la cual se presenta la contaminación. Aunque esta es adecuada le hace falta más sustento por lo que esta justificación se ubica en el **nivel 3.**

E10: “En esta época se han extinguido los peces del río Turbo por no tener comida, o por confundirla con la basura, también muchos químicos como el veneno de las plataneras hasta incluso los detergentes y algunas especies porque se alimentan con nuestros desechos fecales, como: el piponcho y algunos camarones”.

Utiliza una justificación acorde a la temática abordada. Evidencia razones lógicas de las acciones que han permitido la contaminación en el río Turbo. Eso hace que la categoría se ubique en el **nivel 4**

Fuente: Creación propia.

Las justificaciones que se extraen de los textos de los estudiantes, tratan de explicar el porqué del estado del río actual y las innumerables conductas anti ambientalistas



aplicadas por sus habitantes, que han llevado a la contaminación del agua que ellos mismos utilizan para su consumo.

Facultad de Educación

Se nota el uso de justificaciones, evidenciando que los estudiantes le dan razón a sus argumentos. En sus escritos pocos dan cuenta de un respaldo científico que soporte sus afirmaciones, en ocasiones toman la opinión de algunos ancianos como fuente de información.

A continuación se muestra las conclusiones extraídas de las producciones de los estudiantes en esta actividad:

Tabla 20. Uso de la categoría Conclusión consistente

CATEGORÍA CONCLUSION CONSISTENTE	
EVIDENCIAS	NIVEL DE LA CATEGORÍA
E1_E2_E7: <i>“Debemos ser conscientes de que somos causantes de nuestras propias pestes y de millones de personas por la contaminación en el ambiente”.</i>	Esta conclusión presenta aportes importantes sobre la temática tratada, de igual manera, aterriza su escrito con argumentos apropiados. Aunque le hace falta profundidad en la conclusión, esta categoría se ubica en el nivel 3.
E3_E5_E8: <i>“En tiempos pasados si tenían razón los filósofos de que el mar o ríos son la belleza del mundo”.</i>	Se muestra una conclusión corta y con sentido, donde se comprueba una verdad expresada por pensadores. Se ubica en el nivel 3
E10: <i>“Hoy día, realizamos actividades incoherentemente, contaminamos el aire y nuestras fuentes hídricas, produciendo así infinitas enfermedades graves y desconocidas cuyas enfermedades no tienen aún, cura o tratamiento”.</i>	Saca conclusiones superficiales, con errores al redactarla. Su sustento carece de un argumento con sentido, lo que ubica a la categoría en el nivel 2.

Fuente: Creación propia



Facultad de Educación pese a que todavía no se les había dado una orientación sobre estas, así mismo favoreció su aparición el trabajo en equipo (grupos de tres), ya que este es enriquecedor, los aportes y las opiniones son variadas, alimentando los escritos con una mayor eficiencia.

Frente al uso de terminología científica acorde al tópico de la contaminación, los estudiantes evidenciaron lo siguiente:

Tabla 21. Ideas previas sobre la categoría patrón o contenido científico

Criterios	Ideas o evidencias	Código
Falta de conciencia ecológica	E1_E2_E7: “Las personas que tienen <u>desechos inservibles</u> los botan en cualquier parte, por ejemplo, tirando las basuras a los ríos, los humos de las fábricas y autos entre otros”.	1
	E3_E5_E8: “Vi como morían algunos peces, porque sus aguas estaban contaminadas por <u>elementos químicos</u> . La contaminación fue avanzando por muchas cosas por ejemplo: porque pescaban con veneno lavaban en el río con <u>materiales químicos</u> , no recogían las basuras, quemaban basuras, por la cual fueron dañando la <u>atmósfera</u> ”.	2
	E4_E6_E9: “Las personas que Vivían en este corregimiento cuidaban del río, porque en ese entonces no había tantos <u>químicos ni desechos</u> como los que hay ahora”.	3
	E10: “En este rio también llegan los <u>desechos fecales</u> y no solo eso, también animales muertos, sabiendo la	4



<p>Facultad de Educación</p>	<p>comunidad que este río nos satisface con nuestros <u>recursos</u>.”.</p>	
<p>Posibles factores causantes de la contaminación del río Turbo</p>	<p>E1_E2_E7: “La llegada de la contaminación al río Turbo, se dio por personas que poblaron a Turbo y sus corregimientos o veredas”. “Debemos ser conscientes de que somos causantes de nuestras propias pestes y de millones de personas por la contaminación en el ambiente”.</p>	<p>5</p>
<p>Alteraciones que ha sufrido el río Turbo</p>	<p>E3_E5_E8: “Dicen nuestros ancestros que podíamos encontrar en el río <u>especies</u> como: las jaiba, boca chico, moncholo entre otros, situación que hoy día no se ve”.</p> <p>E4_E6_E9: “En esta época se han <u>extinguido</u> los peces del río Turbo por no tener comida, o por confundirla con la basura, también muchos <u>químicos</u> como el veneno de las plataneras hasta incluso los detergentes y algunas <u>especies</u> porque se alimentan con nuestros <u>desechos fecales</u>, como: el piponcho y algunos camarones”.</p>	<p>6</p> <p>7</p>
<p>Sentido de pertenencia por el río y el ambiente</p>	<p>E3_E5_E8: “En tiempos pasados si tenían razón los filósofos de que el mar o ríos son la belleza del mundo”.</p>	<p>8</p>
<p>Fuente creación propia</p>		

Figura 8. Red sistema sobre la categoría patrón o contenido científico



PATRÓN O CONTENIDO CIENTÍFICO (Tópico de Contaminación Hídrica)

	Falta de conciencia ecológica	<ul style="list-style-type: none"> — “Las personas botan desechos inservibles en cualquier parte, como en el río” — 1 — “porque pescaban con veneno, lavaban en el río con materiales químicos, no recogían las basuras, quemaban basuras, por la cual fueron dañando la atmósfera”. — 2 — “Las personas que Vivían en este corregimiento cuidaban del río, porque en ese entonces no había tantos químicos ni desechos como los que hay ahora”. — 3 — “En este río también llegan los desechos fecales y no solo eso, también animales muertos, sabiendo la comunidad que este río nos satisface con nuestros recursos.”. — 4 	Cód.
	Posibles factores causantes de la contaminación del río Turbo	<ul style="list-style-type: none"> — “La llegada de la contaminación al río Turbo, se dio por personas que poblaron a Turbo y sus corregimientos o veredas”. — 5 	Cód.
	Alteraciones que ha sufrido el río Turbo	<ul style="list-style-type: none"> — “Dicen nuestros ancestros que podíamos encontrar en el río especies como: las jaiba, boca chico, moncholo entre otros, situación que hoy día no se ve”. — 6 — “En esta época se han extinguido los peces del río Turbo por no tener comida, o por confundirla con la basura, y algunas especies porque se alimentan con nuestros desechos fecales, como: el piponcho y algunos camarones”. — 7 	Cód.
	Sentido de pertenencia por el río y el ambiente	<ul style="list-style-type: none"> — “En tiempos pasados si tenían razón los filósofos de que el mar o ríos son la belleza del mundo”. — 8 	Cód.

Fuente creación propia

Con relación al contenido disciplinar, se nota que los estudiantes se han apropiado del tema “contaminación hídrica” y lo aplican en diversas situaciones. Algunos hacen referencia a que los habitantes del corregimiento les hace falta tener una conciencia ecológica, es decir, poco es el conocimiento que reflejan frente al cuidado del agua, reciclaje, depósito de desechos, cuidado del medio ambiente, entre otros. Parte de la apropiación del tema se ve reflejado en opinar sobre las posibles causas por la que se ha venido contaminando al río Turbo, de igual manera, se apoyan en informaciones obtenidas de terceros para comentar sobre los daños o alteraciones que ha venido sufriendo el afluente, causando en ellos una reflexión ambiental al grado de despertar sentido de pertenencia por este recurso hídrico. 1 8 0 3

En síntesis, en el desarrollo de esta primera parte de las actividades 2 y 3 se notó más el uso de los datos, al igual que la justificación y la conclusión como parte de los argumentos de los estudiantes, esto se debe en gran parte al trabajo en equipo y al haber hecho una explicación de estas categorías apoyados en el texto de opinión del reconocido



periodista y escritor Juan Gossam “Los mares de Colombia se ahogan en basuras”, sin todavía **Facultad de Educación** dar una orientación detallada del modelo argumentativo de Toulmin y sus categorías.

Aunque se nota una mayor apropiación de la temática tratada (contaminación hídrica), se hace reiterativo la poca utilidad del lenguaje científico, ya que en sus discursos hay ausencia de términos como: potable, agentes infecciosos, riveras, desechos en descomposición, gases tóxicos, entre otros. Como lo referencia Tamayo y Sanmartí (2005) “los textos elaborados por los estudiantes están contruidos solo con coherencia local, es decir, con el discurso de palabras del contexto donde viven”.

En general, sus argumentos se podrían ubicar en el nivel 3 porque aunque aparecen las categorías del modelo de Toulmin, estos pierden coherencia en algún momento y falta mayor grado de convencimiento para sus afirmaciones.

En la tabla siguiente se muestra el resultado de las categorías por niveles:

Tabla 22. Informe de categorías y argumentos por estudiante (Actividad 2)

Estudiantes	Categorías y Argumentos				
	Uso de Datos o evidencias coherentes	Justificaciones validas	Conclusiones consistentes	Argumentos	Patrón o contenido científico
E1	Nivel 3	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 2	Nivel 3
E2	Nivel 3	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 2	Nivel 3
E3	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 3	Nivel 3	Nivel 3
E4	Nivel 3	Nivel 3	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
E5	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 3	Nivel 3	Nivel 3
E6	Nivel 3	Nivel 3	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
E7	Nivel 3	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 2	Nivel 3
E8	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 3	Nivel 3	Nivel 3
E9	Nivel 3	Nivel 3	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3



E10	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 3
-----	---------	---------	---------	---------	---------

Facultad de Educación
Fuente: Creación propia

Dentro de la dinámica de la investigación acción se encuentra la potestad de ir corrigiendo los desaciertos en la medida en que se desarrolla la investigación, situación que se presentó en la primera parte de la actividad 2 y 3, donde se hizo unos correctivos sugeridos por una docente de la maestría frente a la intención inicial de la actividad y se volvió a aplicar para generar un mejor afianciamiento de la temática y para lograr un mejor rastreo de las categorías analizadas. Lo anterior permitió mostrar unos avances significativos en los estudiantes en cuanto al tema de la contaminación hídrica y las categorías rastreadas.

Segunda parte “salida de campo”

En esta actividad se realizó una caminata por las riberas del río Turbo, los estudiantes se mostraron comprometidos y asumieron con responsabilidad los roles asignados. A través de la anterior se obtuvo insumo o información valiosa que propiciaron los habitantes encuestados del corregimiento. Se percibió el grado de contaminación que tiene el río en la actualidad, alcanzándose los objetivos propuestos ya que los estudiantes pudieron evidenciar la contaminación del afluente y las consecuencias o efectos que esto trae.

Es importante el escenario rural para el fortalecimiento de la educación, por lo que permite interactuar directamente con el contexto y así el aprendizaje es más significativo, tal como lo afirma Londoño (2008), en la ruralidad los aprendizajes toman ventajas de ese escenario propio de lo natural.

Esta actividad permitió a los estudiantes interactuar con algunos habitantes de la zona por medio de los cuales pudieron tener una visión de cómo era el río anteriormente y confrontarlo con la realidad. Sus caras ¹de admiración ²y asombro ³eran evidentes al escuchar hablar de las distintas especies y de cómo era navegable el afluente. Las siguientes fotografías son evidencias de esta salida de campo:



Imagen de estudiantes y profesores en el caño la balsa que vierte sus aguas al río Turbo



Recorrido por el río Turbo de estudiantes y profesores

Dentro de las actividades que debían realizar los estudiantes en la salida de campo, estaba la identificación de qué tanto la institución educativa y las veredas del corregimiento contribuían a la contaminación del río, desarrollando un cuadro de doble entrada que evidenciaba los lugares de contaminación y materiales provenientes de estos.

Caso similar realizó Massa, Zapata y Cassiani (2004), quienes a través de una salida de campo propiciaron que los estudiantes argumentaran, describieran y defendieran sus concepciones sobre la calidad del agua en un intercambio de saberes, afirmando que las practicas comunicativas están sostenidas por unas “racionalidades” y dependen de los argumentos con que se expongan y de los sujetos que intervienen en la interacción discursiva y sus posicionamientos respecto al tema ambiental que se estudia.

Tabla 23. Materiales vertidos en el río los estudiantes argumentan aTurbo

Materiales	Recipientes	Plásticos y	Desechos	Agua	Vidrio	Otros
	de fertilizantes	desechables	fecales	residuales	y latas	
Contaminantes						



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Lugares						
Cercanía de la institución educativa			X	X		
Corregimiento el Dos	X	X	X	X		
Vereda Manuel Cuello	X		X	X		
Vereda el porvenir			X	X		X
Caserío Coiba			X	X		

Fuente: Creación propia

En las cercanías de la institución los estudiantes encontraron que al río solo bajaban aguas residuales con desechos fecales, en la cabecera del corregimiento el Dos se podía ver desechos plásticos, aguas residuales con desechos fecales y recipientes de fertilizantes. En la vereda Manuel Cuello se observaba contaminación por aguas residuales con desechos fecales y algunos recipientes de agroquímicos, en la vereda el Porvenir se notaba gran cantidad de basuras, animales muertos, aguas residuales con desechos fecales. De igual forma, en el caserío Coiba se evidenciaba la contaminación al río por aguas residuales con desechos fecales.

Este tipo de actividades académicas estimulan al estudiante en la medida en que se motivan por el aprendizaje, cuando son ellos mismos quienes lo construyen. Las expresiones de la mayoría de los estudiantes fue de asombro, otros demostraban preocupación y otros expectativas a causa de ver como se contaminaba el río. A pesar de ser parte de la comunidad del corregimiento el Dos no estaban enterados de cuanta contaminación baja al río, ni mucho menos el aporte que hacía cada una de las veredas del corregimiento a esta problemática.

Los habitantes de la cabecera del corregimiento el Dos son los que más aportes hacen a la contaminación del río y es notable los olores fétidos de las aguas de los caños que vierten agua al afluente, especialmente el caño la balsa (ver foto x). Lo anterior



evidencia la falta de un sistema de alcantarillado en la zona, al igual que los pozos sépticos, posible situación por la cual se ha generado la conducta de arrojar sus desechos al río.

La no presencia de latas y vidrios, puede estar asociado a que en el corregimiento hay un lugar de acopio donde se compra chatarras, plásticos, latas y vidrios.

En esta segunda parte de la actividad no se nota la aparición de los datos, la justificación ni la conclusión debido a que el propósito de esta era identificar la contaminación que se le hacía al río Turbo desde las diversas veredas que el atraviesa. Así mismo, conocer las versiones y opiniones de los ancianos de la zona con relación a los cambios que ha recibido el río.

Morin (2006), afirma que el trabajo de campo favorece al estudiante en la medida que le da la oportunidad de confrontar la realidad impulsándolo a intervenir haciendo uso racional para una mayor preservación para generar aprendizajes significativos valorando el medio en el cual se desenvuelve.

8.1.4 Análisis de la cuarta actividad: “Opino sobre nuestro río”

En esta actividad se hizo entrega a los estudiantes de uno de los textos sobre la contaminación del río Turbo producido por uno de los estudiantes participantes, con el objeto de leerlo e identificar posibles errores en sus escritos y socializarlo con los demás. Luego, se les hizo explicación de las categorías del modelo argumentativo de Toulmin apoyado en el texto de opinión del periodista Juan Gossain “Los mares de Colombia se ahogan en basuras”. Por último, se les pidió que elaboraran un texto de opinión sobre la problemática del río Turbo, pero esta vez empleando los elementos del modelo de Toulmin.

Los resultados obtenidos se sintetizaron en la siguiente tabla.

Tabla 24. Evidencias de las categorías usadas por los estudiantes y el nivel en que se ubican.

CATEGORÍAS	EVIDENCIAS	ANALISIS	NIVEL DE LA CATEGORÍA
Uso de datos o evidencias coherentes	E1: <i>“Hoy pasamos por la orilla del rio, y vemos cuanta destrucción hizo</i>	El estudiante muestra evidencia o datos en situaciones reales y de contexto como es la identificación	Nivel 3



	esa basura”	de basuras en el Rio turbo.	
<p>Facultad de Educación</p>	<p>E4: <i>“nuestro país es uno de los que menos cuida a los mares, solo el 2 por ciento es cuidada”.</i> <i>“Asoacueducto dijo que antes no utilizaban químicos para el agua pero ahora utilizan mas químico ya que el agua esta muy contaminada.”</i></p>	<p>Aquí podemos apreciar que el estudiante identifica el uso de datos estadísticos así como también toma fuentes confiables para sustentar sus argumentos.</p>	<p>Nivel 4</p>
	<p>E5: <i>“Expertos reportan que los animales marinos están con enfermedades por causa de los desechos toxicos”</i></p>	<p>El estudiante brinda un dato que da razón justificada acorde con la realidad.</p>	<p>Nivel 4</p>
	<p>E6: <i>“Ayer hivamos por el rio turbo y vimos muchas basuras, estiércol, químico etc.”</i></p>	<p>El estudiante identifica como dato la información observada por ellos mismos.</p>	<p>Nivel 3</p>
	<p>E7: <i>“antes habían muchas clases de peses; que ya hoy no hay”</i></p>	<p>Revela información o datos que apuntan a hechos históricos de contexto y de la vida cotidiana.</p>	<p>Nivel 3</p>
	<p>E8 <i>“El 98% de nuestro rio esta contaminado”</i></p>	<p>Da razones de un dato o evidencia estadístico apoyándose en informaciones obtenidas.</p>	<p>Nivel 3</p>



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

<p>Facultad de Educación</p>	<p>E2: “Por nuestra falta de conciencia con el planeta, animales marinos mueran por los desechos plásticos que tiramos al mar.”</p>	<p>Expresa uno de las razones por la cuales se da la contaminación y ejemplifica el hecho con la contaminación hídrica. Su justificación es válida.</p>	<p>Nivel 4</p>
<p>Justificaciones válidas</p>	<p>E5: “por que ahora no se puede pescar como lo hacían nuestros ancestros anteriormente.”</p>	<p>Intenta dar una razón del porqué de la contaminación pero termina haciendo un comparativo que se aleja de lo que es una justificación.</p>	<p>Nivel 1</p>
	<p>E6: “el cambio que ha tenido el agua del río turbo por que antes el agua del río turbo era mas clara y ahora esta sucia y contaminada.”</p>	<p>Analiza problemáticas ambientales, pero carece de justificaciones que den razón del porqué de la contaminación.</p>	<p>Nivel 1</p>
<p>Conclusiones consistentes</p>	<p>E2: “Finalmente la contaminación se puede tomar como producto químicos contundentes de basura que están acabando con el medio ambiente.”</p>	<p>Sus conclusiones van acorde con la realidad apuntando a la situación problema.</p>	<p>Nivel 3</p>
	<p>E3: “Estos desperdicios de comida, desechos toxicos, materiales plásticos se encuentran afectando en gran manera la salud de los animales acuáticos, la imagen de las playas, nuestra salud y bienestar.”</p>	<p>Sus expresiones denotan cierto conocimiento en el abordaje de la problemática ambiental del río Turbo. Utiliza como justificaciones las consecuencias de la contaminación.</p>	<p>Nivel 3</p>



Facultad de Educación Patrón o contenido científico	E3: “Desechos tóxicos – acuáticos”	Algunos estudiantes hacen uso de términos científicos, pero estos no son lo suficiente comparados con la cantidad empleados en el tópico de contaminación.	Nivel 2
	E4: “Contaminada”		Nivel 1
	E5: “Marinos - desechos tóxicos”		Nivel 2
	E6: “Estiércol contaminada”		Nivel 2
	E8: “Contaminado”		Nivel 1

Fuente: Creación propia

Es notable el uso de datos o hecho observables por parte de la mayoría de los estudiantes participantes, lo que demuestra el uso de evidencias para exponer sus aseveraciones. Manifiestan poca demostración de las razones por las cuales se viene presentando la contaminación del río Turbo ya que gran parte de los estudiantes les hace falta justificaciones.

De igual manera, pocas son las conclusiones que utilizan en sus producciones, faltándoles redondear o aterrizar sus escritos.

Con relación al patrón o contenido científico, los estudiantes evidenciaron frente al tema de la contaminación hídrica lo siguiente:

Tabla 25. Ideas previas sobre la categoría patrón o contenido científico

Criterios	Ideas o evidencias	Código
Reflexión sobre la contaminación	E1: “Hoy pasamos por la orilla del río, y vemos cuanta destrucción hizo esa basura”	1
	E4: “nuestro país es uno de los que menos cuida a los mares, solo el 2 por ciento es cuidada”.	2
Efectos de la contaminación hídrica	E4: “Asoacueducto dijo que antes no utilizaban químicos para el agua pero ahora utilizan mas quimico ya que el	3

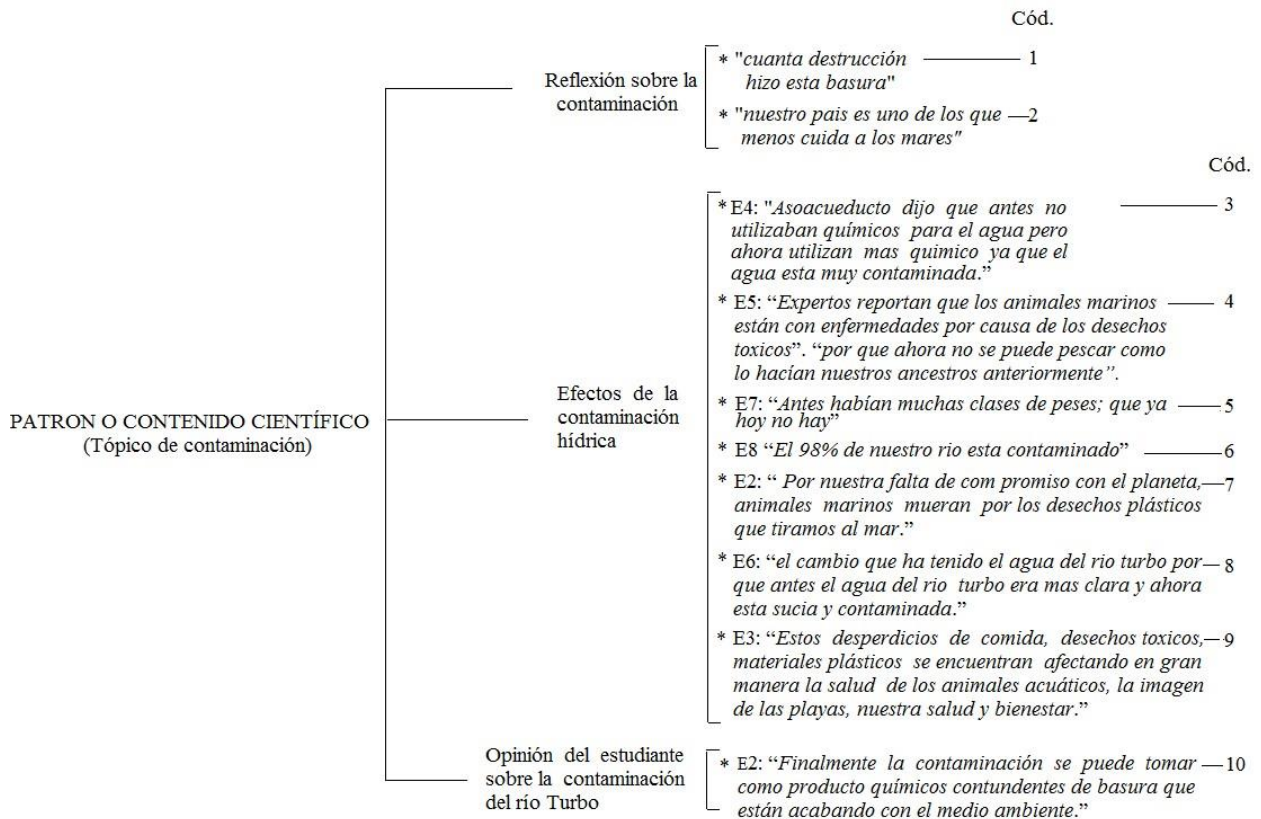


	agua esta muy contaminada.”	
<p>Facultad de Educación</p>	<p>E5: “<i>Expertos reportan que los animales marinos están con enfermedades por causa de los desechos toxicos</i>”. “<i>por que ahora no se puede pescar como lo hacían nuestros ancestros anteriormente</i>”.</p> <p>E7: “<i>antes habían muchas clases de peses; que ya hoy no hay</i>”</p> <p>E8 “<i>El 98% de nuestro rio esta contaminado</i>”</p> <p>E2: “<i>Por nuestra falta de com promiso con el planeta, animales marinos mueran por los desechos plásticos que tiramos al mar.</i>”</p> <p>E6: “<i>el cambio que ha tenido el agua del rio turbo por que antes el agua del rio turbo era mas clara y ahora esta sucia y contaminada.</i>”</p> <p>E3: “<i>Estos desperdicios de comida, desechos toxicos, materiales plásticos se encuentran afectando en gran manera la salud de los animales acuáticos, la imagen de las playas, nuestra salud y bienestar.</i>”</p>	<p>4</p> <p>5</p> <p>6</p> <p>7</p> <p>8</p> <p>9</p>
<p>Opinión del estudiante sobre la contaminación del río Turbo</p>	<p>E2: “<i>Finalmente la contaminación se puede tomar como producto químicos contundentes de basura que están acabando con el medio ambiente.</i>”</p>	<p>10</p>

Fuente creación propia



Figura 9. Red sistémica sobre la categoría patrón o contenido científico



Fuente creación propia



En la cuarta actividad se observa en los estudiantes participantes, la apropiación y puesta en práctica del contenido temático sobre contaminación hídrica y el uso del lenguaje científico más amplio, manifestando palabras propias del área de las ciencias naturales. Lo



anterior se ve de manifiesto, cuando en sus escritos hacen referencia al cuidado del recurso hídrico y algunas reflexiones sobre las consecuencias que ha traído la contaminación.

Además, dan cuenta de datos en términos de porcentaje sobre cuanto se ha visto afectado los mares en Colombia en cuanto al cuidado para no contaminarlos, apoyados en información suministrada por el periodista y escritor Colombiano Juan Gossain. Asimismo, se apoyan en investigaciones de expertos para decir que la causa de la desaparición de los animales marinos, se encuentra asociado con el vertimiento de desechos tóxicos, aunque en sus escritos no aparece la cita o fuente de sus aseveraciones para que sus datos sean valederos o confiables.

Por otro lado afirman según lo escuchado a los ancianos de la comunidad, que en el río Turbo hubo muchas clases de peces, aun marinos, que hoy día no las hay. De igual manera, expresan que el 98% del río está contaminado por nuestra falta de compromiso con el planeta, ya que algunas especies mueren por los desechos plásticos que se le tiran a los ríos y mares. Con esto se hace manifiesto los aprendizajes obtenidos en el desarrollo de la UD sobre contaminación.

Además de conocer la problemática de cerca, con la salida de campo al río, evidencian que su institución y ellos como habitantes del corregimiento, también han venido contribuyendo enormemente en la problemática de contaminación del río, arrojado residuos de comida, aguas residuales, desechos tóxicos, materiales plásticos, poniendo en peligro la salud de las especies acuáticas y la de las personas que viven en ese contexto. Lo anterior causó reflexión en los estudiantes al punto que motivó un sentido de pertenencia por el río que baña su corregimiento.

Es de notar que en sus escritos muestran falencias ortográficas y de sintaxis y sigue habiendo fallas en la coherencia y cohesión textual.

El informe de las categorías y el nivel de la argumentación en esta actividad, se resume en la siguiente tabla:

1 8 0 3

Tabla 26. Nivel de las Categorías y argumentos de los estudiantes (Actividad 4)

Categorías y Argumentos	
-------------------------	--



Estudiantes	Uso de Datos o evidencias coherentes	Justificaciones validas	Conclusiones consistentes	Argumentos	Patrón o contenido científico
E1	Nivel 3	Ausente	Ausente	Nivel 2	Ausente
E2	Ausente	Nivel 4	Nivel 3	Nivel 3	Ausente
E3	Ausente	Ausente	Nivel 3	Nivel 2	Nivel 2
E4	Nivel 4	Ausente	Ausente	Nivel 2	Nivel 1
E5	Nivel 4	Nivel 1	Ausente	Nivel 2	Nivel 2
E6	Nivel 3	Nivel 1	Ausente	Nivel 2	Nivel 2
E7	Nivel 3	Ausente	Ausente	Nivel 2	Ausente
E8	Nivel 3	Ausente	Ausente	Nivel 2	Nivel 1
E9	Ausente	Ausente	Ausente	Nivel 2	Ausente
E10	Ausente	Ausente	Ausente	Nivel 2	Ausente

Fuente creación propia

Podemos decir en términos generales, que en esta cuarta actividad se nota un pequeño progreso en los argumentos de los estudiantes, por lo que en algunos de los escritos se muestra el uso de las categorías del modelo de Toulmin, como es el caso del estudiante 2, y en otros el uso de algunas de las tres categorías. Lo anterior demuestra la utilidad del modelo de argumentación de Toulmin en las clases de ciencias naturales, como lo dice Pinochet (2015), “el modelo de argumentación de Toulmin facilita la construcción del conocimiento científico, ya que permite reflexionar y criticar para lograr entender parte del mundo que nos rodea”.

1 8 0 3

8.1.5 Análisis quinta actividad: “El comic en la argumentación”

En esta actividad se le indagó a los estudiantes sobre los conocimientos que tenían sobre el concepto del comic, luego se les mostro varios comic para irlos introduciendo en el tema, seguido se les mostró un comic relacionado con la contaminación hídrica, titulado



“aguas con el agua” actividad que permitió la sensibilización. Minutos más tardes se les explico que era un comic y los elementos que lo componen, después de observar dicha actividad, debían elaborar en forma individual, un comic con el tema contaminación del río Turbo, donde los estudiantes evidencien los elementos o categorías del modelo del Toulmin.

En la siguiente tabla se muestra como los estudiantes usan las categorías básicas del modelo argumentativo de Toulmin y en qué nivel se ubican:

Tabla 27. Evidencias de las categorías y nivel en que se encuentran (Actividad 5).

CATEGORÍAS	EVIDENCIAS	NIVEL DE LA CATEGORÍA
	E1, E2 “Vecino porque está tirando basura al río o acaso no sabe que está contaminando”	3
	E1, E2 “!oye, por qué haces eso. No vez que dañas el medio ambiente”	3
	E3 “Claro que importa, los científicos dicen que nuestra tierra si no es cuidada terminaremos por matarnos nosotros mismos”	4
Uso de datos o evidencias coherentes	E5, E6 “¿Qué tal te parece mira el poco de basura y una botella de Coca-Cola, tienes razón pero por qué pasa?”	3
	E7, E8 “Doña Rosa mire el río está contaminado por favor hay que pedir ayuda me tiene que creer por fá”	3
	E9, E10 “No me cree, bueno veamos esta foto”. Eso es puro montaje. “Bueno veamos otras fotos para que nos pueda creer, si”. “Créele, yo le creo porque en la Guajira y en otros países los niños mueren de sed”	4
Justificaciones válidas	E1, E2 “claro que si vecino eso es delito por que está contaminando”. “La ley lo tiene dicho que no se	3



	<i>puede contaminar los ríos etc.”</i>	
Facultad de Educación		
	E2, <i>“Recógela y échala en la basura, para contribuir al cuidado del medio ambiente”</i>	2
	E3, <i>“Claro que importa, los científicos dicen que nuestra tierra si no es cuidada terminaremos por matarnos nosotros mismos” “desde ahora yo me encargare de enseñarle lo mismo a los demás”</i>	3
	E4, <i>“Por eso ayudare a cuidarla desde ahora y me encargare de enseñarle lo mismo a los demás”</i>	3
Conclusiones consistentes	E7, E8 <i>“Siempre hay que tener el río limpio nuestro retorno vivo, la contaminación hay que tener en cuenta”. “este río es mucho para nosotros, hay que ir vamos”.</i>	3
	E9, E10 <i>“Ya vez como la contaminación nos está matando”. “Con esto ya no morirán más niños, ni más gente”</i>	3

Fuente: Creación propia

Datos o evidencias coherentes

Los datos o evidencias coherentes es la categoría más aplicada por los estudiantes en sus argumentos, demostrando en un grado de apropiación del concepto al defender o apropiarse de una tesis o idea. Utilizan las referencias de autoridades sobre el tema, para hacer de los datos algo valioso y creíble como lo dice el estudiante E3: *“Claro que importa, los científicos dicen que nuestra tierra si no es cuidada terminaremos por matarnos nosotros mismos”*. Hacen uso de los datos observables y de las experiencias vividas para demostrar los hechos, tal es el caso de los estudiantes E7 y E8: *“Doña Rosa mire el río está contaminado por favor hay que pedir ayuda me tiene que creer por fa”*. De igual manera usan las fotos como evidencias para convencer, E9 y E10: *“Bueno veamos otras fotos para que nos pueda creer, si”*. Hacen uso de datos ofrecidos por algunos medios de comunicación como es el caso de los estudiantes E9 y E10: *“Créele, yo le creo porque en la Guajira y en otros países los niños mueren de sed”*.



afianzada en los conocimientos sobre argumentación en los estudiantes.

Justificaciones válidas

Como en gran parte de las producciones de los estudiantes a lo largo de las actividades, las justificaciones válidas son pocas y las que se presentan son de bajo nivel, como es el caso de los estudiantes E1, E2 “claro que si vecino eso es delito por que está contaminando”. “La ley lo tiene dicho que no se puede contaminar los ríos etc.”. Falta apropiación y utilidad de esta categoría en sus escritos, tal vez sea por la falta de documentarse sobre el tema o hacer más énfasis en la orientación sobre el tema por parte de los docentes.

Conclusiones consistentes

Las conclusiones realizadas en esta actividad se hace más notoria que en otras, puesto que en la mayoría de los estudiantes hacen uso de esta mediante acciones que piensan tomar frente a la problemática del río, como es el caso de los estudiantes E3: “desde ahora yo me encargare de enseñarle lo mismo a los demás”, E4: “Por eso ayudare a cuidarla desde ahora y me encargare de enseñarle lo mismo a los demás”, E7_E8: “Siempre hay que tener el río limpio nuestro retorno vivo, la contaminación hay que tener en cuenta”, E9_E10: “Con esto ya no morirán más niños, ni más gente”. En sus cortas justificaciones algunos demuestran el despertar del sentido de pertenencia por el río, como es el caso de los estudiantes E7 y E8: “este río es mucho para nosotros, hay que ir vamos”. En términos generales esta categoría se ubica en el nivel 3, demostrando con ello apropiación de la utilidad de la categoría en los argumentos, aunque falta más consistencia para persuadir o convencer.

Patrón o contenido científico

Esta categoría se analiza mediante la siguiente red sistémica:

Tabla 28. Ideas previas sobre la categoría Patrón o contenido científico (Actividad 5).

Criterios	Ideas o evidencias	Código
-----------	--------------------	--------

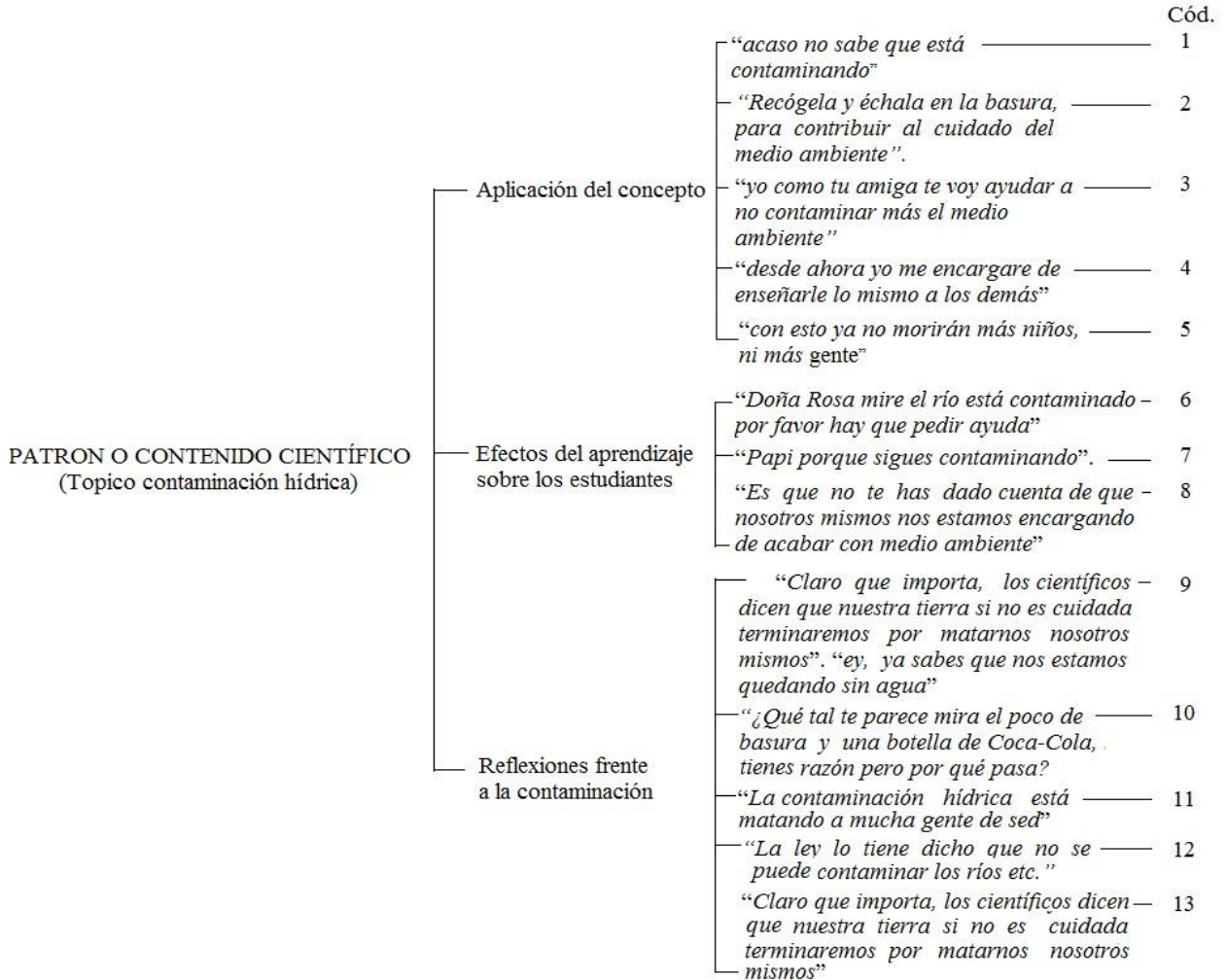


<p>Facultad de Educación</p> <p>Aplicación del concepto</p>	<p>E1_E2: “Vecino porque está tirando basura al río o acaso no sabe que está contaminando”</p> <p>E2: “Recógela y échala en la basura, para contribuir al cuidado del medio ambiente”</p> <p>E4: “yo como tu amiga te voy ayudar a no contaminar más el medio ambiente”</p> <p>E3: “desde ahora yo me encargare de enseñarle lo mismo a los demás”</p> <p>E9_E10: “con esto ya no morirán más niños, ni más gente”</p>	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p>
<p>Efectos del aprendizaje sobre los estudiantes</p>	<p>E7_E8: “Doña Rosa mire el río está contaminado por favor hay que pedir ayuda”</p> <p>E1_E2: “Papi porque sigues contaminando”.</p> <p>E3: “Es que no te has dado cuenta de que nosotros mismos nos estamos encargando de acabar con medio ambiente”</p>	<p>6</p> <p>7</p> <p>8</p>
<p>Reflexiones frente a la contaminación</p>	<p>E3: “Claro que importa, los científicos dicen que nuestra tierra si no es cuidada terminaremos por matarnos nosotros mismos”. “ey, ya sabes que nos estamos quedando sin agua”</p> <p>E5_E6: “¿Qué tal te parece mira el poco de basura y una botella de Coca-Cola, tienes razón pero por qué pasa?”</p> <p>E9_E10: “La contaminación hídrica está matando a mucha gente de sed”</p> <p>E1_E2: “La ley lo tiene dicho que no se puede contaminar los ríos etc.”</p> <p>E3: “Claro que importa, los científicos dicen que nuestra tierra si no es cuidada terminaremos por matarnos nosotros mismos”</p> <p>E9_E10: “ya vez como la contaminación nos está matando”</p>	<p>9</p> <p>10</p> <p>11</p> <p>12</p> <p>13</p> <p>14</p>

Fuente creación propia



Figura 10. Red sistémica sobre el uso de la categoría patrón o contenido científico (Actividad 5)



Fuente creación propia.

En esta actividad se ve una mayor y mejor apropiación de los conceptos relacionados con contaminación hídrica y los efectos de esta, reflejados en la invención de caricaturas a través de la aplicación del comic.

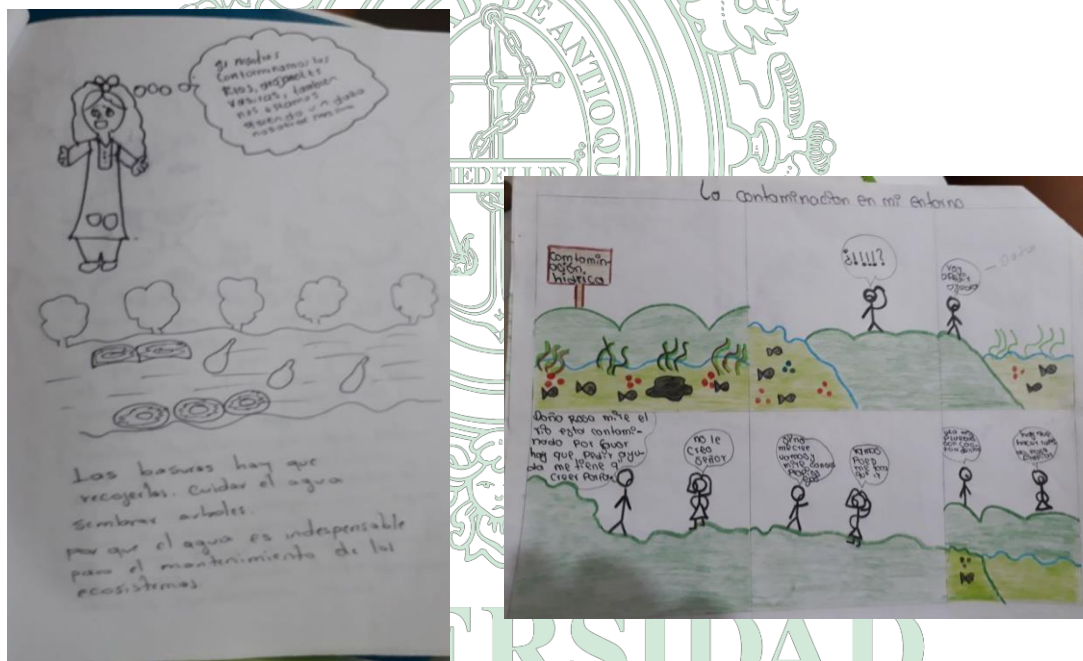
Aplican el concepto mediante acciones que recomiendan a otros para empezar a combatir el problema ambiental por el que atraviesa el río Turbo, como lo hacen los estudiantes E1, E2, E3 y E4. La asimilación del concepto de contaminación hídrica permitió a los estudiantes entender que el río del corregimiento está en problemas y que hay que intervenir ese problema con las autoridades encargadas, como lo demuestran los estudiantes E7 y E8.



hablar en tercera persona, sino de hacerlo en primera persona lanzando expresiones como “*nosotros mismos nos estamos encargando de acabar con el medio ambiente*”, como lo expresó el estudiante E3. De igual manera, se han apropiado de las informaciones que brindan estudios sobre contaminación y las han aplicado en sus escritos, como lo hizo el estudiante E1, E2, E3, E9 y E10.

La utilización de esta categoría por parte de los estudiantes ha mejorado al punto que la aplican coherentemente en los procesos argumentativos.

Figura 11. Evidencias de la actividad del comic



8.2 Conclusiones generales de las actividades implementadas en la UD

1 8 0 3

En términos generales se observó un avance gradual tanto del contenido disciplinar como de la argumentación en los estudiantes, a medida que iban desarrollando cada una de las actividades propuestas en la UD. Tal situación también fue una conclusión planteada por Canals (2007) el cual dice que la capacidad reflexiva y explicativa de los estudiantes ha



aproximan más al conocimiento científico.

En la mayoría de las actividades exceptuando la primera, los estudiantes demostraron asimilación y aplicación del concepto de contaminación hídrica, haciendo uso de este tópico en sus producciones.

Con relación a los datos o evidencias confiables, inicialmente los estudiantes hacían uso de esta categoría sin demostrar el respaldo de lo que decían a través de investigadores o personas expertas del tema que estaban tocando, sin embargo, esto fue mejorando hasta el punto que en la quinta actividad referencian en sus afirmaciones a científicos, autoridades y a datos obtenidos por medios de comunicación. Es la categoría más asimilada por los estudiantes, de hecho se encuentra en todas sus producciones.

Por su parte la categoría justificaciones válidas y confiables poco se mostró en los escritos de los estudiantes, fueron pocas las justificaciones que dieron del porqué el río viene siendo contaminado, solo cuando encuestaron a ciertos habitantes de la comunidad empezaron a dar un temido uso de esta categoría. Lo anterior está sujeto a revisión, con el ánimo de encontrar razones que permitan fortalecer este aspecto en los argumentos de los jóvenes.

El uso de las conclusiones se vio fortalecida en las dos últimas actividades donde los estudiantes hicieron uso de esta para dar sus apreciaciones a manera de reflexión en torno al cuidado del medio ambiente, en especial del río Turbo.

En la categoría patrón o contenido científico se nota la falta de uso de términos del lenguaje científico, en la mayoría de sus escritos usan un lenguaje común o coloquial, exceptuando la segunda actividad donde tenían un documento para guiarse del periodista y escritor Juan Gossain, y dieron rienda suelta a la utilidad de diversos términos. El contenido disciplinar quedó fortalecido en ellos hasta el punto que despertaron sentido de pertenencia no solo por el río, sino por el ambiente ecológico de la institución.

Podemos decir, que se alcanzaron los objetivos propuestos ya que los resultados de cada actividad dan fe de la meta alcanzada.

9. Análisis de las encuestas aplicadas a estudiantes



estructurada a estudiantes, que buscó detectar aspectos relacionados con el uso de argumentos y la forma como se desarrollaban las clases de ciencias naturales, dicha actividad permitió observar el lenguaje usado por el alumnado y su apreciación sobre las formas en que se realizan los procesos de enseñanza y aprendizaje de la IEED. Inicialmente se les aplicó dicha encuesta y al final de la aplicación de la UD un KPSI con el objeto de hacer un rastreo sobre los avances obtenidos.

A continuación, se presenta el análisis a la encuesta realizada:

1. Cuando el profesor de ciencias naturales y educación ambiental te hace preguntas abiertas en forma oral, donde tienes que explicar algunos eventos del área, ¿cómo respondes?: (Marca con una X)

PREGUNTAS	SI	NO
¿Respondes en forma clara y entendible?	10	0
¿Respondes en ocasiones?	6	4
¿Te faltan palabras, para dar respuesta a la pregunta?	6	4
¿Evitas responder, porque no entiendes lo que te preguntan?	4	6
¿Consideras que no respondes porque te da miedo hablar en público?	8	2
¿Te han enseñado a dar varios conceptos sobre una respuesta?	9	1
¿Crees tener desarrolladas las competencias para hacerlo?	3	7

En esta primera pregunta todos los estudiantes expresan que al momento de dar respuesta a los cuestionamientos que se les formulan, lo hacen en forma clara y entendible, dando a pensar que hacen un uso apropiado de términos, es decir, que sus respuestas son coherentes y entendibles. Sin embargo, en ocasiones se nota cierto miedo para responder, ya que manifiestan faltarles palabras para expresar sus ideas u opiniones, esto puede deberse a la falta de ejercicios de opinión o argumentación por parte de los docentes de la institución, así mismo, a la forma en que han sido maltratados por grupos al margen de la ley, coartándoles el derecho a opinar y ser escuchados.

Algunos evitan responder por no entender lo que se les pregunta, en su mayoría lo hacen porque les da miedo hablar en público. Es notorio en el desarrollo de las clases de ciencias naturales de la IEED que los estudiantes al momento de preguntarles si entendieron el tema en su mayoría no levantan la mano, otros no contestan y pocos son los que afirman haber adquirido el aprendizaje. Cabe resaltar que posiblemente esto sea



producto de la forma en que algunos docentes establecen distanciamiento con los estudiantes para demostrar que son la autoridad en las clases, olvidando que el epicentro de la educación escolar son los estudiantes.

Por otra parte, a pesar que manifiestan haberseles enseñado a dar varias respuestas a una misma pregunta, en su mayoría consideran no tener competencias para hacerlo. Lo anterior refleja carencias de argumentos para expresar sus ideas u opiniones, ya sea por la falta de un lenguaje apropiado o por falta del ejercicio.

2. ¿Cómo defenderías la importancia del área ciencias naturales y educación ambiental ante las demás? ¿Explica tu respuesta?

Ideas previas de los estudiantes al responder esta pregunta:

Tabla 29. Ideas previas sobre la importancia de las Ciencias Naturales

Criterios	Ideas o evidencias	Código
Cuidado e importancia del medio ambiente	E1: <i>“Que este área nos enseña a cuidar el medio ambiente y lo importante que es para cada uno de nosotros”</i>	1
	E2: <i>“Por qué es la única área que tiene que ver con la naturaleza”</i>	2
	E7: <i>“hablándole del medio ambiente por protección a la naturaleza y de esta manera tener un mejor ambiente”</i>	3
	E8: <i>“porque ciencias naturales y educación ambiental son muy importantes por qué tienen que ver con la vida de los seres vivos”</i>	4
Evita contaminación	E3: <i>“explicando que el área de ciencias naturales nos pueden estar salvando de una contaminación ambiental”</i>	5



<p>Facultad de Educación Contenido histórico</p>	<p>E4: <i>“la defendería por la razón que explica la historia de los animales y plantas y la función que esta tiene”</i></p>	<p>6</p>
<p>Enseñanza</p>	<p>E5: <i>“Ya que este área es vital pues, nos enseña las partes del cuerpo humano hasta las clases de ecosistemas”</i></p> <p>E6: <i>“la defendería porque esa es la que nos enseña a cuidar lo que nos rodea, en cambio las otras nos enseñan historias para el diario vivir”</i></p>	<p>7</p> <p>8</p>

Fuente creación propia

Los estudiantes manifiestan tener conocimiento sobre el área de ciencias naturales, sus beneficios y la jerarquía que tiene dentro de su formación integral. Defienden la importancia de esta área destacando que esta tiene gran cuidado con el medio ambiente, como lo muestran en sus respuestas los estudiantes E1 (cód 1), E2 (cód 2), E7 (cód 3) y E8 (cód. 4).

Afirman también, que es importante porque puede orientarlos para evitar contaminar el medio ambiente y destruirlo, tal situación se evidencia en la respuesta del estudiante E3 (cód, 5).

Resaltan la importancia que esta área tiene en su contenido histórico, es decir, hacen referencia a la información que brinda sobre la creación del universo existente y sus cambios. Tal como lo evidencia el estudiante E4 (cód. 6).

Así mismo resaltan la importancia que el área tiene para su proceso de formación, como lo muestran los estudiantes E5 (cód 7) y E6 (cód 6).

Rastreando el argumento en sus respuestas, notamos la presencia de algunos de los elementos básicos del modelo argumentativo de Toulmin en sus escritos. Los datos aparecen cuando dan una información sobre algo, como lo hace el estudiante E1 (cód. 1)



La justificaciones expresan el por qué le dan la importancia a esta área, como lo evidencian los estudiantes E2 (cód. 2), E8 (cód. 4), E4 (cód. 6), E5 (cód. 7) y E6 (cód 8).

Por su parte la conclusión aparece en algunas apreciaciones como en el caso de los estudiantes E7 (cód. 3) y E3 (cód. 5).

Tabla 30. Enseñanza del área de Ciencias Naturales

¿Cómo te gustaría que te enseñen el área de ciencias naturales y educación ambiental?	
ESTUDIANTES	EVIDENCIAS
E1	“Salir fuera de lo común para así poder experimentar el ambiente”
E2	“Que realizaran salidas de campo para observar el ambiente y descubrir cosas que los investigadores no saben”
E3	“Para mi está bien como enseñan, no hay que mejorar nada”
E4	“Saliendo a salidas pedagógicas”
E5	“Experimentando animales en laboratorios entre otros”
E6	“Que sea una clase divertida y al aire libre”
E7	“Me gustaría que me expliquen bien y con hechos”
E8	“En laboratorios y espacios más abiertos”
E9	“Que trabajemos de acuerdo al entorno donde vivimos”
E10	

Fuente creación propia

Gran parte de los estudiantes participantes desean que les enseñen el área de ciencias naturales desde ambientes naturales externos a la institución, dando a entender que se sienten mejor cuando evidencia físicamente la temática estudiada, es decir, consideran que es mejor aprender desde lo concreto a lo abstracto. Como lo muestran en sus respuestas los estudiantes E1, E2, E4, E6 y E9. Se podría inferir que a pesar que la IEED se encuentra en un contexto rural, poco es el aprovechamiento de estos espacios para impartir las orientaciones académicas.

El estudiante E3, es el único en demostrar conformidad con la forma en que se vienen desarrollando las clases de ciencias naturales, lo que demuestra el inconformismo por la mayor parte de los estudiantes de la forma en que se vienen implementando las clases en esta área del saber.

Por su parte, los estudiantes E5 y E8 manifiestan el deseo de hacer prácticas de laboratorio como estrategia de enseñanza de las ciencias, manifestando con esto el deseo de



experimentar lo que se ve en la teoría. Así mismo, El estudiante E7 desea que apliquen los conceptos explicados.

Las respuestas mostradas por los estudiantes son cortas, como si carecieran de argumentos, por lo que hay ausencia de explicaciones que justifiquen sus aseveraciones.

3. ¿Piensa que debes dirigirte al público de tu comunidad, de manera clara sobre los problemas de contaminación del río Turbo que atraviesa tu contexto escolar, debes ser convincente, para que ellos actúen a favor de la defensa y cuidado del agua que hoy consumen de él, que les dirías?

E1: *“Que lo que están haciendo está mal porque estamos contaminando el medio ambiente”*

E2: *“Que cuidemos los ríos y espacios para que tengamos un buen ambiente y no causemos enfermedades”*

E3: *“Buenos días, gente de Turbo, me dirijo a ustedes para informarles que tanta contaminación en el río Turbo afecta su salud, la manera en que afecta su salud es cuando arrojan basuras al río y toman esa agua, lo más probable es que desarrollen una enfermedad que se puede transformar en una epidemia, la cual se esparciría por toda la región y no solo sería infecciosa también podría ser mortal, y como afecta y como afecta el medio ambiente por la contaminación de tanta basuras puede ocasionar que el agua quede represada en ciertos puntos ocasionando la muerte a algunas especies.*

Para evitar esto he creado un plan con los siguientes pasos:

- 1. Hacer limpieza total del río Turbo (con 6 mese habituales)*
- 2. Realizar tratamiento de las aguas para desinfectarlas y tener control de la calidad.*
- 3. Beber el agua después del tratamiento.*
- 4. Frenar por completo la tala de árboles y la tira de basuras”*

E4: *“Le diría a la comunidad que por favor no arrojemos basuras al río ya que nos estamos destruyendo nosotros mismos, hagamos obras para descontaminarlo”*

E5: *“Que no contaminen los ríos porque estamos dañando el ecosistemas y le estamos haciendo daño a los animales”*



E6: “Les diría que si seguimos así podríamos estar en un gran problema ambiental”

E7: “Yo les diría que cuidemos el medio ambiente porque ahí es donde habitamos todos los seres vivos y que cuiden el agua y la naturaleza porque sin ella no somos nada”

E8: “Que hicieran actividades para limpiar el río y así el río estaría menos contaminado”

E9: “Que debemos sacar todas las basuras que contaminan el río y que demanden al señor o señora por contaminar el medio ambiente”

La mayoría de los estudiantes hacen recomendaciones a la comunidad para evitar seguir contaminando el afluente, lo hacen en tercera persona como si ellos no estuvieran inmersos en la comunidad o si no incurrieran con acciones contaminantes al río.

Manifiestan conocer la problemática que vive el río y de donde proviene tanta contaminación.

Con relación a sus argumentos, en la siguiente tabla se pueden evidenciar el uso de las categorías básicas del modelo de Toulmin:

Tabla 31. Uso de categorías básicas del modelo de Toulmin y la categoría emergente.

CATEGORÍAS	EVIDENCIAS	ANÁLISIS	NIVEL DE LA CATEGORÍA
Uso de datos o evidencias coherentes	E3. “lo más probable es que desarrollen una enfermedad que se puede transformar en una epidemia”	Esta información es extraída de estudios sobre contaminación, evidenciando con eso el uso de datos.	2
Justificaciones válidas	E4: “ya que nos estamos destruyendo nosotros mismos”	En la respuesta de algunos estudiantes aparecen ciertas justificaciones que dan razón del	2
	E5: “porque estamos dañando el ecosistemas y le estamos haciendo daño	porque se viene presentando la contaminación del río y algunas consecuencias que vendrían de	2



	a los animales”	seguir haciendo tal acción.	
Facultad de Educación	E7: “Porque allí es donde habitamos todos los seres vivos y que cuiden el agua y la naturaleza porque sin ella no somos nada”.		3
Conclusiones consistentes	E6: “Les diría que si seguimos así podríamos estar en un gran problema ambiental”	En este estudiante se presenta una posible conclusión de lo que sucedería de no intervenir con tiempo este flajelo.	2
Patrón o contenido científico	E1: “contaminando, medio ambiente”.	Demuestran el uso de algunos términos empleados por el lenguaje científico, aunque en algunos casos solo es un término.	Nivel 2
	E2: “ambiente, enfermedades”.		Nivel 2
	E3: “contaminación, epidemia, infecciosa, afecta el medio ambiente, represada, tratamiento de aguas, desinfectarlas, tala”	El estudiante E3 utiliza varios términos en su producción.	Nivel 3
	E4: “descontaminarlo”		Nivel 1
	E5: “ecosistemas”		Nivel 1
	E6: “ambiental”		Nivel 1
	E7: “seres vivos, naturaleza”		Nivel 2
	E8: “contaminado”		Nivel 1
	E9: “contaminan, medio ambiente”		Nivel 2

Fuente creación propia



La anterior información da pie para categorizar sus argumentos en el nivel

específico, como lo vemos en la siguiente tabla:

Tabla 32. Uso de los elementos básicos de un argumento y sus niveles (Encuesta)

Estudiantes	Categorías				
	Uso de Datos o evidencias coherentes	Justificaciones válidas	Conclusiones consistentes	Argumentos	Patrón o contenido científico
E1	Ausente	Nivel 1	Ausente	Nivel 2	Nivel 2
E2	Ausente	Nivel 1	Ausente	Nivel 2	Nivel 2
E3	Nivel 2	Ausente	Ausente	Nivel 2	Nivel 2
E4	Ausente	Nivel 2	Ausente	Nivel 2	Nivel 1
E5	Ausente	Nivel 2	Ausente	Nivel 2	Nivel 1
E6	Ausente	Ausente	Nivel 2	Nivel 2	Nivel 1
E7	Ausente	Nivel 3	Ausente	Nivel 2	Nivel 2
E8	Ausente	Ausente	Ausente	Nivel 1	Nivel 1
E9	Ausente	Ausente	Ausente	Nivel 1	Nivel 2
E10	Ausente	Ausente	Ausente	Nivel 1	Nivel 1

Fuente: Creación propia

En este punto de la encuesta cabe resaltar que los estudiantes en su mayoría usan argumentos cortos con poca profundización que permita convencer al público, por lo que se les dificulta organizar una idea con argumentos categóricos para persuadir a la comunidad sobre los problemas de contaminación por la cual está atravesando el río Turbo..



De igual manera, poco aplican el uso de datos para soportar una afirmación, al igual que las justificaciones, las cuales distan de un solides convincente. En general, aquí sus argumentos son de nivel bajo.

5. ¿Supongamos que tus padres te dieron permiso para salir con tus amigos hasta las 6 de la tarde y llegaste a las 9. ¿Cómo explicarías lo sucedido a tus padres para que no te castiguen?



Respuesta de los estudiantes

“Dando un buen argumento a mis padres”

“Argumentando con palabras de verdad”

“Les hablaría con la verdad para llegar a un acuerdo”

“Les diría que a donde fuimos estaba muy lejos y que nos fuimos en un carro y el carro no fue a buscarnos y nos tocó venir caminando”

“Decirles la verdad con sinceridad, diciéndoles que me quede por esto”

“La verdad sobre porque llegue tarde y explicarles”

“Les explicaría lo que me paso y lo que paso en la fiesta argumentando pero con la verdad por ejemplo: me quede en casa de un amigo que me invito a un vaso de jugo y como estaba lloviendo me hizo pasar para que no me refriara si no cree mire la ropa la traigo mojada”

“Que como la fiesta estaba muy buena se nos pasó el tiempo”

“Les diría que estaba en el cine que comenzaba a las 5:30 pm y la película era muy larga y si no me cree le muestro la foto de la película que me vi”

“Tuve un problema en la autopista, el auto se descompuso y cuando lo repare seguí mi trayectoria pero había un trancón y mi teléfono se descargó”

DE ANTIOQUIA

Analizando los argumentos de los estudiantes es bueno mencionar que en algunos estudiantes se reconoce la habilidad de demostraciones en asuntos complejos ya que defiende su postura y convencimiento para solucionar situaciones presentadas en la vida.

Es de resaltar que gran parte de los estudiantes hacen uso de la verdad como mecanismo de explicación o de convencimiento para persuadir a otros.



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Algunos estudiantes opinan que harían uso de un argumento para convencer o dar explicaciones claras de lo que sucedió.

Se nota la facilidad de algunos para sacar situaciones ficticias y dar explicaciones de lo que les pasó, esto podría estar asociado con situaciones vividas.

La mayoría de las respuestas son cortas y carentes de sustentos.

6. El río del municipio de Turbo, hoy es víctima de la acción irresponsable de la mano del hombre, como: tala de árboles, arrojo de desechos, animales, basuras, químicos, aguas residuales y demás, la población se beneficia de este recurso para sus actividades diarias. De agotarse este elemento ¿sería posible un ecosistema sin agua? ¿Por qué?

“No porque todo ecosistema necesita agua porque sin agua no viviría un animal, una persona entre otras”

“No porque sin agua no hay vida”

“No, porque el agua es vital para la vida y si no la hay no hay naturaleza activa ni economía”

“No porque el agua es fuente de vida para todo ser viviente en el planeta tierra”

“Unas de las razones es que me ayuda a cuidar lo poco que tiene sano el planeta”

“No habría ecosistemas y todos los seres vivos que habitamos y nos beneficiamos de él moriríamos”

“No porque ya no habrá agua y todo va hacer lo mismo”

“Si porque con la tala de árboles se secarían los ríos y lo que arrojemos a los ríos contaminarían las aguas”

“No, porque el consumo del agua es muy importante porque sirve para hidratar al ser humano”

“Si porque allí viven seres bióticos como abióticos”

En esta actividad los estudiantes en su mayoría no tienen conocimiento sobre las competencias científicas que les ayuden a conocer, entender, y cuidar su medio, ya que la ciencia les brinda elementos necesarios para que el estudiante interactúe con ella haciendo buen uso de su entorno y pueda desarrollar dicha competencia.



7. ¿Cuál de estas actividades o estrategias desarrolla tu profesor (a) para enseñar la clase de ciencias naturales y educación ambiental?

Tabla 33. Actividades o estrategia del docente (Encuesta)

ACTIVIDADES O ESTRATEGIAS DEL DOCENTE	SI	NO
Explicaciones del profesor/a	10	0
Trabajo individual, los documentos y la información recibida.	10	0
Trabajando en pequeño grupo y en gran grupo los documentos y la información recibida	9	1
Debatiendo propuestas en el grupo.	8	2
Visitando lugares distintos al aula de clase (experimentando-laboratorios)	6	4
Salidas pedagógicas	8	2
Partiendo de la realidad del contexto consulto temas en biblioteca o textos y/o familiares	7	3
Exposiciones individuales o grupales.	8	2
Abordo problemáticas ambientales, a partir de allí reflexionar en torno a las de mi contexto escolar.	8	2

Fuente creación propia.

En esta pregunta se nota que en gran parte de los cuestionamientos, los profesores que han orientado el área de ciencias naturales obtienen buen puntaje, aprobando con esto la pedagogía empleada para impartir las clases. Sin embargo, se nota que poco es la utilización del laboratorio para poner en práctica lo aprendido.

¿Describe las razones por las que te gusta el desarrollo de las clases de ciencias naturales y educación ambiental?



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

“Porque siempre el profesor nos motiva diciéndonos que podemos hacer posible lo imposible”

“Me gusta porque con la tala de árboles se secarían los ríos y lo que arrojemos a los ríos se contaminarían las aguas”

“Me gustan porque el profe explica bien y todo es entendible”

“Porque hay aprendido cosas y también argumentos”

“Por qué explica con claridad y comprende sus estudiantes dándole plazo para la entrega de tareas”

“Maneja muchas estrategias que nos ayudan a cuidar el ambiente y las funciones que tiene un ecosistema”

“Si porque a pesar de que no vamos a laboratorio las clases son muy entendibles”

En esta actividad se nota la importancia que los estudiantes le dan al contexto como herramienta o insumo para construir sus conocimientos así no utilicen términos científicos pero valoran con sus respuestas lo importante y valioso que tienen.

8. ¿Qué nota de 1 a 5 le darías a la metodología que utiliza tu profesor (a) de ciencias naturales y educación ambiental? ¿Explica tu respuesta?

“La nota sería (5) porque al momento de explicar si algún estudiante no entiende el profe no le importa dedicarle 15 o 10 minutos hasta que eses estudiante tenga claridad”

“(5) primero que todo nos coloca el teme, nos explica y luego nosotros desarrollamos la actividad final”

“(5) Pues desde mi punto de vista el profe enseña muy bien, ya que utiliza recursos como la proyección de documentos, imágenes y sus explicaciones son muy claras”

(5.0) Ya que es un buen profesor además es recochon”

“(5.0) Porque nos impulsa para que salgamos adelante dándonos buenos consejos”

“(5.0) porque este área es muy buena y la forma en que nos enseña el profesor hace que la entendamos más”

“(5.0) porque a pesar de que no vamos al laboratorio las clases son muy entendibles”

“(5.0) porque la explica bien”

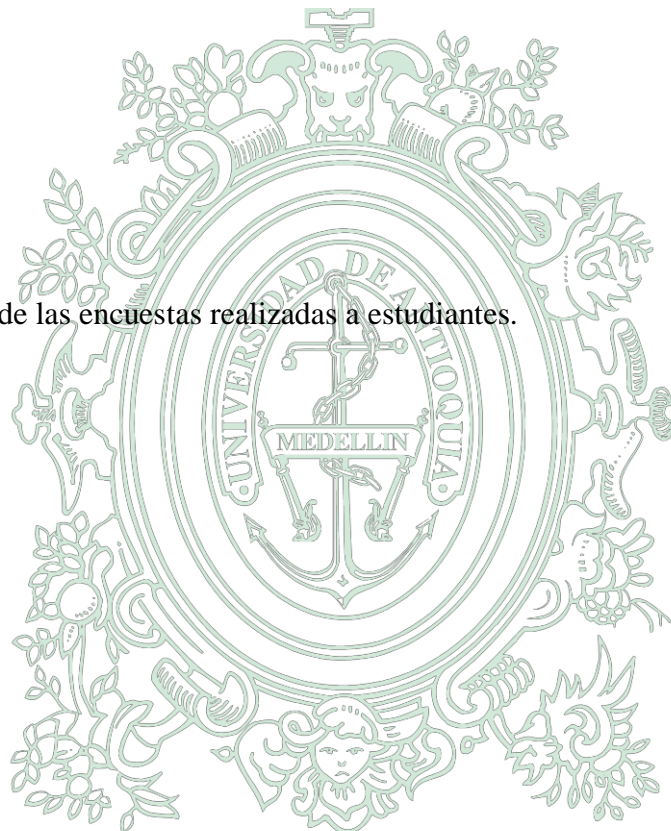


**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

“(5.0) porque nos explica muy bien”

Se nota el agrado por las clases de ciencias naturales, y la metodología aplicada por el docente, aunque causa un poco de inquietud el hecho que la mayoría haya colocado nota de 5.0 para calificar la labor docente. Nuevamente sale a flote el inconformismo por la falta de prácticas de laboratorio, tal como se mostró en el punto anterior.

Tabla 34. Análisis de las encuestas realizadas a estudiantes.



**UNIVERSIDAD
DE ANTIOQUIA**

1 8 0 3



Análisis de las encuestas a estudiantes

Preguntas	Antes de aplicar la UD	Después de aplicar la UD
1. Cómo respondes a las preguntas orales	<p>Todos los estudiantes expresan que al momento de dar respuesta a los cuestionamientos que se les formulan, lo hacen en forma clara y entendible. Dando a entender que hacen un uso apropiado de términos, es decir, que sus respuestas son coherentes y entendibles. Sin embargo, en ocasiones se nota cierto miedo para responder, ya que manifiestan faltarles palabras para expresar sus ideas o opiniones</p>	<p>El 80% de los estudiantes manifiestan que responden a los cuestionamientos formulados en forma clara y entendible, así mismo manifiestan que se sienten seguro de sus aportes por todos los conocimientos adquiridos y a la metodología, estrategia y dedicación de algunos docentes orientadores que hacen todo lo posible para que los objetivos trazados sean cumplidos.</p>
2. ¿Cómo defenderías el área de ciencias naturales y educación ambiental?	<p>Los estudiantes manifiestan tener conocimiento sobre el área de ciencias naturales, sus beneficios y la jerarquía que tiene dentro de su formación integral. Defienden la importancia de esta área destacando que esta tiene gran cuidado con el medio ambiente. Afirman también, que es importante porque puede orientarlos para evitar contaminar el medio ambiente y destruirlo. Resaltan la importancia que esta área tiene en su contenido histórico, es decir, hacen referencia a la información que brinda sobre la creación del universo existente y sus cambios. Así mismo resaltan la importancia que el área tiene para su proceso de formación.</p>	<p>En este punto es importante enfatizar que todos los estudiantes participantes recalcaron la importancia de las ciencias naturales y educación ambiental como patrimonio primordial para la vida de los seres vivos. Dicen defender el área con argumentos, demostrando con evidencias la importancia que esta tiene dentro de su formación y el cuidado de la naturaleza. Resaltan la importancia que tiene el área para ayudarlos a corregir los malos hábitos frente al medio ambiente y el río.</p>
3. ¿Cómo te gustaría que te enseñen el área de ciencias naturales y educación ambiental?	<p>Gran parte de los estudiantes participantes desean que les enseñen el área de ciencias naturales desde ambientes naturales externos a la institución, dando a entender que se sienten mejor cuando</p>	<p>Es de resaltar y analizar los argumentos de los estudiantes participantes, en el momento de dar respuestas de cómo les gustaría que se les orienten las clases de ciencias naturales, ya que todos manifiestan que las</p>



	<p>evidencian físicamente la temática estudiada, es decir, consideran que es mejor aprender desde lo concreto a lo abstracto. Se podría inferir que a pesar que la IEED se encuentra en un contexto rural, poco es el aprovechamiento de estos espacios para impartir las orientaciones académicas. Solo un estudiante demuestra conformidad con la forma en que se vienen desarrollando las clases de ciencias naturales, lo que demuestra el inconformismo por la mayor parte de los estudiantes de la forma en que se vienen implementando las clases en esta área del saber. Algunos estudiantes manifiestan el deseo de hacer prácticas de laboratorio como estrategia de enseñanza de las ciencias, manifestando con esto el deseo de experimentar lo que se ve en la teoría.</p>	<p>clases de ciencias naturales se deben trabajar en espacios abiertos como salidas de campo, salidas ecológicas y prácticas de laboratorio. Así mismo expresan el deseo que en el desarrollo de las clases de ciencias naturales se les dé oportunidad para que se evalúen unos a otros y puedan corregirse entre pares. Manifiestan el deseo que desarrollen las clases mediante la implementación de unidades didácticas porque les agradó el trabajo realizado.</p>
<p>4. Piensa que debes dirigirte al público de tu comunidad, de manera clara sobre los problemas de contaminación del río Turbo, debes ser convincentes ¿Que les dirías?</p>	<p>En este punto de la encuesta cabe resaltar que los estudiantes en su mayoría usan argumentos cortos con poca profundidad que permita convencer al público, por lo que se les dificulta organizar una idea con argumentos categóricos para persuadir a la comunidad sobre los problemas de contaminación por la cual está atravesando el río Turbo.. De igual manera, poco aplican el uso de datos para soportar una afirmación, al igual que las justificaciones, las cuales distan de una solides convincente. En general, aquí sus argumentos son de nivel bajo.</p>	<p>En este mismo punto de la encuesta es de gran agrado conocer los avances argumentativos de los estudiantes participantes, ya que tienen mayor profundidad en lo que dicen y la forma de aplicar los aprendizajes adquiridos es notable, mostrando datos, justificaciones y conclusiones, como elementos constitutivos del modelo de Toulmin Se nota en sus escritos la información obtenida de terceros para sustentar sus afirmaciones. En asuntos de persuadir a otros les hace falta mejorar, `pero son osados para invitar a que les sigan sus ideas.</p>



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Facultad de Educación

<p>Analizando los argumentos de los estudiantes es bueno mencionar que en algunos se reconoce la habilidad de defender su postura y el convencimiento para solucionar situaciones presentadas en la vida.</p> <p>5. Tus padres te dieron permiso para salir con tus amigos hasta las 6 de la tarde y llegaste a la 9 ¿cómo explicarías lo sucedido a tus padres para que no te castiguen?</p>	<p>Es de resaltar que gran parte de los estudiantes hacen uso de la verdad como mecanismo de explicación o de convencimiento para persuadir a otros.</p> <p>Algunos estudiantes opinan que harían uso de un argumento para convencer o dar explicaciones claras de lo que sucedió.</p> <p>Se nota la facilidad de algunos para sacar situaciones ficticias y dar explicaciones de lo que les pasó, esto podría estar asociado con situaciones vividas.</p> <p>La mayoría de las respuestas son cortas y carentes de sustentos.</p>	<p>Se nota la aparición de las justificaciones en sus escritos dando diversidad de razones por las cuales se demoraron para regresar a casa.</p> <p>En asuntos de convencer, hacen uso de argumentos que aunque no son del todo justificados y entendibles, les permiten defenderse frente a una situación.</p> <p>Nuevamente hacen uso de la verdad para argumentar.</p>
<p>6. El río del municipio de Turbo, hoy es víctima de la acción del hombre, la población se beneficia de este recurso para sus actividades diarias. De agotarse este elemento ¿sería posible un ecosistema sin agua? ¿Por qué?</p>	<p>Los estudiantes participantes en su mayoría tienen conocimiento de la importancia que tiene el río en su medio, siendo este recurso hídrico fuente de vida y herramienta necesaria para suplir algunas necesidades, algunos estudiantes manifiestan que sería posible la vida sin los ecosistemas y que además debemos cuidarlos y preservarlos.</p> <p>Un estudiante afirman que la vida si es posible sin los ecosistemas porque si no hay que contaminar no contaminamos</p>	<p>En este segundo informe sobre la problemática del río turbo algunos estudiantes hablan con propiedad en donde manifiestan que hay que cuidar el rio, que debemos sensibilizar a toda la población sobre los daños que causamos con la tala de árboles, quema de basuras y desechos tóxicos que a diario tiramos, y que por culpa de nosotros mismo los animales que allí habitaban ya no están.</p> <p>Es importante resaltar los aportes tan valiosos y el tipo de argumentos que expresan los estudiantes frente a la contaminación hídrica, pasando de ser contaminadores a defensores del recurso hídrico de su corregimientos.</p>
<p>7. ¿Cuál de estas</p>	<p>En esta pregunta se nota que en</p>	<p>En este punto de esta actividad se</p>



<p>actividades o estrategias desarrolladas por tu profesor (a) para enseñar la clase de ciencias naturales y educación ambiental?</p>	<p>gran parte de los cuestionamientos, los profesores que han orientado el área de ciencias naturales obtienen buen puntaje, aprobando con esto la pedagogía empleada para impartir las clases. Sin embargo, se nota que poco es la utilización del laboratorio para poner en práctica lo aprendido.</p>	<p>pudo evidenciar que todos los estudiantes se sienten a gusto como se les orientan las clases de ciencias naturales, manifestando con agrado que les gusta entre otras cosas: <i>“el trabajo grupal porque se aprende más”</i> <i>“el compartir experiencias”</i> <i>“cambiar de ambiente se motivan más”</i></p>
<p>8. ¿Describe las razones por las que te gusta el desarrollo de las clases de ciencias naturales y educación ambiental?</p>	<p><i>“Porque siempre el profesor nos motiva diciéndonos que podemos hacer posible lo imposible”</i> <i>“Me gusta porque con la tala de árboles se secarían los ríos y lo que arrojemos a los ríos se contaminarían las aguas”</i> <i>“Me gustan porque el profesor explica bien y todo es entendible”</i> <i>“Porque hay aprendido cosas y también argumentos”</i> <i>“Por qué explica con claridad y comprende sus estudiantes dándole plazo para la entrega de tareas”</i> <i>“Maneja muchas estrategias que nos ayudan a cuidar el ambiente y las funciones que tiene un ecosistema”</i> <i>“Si porque a pesar de que no vamos a laboratorio las clases son muy entendibles”</i></p> <p>En esta actividad se nota la importancia que los estudiantes le dan al contexto como herramienta o insumo para construir sus conocimientos así no utilicen términos científicos pero valoran con sus respuestas lo importante y valioso que tienen.</p>	<p>Manifiestan que les gusta esta área porque por medio de las ciencias naturales <i>“pueden hacer experimento”</i> <i>“salidas de campo”</i> <i>“estudiar ríos y quebradas”</i> <i>“porque tiene que ver con el ambiente”</i> <i>“porque tiene que ver con la vida de los seres vivos”</i> <i>“flora y fauna”</i>. Lo anterior demuestra que les agrada las ciencias naturales, pero que contextualizada le encuentran mejor agrado.</p>



Al finalizar las actividades se le sugirió a los estudiantes que plasmaran su apreciación de cómo les había parecido el trabajo, mediante la aplicación de un KPSI que contenía las categorías:

1. Puedo explicarlo a un compañero,
2. Lo sé,
3. No lo sé
4. No lo entiendo.

A continuación se presenta el resumen de la información obtenida:

Tabla 35. Análisis del KPSI aplicado a estudiantes

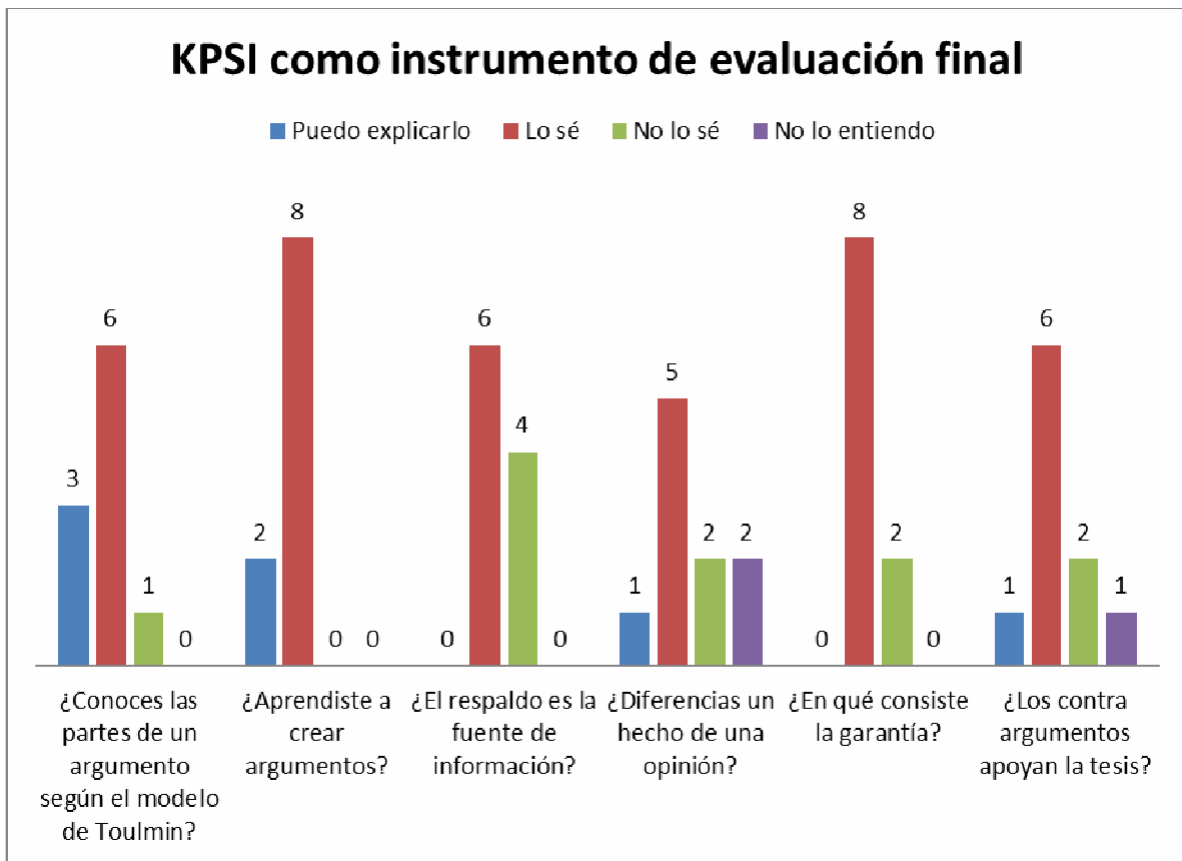
Enunciados	1	2	3	4	Observaciones
¿Conoces las partes de un argumento según el modelo de Toulmin?	3	6	1	0	En su mayoría conocen las partes del modelo argumentativo de Toulmin, pero lo saben para sí mismos, mas no para explicárselo a los demás. Solo un estudiante no lo sabe todavía.
¿Aprendiste a crear argumentos?	2	8	0	0	Los estudiantes demuestran saber crear argumentos, lo que permite inferenciar que aprendieron a defender sus ideas o aseveraciones con datos o pruebas coherentes, justificaciones válidas y conclusiones consistentes.
¿El respaldo es la fuente de información?	0	6	8	0	En su mayoría demuestran conocer qué es un respaldo, pero 4 de los informantes expresan no saberlo, lo que evidencia el poco uso de respaldos en sus escritos
¿Diferencias un hecho de una opinión?	1	5	2	2	Se resalta de esta pregunta, que los estudiantes en su mayoría diferencian un hecho de una opinión, demostrando con



Facultad de Educación				ello que en el desarrollo de las actividades hicieron uso de su opinión para resolver las preguntas.	
¿En qué consiste la garantía?	0	8	2	0	Gran parte de los estudiantes demuestran conocer el uso de una garantía para fortalecer un argumento, aunque dos de ellos desconocen la aplicación de esta en sus discursos.
¿Los contra argumentos apoyan la tesis?	1	6	2	1	Frente a los contra argumentos gran parte de los estudiantes demuestran conocerlos.

Fuente creación propia

Figura 12. Diagrama de barra del KPSI aplicado:



Fuente creación propia



La información de lo acontecido durante la implementación de la UD, fue registrada en el block de notas académicas usado por los docentes del proyecto y analizado según los procesos evaluativos aplicados, el uso de estrategias de enseñanza y el ambiente mostrado por los docentes aplicadores y los estudiantes en el aula. A continuación se presenta el resumen:

Tabla 36. Registro pedagógico

	IMPACTO
EVALUACIONES	Dimensiona la evaluación individual, la coevaluación y hetero evaluación. La evaluación es un proceso continuo y se ve favorecida por el uso de diferentes instrumentos dentro de los cuales esta el KPSI, los cuadros de doble entrada, las rejillas, entre otros. Se considera que a partir de la aplicación de la unidad didáctica y su metodología se generara nuevas dinámicas de innovación en los procesos evaluativos alrededor de la participación de los estudiantes.
ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA	Se presenta el trabajo en equipos. Así mismo diversas estrategias de orientar la enseñanza sobre la contaminación hídrica como: un video con el cual se pretende fortalecer la conciencia ambiental frente a los daños que la conducta inadecuada de los seres humanos hace a la naturaleza. Sin lugar a duda la salida de campo motivo a los estudiantes en la asimilación de los contenidos disciplinares. El servir de coevaluadores entre compañeros fortaleció la enseñanza, ya que al darse cuenta por su par evaluador de su equivocación, aprendían y corregían sus errores. El dibujo como forma de expresión fortaleció el proceso de enseñanza motivando a los estudiantes para expresar a través del comic lo aprendido. Se presentan actividades para responder a preguntas abiertas, generando en los niños y niñas procesos de argumentación. Se dieron diversos debates a manera de mesa redonda en el marco de la argumentación, que se vieron revertidos en el aprendizaje de la temática.
AMBIENTE DE AULA	Genera un ambiente de confianza, incentivando en ellos la motivación por el aprendizaje y escucha. El interés por participar de diversas actividades que les llamó la atención, hizo generar un ambiente adecuado dentro y fuera del aula. Las inquietudes generadas por los estudiantes y el deseo del docente orientador por generar el conocimiento, creó un ambiente adecuado en el aula, viéndose revertido en agradecimientos por parte de los estudiantes por las clases desarrolladas. Los estudiantes se mostraron muy espontáneos y con mucha familiaridad con los docentes. Se generó una interacción con los ecosistemas dañados de la comunidad, y



se adquirió un compromiso de una visita a un lugar contaminado de la comunidad y en compañía de sus padres proponer alternativas de solución.

Fuente creación propia.

Tabla 37. Cronograma del proyecto

ACTIVIDADES	2016				2017		2018	
	Febrero	Marzo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Enero	Marzo
Diagnóstico		6 - 15						
Planteamiento del problema		20 - 30						
Justificación			1 - 17					
Revisión de la literatura	12 al			28				
Antecedentes			3 al	26				
Construcción de instrumentos de recolección				2 al	15			
Aplicación de instrumentos				10 - 30				
Aplicación de la Unidad Didáctica				10 al	10			
Inicio de Análisis de resultados							4	
Fin de Análisis de resultados								2
Entrega final								5



Facultad de Educación

La implementación de una UD, apoyada en el ciclo de aprendizaje de Jorba y Sanmartí (1958), generó en los estudiantes una motivación para participar en las clases, como también en los docentes alternativas para la puesta en marcha de nuevas estrategias de enseñanza.

Esta UD sobre contaminación hídrica, diseñada como estrategia de enseñanza para favorecer los argumentos en estudiantes de grado 7° de la IEED, se convirtió en una herramienta valiosa que estimuló la evaluación continua y formativa en los educandos, al igual que despertó en ellos el sentido crítico y analítico a la vez que construían su conocimiento.

Esta forma alternativa de construir el conocimiento partió de las experiencias vividas y del conocimiento que poseían los estudiantes del mundo que los rodea, de igual manera, les ayudó al desarrollo de competencias comunicativas en la medida en que defendían posturas con evidencias, justificaciones y conclusiones, facilitando la construcción del conocimiento científico.

Desde los estudiantes

Desde el momento en que se desplegaban las actividades los estudiantes progresaban en sus argumentos pasando de escritos cortos, en ocasiones sin sentido y poco convincentes, a unos donde las explicaciones están acompañadas de un sentido lógico mostrando algunos elementos del modelo de Toulmin (por lo general con gran diversidad de datos) donde se evidencia un argumento mejorado y brindando satisfacción al objetivo trazado.

Con relación a lo anterior, los procesos argumentativos de los estudiantes demostraron el uso continuo de los datos para sustentar sus argumentos, estos datos se encuentran asociados con las experiencias vividas y lo acontecido en el contexto donde viven. Las justificaciones son poco usadas y cuando tratan de dar una explicación, los argumentos usados son poco profundos y carecen de un sustento apoyado en modelos o evidencias científicas. Por su parte, las conclusiones mostraron un avance en las últimas



actividades donde hacen recomendaciones a las demás personas que habitan en la zona en torno al Estado del río que baña las veredas del corregimiento el Dos.

Con relación a la categoría patrón o contenido científico, se hizo notorio el uso de un lenguaje coloquial (común) para escribir sus argumentos y poco uso del lenguaje científico, de igual manera, el contenido disciplinar (contaminación Hídrica) quedó fortalecido en ellos hasta el punto que despertaron sentido de pertenencia por su contexto natural.

El uso de las categorías en los escritos de los estudiantes fue avanzando poco en la medida en que se profundizaba más en el proyecto de argumentación, al punto en que estas quedaron ubicadas en los siguientes niveles: uso de datos o evidencias confiables (nivel 4), justificaciones válidas (nivel 2), conclusiones consistentes (nivel 3) y patrón o contenido científico (nivel 4). Lo anterior permitió ubicar los argumentos de los estudiantes en términos generales en el nivel 3 (Aquí se sitúan las respuestas en las que el estudiante demuestra una explicación parcial de sus argumentos. Muestra argumentos convincentes aunque le hace falta fortalecer el uso de conclusiones con sentido o justificaciones válida), logrando con esto un fortalecimiento de sus demostraciones y alcanzando el objetivo trazado.

De igual manera, la implementación de las diversas estrategias permitió que los estudiantes fueran perdiendo el miedo a participar en el discurso oral, al punto que al final se escucharon voces de estudiantes que por lo general no participaban. Así mismo advertían jocosamente a sus padres que estuvieran atentos porque ahora tenían mejores argumentos para defenderse cuando les preguntaran por algo. Este aporte se ve reflejado desde la visita Insitu, la cual sirvió como escenario para que los estudiantes expresaran sus opiniones frente a todo el proceso vivido.

El impacto generado en los estudiantes se ve reflejado en el cambio de algunas conductas, dentro de las cuales cabe mencionar que, al principio tenían como costumbre consumir agua directamente del grifo de la institución, situación que cambió en su mayoría al vivenciar como se contamina esa agua que tomaban y cuáles eran los efectos de esta en los seres humanos.

Lo anterior demuestra que no solo asimilaron los conceptos sobre contaminación hídrica sino que los han puesto en práctica, es de resaltar, que en sus intervenciones al



momento de socializar la propuesta y sus resultados, manifestaron su agrado por la forma en que se desarrolló las clases de ciencias y de como ellos mismos participaron activamente

en la construcción de sus aprendizajes. También, se despertó en estos el sentido de pertenencia no solo por el río que atraviesa el corregimiento, sino por la naturaleza y el cuidado del medio ambiente.

Aprendizaje de los estudiantes

Mayor participación sobre los problemas ambientales en el aula y su contexto.

Mayor conocimiento de su contexto sobre la contaminación hídrica del río Turbo.

Aprendieron a caracterizar los puntos álgidos de mayor contaminación del río.

Fundamentan teóricamente, la importancia sobre reciclar y no echar basuras al piso, dando cuenta de la problemática ambiental en su contexto.

Aprendieron sobre la elaboración de un texto argumentativo.

Retroalimentaron el concepto de comic y los pasos para elaborarlos.

Mayor entusiasmo en querer estar y participar de las clases de ciencias a partir del desarrollo de la unidad didáctica.

Ellos los niños, diseñan basados en su saber empírico una forma de argumentar

Debilidades de los estudiantes

No se detectan avances significativos en la construcción de texto con toda la estructura de un texto, ya que en ellos se observan también vacíos de tipo psicolingüístico, sintáctico.

Dejan ver los errores ortográficos al escribir las palabras.

Otro aspecto a mencionar es el de la utilización de un lenguaje coloquial y de contexto en sus escritos sin apropiarse a un de ese lenguaje científico que envuelve las explicaciones y teorías de las ciencias.

En sus escritos, se evidencia poco construcción de justificaciones y conclusiones.

Sus escritos, a pesar de tener mayor sustento teórico siguen siendo cortos.

Se observa que en la clasificación de los niveles de argumentación, pocos son los estudiantes que llegan a los niveles tres o cuatro. Esto debido que aún sigue habiendo dificultad en la adquisición y desarrollo de las cuatro categorías juntas, ya que presenta



los cuatro. **Facultad de Educación**

En cuanto a la argumentación solo dan conceptos que hacen referencia a la contaminación hídrica dejando de lado los otros tipos de contaminación, que de igual manera también se evidencian en su comunidad.

Desde los docentes

El desarrollo de la argumentación desde las ciencias naturales no solo despertó la curiosidad de los estudiantes sino también el interés de los profesores de la IEED, quienes en mayoría consideraban que es un componente propio del área de lenguaje.

La mayoría de los docentes y en especial los del área de ciencias naturales reflexionaron frente a sus prácticas pedagógicas, en la medida en que recibieron con agrado la forma como se desarrolló la propuesta y como mediante una situación del contexto se fortaleció una necesidad sentida en los estudiantes de la Institución (la argumentación).

De igual manera, mostrar diversas y mejores formas de evaluar y llevar la enseñanza más dinámica a los estudiantes, causó impacto en los docentes al punto que solicitaron a la administración de la institución se les diera espacios para ser fortalecidos en este campo por los docentes ponentes.

Por otro lado, es de gran importancia que todos los docentes reciban formación sobre la práctica pedagógica, brinden alternativas alejadas de la rutina que permita romper paradigmas retrogradados. Esta formación, debe llegar al aula de clase partiendo desde el currículo para que de esta manera todo el cuerpo docente se involucre y permita formar a individuos para la vida.

Desde los docentes investigadores

La investigación desde el campo educativo genera resultados que favorecen los procesos de enseñanza y aprendizaje, sobre todo, si el docente es el que a la vez que enseña investiga tal como sucedió en este trabajo enmarcado en la investigación acción.

Cabe anotar, que como docentes participes de esta investigación, en la medida en que se desarrollaba se encontraban obstáculos que después de ser analizados, permitían reorganizar el trabajo. Tal es el caso del diseño inicial de la UD, la cual estaba conformada



por 12 actividades con una escasa presencia del componente argumentativo. Dichas actividades se reconstruyeron y quedaron finalmente consolidadas en 5 talleres, los cuales

se nutrieron considerablemente de los aportes de la perspectiva de argumentación para la enseñanza de las ciencias. Lo anterior gracias a la orientación de los tutores y compañeros docentes de la maestría.

Es importante el conocimiento adquirido, no solo en la elaboración de una UD acorde a las exigencias actuales de la educación, sino en el proceso de investigar a la vez que se enseña. El socializar los trabajos con otros estudiantes permitió aumentar el cumulo de posibilidades para implementar las actividades, al igual que una gran diversidad de instrumentos para evaluar.

Desde la comunidad

Dentro del impacto causado, se destaca el despertar de una ciudadanía, víctima del conflicto armado que se vive en nuestro país, lo que los ha mantenido sometidos por grupos al margen de la ley y poco se les ha permitido desarrollar la libre expresión y el fortalecimiento de los discursos. Por ello, vieron con satisfacción que los estudiantes (sus hijos) trabajaran un proyecto por medio del cual se les fortalecía en sus discursos y que se puede ver reflejado en tiempos venideros en el surgimiento de líderes que los representen en todos los campos, en especial el político, a esta comunidad rural.

El implementar este trabajo en una comunidad rural, evidencia la importancia del mismo por cuestionar la forma como se viene enseñando y aprendiendo las ciencias naturales en ambientes rurales. De igual manera, cuando se trata de investigaciones, capacitaciones, entre otros, los docentes y estudiantes rurales son poco favorecidos, por asumir creencias que desde estos ambientes campestres poco es lo que se puede alcanzar.

Desde la institución educativa

Como aporte a la institución, este trabajo fortaleció el modelo pedagógico, no solo en la contribución de mejoras en su contenido, sino en la demostración de la aplicación de este en un contexto rural bajo las exigencias de la educación post moderna.

La implementación de esta propuesta y sus resultados, permitieron una reflexión institucional e invita a indagar por otras formas de orientar las clases, de hacer uso de



herramientas pedagógicas actuales, a salir de la rutina, lo que implica que la IEED debe tener un diálogo constante con las instituciones que pueden favorecerla en este aspecto. Así mismo, mirar la forma de enriquecer su quehacer pedagógico desde su contexto, reconociendo los espacios naturales que la rodea.

Para futuras investigaciones

La argumentación desde el modelo de Toulmin brinda herramientas para fortalecer los argumentos, en este caso de un grupo de personas con poco conocimiento del tema, pero queda corto al momento de organizar un argumento estructurado con correcciones sintácticas y semánticas. Es decir, resulta de gran importancia complementar este trabajo realizado con nuevas propuestas que permitan fortalecer a estos mismos estudiantes en la escritura correcta de sus argumentos, en el uso correcto de la ortografía, la cohesión y la coherencia intra e intertextual.

Por su parte y como complemento a este trabajo, también se recomienda intervenir el problema de contaminación del río Turbo, creando alternativas de solución que permitan disminuir los daños al recurso hídrico de la zona.

Resulta benéfico continuar con trabajos que fortalezcan, así como se hizo con la competencia argumentativa, la competencia propositiva, en la que el estudiante ahora proponga alternativas de solución a situaciones problemas que puede afrontar en la vida.

14. Componente ético

El proyecto “La Argumentación sobre la contaminación del río turbo en estudiantes de grado 7º”, está regulado bajo la ley 1374 de 2010 por medio de la cual se crea el Consejo Nacional de Bioética y se dictan otras disposiciones. Exactamente en su artículo 2 y su párrafo, conformado por sus 7 principios en el desempeño de sus competencias.

Además, también se realizó bajo los preceptos del código de ética en investigación de la universidad de Antioquia, razón por la cual, se lleva a cabo el diligenciamiento de los formatos de consentimiento informado y expreso, por parte de padres de familias o acudiente para el respectivo permiso de toma de fotografías y gravados de video en caso que se amerite, teniendo en cuenta, que en toda investigación se debe contar con la manifestación de voluntad, informada, libre, inequívoca y específica,



15. Bibliografía

- Adam, J. M. (1995). Hacia una definición de la secuencia argumentativa. *Comunicación, lenguaje y educación*, 25: 9-22.
- Adam, J. M. (1985). Quels types de textes? (¿Qué tipo de texto?). *Français dans le monde*, 192, 39-43.
- Angulo, F; Quintanilla, M. (2010). *Unidades didácticas en ciencias naturales y educación ambiental*. Volumen II. Antioquia-Colombia
- Berland, L.K, y Reiser, B.J. (2009). Dar sentido a la argumentación y la explicación. *Science Education* , 93 (1), 26-55.
- Bernie, J. P. (2001). Géneros discursivos escolares, tipos de actividad y conceptualización. *J.-P. Bernié (Ed.), Aprendizaje, Desarrollo y Significados*, 155-171.
- Blasco, J. E., & Pérez, J. A. (2007). *Metodologías de investigación en educación física y deportes: ampliando horizontes*. Editorial Club Universitario.
- Borel, M. J. (1981). L'Explication dans l'argumentation approche sémiologique. *Langue française*, (50), 20-38.
- Brovelli, Marta, Susana (2011) *Las didácticas específicas: entre las epistemologías disciplinares y la enseñanza. Algunas notas sobre la formación del profesorado*.
- Buitrago, A. R., Mejía, N. M., & Hernández, R. (2013). La argumentación: de la retórica a la enseñanza de las ciencias. *Innovación educativa (México, DF)*, 13(63), 17-39.
- Canals, R. (2007). La argumentación en el aprendizaje del conocimiento social. *Enseñanza de las ciencias sociales*, (6). 1 8 0 3
- Candela, A. (2001). Corrientes teóricas sobre discurso en el aula. *Revista mexicana de investigación educativa*, 6(12).
- Cárdenas, A. C. (2014). Escritura, Argumentación y Competencias.
- Cardona, D. (2008). *Modelos de argumentación en ciencias: una aplicación a la genética*.



- De la Riva, M. de J. (2017). X congreso internacional sobre investigación en didácticas de las ciencias. Sevilla – España.
- De Longhi, A. L., (2000). El discurso del profesor y del alumno: análisis didáctico en clases de ciencias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, volumen(18)*, 201-216.
- Domínguez, X; Prado, X. (2008). Actas de los XXIII Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales. Almería.
- Driver, R. & Newton, P. (1997). *Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms. Paper prepared for presentation at the ESERA Conference, 2-6 September, 1997, Rome.*
- Driver, R., Newton, P., y Osborne, J. (2000). Estableciendo las normas de argumentación científica en las aulas. *Educación científica, 84 (3)*, 287-312.
- Driver, R. (1989). Concepciones de los estudiantes y el aprendizaje de la ciencia. *Revista internacional de educación científica, 11 (5)*, 481-490.
- Duschl, R. A. (1998). La valoración de argumentaciones y explicaciones: promover estrategias de retroalimentación. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas, 16(1)*, 3-20.
- Duval, R. (1992-1993). Argumentar, demostrar, explicar: continuidad o ruptura cognitiva. *Pequeño x , 31 , 37-61.*
- Erduran, S., Simon, S., y Osborne, J. (2004). Mejorando la calidad de la argumentación en la ciencia escolar. *Revista de investigación en enseñanza de las ciencias, 41 (10)*, 994-1020.
- Erduran, S. y Jiménez-Aleixandre, M. (eds.). (2007). *La argumentación en la educación científica: perspectivas de la investigación en el aula.* New York: Springer.
- España, E. (2012) *Reflexiones sobre la implementación de secuencia didáctica.*
- Gairin, J. & Sanmartí, N. (1998). *La evaluación institucional.* Ministerio Educación Argentina.



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

García, D. C. (1994). Aprende a justificar al escribir una respuesta: análisis lingüísticos y

perspectivas didácticas. *Prácticas: teoría, práctica, pedagogía*, (84), 5-40.

García, Isabel; Rodeja, Gayoso; Sesto, Vanessa (2015) *¿Por qué sube el agua? Un estudio comparativo del desempeño en el uso de pruebas.*

García, S; Domínguez, J; García, E. (2002). *Razonamiento y argumentación en ciencias, diferentes puntos de vista en el currículo oficial.*

Gómez, M. (2000). Análisis de contenido cualitativo y cuantitativo: Definición, clasificación y metodología. *Revista de Ciencias Humanas*, 20, 103-113.

González, H., & Angulo, F. (2017). *La contaminación atmosférica: El onepsi como estrategia para analizar cambios en los modelos de los estudiantes a partir de una secuencia de enseñanza y aprendizaje.* Memorias del IX encuentro de experiencias en enseñanza de la biología y la educación ambiental. IV congreso nacional de investigación en enseñanza de la biología. Sevilla, España.

Grize, J.B. (1982). *De la lógica a la argumentación* (n. ° 134). Librairie Droz.

Gutiérrez, S. (2003). El discurso argumentativo. Una propuesta de análisis. *Escritos, Revista del Centro de Ciencias del Lenguaje*, 27, 45-66.

Harada, E. (2009). Algunas aclaraciones sobre el “modelo” argumentativo de Toulmin. *Contactos*, 7(3), 45-56.

Henao, B. L., & Stipcich, M. S. (2008). Educación en ciencias y argumentación: la perspectiva de Toulmin como posible respuesta a las demandas y desafíos contemporáneos para la enseñanza de las Ciencias Experimentales. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 7(1), 47-62

Islas, S. M., Sgro, M. R., & Pesa, M. A. (2009). La argumentación en la comunidad científica y en la formación de profesores de física. *Ciência & Educação (Bauru)*, 15(2).

Izquierdo-Aymerich, M. (2000). Fundamentos Epistemológicos, en perales, F.J. Y Cañal, .p. (comps.). *Didáctica de las ciencias experimentales: Teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias*, pp. 35-64. Alcoy:Marfil.

Izquierdo-Aymerich, M. (2005). *Hacia una teoría de los contenidos escolares.* Enseñanza de las Ciencias, 23(1),111-122.



Contextualizar y modelizar. Journal of the Argentine Chemical Society, 92(4-6),115-136.

Izquierdo, M., & Sanmartí, N. (1998). Ensenyar a llegir ia escriure textos de ciències de la naturalesa. *Jorba, J., Gómez, I. y Prat, À.(comps.). Parlar i escriure per aprendre. Ús de la llengua en situació d'ensenyament-aprenentatge de les àrees curriculars. Bellaterra: UAB-ICE.*

Jiménez, M. (1998). Diseño curricular: Indagación y razonamiento con el lenguaje de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 16(2), pp. 203-216.

Jiménez, M.P., Rodríguez, A.B., y Duschl, R.A. (2000). "Hacer la lección" o "hacer ciencia": Argumento en la genética de la escuela secundaria. *Science Education* , 84 (6), 757-792.

Jiménez, M; Caamaño, A; Oñorbe, A; Pedrinaci, E; De pro, A. (2003) *Enseñar Ciencias.*

Jiménez, N; Oliva, J. (2016). *Aproximación al estudio de las estrategias didácticas en ciencias experimentales en formación inicial del profesorado de Educación Secundaria.*

Jorba, J. & Sanmartí, N. (1996). *Enseñar, Aprender y Evaluar: Un proceso de Regulación Continua.* Propuesta Didáctica para las Áreas de Ciencias de la Naturaleza y Matemáticas. MEC: Madrid

Jorba, J; Gómez, I; Prat, A. (2000). *Hablar y escribir para aprender.* Editorial síntesis. Barcelona, España.

Layton, D. (1992). "Science and technology teacher training and the quest for quality". En: Layton, D. (ed.), *Innovations in Science and Technology Education.* Vol. IV. UNESCO. París.

Londoño, L. (2008). *Educación en el medio rural y enfoques del desarrollo: Aproximación al estado del arte.* Colombia: Universidad de Antioquia.

López, M. (1990). *Saber enseñar a escribir, definir, argumentar.* Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana.

Marta Susana Brovelli (2011). *Las didácticas específicas: entre las epistemologías disciplinares y la enseñanza.* P. 101. Universidad Nacional de Rosario



Facultad de Educación
Ambiente a partir de casos simulados una experiencia en la enseñanza de la química.

Massa, M; Zapata, N; Casciani, C. (2004). *El discurso como mediador de la educación ambiental en una clase de ciencias naturales: un estudio de caso.* Volumen 9.

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estandares básicos de competencias.* Bogotá D.C.: Mariana Schmidt Q.

Morin y Otros (2006). X congreso internacional sobre investigación en didácticas de las ciencias (2017). Sevilla – España.

Osborne, J. (2010). Argumentando para aprender en ciencia: el papel del discurso colaborativo crítico. *Science* , 328(5977), 463-466.

Pinochet, J. (2015). *El modelo Argumentativo de Toulmin y la educación en ciencias: una revisión argumentada.*

Ponte, MT (1985). Contaminación de cursos de agua internacionales. Una búsqueda de reglas sustantivas y principios de ley.

Pozo, J. (1997) *Enfoques para la Enseñanza de las Ciencias.*

Prat, A. (1998). Habilitats cognitivo-lingüístiques i tipologia textual, en Jorba, J., Gómez, I. y Prat, A. (eds.). *Parlar i escriure per aprendre. Ús de la llengua en situació d'ensenyament-aprenentatge de les àrees curriculars*, pp. 59-84. Bellaterra: ICE de la UAB.

Puig, B., Bravo, B., & Jiménez, M. (2012). Argumentación en el aula: Dos unidades didácticas. *Santiago de Compostela: Danú. Proyecto S-TEAM.*[hay versiones en gallego, castellano e inglés].

Ríos, M. y Ruedas, M. (2017). El trabajo de campo: una estrategia para captar la complejidad de la realidad dirigida a futuros docentes en ciencias naturales. En A. Rivero y M. Jiménez (presidencia), *congreso internacional sobre investigación en didácticas de las ciencias.* Congreso llevado a cabo en el X congreso en Ciencias, Sevilla – España.

Revel, A. F., Meinardi, E., & Adúriz, A. (2014). La argumentación científica escolar: contribución a la comprensión de un modelo complejo de salud y enfermedad. *Ciência & Educação (Bauru)*, 20(4). 987-1001



Rodríguez, F. & Blanco, A. B. (2016). Diseño y análisis de tareas de evaluación de

Facultad de Educación

competencias científicas en una unidad didáctica sobre el consumo de agua embotellada para educación secundaria obligatoria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(2), 279-300.

Rodríguez, L. (2004) *EL modelo Argumentativo de Toulmin en la escritura de artículos de investigación cualitativa.*

Ruiz, F; Tamaño, O; Márquez, C. (2015) *La argumentación en las clases de ciencias un modelo para su enseñanza.*

Sánchez, L; González Y; García, Á. (2013) *La argumentación en la enseñanza de las ciencias*

Sanmartí, N., & Márquez, C. (2017). Aprendizaje de las ciencias basado en proyectos: del contexto a la acción. *Ápice: revista de educación científica*, volumen 1(1), 3-16.

Sanmartí, N. (2007). *10 ideas claves evaluar para aprender.* España. Ed. GRAÖ, de IRIF, S.L

Sanmartí, N. (1998). *La Evaluación de los Aprendizajes.* En: Gairín, J. & Sanmartí, N, La evaluación institucional. Ministerio Educación. Argentina

Sardá, Anna; Sanmartí, N. (2000) *Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de ciencias.*

Tamayo, O; Sanmartí, N. (2005). Características del discurso escrito de los estudiantes en clases de ciencias.

Toulmin, S. (1958). *The uses of argument.* Cambridge, England: Cambridge University Press.

Toulmin, S. (2004). Razonamiento en Teoría y Práctica (Discurso de apertura de OSSA 2005). *Lógica Informal*, 24(2).

Van Dijk, T. A. (1998). *Texto y contexto: semántica y pragmática del discurso.* Cátedra.

Van Dijk, T. A. (2000). *El estudio del discurso* (pp. 21-66). Gedisa.

Veslin, J. (1988). ¿Qué textos científicos esperamos que los estudiantes escriban? Algunos ejemplos del uso de un modelado de textos científicos en un contexto de evaluación formativa.