

DESARROLLO DE HABILIDADES ARGUMENTATIVAS

Desarrollo de Habilidades Argumentativas a Partir de Situaciones Problema en el Campo de las
Características y Propiedades de los Gases

Adriana Patricia Jaramillo Jaramillo

Universidad Autónoma de Manizales

Enero 26 de 2017

Nota del Autor

Asesor: Jhon Jairo Henao García, Maestría Virtual en Enseñanza de las Ciencias.
Departamento de Educación, Universidad Autónoma de Manizales.

La correspondencia relacionada con este proyecto debe ser enviada a

adrianajaramilloj86@gmail.com

DESARROLLO DE HABILIDADES ARGUMENTATIVAS

Tabla de Contenido

1. Lineamientos Generales para la construcción del proyecto de investigación	6
1.1 Nombre Macro-proyecto	6
1.2 Categorías Centrales.....	6
1.3 Aspectos Centrales del proyecto	6
Capítulo 1.....	7
1.3.1 Planteamiento del problema	7
1.3.2 Justificación.....	11
1.3.3 Objetivos	16
Capítulo 2.....	17
1.3.4 Antecedentes	17
1.3.5 Marco Teórico	21
La argumentación en la enseñanza de las ciencias. Jiménez, Bugallo y Duschl, (2000), citado por Jiménez & Díaz (2003) entienden por argumentación	21
1.3.6 Desarrollo de las Categorías Centrales del Estudio	30
Capítulo 3.....	33
1.3.7 Proceso Metodológico.....	33
1.3.8 Diseño de la Investigación	35
1.3.9 Tipo de Estudio	36
1.3.10 Unidad de Análisis y Unidad de Trabajo	37
1.3.11 Unidad de análisis. Desarrollo de habilidades argumentativas a partir de la solución de problemas sobre los gases, sus características y propiedades.	37
1.2.12 Unidad de Trabajo.....	38
1.3.13 Técnicas e Instrumentos	38
1.3.14 Análisis de la Información	42
1.3.15 Selección de la Información.....	43
Capítulo 4.....	44
1.3.16 Análisis e Interpretación de la Información	44
1.3.17. Discusión Final.....	117
1.3.18 Conclusiones	124
1.3.19 Recomendaciones.....	125
1.3.20 Referencias Bibliográficas	127

DESARROLLO DE HABILIDADES ARGUMENTATIVAS

1.3.21 Anexos.....	132
--------------------	-----

Índice de tablas

Tabla 1	37
Tabla 2	45
Tabla 3	48
Tabla 4	51
Tabla 5	59
Tabla 6	60
Tabla 7	61
Tabla 8	65
Tabla 9	81
Tabla 10	88
Tabla 11	95
Tabla 12	102
Tabla 13	111
Tabla 14	112
Tabla 15	113
Tabla 16	115

Índice de figuras

Figura 1: Esquema del texto argumentativo, según Toulmin (1993).....	23
Figura 2: Superestructura argumentativa, según Van Dijk (1978)	255
Figura 3: Secuencia argumentativa prototipo, según Adam (1992)	266
Figura 4: Proceso metodológico	34

1. Lineamientos Generales para la construcción del proyecto de investigación

1.1 Nombre Macro-proyecto

Desarrollo del pensamiento crítico en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales y experimentales.

1.2 Categorías Centrales

Argumentación

1.3 Aspectos Centrales del proyecto

El proyecto tiene como eje central el desarrollo de la argumentación como habilidad en la enseñanza y aprendizaje de las características y propiedades de los gases, además busca el desarrollo del pensamiento crítico a partir de una de sus categorías: la argumentación.

Capítulo 1

1.3.1 Planteamiento del problema

En el aula de clase se hace difícil favorecer el proceso de argumentación y el desarrollo del pensamiento crítico, ya que los modelos tradicionales han llevado a los estudiantes a sentirse desmotivados por el aprendizaje de las ciencias, han formado estudiantes mecánicos, con poca capacidad de síntesis, análisis y argumentación; estudiantes que aún no están en capacidad de generar argumentos claros y sólidos, ellos simplemente hacen algunas afirmaciones que pocas veces logran explicar y argumentar claramente, también se les dificulta llegar a conclusiones y explicar fenómenos que ocurren a su alrededor. Como lo menciona Henao (2008)

...Llevar a las clases las propuestas de aprendizaje como argumentación implica que éstas se constituyan en comunidades de aprendizaje, donde sea posible superar la enseñanza tradicional informativa y repetitiva y, en su lugar, se consoliden ambientes que propicien la realización de actividades que privilegien la participación de los y las estudiantes en procesos como clasificaciones, comparaciones, apelación y uso de analogías y, especialmente, en la construcción, justificación y valoración de explicaciones. (p. 55)

En la actualidad, este es el verdadero reto en la enseñanza de las ciencias, desarrollar habilidades argumentativas en los estudiantes y de esta forma acercarlos más al conocimiento científico.

Todos los seres humanos tenemos la posibilidad de pensar, razonar y analizar la información que captan nuestros sentidos, pero no todos estamos en la capacidad de desarrollar el pensamiento crítico frente a esta información, como lo plantea Álvarez (2011) "...cuando

proponemos el pensamiento crítico reflexivo nos referimos a un pensamiento mucho más profundo, coherente, creativo, el que sabemos que no necesariamente es alcanzado por todos los alumnos” y con la idea de potencializar ese pensamiento en todos o gran parte de los estudiantes, se busca desarrollar en estos la habilidad para resolver problemas y situaciones cotidianas que se le planteen a lo largo del proceso de enseñanza y aprendizaje; llegar a conclusiones válidas y argumentar sobre diferentes procesos, logrando el análisis y la solución de problemas del contexto.

Anteriormente la educación estaba centrada única y exclusivamente en el docente, quien tenía la última palabra en todo y al cual era imposible contradecir ya que era el poseedor del conocimiento. Siendo así el proceso educativo, los estudiantes se encontraban relegados y no tenían la oportunidad de expresar su opinión o de sustentar o argumentar sobre algún hecho que consideraran importante o con validez para ellos.

En la actualidad se ha permitido a los estudiantes interpretar y expresar su punto de vista frente a los hechos trabajados en el aula de clase, pero aún son muchos los docentes que conservan la metodología tradicional y que no brindan a los estudiantes la oportunidad de razonar, criticar y analizar desde diferentes perspectivas la información que se le trae al aula de clase y aún hay muchos estudiantes que usan la memorización como estrategia de aprendizaje y no están en capacidad de dar una explicación lógica de los fenómenos que ocurren a su alrededor y mucho menos de criticar o sustentar su punto de vista frente a alguna situación planteada; debido a esto se hace necesario desarrollar el pensamiento crítico en los estudiantes, llevarlo al aula de clase e incorporarlo al proceso de enseñanza y aprendizaje de una ciencia como la química.

La enseñanza de las ciencias se construye a partir de argumentos e ideas expresadas y explicadas claramente y es allí donde encontramos grandes dificultades, ya que para los estudiantes es una tarea compleja expresar sus puntos de vista y construir argumentos coherentes frente a la explicación de diferentes fenómenos y quizá esta dificultad se hace más evidente cuando los docentes desde el aula de clase no dan las herramientas necesarias para desarrollar las habilidades argumentativas que cada estudiante debería poseer, como lo plantea Ramos y Zapata (2007) de acuerdo a los estudios realizados por Sardá & Sanmartí (2000) & Revel et al. (2005).

...la situación descrita, puede ser producto, entre muchos otros factores, en primer lugar de una actividad docente, preocupada por impartir una enseñanza netamente disciplinar, exigiendo que los estudiantes interpreten, expliquen, justifiquen y argumenten, sin enseñarles cómo hacerlo, en segundo lugar de una falta de preparación de los docentes para enseñar a argumentar y el desconocimiento en cuanto a las actividades y estrategias metodológicas que se pueden realizar para su desarrollo y, en tercer lugar, la argumentación como habilidad cognitivo lingüística no se enseña en nuestras aulas, porque se considera que debe ser aprendida en las clases de lenguaje. (p. 2).

El proyecto de investigación aborda el tema de los gases debido a la dificultad que han manifestado los estudiantes para reconocerlo como un estado de la materia, ya que al no poder observarlo, se hace difícil para ellos analizar su comportamiento y describirlo tanto de forma microscópica como macroscópica. Además de esto, los gases están presentes en nuestra vida cotidiana y son fundamentales para la realización de procesos vitales y actividades propias de los seres vivos.

Por lo planteado anteriormente surge el proyecto de investigación, el cual pretende desarrollar las habilidades argumentativas en los estudiantes del grado once de la Institución

Educativa Román Gómez del municipio de Marinilla, Antioquia, buscando el desarrollo de esta habilidad a partir de situaciones problema planteadas dentro de una unidad didáctica que abordará el tema de los gases, sus características y sus propiedades. A partir de esto surge la siguiente pregunta:

¿Cuál es el desarrollo de la argumentación como habilidad cuando se trabajan situaciones problema relacionados con las leyes y propiedades de los gases?

1.3.2 Justificación

Desarrollar la argumentación como habilidad en los estudiantes de esta época es fundamental para realizar procesos de enseñanza y aprendizaje que permitan la aplicación de los contenidos al contexto; enseñar a los estudiantes a pensar por sí mismos y a ser críticos frente a su trabajo y el de los demás, constituye una herramienta poderosa para aplicar el conocimiento científico, comprender y explicar los fenómenos que ocurren a su alrededor y que de una u otra forma explican el comportamiento del mundo. Como lo plantea Pinzón (2014)

La implementación de enseñanzas a través de fortalecer la argumentación, facilitaría la adquisición y dominio de los procesos que permitan al estudiante convertirse en una persona que relacione las teorías aprendidas con la vida diaria y se convierta en un actor permanente de cambios sociales a través de la reflexión y el cuestionamiento de lo que ocurre en su realidad inmediata. (p. 16)

Este proyecto pretende trabajar la argumentación como habilidad, ya que permitirá generar espacios de discusión en el aula de clase entre estudiantes y profesores, al mismo tiempo que se posibilita la argumentación de las opiniones y el planteamiento de posiciones firmes frente a lo que se quiere expresar, llegando así a un proceso de enseñanza y aprendizaje que tiene como actor principal al estudiante y que busca desarrollar las habilidades de pensamiento crítico en cada uno de ellos. Con lo anterior, se posibilitará la formación de estudiantes con capacidad de análisis, síntesis, argumentación, razonamiento, coherencia y que además comprendan y expliquen los fenómenos que ocurren a su alrededor; ya que cuando se generan estos espacios se abre la posibilidad de discusión, se permite defender los criterios de cada uno, y al mismo tiempo se obliga a respetar los puntos de vista de los demás.

La argumentación en la enseñanza de las ciencias ha cobrado relevancia en los últimos tiempos, como lo manifestó Henao (2008)

...Hacer ciencia implica discutir, razonar, argumentar, criticar y justificar ideas y explicaciones; y, de otro, enseñar y aprender ciencias requiere de estrategias basadas en el lenguaje, es decir, el aprendizaje es un proceso social, en el cual las actividades discursivas son esenciales. Se reconoce aquí una estrecha relación entre las competencias comunicativas y el aprendizaje de los modelos científicos y se arriesga la hipótesis de que a una mejora en dichas competencias corresponde un aprendizaje de mayor calidad; y que aprender a pensar es aprender a argumentar. (p. 3)

De este modo en la enseñanza de la ciencia y de la química para este caso en particular, la argumentación permite el mejoramiento de las habilidades comunicativas de los estudiantes y de esta forma se incrementa la comprensión y explicación de fenómenos que ocurren diariamente; para el caso de la presente investigación, lo que ocurre con los gases y su influencia en el mundo cotidiano.

Sánchez, González & García (2013) describen que

...la enseñanza de las ciencias requiere tener un enfoque menos tradicional, en donde los estudiantes aprendan los conceptos de manera significativa, y donde ellos desarrollen habilidades que les sirvan para la vida. Es necesario cambiar la forma en que se enseñan las ciencias, para formar ciudadanos competentes, capaces de discutir sobre temas cotidianos haciendo uso de modelos explicativos propios de las ciencias. Así mismo, es necesario lograr que los estudiantes construyan conocimientos que les permitan tomar decisiones frente a la solución de problemas de su entorno. La educación en ciencias debe

dar respuesta a las demandas y necesidades complejas, por lo que requiere de formas y planteamientos no tradicionales y susceptibles de actuar con prontitud en esa realidad. (p. 12)

Por todo esto, implementar una estrategia didáctica para desarrollar las habilidades argumentativas en la Institución Educativa Román Gómez, permitirá formar estudiantes competentes en ciencias, capaces de confrontar modelos y describir fenómenos que ocurren a su alrededor, estudiantes que puedan argumentar sobre lo que observan y que puedan generar espacios de discusión y ser críticos frente al conocimiento adquirido.

El desarrollo del pensamiento crítico y los procesos de argumentación servirán también para mejorar los resultados en las pruebas internas y externas no solo en ciencias sino en todas las áreas del conocimiento, debido a que un estudiante que pueda comprender, sintetizar, criticar y argumentar, podrá usar sus habilidades y aplicarlas en diferentes situaciones planteadas.

En la actualidad aunque se han venido cambiando un poco las prácticas tradicionales de aprendizaje unidireccional donde el docente es quien tiene la última palabra, aún quedan algunos vestigios de esta, por esto se hace necesario reestructurar las actividades del aula y mejorar la calidad de los contenidos, posibilitando que el estudiante exprese su opinión, analice los diferentes fenómenos, los interprete, los valide o contradiga y plantee sus propias conclusiones y finalmente tener una propuesta orientada a mejorar los procesos de argumentación de los estudiantes y lograr desarrollar la motivación, el interés y el aprendizaje de las ciencias de forma más significativa para su vida, ya que es evidente que hasta el momento, los estudiantes tienen grandes dificultades para expresar y argumentar sobre lo que quieren expresar, como lo plantean Sardá & Sanmartí (2000)

...se pueden comprobar las dificultades para 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 «comodín», 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. (p. 405)

En los últimos años algunos de los estudiantes de la institución han venido manifestando una apatía total por la parte académica y el desinterés es generalizado en todas las áreas y en todos los grados, debido a esto se hace necesario implementar una estrategia donde los estudiantes sean parte activa del proceso educativo, donde desarrollen habilidades y aprendan a explicar lo que sucede a su alrededor, donde puedan generar debates y discusiones frente al conocimiento y donde a través de procesos de argumentación desarrollen aprendizajes significativos y pensamiento crítico, los cuales serán de gran utilidad no solo para el trabajo en la institución, sino en el momento en que deseen ingresar a una institución de educación superior. Esta transformación busca dejar de lado el modelo tradicional y el papel protagonista del docente y permitir al estudiante ser parte activa del proceso, planteando diferentes soluciones a las problemáticas y desarrollando habilidades argumentativas.

De esta forma se hace necesario llevar nuestros estudiantes a que se aproximen al conocimiento científico, a las teorías y leyes y al desarrollo tecnológico para que mediante estos componentes puedan desarrollar las competencias cognitivo – lingüistas para tener una mejor interacción con el conocimiento y lograr modelar fenómenos cotidianos dentro del aula de clase, dándole solución a diferentes situaciones problema planteadas. Es por esto, que esta propuesta de investigación busca generar un cambio en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, además

pretende que éstos desarrollen la argumentación como habilidad para que a partir de la comprensión de un fenómeno puedan plantear argumentos válidos, explicar situaciones y llegar a conclusiones que fortalezcan la asimilación de los contenidos trabajados.

Lo anterior con el fin de generar en los estudiantes una mejor comprensión del mundo que los rodea y buscando que puedan emitir juicios razonables y explicaciones lógicas y coherentes sobre el comportamiento del mundo, ya que en las aulas hoy en día la desmotivación de los estudiantes, las metodologías fuera de contexto, la acumulación de conceptos y formulas, la transmisión de contenidos y la falta de estrategias innovadoras y que tengan sentido para el estudiante han traído consecuencias desfavorables para las ciencias, estigmatizándolas y dándoles un sentido de ser algo aburrido, estático, carente de significado, monótono y con pocas posibilidades de análisis y poco desarrollo de pensamiento crítico.

Además del desarrollo de las habilidades argumentativas, el proyecto de investigación aborda el tema de los gases, buscando que los estudiantes comprendan el comportamiento de estos y logren asimilar la importancia que tienen para la vida diaria y al mismo tiempo puedan identificarlos y reconocerlos como un estado de la materia indispensable para el hombre y el planeta en general.

1.3.3 Objetivos

Objetivo General.

Reconocer el desarrollo de la argumentación como habilidad cuando se trabajan situaciones problema relacionadas con las características y propiedades de los gases.

Objetivos Específicos.

- Identificar los niveles de argumentación iniciales de los estudiantes del grado once de la Institución Educativa Román Gómez frente al concepto de características y propiedades de los gases.
- Diseñar y aplicar una unidad didáctica orientada al desarrollo de la argumentación como habilidad en el campo de características y propiedades de los gases.
- Evaluar las habilidades argumentativas desarrolladas una vez aplicada la estrategia didáctica.

Capítulo 2

1.3.4 Antecedentes

Las siguientes investigaciones se basaron en algunos de los componentes que se pretende desarrollar en esta propuesta de investigación, aunque no manejaban una idea exacta y no buscaban alcanzar los mismos objetivos, algunas de estas trataron de llevar al estudiante al análisis e interpretación de la información de forma crítica y al desarrollo de la argumentación como estrategia para desarrollar el pensamiento crítico dentro del aula de clase.

Ruiz, Tamayo & Márquez (2014) buscaban identificar los cambios en los aspectos epistemológico, conceptual, didáctico y estructural de cinco docentes de educación primaria, después de participar en un proceso de reflexión crítica sobre la argumentación y su desarrollo en el aula de ciencias. Los hallazgos obtenidos permiten afirmar que el proceso de reflexión crítica es un mecanismo de soporte que facilita que el profesorado participe de manera más activa en la regulación de sus maneras de pensar en torno a la argumentación y a su implementación en la clase de ciencias.

Pinzón (2014) publicó su tesis de maestría de la Universidad Tecnológica de Pereira, la cual tenía como título Aportes de la argumentación en la constitución de pensamiento crítico en el dominio específico de la química; en esta investigación se buscaba hallar la relación entre la argumentación y la constitución de pensamiento crítico en el dominio específico de la química, esto se hizo a partir de una intervención didáctica en la cual se estudió la argumentación en química en una muestra de 33 estudiantes, desarrollando la temática bajo una perspectiva de ciencia, tecnología y sociedad.

Los resultados encontrados en la investigación de Pinzón mostraron que el planteamiento de situaciones cotidianas favoreció los procesos argumentativos de los estudiantes; además se evidenció que los razonamientos realizados por los estudiantes con desempeño alto se encontraban sustentados en mayores conocimientos conceptuales y la relación entre argumentación y pensamiento crítico se evidenció cuando lograron identificar las condiciones de su contexto y de su país y de esta manera se logró la toma de decisiones críticas en diversas situaciones.

Como conclusiones de la investigación, el autor plantea que el trabajo basado en la implementación de intervenciones didácticas con énfasis discursivo y argumentativo, permite fortalecer el pensamiento crítico y se logra evidenciar que existe una relación directa entre mejores desempeños académicos, mayor uso de declaraciones argumentativas, mayor calidad en los argumentos y pensamiento crítico. Esto comprueba que los estudiantes que argumentan en el dominio específico de la química se están formando como pensadores críticos, ya que argumentan y defienden sus tesis haciendo uso de herramientas que permiten la reflexión, y las habilidades.

Otra de las investigaciones tomadas como referente para esta investigación fue la de Fuentes (2013) en donde se implementó el programa de intervención de Reconocimiento y Producción de Argumentación Crítica (RPAC) cuyo objetivo era promover el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en los estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Liceo Panamericano Campestre de Sincelejo, mediante la enseñanza de temas de biología. En los resultados de la investigación, el autor plantea que en general, se puede apreciar que la gran mayoría presentaron mejoramiento en sus procesos de argumentación y de pensamiento crítico; lo cual se puede apreciar en la forma como desarrollaron introducción, desarrollo y conclusiones. Sin embargo vale la pena resaltar que en los procesos de argumentación se evidencia más

competencia que en pensamiento crítico, en especial en lo relacionado con los procesos de respaldo de argumentos basados en la autoridad, en el cuestionamiento de la credibilidad de las fuentes, la profundidad del tema, la falta de argumentos personales y contextualizados.

Con relación a las conclusiones de la investigación, se planea que el principal fin de la educación es desarrollar una enseñanza de calidad y facilitar que nuestros alumnos aprendan bien. Para conseguirlo, es necesario un desarrollo de estrategias docentes que ayuden a los alumnos a aprender significativamente, construir nuevos conocimientos, compartir, aprender a aprender, enseñar a pensar, etc. Es por ello que la implementación del programa de intervención RPAC, contribuyó a mejorar significativamente el reconocimiento de las partes de un texto argumentativo y posteriormente a mejorar los procesos construcción de una argumentación escrita.

Tamayo (2009) considera la importancia del lenguaje y el discurso argumentativo en las clases de ciencias. En su artículo La argumentación como constituyente del pensamiento crítico en niños, tiene como propósitos estudiar el pensamiento crítico desde tres categorías: solución de problemas, argumentación y metacognición. Los resultados obtenidos en su investigación describen las estructuras argumentativas empleadas por los niños y el avance hacia los niveles argumentativos de mayor exigencia para los estudiantes a lo largo de la intervención didáctica; concluyendo con esto que para lograr procesos argumentativos más profundos y consistentes en los estudiantes es necesario el diseño de ambientes de enseñanza y aprendizaje orientados al desarrollo de habilidades argumentativas; además que es importante reconocer que la argumentación involucra procesos cognitivos, interactivos y dialógicos, en torno a temas específicos y en el marco de contextos institucionales y culturales determinados y también concluye con la exigencia que existe en el aula de clase por parte del maestro, por la planeación

detallada de los procesos de transposición didáctica, la interacción entre el proponente, el oponente y el objeto de discusión que puede considerarse, para el caso de la argumentación, en un triángulo interactivo.

Ocampo & Ruiz (2007) publicaron un artículo en el cual reportaron los resultados encontrados frente a sí el pensamiento crítico se fortalecía a través de una propuesta pedagógica basada en la argumentación y si contribuía a que los estudiantes mejoraran las habilidades de pensamiento, actuando de una manera más crítica y autónoma frente al mundo que los rodea.

Los resultados encontrados en esta investigación permiten concluir que se mejoraron los niveles de pensamiento crítico de los estudiantes y se evidenció una madurez cognitiva a medida que se iba desarrollando la propuesta pedagógica en el aula de clase y haciendo un mayor énfasis en problemas reales, además se mejoró en la participación en clase, la reflexión y la producción de textos argumentativos por parte de los estudiantes que participaron de la propuesta.

Otro artículo que aporta datos a la presente investigación es el de Jiménez & Díaz (2003) en la cual se habla sobre el discurso en el aula, el análisis de la comunicación en la clase de ciencias, lo que se entiende por argumentación y su relación con el razonamiento y las cuestiones metodológicas generadas por el análisis del discurso y la argumentación. El objetivo de la investigación era estudiar los procesos de razonamiento y argumentación del alumnado de secundaria durante la resolución de problemas de ciencias y ambientales.

1.3.5 Marco Teórico

La argumentación en la enseñanza de las ciencias. Jiménez, Bugallo y Duschl, (2000), citado por Jiménez & Díaz (2003) entienden por argumentación

... la capacidad de relacionar datos y conclusiones, de evaluar enunciados teóricos a la luz de los datos empíricos o procedentes de otras fuentes. El razonamiento argumentativo es relevante para la enseñanza de las ciencias, ya que uno de los fines de la investigación científica es la generación y justificación de enunciados y acciones encaminados a la comprensión de la naturaleza. (p. 361)

Según lo anterior, la argumentación es una habilidad necesaria para todo proceso de enseñanza y aprendizaje en las ciencias, para la comprensión de los fenómenos cotidianos y para el desarrollo de competencias dentro del aula de clase.

Es fundamental para el estudiante analizar diferentes condiciones, validar o refutar el conocimiento y establecer criterios para la construcción de modelos que le permitan explicar el mundo que hay a su alrededor, para esto la argumentación juega un papel importante y permite el desarrollo de habilidades que le posibiliten al estudiante adquirir un aprendizaje profundo de las ciencias y del mundo que lo rodea. Como lo plantea Henao, Stipcich & Moreira (2009)

Hacer ciencia implica discutir, razonar, argumentar, criticar, justificar ideas y explicaciones; y, de otro, enseñar y aprender ciencias requiere de estrategias basadas en el lenguaje, es decir, el aprendizaje es un proceso social, en el donde actividades discursivas son esenciales. (p. 513)

Según Camps & Dolz (1995)

Aprender a argumentar supone pasar por actividades de lectura, de observación, de comparación y de análisis de textos auténticos publicados por la prensa (editoriales, cartas de los lectores, artículos de opinión), fragmentos de obras de la literatura clásica y contemporánea, anuncios difundidos en las campañas publicitarias o textos escritos por los propios alumnos. (p. 7)

Son muchas las actividades que se pueden plantear dentro del aula de clase para desarrollar la argumentación de los estudiantes, además de las mencionadas por los autores, actualmente se pueden usar las nuevas tecnologías como herramientas para facilitar el proceso, usando video, animaciones y modelos mucho más claros para la comprensión del estudiante; también se pueden usar gráficos, laboratorios virtuales, juegos y otras actividades que estén a la vanguardia de los intereses y motivaciones de los estudiantes. Como lo plantean Henao & Stipcich (2008)

De acuerdo con la filosofía toulminiana, las ciencias constituyen culturas en permanente transformación: generación de preguntas y problemas, invención de explicaciones, establecimiento de herramientas conceptuales y utilización de elementos tecnológicos; componentes cuyo carácter evolutivo implica igualmente entender la racionalidad como ligada a la flexibilidad intelectual o disponibilidad al cambio. Desde la perspectiva toulminiana, aprender ciencias es apropiar el acervo cultural, compartir los significados y, al mismo tiempo, tener la capacidad de tomar posturas críticas y cambiar. (p. 51)

Diferentes autores plantean sus propuestas sobre el trabajo de la argumentación en el aula de clase a partir de textos argumentativos; Toulmin (1993), citado por Tamayo (2011) “considera como argumento todo aquello que es utilizado para justificar o refutar una proposición”. (p. 216). Con estas propuestas, se da la posibilidad a los estudiantes para que a partir del desarrollo de las

habilidades argumentativas puedan avanzar en el conocimiento científico y desarrollar el pensamiento crítico como pilar fundamental para su formación en ciencias.

Toulmin (1993), citado por Sardá & Sanmartí (2000) dice que

Según este modelo, en una argumentación, a partir de unos datos obtenidos o de unos fenómenos observados, justificados de forma relevante en función de razones fundamentadas en el conocimiento científico aceptado, se puede establecer una afirmación o conclusión. Esta afirmación puede tener el apoyo de los calificadores modales y de los refutadores o excepciones.

Estas afirmaciones de Toulmin (1993) son explicadas en el siguiente esquema del texto argumentativo citado por Sardá & Sanmartí (2000)

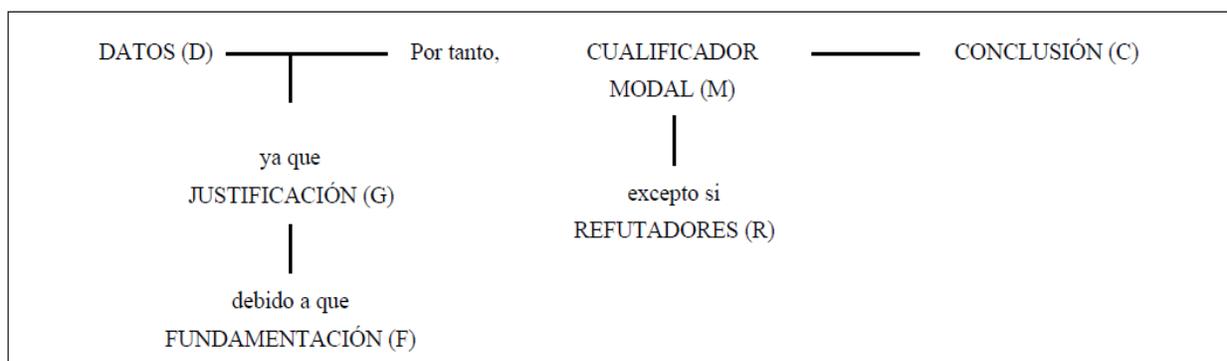


Figura 1. Esquema del texto argumentativo, según Toulmin (1993).

Tomado de: Sardá & Sanmartí (2000). Enseñar a argumentar científicamente: Un reto de las clases de ciencias.

Este modelo ha sido de gran trascendencia en la enseñanza de las ciencias y en la investigación educativa. Según Jiménez (2010), citado por Pinochet (2015) las contribuciones del modelo de Toulmin (1993) son

...permite mejorar los procesos de aprendizaje (aprender a aprender); promueve la formación de una ciudadanía responsable, capaz de participar en las decisiones sociales ejerciendo el pensamiento crítico; permite desarrollar competencias relacionadas con las formas de trabajar en la comunidad científica, y con el desarrollo de ideas sobre la naturaleza de la ciencia que hagan justicia su complejidad, es decir, la denominada cultura científica. (p. 316)

Trabajar la argumentación dentro del aula de clase abre la posibilidad a los estudiantes de desarrollar competencias en producción textual y oral y facilitar el progreso del pensamiento científico, a través de diferentes estrategias como los textos argumentativos, los cuales permiten el desarrollo de pensamiento crítico de los estudiantes. Van Dijk (1989), citado por Tamayo (2011) 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 cuales se produce la argumentación. Para él, lo que define un texto argumentativo es la finalidad que este tiene de convencer. El autor caracteriza en un texto argumentativo tres niveles de organización: la superestructura, la macroestructura y la microestructura. El estudio de los diferentes niveles de la estructura del texto argumentativo puede favorecer, en las clases de ciencias, la apropiación de las características del lenguaje científico. (p. 216)

El siguiente esquema planteado por Van Dijk (1978), citado por Sardá y Sanmartí (2000) explica el proceso de argumentación planteado por el autor

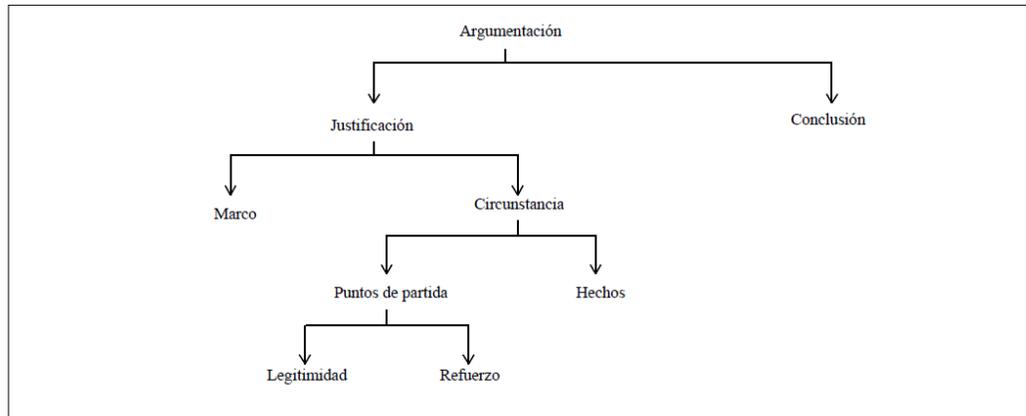


Figura 2. Superestructura argumentativa según Van Dijk (1978).

Tomado de: Sardá A y Sanmartí N. (2000). Enseñar a argumentar científicamente: Un reto de las clases de ciencias.

El modelo de Van Dijk (1978) es importante porque trabaja el texto argumentativo y distingue en este la microestructura, la macroestructura y la superestructura; aspectos con los cuales se pretende que los textos tengan una secuencia, relaciones entre conceptos y uso de conectores; como lo plantea Sardá & Sanmartí (2000) “creemos que esta visión de la organización de los textos de Van Dijk, puede ser útil en las clases de ciencias para acercar al alumnado, de forma progresiva, a las características propias del lenguaje científico”. (p. 409).

Por su parte Adam (1995), citado por Tamayo (2012) “analiza los textos argumentativos como secuencias argumentativas encadenadas en las que se puede dar el caso de que la conclusión de una secuencia sea la premisa de la siguiente”. (p. 217). Todos estos planteamientos pretenden formar estudiantes críticos, capaces de debatir y dar soluciones a diferentes problemas a partir del desarrollo de competencias argumentativas trabajadas dentro del aula de clase, en este caso en el área de ciencias. El modelo de Adam es citado por Sardá & Sanmartí (2000) y explicado en el siguiente diagrama:

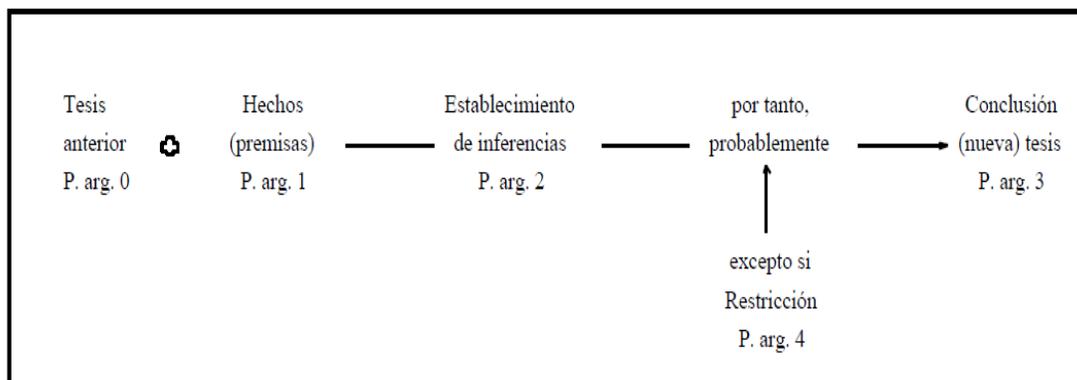


Figura 3. Secuencia argumentativa prototipo, según Adam (1992)

Tomado de: Sardá A y Sanmartí N. (2000). Enseñar a argumentar científicamente: Un reto de las clases de ciencias.

Estos modelos evidencian la importancia de implementar la argumentación en el proceso de enseñanza y aprendizaje; hasta hace muy poco las clases de ciencias estaban enfocadas en el aprendizaje repetitivo y memorístico, pero ahora se busca dar un nuevo enfoque y se pretende generar espacios de discusión que le permitan a los estudiantes analizar e interpretar la información y construir el conocimiento científico diferenciándolo del conocimiento cotidiano, explicar fenómenos cotidianos y analizar la información que llega a ellos de forma objetiva y crítica.

Además desarrollar procesos de argumentación dentro de la clase de ciencia evita la transmisión de conocimientos acabados y sin sentido para los estudiantes, ya que se mejoran los procesos de comunicación y se desarrolla el pensamiento crítico, permitiendo a los estudiantes expresar de forma lógica y coherente sus puntos de vista, sus análisis y la forma como perciben la ciencia.

Jiménez & Díaz (2003) plantean que “en el aula de ciencias, la expresión oral es decisiva, entre otras razones, porque la instrucción procede, en gran medida, a través del lenguaje hablado

y porque el aprendizaje se demuestra, en gran medida, a través del mismo” (p. 360). Es así como la expresión oral adquiere significado en la enseñanza y el aprendizaje de los estudiantes ya que al expresar y debatir los diferentes puntos de vista que tienen sobre diversas situaciones planteadas, se logra una interacción permanente de conocimientos que finalmente llevarán a una comprensión de los contenidos y a un fortalecimiento de la seguridad y la construcción de significados compartidos.

Jiménez & Duschl (2000), citados por Jiménez y Díaz (2003) aseguran que “el razonamiento argumentativo es relevante para la enseñanza de las ciencias, ya que uno de los fines de la investigación científica es la generación y justificación de enunciados y acciones encaminados a la comprensión de la naturaleza” (p. 361); por esto la argumentación permite la explicación de problemas y situaciones que surgen a partir de hechos científicos y esto trabajado desde el aula de clase a través de un discurso natural podría mejorar notablemente el desempeño de los estudiantes no sólo en áreas relacionadas con las ciencias sino en todas las áreas del conocimiento fortaleciendo de esta forma el proceso de enseñanza y aprendizaje. Así mismo Sánchez et al. (2013) dicen que “Argumentar en clase de ciencias, promueve logros como el conocimiento de ciencias naturales y el desarrollo de competencias ciudadanas. Promover la argumentación en el aula implica motivar en los estudiantes la reflexión sobre sus propios procesos de aprendizaje” (p. 16).

La construcción del conocimiento científico y la transposición didáctica de los contenidos se ve influenciada notablemente por la aplicación de procesos argumentativos y el uso del lenguaje dentro del aula de clase los cuales permitirán el desarrollo de competencias y el conocimiento científico como tal, como lo plantea Sardá & Sanmartí (2000)

...de la misma manera que en la construcción del conocimiento científico es importante la discusión y el contraste de las ideas y que el lenguaje inicial tiene unas características diferentes del final, también sería necesario dar mucha más importancia en la construcción del conocimiento propio de la ciencia escolar, en la discusión de las ideas en el aula y en el uso de un lenguaje personal que combine los argumentos racionales y los retóricos, como paso previo, a menudo necesario, para que el lenguaje formalizado propio de la ciencia tome todo su sentido para el alumnado. (p. 406)

Argumentar en ciencias es una tarea fundamental para que los estudiantes puedan construir su propio conocimiento, ya que es a partir del desarrollo de estas habilidades como el estudiante enriquece la teoría vista y la puede afirmar o refutar con argumentos claros mediante su conocimiento del medio y su aprendizaje de las ciencias. Como lo plantean Ruiz, Tamayo & Márquez (2015)

La argumentación en ciencias es una herramienta fundamental para la co-construcción de comprensiones más significativas de los conceptos abordados en el aula. Por ello, es una de las competencias que debe asumirse de manera explícita en los procesos de enseñanza y aprendizaje. (p. 629)

La Argumentación Como Habilidad

Ceballos (2010), plantea que “la argumentación significa defender una idea o una opinión aportando un conjunto de razones que justifiquen nuestra postura” (p. 3); es por esto que la argumentación en ciencias permite mejorar las competencias de los estudiantes, desarrolla su pensamiento crítico y le permite adquirir conocimientos que podrá aplicar a diversas situaciones que se le presenten a lo largo de la vida, el estudiante que sabe argumentar, podrá dar explicación

y solución a los problemas que se le planteen no solo en el aprendizaje de las ciencias, sino en todas las áreas del conocimiento y en todas las situaciones cotidianas.

Para Canals (2007)

Argumentar es una habilidad del pensamiento que trata de dar razones para probar o demostrar una proposición lo cual implica, por lo tanto, someter el propio pensamiento al juicio y la crítica de los demás mediante el diálogo, la discusión o el debate. (p. 50)

Debido a esto, trabajar la argumentación es un reto grande, ya que se pretende que los estudiantes desarrollen procesos de razonamiento, análisis, síntesis, reflexión, interpretación y resolución de problemas y generar el conocimiento científico a partir de diversas estrategias manejadas dentro del aula de clase, enfocadas en el proceso de argumentación y que le permitan al estudiante ser parte activa en la construcción del conocimiento.

Aspectos Históricos y Epistemológicos de los Gases

Es importante hacer un recorrido por la historia de la química y tener en cuenta las diferentes teorías que se han desarrollado con relación al tema de los gases, ya que a partir de esto se evidencia que la ciencia no es estática, sino que va cambiando día a día y que su proceso de transformación es permanente.

A lo largo de la historia de la humanidad, los gases han sido objeto de estudio debido a la importancia que tienen para el ser humano y el planeta; desde la época de Leucipo y Demócrito quienes iniciaron el concepto de átomo y el descubrimiento del oxígeno como actor principal de los procesos de combustión, continuando con la participación del aire en los procesos químicos y el descubrimiento del CO₂ como un compuesto químico gaseoso y diferente al aire, hasta la aparición de la teoría cinética de los gases y las teorías que describen el comportamiento de estas

sustancias y la implementación de sustancias gaseosas utilizadas a nivel biológico, industrial y tecnológico.

Unidad Didáctica

En todo proceso de enseñanza y aprendizaje, el docente desempeña un papel fundamental y de este depende en gran medida la generación de ambientes propicios y la implementación de actividades que favorezcan el aprendizaje de los estudiantes; para esto se propone la implementación de unidades didácticas, las cuales permiten la adquisición de aprendizajes profundos, ya que como lo plantean Orrego, Tamayo y Ruiz (2016)

Consideramos las unidades didácticas como unidades estructurales y funcionales de trabajo de los profesores en sus aulas de clase. En este sentido, una unidad didáctica se constituye como un producto y, a la vez, un punto de partida del proceso de enseñanza en el que convergen aspectos vinculados con la motivación, la evolución conceptual, la historia y epistemología de la ciencia, la metacognición y los modelos explicativos de los estudiantes.

1.3.6 Desarrollo de las Categorías Centrales del Estudio

La presente investigación tiene como categoría central la argumentación, debido a que es importante desarrollar las habilidades argumentativas en los estudiantes, no solo en ciencias sino en todas las áreas del conocimiento y en las diversas situaciones cotidianas, se hace necesario explicar situaciones, plantear diversas soluciones a problemas que se presenten, crear modelos que permitan explicar fenómenos y plantear hipótesis y conclusiones sobre hechos relacionados con cualquier situación del entorno.

Cualquier actividad social requiere procesos argumentativos, por medio de estos es que logramos una interacción con los demás dando a conocer nuestras diferentes posturas y relacionándonos de forma asertiva, ya que cuando logramos desarrollar esta competencia podremos mejorar a nivel laboral, personal, familiar y social y como lo plantea Cobo (2013):

Uno de los grandes retos con el que nos enfrentamos los docentes es lograr que los estudiantes construyan argumentos fuertes para defender sus puntos de vista...La cuestión es que durante muchas generaciones no se ha enseñado a los chicos a defender adecuadamente sus puntos de vista, y eso es algo muy evidente en todos los niveles. (p.

1)

Es así, como los jóvenes de ahora difícilmente expresan y defienden sus opiniones y casi nunca se atreven a contradecir y a criticar el conocimiento que llega a ellos, pocas veces se detienen a tratar de explicar lo que pasa a su alrededor y a generar espacios de discusión en torno a las situaciones problema que se le presentan diariamente.

El interés de la presente propuesta es desarrollar las habilidades argumentativas en los estudiantes, permitirles que expliquen diferentes situaciones y que sean críticos frente al proceso de enseñanza y aprendizaje, se pretende que a partir de cierta información los estudiantes puedan resolver situaciones problema planteadas y que finalmente desarrollen el pensamiento crítico y aprender a defender sus argumentos y plantear diferentes situaciones que se les presenten.

Para el desarrollo de la investigación se toma como referencia el modelo de Sardá & Sanmartí (2000) ya que estas retomaron el modelo original de Toulmin (1993) y de Van Dijk (1978) sobre como caracterizar textos argumentativos, con el fin de enseñar a los estudiantes

cómo se realizan argumentos de calidad y determinar el mejoramiento de estos argumentos a medida que se avanza en el desarrollo de la unidad didáctica.

Capítulo 3

1.3.7 Proceso Metodológico

La presente investigación pretende mejorar y fortalecer las habilidades de los estudiantes no solo de forma individual, sino a través del trabajo grupal y colaborativo para lograr un aprendizaje más dinámico y participativo, mediante la aplicación de instrumentos y el planteamiento de problemas de forma escrita y oral, posibilitando el debate y la defensa de los argumentos frente a los demás.

Implementar una unidad didáctica sobre el concepto de gases abrirá el espacio para que los estudiantes de una forma más interactiva, lúdica e innovadora comprendan el comportamiento de las sustancias gaseosas que se encuentra a su alrededor y puedan analizar e interpretar la información tanto macroscópica como microscópica de su contexto argumentando, criticando y planteando conclusiones a partir de su conocimiento, del aprendizaje adquirido y del pensamiento crítico que se irá desarrollando a medida que se avance en la unidad didáctica. Con lo anterior, el estudiante podrá ir evolucionando y adquiriendo las habilidades necesarias para generar discusiones y planteamientos diferentes a los que su profesor pueda enseñar dentro del aula de clase, desarrollando la habilidad argumentativa y posibilitando la adquisición de aprendizajes profundos que le permita al estudiante mejorar su proceso de aprendizaje.

La investigación se abordará en tres etapas; el diseño de la unidad didáctica, el diseño y la aplicación de instrumentos y finalmente la evaluación de ésta. Las categorías de estudio serán tenidas en cuenta durante toda la investigación y los datos serán obtenidos en la aplicación de los diferentes instrumentos.

En el momento de ubicación se obtendrán los datos de los obstáculos iniciales, las ideas alternativas y la construcción de los textos argumentativos iniciales de los estudiantes, en el momento de desubicación los datos se recopilarán a partir de tres instrumentos, uno sobre las categorías de la argumentación, otro sobre las generalidades de los gases y otro sobre una parte práctica del tema. En el momento de reenfoque, los datos se recogerán de un instrumento final, en el cual se plantean situaciones generales de los gases y permitirá evidenciar el desarrollo de las habilidades argumentativas de los estudiantes con relación a los resultados obtenidos en el momento inicial, una vez desarrollada la estrategia.

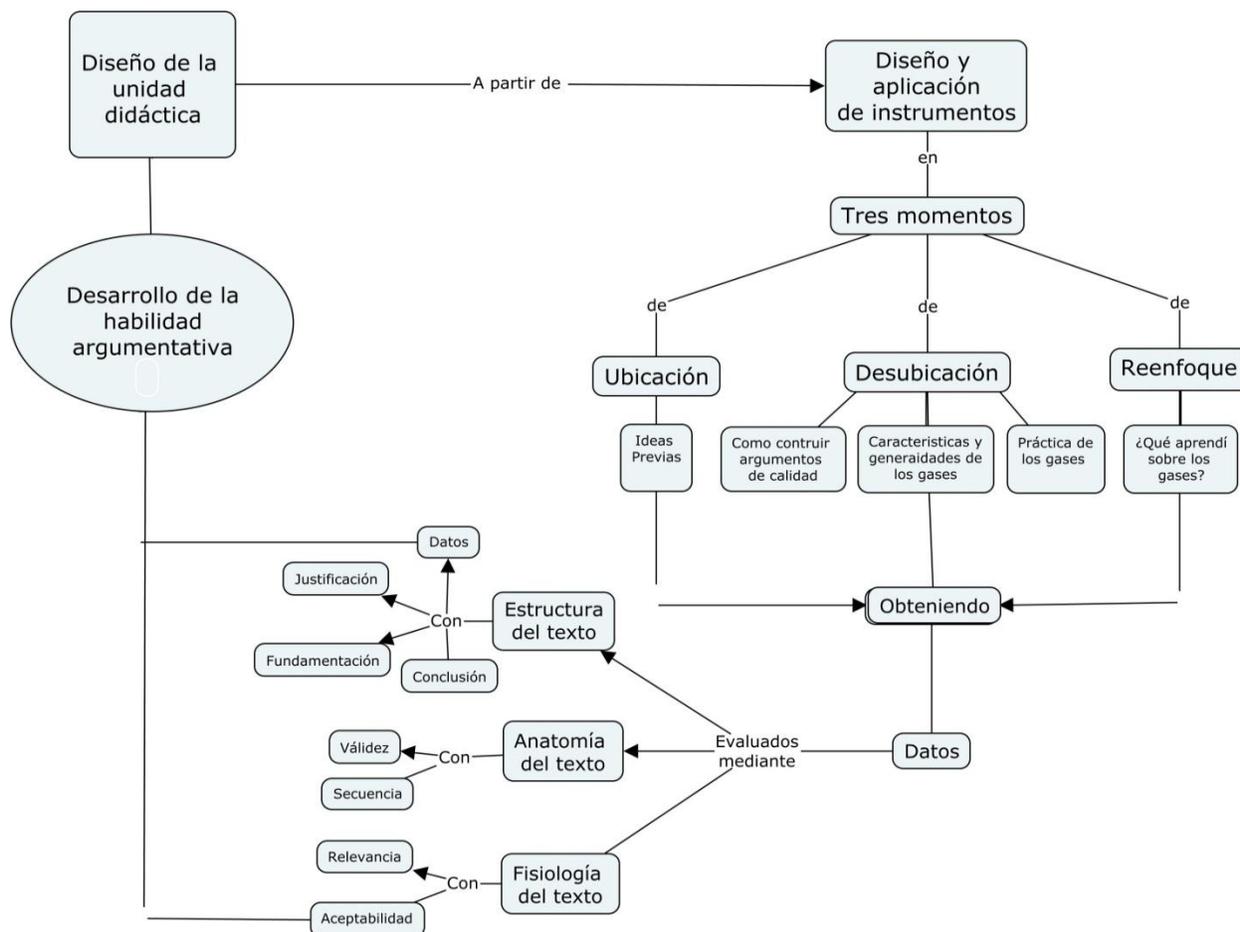


Figura 4. Proceso Metodológico.

1.3.8 Diseño de la Investigación

Objetivo Específico 1. Identificar los niveles de argumentación iniciales de los estudiantes del grado once de la Institución Educativa Román Gómez frente al concepto de características y propiedades de los gases.

Se diseñó y aplicó un instrumento inicial donde se analizaron las ideas alternativas y los niveles de los textos argumentativos que tenían los estudiantes frente al concepto de características y propiedades de los gases en el momento previo a la aplicación de la unidad didáctica, los cuales fueron analizados e interpretados en etapas posteriores.

Objetivo específico 2. Diseñar y aplicar una unidad didáctica orientada al desarrollo de la argumentación como habilidad en el campo de características y propiedades de los gases.

Se realizó el diseño de una unidad didáctica sobre los gases, sus características y propiedades, esta unidad tenía como objetivo desarrollar las habilidades argumentativas por medio del planteamiento de situaciones problema que tenían relación con el entorno de los estudiantes.

La unidad se dividió en tres momentos. El momento de ubicación que tenía un cuestionario inicial con el fin de determinar las ideas previas conceptuales y argumentativas de los estudiantes, las ideas alternativas y los niveles iniciales de los textos construidos. Un momento de desubicación que tenía las categorías y subcategorías de argumentación que se iban a desarrollar y los contenidos a tratar en la unidad y finalmente un momento de reenfoque en el cual se plantearon diferentes situaciones problema para que los estudiantes propusieran y argumentaran sobre estas.

Posteriormente al diseño de la unidad, esta se aplicó a los estudiantes del grado once de la Institución Educativa Román Gómez con el fin de evidenciar la pertinencia y la viabilidad de la propuesta de investigación y evaluar los niveles de argumentación adquiridos por los estudiantes durante el desarrollo de esta.

Objetivo específico 3. Evaluar las habilidades argumentativas desarrolladas una vez aplicada la estrategia didáctica.

En esta etapa se evaluaron los resultados obtenidos a lo largo de la unidad didáctica, se tabuló e interpretó la información obtenida en los diferentes instrumentos y en las actividades desarrolladas durante esta, se evaluó la pertinencia y viabilidad de la propuesta y se establecieron las conclusiones y recomendaciones.

1.3.9 Tipo de Estudio

La presente investigación es cualitativa y se enmarca en un enfoque de tipo descriptivo ya que inicialmente se realizó un proceso que pretendía solucionar una problemática detectada en la población que se atendió, con el fin de mejorar los desempeños e incrementar la motivación y el interés de los estudiantes; posteriormente se realizó el plan de acción y ejecutó el proyecto con la población seleccionada y por último se evaluó la efectividad de la propuesta desarrollada, se observaron los resultados generados y el impacto causado en los estudiantes, se comunicaron los resultados y se reflexionó sobre la viabilidad del proyecto, los cambios que se deben hacer o la continuidad del mismo.

La investigación cualitativa es una metodología que permitirá tomar conciencia de la práctica educativa, construir y replantear los conocimientos y desarrollar estrategias y acciones que permitan mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje en la química y por ende mejorar mi

práctica de enseñanza, usando la auto reflexión que me permitirá mejorar a partir de las experiencias del aula y de la innovación en las clases, tratando siempre que los estudiantes construyan su propio entendimiento del mundo basándose en teorías científicas y actuando sobre los problemas reales que se presentan en la cotidianidad de cada uno de los ellos.

1.3.10 Unidad de Análisis y Unidad de Trabajo

1.3.11 Unidad de análisis. Desarrollo de habilidades argumentativas a partir de la solución de problemas sobre los gases, sus características y propiedades.

Categorías de Estudio

Tabla 1

Categorías de Estudio

Categoría	Subcategoría	Declaraciones escritas de los estudiantes
Estructura del texto	Datos	Son los hechos y fenómenos que constituyen la afirmación sobre la cual se construye el texto argumentativo.
	Justificación	Es la razón principal del texto que permite pasar de los datos a la conclusión.
	Fundamentación	Es el conocimiento básico de carácter teórico necesario para aceptar la autoridad de la justificación.
	Conclusión	Es el valor final que se quiere asumir a partir de la tesis inicial y según las condiciones que incluyen los diferentes argumentos.
Anatomía del texto	Validez	Se entiende por validez formal la presencia de los diferentes componentes del texto, sin tener en cuenta los conectores que los introducen, ni la secuencia de los componentes, ni su relevancia o pertinencia dentro del texto. Se considera que un texto argumentativo está completo si presenta todos los componentes esenciales como mínimo, bien sea de forma explícita, bien sea de forma implícita. Se han considerado como componentes esenciales: el hecho, la justificación y la conclusión...
	Secuencia	Parte de las premisas para llegar a la conclusión.
	Relevancia	La argumentación no legitima sólo la concordancia entre los hechos y la conclusión, sino la validez total del texto, a partir de su coherencia. A pesar de que hechos y conclusión concuerden, a pesar de que la justificación sea aceptable, si la argumentación no es relevante, un texto argumentativo no es válido, porque no resulta coherente. La

Fisiología del texto	argumentación proporciona las herramientas retóricas para convencer o persuadir a los demás, cosa que, en último término, es la finalidad de elaborar un texto argumentativo.
Acceptabilidad	Se examina que las razones sean pertinentes con relación a la ciencia y la tecnología o al conocimiento empírico construido a partir de la vida cotidiana, que sean coherentes con la ciencia y que permitan establecer las inferencias adecuadas.

Tomado de: Sardá A & Sanmartí N. (2000). Enseñar a argumentar científicamente: Un reto de las clases de ciencias.

1.2.12 Unidad de Trabajo

20 estudiantes del grado once de la Institución Educativa Román Gómez del municipio de Marinilla (Antioquia-Colombia).

1.3.13 Técnicas e Instrumentos

Inicialmente se determinaron las ideas previas de los estudiantes, a partir de allí se diseñaron diferentes instrumentos en los cuales se enseñaban las subcategorías básicas para desarrollar textos argumentativos que posibilitaran el desarrollo de la habilidad argumentativa y se generaron espacios de discusión a partir de diferentes problemas planteados y finalmente se evaluó la efectividad de las actividades desarrolladas y el avance en la argumentación de los estudiantes, después de aplicar toda la unidad didáctica. A continuación se describe detalladamente las actividades y los instrumentos utilizados:

Unidad Didáctica

1. Introducción

La unidad didáctica sobre el desarrollo de habilidades argumentativas a partir de situaciones problema en el campo de las características y propiedades de los gases es una herramienta que busca que a partir de diferentes situaciones planteadas, los estudiantes

relacionen los conceptos vistos y los apliquen a la solución y explicación de situaciones relacionadas con los gases, su comportamiento, características y propiedades.

Es una propuesta que pretende que los estudiantes desarrollen las habilidades argumentativas y que de esta forma se facilite la comprensión y asimilación del tema de gases y que además, les permita realizar una relación clara sobre lo que se plantea teóricamente y lo que ellos viven diariamente en su entorno. Es así, como a partir de diversas actividades, se le brinda a los estudiantes la posibilidad de ser críticos frente al conocimiento, de elaborar sus propios modelos y de plantear soluciones a diferentes problemas, buscando con esto no solo desarrollar las habilidades argumentativas en el área de química, sino también posibilitar el desarrollo de habilidades argumentativas en cualquier ámbito de la vida y en cualquier área del conocimiento.

2. Objetivos de la Unidad Didáctica

Objetivo General

Desarrollar las habilidades argumentativas en los estudiantes del grado once de la Institución Educativa Román Gómez del municipio de Marinilla Antioquia.

Objetivos Específicos.

- Construir textos argumentativos, teniendo en cuenta las categorías y subcategorías planteadas en el desarrollo de la unidad didáctica.
- Analizar y argumentar sobre diferentes situaciones relacionadas con el comportamiento de los gases.
- Explicar el comportamiento de los gases a partir de la comprensión y análisis de hechos y fenómenos cotidianos.

Estos objetivos se desarrollarán desde el inicio hasta el final de la unidad, pues en cada uno de los momentos se plantean actividades en las cuales los estudiantes deberán explicar situaciones, analizar problemas planteados y darle solución a los mismos. La unidad didáctica está diseñada para que se vaya evidenciando el avance de los estudiantes frente a los procesos argumentativos, es por esto que los objetivos están vinculados desde el primer momento hasta el último.

3. Momentos de la Unidad Didáctica

3.1 Momento de ubicación. El momento de ubicación está diseñado con un instrumento que busca determinar las ideas previas de los estudiantes, este consiste en el desarrollo de varias preguntas en las cuales se pide a los estudiantes que expliquen algunas situaciones cotidianas y que planteen argumentos frente a estas. A partir de sus respuestas, se pretende identificar las ideas alternativas que tienen y los textos argumentativos iniciales que construyen. Lo anterior será desarrollado mediante planteamientos para resolver de forma escrita, pero también con espacios de discusión de forma oral, en los cuales los estudiantes defiendan y debatan sobre sus diferentes puntos de vista. (Instrumento 1).

3.2 Momento de desubicación. El momento de desubicación contendrá los procesos de argumentación con las categorías y subcategorías que se van a trabajar a lo largo de la unidad didáctica, al mismo tiempo que se darán los elementos necesarios para orientarlos hacia el desarrollo de procesos argumentativos y además tendrá los contenidos teóricos sobre el tema de los gases. Este momento de la unidad estará dividido en tres partes, en la primera parte se mostrará un ejemplo sobre un texto argumentativo y se señalarán en él las categorías y subcategorías que serán analizadas para determinar la efectividad de la propuesta de investigación, además se pedirá a los estudiantes que construyan un texto con base a una

situación problema inicial y que identifiquen en él las subcategorías indicadas en el ejemplo anterior. (Instrumento 2).

La segunda parte del momento de desubicación busca brindar los elementos teóricos generales sobre los gases y además de eso seguir fortaleciendo las habilidades argumentativas de los estudiantes; en este inicialmente se muestra un video y a partir de este se les pide a los estudiantes que argumenten sobre algunas preguntas y situaciones cotidianas, luego se plantea un lectura sobre los problemas que causan los gases a la atmósfera y a partir de ésta los estudiantes deberán exponer lo que piensan del tema de la lectura y representarlo por medio de una historieta y posteriormente argumentar sobre la importancia de los gases en la vida en la tierra y sobre lo que haría él para contribuir al cuidado de la capa de ozono, señalando en este último las subcategorías trabajadas anteriormente. (Instrumento 3).

La tercera parte de este momento consiste en una práctica de laboratorio presencial, en esta, los estudiantes deberán hacer predicciones sobre lo que ellos creen que va a ocurrir en cada experiencia, resolverán algunos interrogantes y finalmente darán las conclusiones de lo que realizaron. Para el planteamiento de la práctica se usó la V de Gowin, en esta se plantean las definiciones y conceptos básicos, el objetivo, la pregunta central, los procedimientos, las preguntas relacionadas con la práctica, el espacio para dar respuesta a la pregunta central de forma argumentada y las conclusiones de la práctica. Además de lo anterior en el instrumento se pide responder de forma argumentada las demás preguntas planteadas, tanto de forma escrita como oral. (Instrumento 4).

3.3 Momento de reenfoque. El momento de reenfoque cuenta con dos partes, la primera es un cuestionario donde se plantean diferentes situaciones problema para que los estudiantes a partir de todo lo visto durante el desarrollo de la unidad argumentaran y resolvieran. En este

instrumento los estudiantes debían exponer sus argumentos frente a diferentes situaciones cotidianas que se les planteaban, exponiendo sus argumentos y finalmente construyendo un texto argumentativo identificando las categorías y subcategorías de la argumentación planteadas a lo largo de la unidad didáctica (Instrumento 5) y un segundo momento que consistía en una reflexión metacognitiva que los estudiantes realizaron con el fin de evaluar el proceso realizado con la unidad didáctica (Instrumento 6).

1.3.14 Análisis de la Información

Para analizar la información se tiene en cuenta el modelo planteado por Sardá y Sanmartí, el cual está basado en el modelo de Toulmin, para esto se debe realizar un análisis del texto e identificar las categorías y subcategorías planteadas.

A partir de los instrumentos aplicados a los estudiantes y de los resultados obtenidos se analizará la información de la siguiente manera:

Análisis de la estructura del texto, teniendo en cuenta que en sus argumentos, los estudiantes planteen datos, justificación, fundamentación y que planteen conclusiones. A continuación se analiza la anatomía del texto, para lo cual se tienen en cuenta la validez del texto, la secuencia y los conectores usados. Finalmente se analiza la fisiología del texto, en la cual se determina la relevancia de los argumentos y la aceptabilidad de estos.

Al finalizar el análisis se hará una comparación con los argumentos planteados inicialmente por los estudiantes y se determinará si a partir de la aplicación de la unidad didáctica los estudiantes desarrollaron y mejoraron la habilidad argumentativa.

1.3.15 Selección de la Información

Para el análisis de la información se tienen en cuenta tres categorías centrales de las cuales se desprenden varias subcategorías así:

Categoría I: Estructura del texto

Subcategorías: Datos, Justificación, Fundamentación y Conclusión

Categoría II: Anatomía del texto

Subcategorías: Validez y Secuencia

Categoría III: Fisiología del texto

Subcategorías: Relevancia y Aceptabilidad.

Capítulo 4

1.3.16 Análisis e Interpretación de la Información

Momento de Ubicación

Instrumento 1. El primer instrumento aplicado corresponde a una serie de preguntas planteadas, en este se pretendía que los estudiantes explicaran situaciones cotidianas relacionadas con el tema de los gases y a partir de sus respuestas se determinarían las ideas alternativas y las habilidades argumentativas que tenían los estudiantes en este primer momento de la unidad didáctica, basados en su propio conocimiento y sin haber realizado ninguna intervención hasta el momento.

Para el análisis de la información se tomó una muestra de cuatro equipos conformados cada uno por cinco estudiantes, la primera pregunta de este, pedía escribir un párrafo en el que explicaran cada una de las situaciones planteadas; la primera de estas pedía describir la siguiente situación: Cuando en tu casa compran una pipeta de gas para cocinar, al levantarla sientes que en su interior hay un líquido ¿Por qué si estas comprando gas sientes que está en estado líquido en el interior de la pipeta?. Esta situación mostró las siguientes respuestas:

Eq.1-R1a-I1:

Al estar cerrada la pipeta las partículas se comprimen y se vuelven líquidas y al abrir la pipeta las partículas se separan nuevamente volviéndose gaseoso”.

Eq.2-R1a-I1:

Porque al comprimirse el gas en la pipeta, este pasa de estado gaseoso a líquido”.

Eq.3-R1a-I1:

El gas al estar bajo la presión de la pipeta, se juntan sus moléculas y por lo tanto se produce un estado líquido, sin embargo si se abre la pipeta se puede sentir el olor del gas, pues al ser liberado y así ser sometido a menos presión, las moléculas se separan, por eso se vuelve en estado gaseoso.

Eq.4-R1a-I1:

Porque las moléculas se compactan a tal punto que quedan tan unidas entre sí, quedan como si fuese un líquido.

A partir de las respuestas obtenidas por los estudiantes, se lograron establecer algunas de las categorías y subcategorías que se plantearon desde el marco teórico; en las respuestas obtenidas para la pregunta 1a se puede determinar las siguientes categorías y subcategorías:

Tabla 2

Categorías y subcategorías instrumento 1 pregunta 1a

Categoría	Subcategoría	Declaraciones escritas de los estudiantes
Estructura del texto	Datos	<p>Rta 3. El gas al estar bajo la presión de la pipeta, se juntan sus moléculas y por lo tanto se produce un estado líquido</p> <p>Rta 1. Al estar cerrada la pipeta las partículas se comprimen y se vuelven líquidas.</p>
	Justificación	<p>Rta 2. Porque al comprimirse el gas de la pipeta, este pasa de estado gaseoso a líquido.</p> <p>Rta 4. Porque las moléculas se compactan a tal punto que quedan tan unidas entre sí, quedan como si fuese un líquido.</p>
	Fundamentación	
	Conclusión	<p>Rta 1. Al abrir la pipeta las partículas se separan nuevamente volviéndose gaseosas</p> <p>Rta 3. Al ser liberado y así ser sometido a menos presión, las moléculas se separan, por eso se vuelve en estado gaseoso.</p>

		Rta 1. Sólo presenta justificación y conclusión, le faltan los datos.
	Validez	Rta 2. Se da una justificación pero carece de datos y conclusión. Rta 3. Se dan los datos y se llega a una conclusión sin tener en cuenta la justificación. Rta 4. La respuesta es solo una justificación, no se muestran datos ni conclusión.
Anatomía del texto		Rta 1. Parte de una premisa inicial y llega a una conclusión Rta 2. No se llega a una conclusión
	Secuencia	Rta 3. Parte de unas premisas iniciales y llega a una conclusión Rta 4. No se llega a una conclusión
Fisiología del texto		Rta 1. Hay concordancia entre hechos y conclusión y hay coherencia en el texto escrito. Rta 2. No se dan hechos que lleven a una conclusión y falta coherencia en la respuesta. Rta 3. Hay concordancia entre hechos y conclusión pero falta un poco de coherencia en el texto escrito. Rta 4. No se dan hechos que lleven a una conclusión y falta coherencia en la respuesta.
	Relevancia	Rta 1. Hay coherencia con el conocimiento empírico y de la vida cotidiana Rta 2. No se puede establecer una pertinencia clara Rta 3. Hay coherencia con el conocimiento empírico y de la vida cotidiana Rta 4. No se puede establecer una pertinencia clara
	Aceptabilidad	

En la matriz se puede evidenciar que sólo el equipo 3 presenta unos datos claros, mostrando de esta forma unos hechos iniciales; la justificación es presentada por los equipos 1, 2 y 4. Estas afirmaciones dieron una razón inicial al texto, aunque carecían de profundidad, permitieron justificar las afirmaciones de los estudiantes. En la subcategoría fundamentación, ninguno de los equipos se sustentó en conocimientos y teorías que permitieran explicar los

hechos planteados y finalmente en las conclusiones, los equipo 1 y 3 plantearon y asumieron una postura final frente al problema planteado.

Con relación a la subcategoría anatomía del texto, se evidenció que ningún equipo presenta una validez ya que según los autores de referencia Sardá y Sanmartí (2000), un texto debe tener como mínimo los datos la justificación y la conclusión y en las respuestas obtenidas, el equipo 1 sólo presentó justificación y conclusión, le faltaron los datos; el equipo 2 mostró una justificación pero carecía de datos y conclusión; el equipo 3 dio los datos y se llegó a una conclusión sin tener en cuenta la justificación y en el equipo 4 la respuesta fue solo una justificación, no se mostraron datos ni conclusión. En la subcategoría secuencia, se pudo observar que sólo los equipos 1 y 3 partían de uno datos iniciales y a partir de allí llegaron a una conclusión final, mientras que los equipos 2 y 4 no llegaron a una conclusión.

Frente a la categoría fisiología del texto, se analizó las subcategoría relevancia en la cual se evidenció que en el equipo 1 había concordancia entre hechos y conclusión y había coherencia en el texto escrito; en el equipo 2 no se dieron hechos que llevaran a una conclusión y faltó coherencia en la respuesta; en el equipo 3 hubo concordancia entre hechos y conclusión pero faltó un poco de coherencia en el texto escrito, en el equipo 4 no se dieron hechos que llevaran a una conclusión y faltó coherencia en la respuesta. También se tuvo en cuenta la subcategoría aceptabilidad y según las respuestas de los estudiantes se observó que en el equipo 1, 3 y 4 hubo relación con el conocimiento científico, empírico y de la vida cotidiana y en el equipo 2 no se pudo establecer una pertinencia clara.

En la pregunta 1b se planteó lo siguiente: Te encuentras de vacaciones y viajas en carro a Cartagena desde Medellín, a medida que vas pasando por diferentes pueblos vas sintiendo que en

unos hace más calor que en otros ¿A qué crees que se debe esta situación?, las respuestas dadas por los estudiantes se muestran a continuación:

Eq.1-R1b-I1:

A la presión atmosférica debido al nivel del mar, entre más junto al mar más calor y entre más arriba más frío.

Eq.2-R1b-I1:

Esto se debe a su altura, a su ubicación a nivel del mar y a la flora.

Eq.3-R1b-I1:

Porque cada lugar tiene diferente nivel del mar, a eso se deben las temperaturas.

Eq.4-R1b-I1:

Se debe a la altura del nivel del mar en el que se encuentra.

Con las respuestas obtenidas en esta parte del instrumento se analizaron las categorías y subcategorías planteadas en el marco teórico:

Tabla 3

Categorías y subcategorías instrumento 1 pregunta 1b

Categoría	Subcategoría	Declaraciones escritas de los estudiantes
	Datos	
	Justificación	
Estructura del texto	Fundamentación	<p>Rta 1. A la presión atmosférica debido al nivel del mar</p> <p>Rta 2. Esto se debe a su altura, a su ubicación a nivel del mar y a la flora</p> <p>Rta 3. Porque cada lugar tiene diferente nivel del mar</p> <p>Rta 4. Se debe a la altura del nivel del mar en el que se</p>

		encuentra.
Anatomía del texto	Conclusión	Rta 1. Entre más junto al mar más calor y entre más arriba más frío. Rta 3. A eso se deben las temperaturas. Rta 1. Sólo presenta fundamentación y conclusión, le faltan la justificación y los datos. Rta 2. Carece de justificación, datos y conclusión.
	Validez	Rta 3. Sólo presenta fundamentación y conclusión, le faltan la justificación y los datos. Rta 4. Carece de justificación, datos y conclusión. Rta 1. Parte de una premisa inicial y llega a una conclusión
	Secuencia	Rta 2. No hay premisas iniciales que lleven a una conclusión. Rta 3. Parte de una premisa inicial y llega a una conclusión Rta 4. No hay premisas iniciales que lleven a una conclusión. Rta 1. No hay concordancia ni coherencia ya que no hay datos que lleven a una conclusión.
	Relevancia	Rta 2. No hay concordancia ni coherencia ya que no hay datos que lleven a una conclusión. Rta 3. No hay concordancia ni coherencia ya que no hay datos que lleven a una conclusión. Rta 4. No hay concordancia ni coherencia ya que no hay datos que lleven a una conclusión.
Fisiología del texto		Rta 1. Hay coherencia con el conocimiento científico, empírico y de la vida cotidiana
	Aceptabilidad	Rta 2. No se puede establecer una pertinencia clara Hay coherencia con el conocimiento científico, empírico y de la vida cotidiana Rta 3. Hay coherencia con el conocimiento científico, empírico y de la vida cotidiana Rta 4. Hay coherencia con el conocimiento científico, empírico y de la vida cotidiana

Frente a la estructura del texto, se pudo evidenciar que ninguno de los equipos mostró unos datos claros ni una justificación definida sobre el tema abordado; en cuanto a la

fundamentación, los cuatro equipos mostraron algunas apreciaciones basadas en saberes cotidianos, en cuanto a la conclusión, solo los equipos 1 y 3 plantearon una idea final que concluye la fundamentación dada.

En la categoría anatomía del texto, se pudo concluir que ninguno de los equipos presentó validez ya que carecían de datos y justificación, además solo los equipos 1 y 3 presentaron también la conclusión; en cuanto a la secuencia los equipos 1 y 3 partieron de unos datos iniciales y llegaron a una conclusión, pero estas realmente fueron poco significativas y carecían de profundidad y conocimiento, mientras que los equipos 2 y 4 no presentaron datos ni llegaron a una conclusión.

En la categoría fisiología del texto, no hubo concordancia ni coherencia en ninguna de las respuestas dadas ya que todas carecían de datos que llevaran a una conclusión y de esta forma los textos no fueron relevantes. Con relación a la aceptabilidad, en los equipos 1, 3 y 4 se pudo identificar una relación entre el conocimiento científico, empírico y de la vida cotidiana, mientras que en el equipo 2 no se pudo establecer una pertinencia clara ni se pudo observar una relación entre estos conocimientos.

La situación 1c planteada fue: Miras al cielo y puedes ver que hay algo volando pero no es un avión, es un globo y lleva personas en su interior ¿Cómo crees que este globo puede volar, sostenerse en el aire y luego aterrizar cuando y donde lo desee?, las respuestas obtenidas fueron:

Eq.1-R1c-I1:

Porque el globo aerostático se mueve con energía calórica, el aire caliente es gaseoso y siempre quiere subir, al darle más fuerza al fuego más alto subirá, mientras que si se hace

que disminuya este baja, para que este quede donde se desee se utiliza también el peso, bolsas de arena, etc.

Eq.2-R1c-I1:

Porque la caldera dentro del globo es regulada por las personas que allí se encuentran, entre la llama más grande, mayor altura y entre menor calor el globo desciende.

Eq.3-R1c-I1:

Esto se debe a que el globo se eleva con aire caliente, mientras más aire se le suministre más se eleva, para descender simplemente se deja de suministrar aire y baja poco a poco.

Eq.4-R1c-I1:

Vuela debido al aire caliente que produce el mechero y se detiene al apagar el mechero.

Con relación a las respuestas obtenidas en esta situación, se evidenciaron las siguientes categorías y subcategorías:

Tabla 4

Categorías y subcategorías instrumento 1 pregunta 1c

Categoría	Subcategoría	Declaraciones escritas de los estudiantes
	Datos	Rta 1. El globo aerostático se mueve con energía calórica. El aire caliente es gaseoso y siempre quiere subir Rta 3. El globo se eleva con aire caliente
	Justificación	Rta 2. Porque la caldera dentro del globo es regulada por las personas que allí se encuentran
Estructura del texto	Fundamentación	Rta 1. Para que este quede donde se desee se utiliza también el peso, bolsas de arena, etc. Rta 1. Al darle más fuerza al fuego más alto subirá, mientras que si se hace que disminuya este baja Rta 2. Entre la llama más grande, mayor altura y entre

	Conclusión	menor calor el globo desciende. Rta 3. Mientras más aire se le suministre más se eleva, para descender simplemente se deja de suministrar aire y baja poco a poco. Rta 4. Vuela debido al aire caliente que produce el mechero y se detiene al apagar el mechero. Rta 1. Presenta datos y conclusión, pero carece de justificación.
Anatomía del texto	Validez	Rta 2. Presenta justificación y conclusión, pero le faltan los datos Rta 3. Presenta datos y conclusión, pero carece de justificación. Rta 4. Sólo se da la conclusión sin plantear datos ni justificación. Rta 1. Parte de unas premisas iniciales y llega a una conclusión Rta 2. Parte de unas premisas iniciales y llega a una conclusión
	Secuencia	Rta 3. Parte de unas premisas iniciales y llega a una conclusión Rta 4. No hay premisas iniciales que lleven a una conclusión. Rta 1. No hay concordancia ni coherencia ya que no hay datos que lleven a una conclusión. Rta 2. No hay concordancia ni coherencia ya que no hay datos que lleven a una conclusión.
	Relevancia	Rta 3. No hay concordancia ni coherencia ya que no hay datos que lleven a una conclusión. Rta 4. No hay concordancia ni coherencia ya que no hay datos que lleven a una conclusión.
	Aceptabilidad	Rta 1. Hay coherencia con el conocimiento científico, empírico y de la vida cotidiana Rta 2. Hay coherencia con el conocimiento empírico y de la vida cotidiana Rta 3. Hay coherencia con el conocimiento empírico y de la vida cotidiana Rta 4. Hay coherencia con el conocimiento empírico y de la vida cotidiana

En la categoría estructura del texto los equipos 1 y 3 mostraron algunos datos, los demás equipos no presentaron datos. En la subcategoría justificación, sólo el equipo 2 la presentó y en la fundamentación, ningún equipo mostró un conocimiento de carácter teórico frente al tema. Frente a la conclusión, todos los equipos plantearon una.

En la categoría anatomía del texto se pudo determinar que los textos carecían de validez ya que se encontraban incompletos frente a los aspectos básicos que debe tener un texto argumentativo según las autoras Sardá & Sanmartí (2000), el equipo 1 y 3 presentaron datos y conclusión, pero carecían de justificación, el equipo 2 presentó justificación y conclusión, pero le faltaban los datos y el equipo 4 sólo se dio la conclusión sin plantear datos ni justificación. Con relación a la secuencia, los equipos 1, 2 y 3 partieron de unos datos iniciales para llegar a una conclusión, lo que le dio al texto una mayor coherencia y sentido; mientras que el equipo 4 no mostró datos iniciales para llegar a una conclusión.

En la categoría fisiología del texto, los textos de los equipos 1 y 3 mostraron alguna relevancia ya que plantearon unos datos y llegaron a una conclusión, mientras que los equipos 2 y 4 no presentaron concordancia ni coherencia ya que no había datos que permitieran establecer una conclusión. En cuanto a la aceptabilidad, en los 4 equipos se mostró alguna relación entre el conocimiento científico, empírico y cotidiano. Por ejemplo en la respuesta del equipo 1, los estudiantes integraron algún concepto leve que tienen sobre energía calórica y sobre el efecto que tiene la temperatura en el comportamiento de los gases; además lo relacionaron con lo que han observado de forma cotidiana de los globos y del comportamiento de estos al suministrarles calor, pues en la socialización de las respuestas, muchos de ellos ponían el ejemplo de los globos que se elevan en diciembre y de esta forma están relacionando un concepto científico con actividades que realizan desde su propio hogar.

A partir del análisis de las respuestas y los pequeños textos desarrollados por los estudiantes, se logró observar como obstáculos iniciales la dificultad para expresar sus ideas y argumentar en torno a estas, los planteamientos son poco profundos y carecen de argumentos que validen o refuten el conocimiento, además de presentar errores conceptuales frente al concepto trabajado de los gases y sus características como se puede evidenciar en la respuesta a la pregunta 1c dada por el equipo 4:

Vuela debido al aire caliente que produce el mechero y se detiene al apagar el mechero.

Otros obstáculos es que presentan de forma muy superficial el conocimiento que tienen sobre fenómenos que ocurren frecuentemente a su alrededor, la falta de conectores y la utilización limitada que se hace de estos durante la aplicación del instrumento, lo que representa poca habilidad en los procesos argumentativos ya que los conectores son como lo plantean Plantin & Muñoz (2011), citados por Archila (2015)

Palabras de enlace y de orientación, que articulan las informaciones y la argumentación de un texto... El análisis de los conectores de un texto ofrece la posibilidad de potenciar la comprensión de los textos elaborados por otros así como enriquecer el proceso de construcción. (p. 406)

Además para las autoras de referencia Sardá & Sanmartí (2000), también es vital la existencia de los conectores dentro del texto, para dar una relación lógica a este.

Frente a las categorías planteadas en el marco teórico, la estructura del texto se analizó desde lo planteado por Sardá & Sanmartí (2000), las cuales se basan en el modelo de Toulmin (1993) sobre argumentación; según esto las respuestas de los estudiantes estaban incompletas ya que no contaban con todas las subcategorías analizadas que son datos, justificación,

fundamentación y conclusión. Algunas de las respuestas contaban con unas de estas subcategorías, pero ninguna de ellas las incluía a todas.

Toulmin (1993), citado por Sardá & Sanmartí (2000) destaca la importancia de las relaciones lógicas que debe haber entre la estructura del texto argumentativo y sus partes; de esta forma se demuestra la dificultad de los estudiantes para producir textos argumentativos ya que en sus respuestas no establecían una coherencia y una lógica con las partes del texto argumentativo y su estructura en general. Los textos mostrados fueron muy básicos, pues se limitaban simplemente a dar en algunos casos unas conclusiones generales, además que se mostraban grandes limitaciones a la hora de exponer las ideas.

En cuanto a la anatomía del texto, se analizaron las subcategorías validez y secuencia. La validez según Sardá & Sanmartí (2000) se da cuando un texto está completo y según estas también "... un texto argumentativo está completo si presenta todos los componentes esenciales como mínimo, bien sea de forma explícita, bien sea de forma implícita. Se han considerado como componentes esenciales: el hecho, la justificación y la conclusión..." (p. 412) Con lo anterior se puede decir que las producciones de los estudiantes no fueron válidas formalmente, ya que todas estaban incompletas y aunque presentaban algunos de los componentes, no eran todos. Esta falta de validez y de secuencia en las respuestas, también se demostró por la falta de encadenamiento de ideas que permitieran enlazar unas ideas con otras, ya que según Adam (1995), citado por Cardona & Tamayo (2009)

Un texto argumentativo puede estar estructurado en diferentes secuencias... y tomando como base el modelo de Toulmin, Adam analiza los textos argumentativos como secuencias argumentativas encadenadas en las que se puede dar el caso de que la conclusión de una secuencia sea la premisa de la siguiente. (p. 1548)

En la secuencia del texto, Sardá & Sanmartí (2000) plantean que “una secuencia progresiva...parte de las premisas para llegar a la conclusión”. (p. 412). En las respuestas dadas por los estudiantes, se evidenció que el Eq.1-R1a, Eq.3-R1a, Eq.1-R1b, Eq.3-R1b Eq.1-R1c, Eq.2-R1c y Eq.3-R1c; tenían una secuencia, ya que partían de unos datos iniciales y llegaban a una conclusión; como se puede evidenciar en la siguiente respuesta dada por el equipo 3 frente a la pregunta 1a.

El gas al estar bajo la presión de la pipeta, se juntan sus moléculas y por lo tanto se produce un estado líquido, sin embargo si se abre la pipeta se puede sentir el olor del gas, pues al ser liberado y así ser sometido a menos presión, las moléculas se separan, por eso se vuelve en estado gaseoso.

Mientras que cinco de las respuestas Eq.2-R1a, Eq.4-R1a, Eq.2-R1b, Eq.4-R1b y Eq.4-R1c llegaron a una conclusión sin establecer estos datos iniciales, como se puede ver en la respuesta del equipo 2

Porque al comprimirse el gas en la pipeta, este pasa de estado gaseoso a líquido.

Para la pregunta 1b. las respuestas de los equipos 1 y 3 presentaban una secuencia, ya que partían de unos datos y llegaban a una conclusión, mientras que las respuestas de los equipos 2 y 4 no presentaron datos iniciales, sino que daban una conclusión inmediata; como se evidencia en la respuesta dada por el equipo 4 a la pregunta 1b.

Se debe a la altura del nivel del mar en el que se encuentra.

Para la pregunta 1c. las respuestas de los equipos 1, 2 y 3 partían de datos iniciales para llegar a una conclusión, por lo tanto tenían una secuencia como lo plantean las autoras Sardá & Sanmartí (2000), esto se puede evidenciar en la siguiente respuesta dada por el equipo 2

Porque la caldera dentro del globo es regulada por las personas que allí se encuentran, entre la llama más grande, mayor altura y entre menor calor el globo desciende.

Mientras que la respuesta del equipo 4 no tenía esta secuencia, ya que se llegó a la conclusión sin unos datos iniciales.

Para analizar la fisiología del texto se tomaron dos subcategorías que fueron la relevancia de la información y la aceptabilidad. Según Sardá & Sanmartí (2000) “A pesar de que hechos y conclusión concuerden, a pesar de que la justificación sea aceptable, si la argumentación no es relevante, un texto argumentativo no es válido, porque no resulta coherente” (p. 413). Según esto en las respuestas de los estudiantes hubo cierta concordancia entre los hechos y la conclusión y hubo coherencia en el texto de algunas de las respuestas, pero la mayor parte de estas carecían de esta coherencia, además en las respuestas no se encontraban razones relevantes que justificaran y convencieran a los demás del conocimiento que se tenía, así como también las ideas estaban desconectadas unas de las otras, se incorporaron ideas científicas que no tenían relación entre ellas y faltaban argumentos que concordaran y fueran coherentes.

Otro aspecto importante que no se hizo evidente dentro de los textos de los estudiantes es el uso de conectores, el cual fue limitado y se utilizaron en muy pocas oportunidades, dándole poco sentido a las oraciones y mostrando falta de coherencia en el texto, ya que según lo planteado por las autoras de referencia Sardá & Sanmartí (2000) “... conectores en un texto porque son éstos los que ayudan a determinar la microestructura del texto, a conformar la superestructura y, globalmente, permiten hacerse una idea de la macroestructura” (p. 412) y esto finalmente contribuye en gran medida a la coherencia global del texto.

En cuanto a la aceptabilidad hubo alguna coherencia entre el conocimiento empírico y de la vida cotidiana y en algunas de las respuestas se involucró también el conocimiento escolar,

esto le dio cierta aceptabilidad a las repuestas ya que se involucró el conocimiento y se estableció cierta coherencia con la ciencia; como lo planteó el equipo 1 en su respuesta a la pregunta 1b

A la presión atmosférica debido al nivel del mar, entre más junto al mar más calor y entre más arriba más frío.

En esta se pudo evidenciar que los estudiantes tenían un conocimiento cotidiano y al mismo tiempo lo relacionaban con la ciencia escolar. Calsamiglia & Tusón (1999), citados por Sardá & Sanmartí (2000) plantean que en un texto argumentativo “se examina que las razones sean pertinentes con relación a la ciencia tecnología o al conocimiento empírico construido a partir de la vida cotidiana, que sean coherentes con la ciencia y que permitan establecer las inferencias adecuadas” (p. 413). Según lo anterior, las respuestas dadas por los estudiantes evidenciaron cierto grado de aceptabilidad, pero aun así se requiere darle mayor profundidad a los argumentos para construir textos argumentativos completos y coherentes con el conocimiento científico.

La segunda pregunta de este instrumento pedía a los estudiantes representar las situaciones con un dibujo y explicarlas en un párrafo, las situaciones planteadas en esta pregunta fueron las siguientes: la primera es pones a hervir una olla con agua y al cabo de un tiempo observas que en la tapa de la olla hay gotas de agua ¿Qué crees que sucedió?; la segunda es imagina que tiras un desodorante en aerosol al suelo y lo golpeas y pisas fuertemente, pero no logras destruirlo ¿A qué crees que se debe esto? y la tercera dice estas preparando una fiesta y debes inflar varios globos con el aire de tus pulmones ¿Qué crees que sucede en el interior del globo cuando lo inflas demasiado?.

Con relación a esta parte del instrumento no se lograron establecer resultados claros, ya que los estudiantes se enfocaron más en hacer la representación gráfica de las situaciones descritas, dándole una mayor importancia a la parte macroscópica de la materia y dejando un poco de lado el proceso de argumentación, por lo tanto sus respuestas fueron cortas y carentes de forma y fondo, lo que limitó la ubicación de las categorías y subcategorías trabajadas. Pero aun así permitió evidenciar las ideas iniciales de los estudiantes frente al tema de los gases en las cuales se comprobó que entienden la compresión de los gases y el efecto que la temperatura tiene sobre estos, como lo planteó la respuesta 2a dada por el equipo 1

Porque las partículas de gas se comprimen en la tapa. El líquido al estar en calor se evapora y este sube a la tapa se juntan partículas y se vuelve líquido.

En esta respuesta se demostró que los estudiantes tenían algún conocimiento sobre el comportamiento de los gases, pero falta una mejor coherencia con sus ideas y unas explicaciones mucho más cercanas al conocimiento científico. También se evidenciaron algunos errores conceptuales y falta de profundidad en las respuestas obtenidas en esta parte del instrumento, como la que planteó el equipo 2 frente a la pregunta 2a.

Al no poder salir el vapor del agua este pasa a ser líquido.

Con esta respuesta se demostró la falta de habilidades argumentativas de los estudiantes, además de la falta de conocimiento sobre el tema de los gases.

Tabla 5

Obstáculos Conceptuales

Concepto	Obstáculo Conceptual
----------	----------------------

Características del estado gaseoso	Al estar cerrada la pipeta las partículas se comprimen y se vuelven líquidas
Características del estado gaseoso	Asignación de propiedades a las partículas y no a las sustancias
Características del estado gaseoso	Las moléculas se compactan a tal punto que quedan tan unidas entre sí, quedan como si fuese un líquido
Presión atmosférica	Esto se debe a la flora
Presión atmosférica	Porque cada lugar tiene diferente nivel del mar
Efecto de la temperatura en los gases	El aire caliente es gaseoso y siempre quiere subir
Efecto de la temperatura en los gases	Mientras más aire se le suministre más se eleva
Propiedades de los gases	Vuela debido al aire caliente que produce el mechero
Propiedades de los gases	Al no poder salir el vapor del agua este pasa a ser líquido

Textos Argumentativos iniciales

Para analizar los textos argumentativos iniciales, se usó la matriz planteada por Toulmin (2007) tomada de Tamayo (2009) como apoyo para evidenciar los niveles en los que se encontraban los estudiantes al inicio de la unidad didáctica.

Tabla 6

Niveles Argumentativos, Tamayo (2009)

NIVELES ARGUMENTATIVOS	CARACTERISTICAS
Nivel 1	Comprende los argumentos que son una descripción simple de la vivencia.
Nivel 2	Comprende argumentos en los que se identifica con claridad los datos y una conclusión.
Nivel 3	Comprende argumentos en los que se identifican con claridad los datos, conclusiones y justificación.
	Comprende argumentos constituidos por datos, conclusiones y

Nivel 4	justificaciones haciendo uso de cualificadores o respaldo teórico.
Nivel 5	Comprende argumentos en los que se identifican datos conclusión(es) y contraargumento(s)

Los resultados obtenidos después de la aplicación del instrumento con relación a los niveles de argumentación, se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 7

Niveles Argumentativos Encontrados

	Momento 1 ^a	Momento 1b	Momento 1c
Nivel 1	75%	100%	50%
Nivel 2	25%	0	50%
Nivel 3	0	0	0
Nivel 4	0	0	0
Nivel 5	0	0	0

Momento de desubicación

Instrumento 2. ¿Cómo construir argumentos de calidad? En el segundo instrumento se abordó el tema sobre cómo construir argumentos de calidad, en este se hizo una primera aproximación a lo que es un texto argumentativo y las partes que lo conforman. Además se hizo una breve explicación de cada una de las categorías y subcategorías abordadas en el proyecto de investigación. Para la aplicación de este instrumento, inicialmente se formaron los equipos de trabajo y se les dio un texto como ejemplo; luego se les pidió que identificaran cada una de las categorías y posteriormente se hizo una socialización ante todo el grupo, después se les presentó la definición de las categorías y entre todos se establecieron estas. Posteriormente se les pidió que por equipos construyeran un texto argumentativo sobre la importancia que tienen los gases en la vida de los seres humanos, para esto se les pidió que realizaran inicialmente una discusión

grupales con las ideas que cada uno tenía y posteriormente unificarían los criterios e identificarían cada una de las categorías trabajadas anteriormente, organizando cada una de estas y construyendo finalmente el texto; además se les pidió también que grabaran la discusión realizada en el equipo y que enviaran los audios con estas para su posterior análisis.

Para el análisis de la información, se utilizaron colores para definir las subcategorías y finalmente los datos fueron ubicados dentro de una matriz como se muestra a continuación

Convenciones:

Datos
Justificación
Fundamentación
Conclusión

Eq.1

Los gases son de vital importancia para el ser humano ya que se encuentra en nuestro día a día en cosas muy cotidianas e imprescindibles. Por ejemplo el oxígeno es un gas y sin el no podríamos vivir literalmente. Pasando a otros ejemplos está el helio, el gas butano, propano, metano los cuales utilizamos a diario sin siquiera saberlo. El gas butano lo utilizamos principalmente en la cocina, el propano se aprovecha como combustible energético y el metano es imprescindible para la generación eléctrica, ya que lo empleamos como combustible en turbinas de gas entre otras muchas cosas. En conclusión los gases son de vital importancia para el ser humano, pero ni siquiera lo notamos ya que pasan muy desapercibidos, pero que no se te olvide que prácticamente comes y respiras por la ayuda de 2 gases y por eso son de vital importancia.

Eq.2

La mayoría de las empresas trabajan con gases y necesitan oxígeno, gas natural, dióxido de carbono, pero tanto las empresas como los seres humanos necesitan de los gases, primordialmente el oxígeno, el gas natural y el gas propano, el más conocido de todos es el oxígeno, tanto por ser el medio por el cual respiramos, sino también el que ayuda con las reacciones de oxidación, con la ayuda de las temperaturas y el ciclo del agua que también forma gases en la atmosfera; el segundo gas más importante y útil es el nitrógeno, porque es un gas de protección de raíz en la soldadura y para el transporte de sustancias inflamables, la refrigeración de alimentos, y para la producción de los componentes microelectrónicos.

Si pudiéramos observar el planeta tierra desde la superficie del espacio la veríamos envuelta en una gran capa de gases, esta capa de gases tiene una importancia trascendental, además de ser la que nos permite en cierto sentido la vida, es en la cual se presentan muchos fenómenos químicos, físicos diariamente.

Eq.3

Los gases en la vida cotidiana en esta época son importantes para nuestra sociedad, pero aun así no son tan indispensable para la super vivencia ya que sin esta no interviene tanto en nuestro vivir los gases están conformados de una manera adecuada cada uno tiene su función especial. Eso es una sustancia que existe en un estado gaseoso, aire, helio, oxígeno, nitrógeno, cloro etc esto tiene unas particulares moléculas que lo componen, son fluidos al igual que los líquidos, son moléculas esto permite que se desplacen fácilmente

al estar muy separadas entre si. Mas que todo ellas no poseen forma propias, no se adaptan fácilmente a el recipiente que lo contiene. Si este recipiente se llena esto permite que sean expandibles. Se puede decir que ellos disminuyen su volumen al ser comprimido tambien pesa, pero son muy livianos.

Eq.4

Muchos de los gases son indispensables o muy necesarios dentro de la vida de cada ser human, hay otros que aunque no son completamente necesarios nos facilitan la vida.

Al enumerar estos gases fundamentales en la vida, es mas que necesario mencionar en primera medida al oxigeno pues este es la bases de la respiración humana y la producción de energía celular, siendo obvio que si dejaramos de respirar moriríamos en un instante; por otra parte el propano juega un papel importante en nuestras vidas, ya que por medio de este se evita volver a la era cavernícola en la cual los primeros hombres debían ingerir los alimentos crudos. La atmosfera, al ser una capa de aire que rodea nuestro planeta, aporta cuidando a todos los seres que habitamos aquí de la radiación solar; por otra parte el helio no tiene como única función hacer que los globos elásticos aumenten su tamaño sino que tambien mezclado con el oxigeno puede crear heliox el cual ayuda en la vida de muchos pacientes con problemas respiratorios o sanguíneos.

En conclusión, aunque las partículas de los gases no se pueden percibir a simple vista, siempre están ligados a la vida humana, ya sea de una manera indispensable o facilitadora.

Tabla 8

Categorías y Subcategorías Instrumento 2

Categoría	Subcategoría	Declaraciones escritas de los estudiantes
Estructura del texto	Datos	Eq.1: Los gases son de vital importancia para el ser humano.
		Eq.2: La mayoría de las empresas trabajan con gases y necesitan oxígeno, gas natural, dióxido de carbono
		Eq.3: Los gases en la vida cotidiana en esta época son importantes para nuestra sociedad
	Justificación	Eq.1: ya que se encuentra en nuestro día a día en cosas muy cotidianas e imprescindibles
		Eq.2: tanto las empresas como los seres humanos necesitan de los gases, primordialmente
		Eq.3: pero aun así no son tan indispensable para la supervivencia ya que sin esta no interviene tanto en nuestro vivir los gases están conformados de una manera adecuada cada uno tiene su función especial.
Fundamentación	Eq.4: Muchos de los gases son indispensables o muy necesarios dentro de la vida de cada ser humano, hay otros que aunque no son completamente necesarios nos facilitan la vida.	
	Eq.1: Por ejemplo el oxígeno es un gas y sin él no podríamos vivir literalmente. Pasando a otros ejemplos está el helio, el gas butano, propano, metano los cuales utilizamos a diario sin siquiera saberlo. El gas butano lo utilizamos principalmente en la cocina, el propano se aprovecha como combustible energético y el metano es imprescindible para la generación eléctrica, ya que lo empleamos como combustible en turbinas de gas entre otras muchas cosas.	
	Eq.2: el oxígeno, el gas natural y el gas propano, el más conocido de todos es el oxígeno, tanto por ser el medio por el cual respiramos, sino también el que ayuda con las reacciones de oxidación, con la ayuda de las temperaturas y el ciclo del agua que también forma gases en la atmósfera; el segundo gas más importante y útil es el nitrógeno, porque es un gas de protección de raíz en la soldadura y para el transporte de sustancias inflamables, la refrigeración de alimentos, y para la producción de los componentes microelectrónicos.	
		Eq.3: Eso es una sustancia que existe en un estado gaseoso, aire, helio, oxígeno, nitrógeno, cloro etc. Esto tiene unas particulares moléculas que lo componen, son fluidos al

igual que los líquidos, son moléculas esto permite que se desplacen fácilmente al estar muy separadas entre sí. Mas que todo ellas no poseen forma propias, no se adaptan fácilmente a el recipiente que lo contiene. Si este recipiente se llena esto permite que sean expandibles. Se puede decir que ellos disminuyen su volumen al ser comprimido también pesa, pero son muy livianos

Eq.4: Al enumerar estos gases fundamentales en la vida, es mas que necesario mencionar en primera medida al oxígeno pues este es la base de la respiración humana y la producción de energía celular, siendo obvio que si dejáramos de respirar moriríamos en un instante; por otra parte el propano juega un papel importante en nuestras vidas, ya que por medio de este se evita volver a la era cavernícola en la cual los primeros hombres debían ingerir los alimentos crudos. La atmosfera, al ser una capa de aire que rodea nuestro planeta, aporta cuidando a todos los seres que habitamos aquí de la radiación solar; por otra parte el helio no tiene como única función hacer que los globos elásticos aumenten su tamaño sino que también mezclado con el oxígeno puede crear heliox el cual ayuda en la vida de muchos pacientes con problemas respiratorios o sanguíneos.

Conclusión

Eq.1: En conclusión los gases son de vital importancia para el ser humano, pero ni siquiera lo notamos ya que pasan muy desapercibidos, pero que no se te olvide que prácticamente comes y respiras por la ayuda de 2 gases y por eso son de vital importancia

Eq.4: En conclusión, aunque las partículas de los gases no se pueden percibir a simple vista, siempre están ligados a la vida humana, ya sea de una manera indispensable o facilitadora

Validez

Eq.1: Presenta datos, justificación y conclusión.

Eq.2: Tiene datos y justificación pero le falta la conclusión.

Eq.3: Tiene datos y justificación pero le falta la conclusión.

Eq.4: Presenta justificación y conclusión pero le faltan los datos.

Anatomía del texto

Secuencia

Eq.1: Parte de una premisa inicial y llega a una conclusión.

Eq.2: Parte de una premisa inicial pero no llega a una conclusión.

Eq.3: Parte de una premisa inicial pero no llega a una conclusión.

Eq.4: No se da una premisa inicial, se llega a una conclusión sin establecer datos iniciales.

Fisiología del texto	Relevancia	Eq.1: Hay concordancia entre los hechos y la conclusión y hay coherencia en el texto.
		Eq.2: No se llega a una conclusión a partir de los hechos, por lo tanto no hay concordancia entre estos; además le falta coherencia al texto.
		Eq.3: No se llega a una conclusión a partir de los hechos, por lo tanto no hay concordancia entre estos; además le falta coherencia al texto
		Eq.4: No se plantean hechos iniciales y se llega a una conclusión sin estos, el texto presenta alguna coherencia.
	Aceptabilidad	Eq.1: Hay coherencia con el conocimiento empírico y de la vida cotidiana
		Eq.2: Hay coherencia con el conocimiento empírico y de la vida cotidiana
		Eq.3: Hay coherencia con el conocimiento empírico y de la vida cotidiana
		Eq.4: Hay coherencia con el conocimiento empírico y de la vida cotidiana

Los textos construidos por los estudiantes fueron analizados y los resultados se ubicaron dentro de las categorías planteadas desde el marco teórico; en la estructura del texto los equipos 1, 2 y 3 presentan datos, la justificación fue planteada por los cuatro equipos, en la fundamentación, los estudiantes mostraron un avance significativo en el conocimiento básico de los conceptos teóricos y los cuatro equipos fundamentaron sus argumentos en algunos aspectos teóricos; en cuanto a la conclusión, sólo los equipos 1 y 4 plantearon una idea final que concluyó su texto.

Con relación a la estructura del texto se pudo concluir que los cuatro equipos mostraron un avance en sus textos, tanto el equipo 1 como el 4 presentaron todas las categorías planteadas dentro del marco teórico y los equipos 2 y 3 aunque no presentaron justificación, si tenían las demás subcategorías; además con relación a los niveles planteados por Toulmin (2007), citado

por Tamayo (2009), ya hay equipos que se encuentran en el nivel 3 y 4, ya que identifican datos, justificación y conclusión y algunos de ellos hacen uso de respaldo teórico; lo que no se presentaba en el primer instrumento.

Frente a la categoría anatomía del texto, sólo el equipo 1 presentó validez ya que contaba con datos, justificación y conclusión, los equipos 2 y 3 presentaron datos y justificación pero carecían de conclusión y el equipo 4 presentó justificación y conclusión pero le faltaban los datos.

Con relación a la secuencia, el equipo 1 partió de unos datos iniciales y llegó a una conclusión, los equipos 2 y 3 partieron de un dato inicial pero no llegaron a una conclusión y el equipo 4 no dio una premisa inicial, se llega a una conclusión sin establecer datos iniciales.

Para la categoría fisiología del texto, en cuanto a la relevancia el equipo 1 la presenta ya que hay concordancia entre los hechos y la conclusión y hay coherencia en el texto, en los equipos 2 y 3 no se llega a una conclusión a partir de los hechos, por lo tanto no hay concordancia entre estos; además le falta coherencia al texto y en el equipo 4 no se plantean hechos iniciales y se llega a una conclusión sin estos, el texto presenta alguna coherencia, aunque estos sí presentan argumentos que son relevantes como por ejemplo

- Siendo obvio que si dejáramos de respirar moriríamos en un instante.
- La atmosfera, al ser una capa de aire que rodea nuestro planeta, aporta cuidando a todos los seres que habitamos aquí de la radiación solar; por otra parte el helio no tiene como única función hacer que los globos elásticos aumenten su tamaño sino que también mezclado con el oxígeno puede crear heliox el cual ayuda en la vida de muchos pacientes con problemas respiratorios o sanguíneos.

Para la subcategoría aceptabilidad, en todos los equipos se presentó coherencia con el conocimiento empírico y de la vida cotidiana. Como lo planteó el equipo 1

- ...se encuentra en nuestro día a día en cosas muy cotidianas e imprescindibles Por ejemplo el oxígeno es un gas y sin el no podríamos vivir literalmente.
- El gas butano lo utilizamos principalmente en la cocina, el propano se aprovecha como combustible energético y el metano es imprescindible para la generación eléctrica, ya que lo empleamos como combustible en turbinas de gas entre otras muchas cosas.

En la aplicación de este instrumento y después de haber trabajado las diferentes categorías y subcategorías con los estudiantes, se pudo determinar que se ha presentado un avance en la producción de los textos argumentativos por parte de estos, aunque aún se evidencia falta de coherencia, errores conceptuales y ortográficos y dificultad para expresar sus ideas y argumentar en torno a estas.

Desde lo planteado por Sardá & Sanmartí (2000), que se basan en el modelo de Toulmin (1993), se pudo evidenciar una mejor estructura en los textos ya que el equipo 1 desarrolló un texto con las cuatro subcategorías tomadas como referencia que son datos, justificación, fundamentación y conclusión; esto se hace evidente en el texto mostrado anteriormente.

Los equipos 2 y 3 presentaron datos, justificación y fundamentación, pero no desarrollaron una conclusión para asumir una postura final relacionada con la tesis inicial como plantean los autores y finalmente el equipo 4 aunque presentó justificación, fundamentación y conclusión, no permitió evidenciar en su texto unos datos o tesis inicial que constituya la afirmación sobre la cual se construyó el texto.

En la categoría anatomía se evidenciaron también unos textos con mayor secuencia y validez, que son unas de las subcategorías más relevantes para los autores al estudiar los textos argumentativos; en cuanto a la validez los autores plantean que esta está determinada por la presencia de al menos el hecho, la justificación y la conclusión y por lo tanto solo el texto del equipo 1 tuvo validez, ya que los demás carecían de conclusión como fueron los textos del equipo 2 y 3 y los datos que le faltaron al equipo 4.

Los autores también hablan de la secuencia, para la cual plantean que debe ser progresiva, que debe partir de unas premisas y llegar a una conclusión; según esto, solo el equipo 1 tuvo una secuencia progresiva ya que los demás carecen de alguno de los elementos antes mencionados.

Otra de las categorías abordadas es la fisiología del texto, para la cual los autores presentan varias subcategorías, entre ellas la relevancia de la información y la aceptabilidad. En la primera de estas se encontró que el texto del equipo 1 tuvo una concordancia entre los hechos y la conclusión, ya que inicialmente planteaban

Los gases son de vital importancia para el ser humano.

Y a partir de estos concluyen

En conclusión los gases son de vital importancia para el ser humano, pero ni siquiera lo notamos ya que pasan muy desapercibidos...

Además este texto presentó algo de coherencia entre los argumentos planteados. En cuanto a los equipos 2 y 3 no hubo relevancia ya que carecían de conclusión y el equipo 4 carecía de datos.

Para la subcategoría aceptabilidad, los autores plantean que en esta se examinan si las razones son pertinentes con relación a la ciencia y la tecnología o al conocimiento empírico; según lo anterior, los textos desarrollados por los cuatro equipos presentaban aceptabilidad porque mostraban una coherencia entre el conocimiento empírico y la vida cotidiana y además establecían una pequeña relación con los componentes de ciencia, tecnología, sociedad y ambiente.

Los estudiantes en general describieron en sus textos algunos gases que conocían y su uso para el ser humano, el equipo 1 planteó

El oxígeno es un gas y sin él no podríamos vivir literalmente. Pasando a otros ejemplos está el helio, el gas butano, propano, metano los cuales utilizamos a diario sin siquiera saberlo. El gas butano lo utilizamos principalmente en la cocina, el propano se aprovecha como combustible energético y el metano es imprescindible para la generación eléctrica, ya que lo empleamos como combustible en turbinas de gas entre otras muchas cosas.

El equipo 2 describió que

Los seres humanos necesitan de los gases, primordialmente el oxígeno, el gas natural y el gas propano, el más conocido de todos es el oxígeno, tanto por ser el medio por el cual respiramos, sino también el que ayuda con las reacciones de oxidación, con la ayuda de las temperaturas y el ciclo del agua que también forma gases en la atmósfera.

El segundo gas más importante y útil es el nitrógeno, porque es un gas de protección de raíz en la soldadura y para el transporte de sustancias inflamables, la refrigeración de alimentos, y para la producción de los componentes microelectrónicos.

El equipo 3 describió brevemente algunas de las características de los gases

...sustancia que existe en un estado gaseoso, aire, helio, oxígeno, nitrógeno, cloro etc. esto tiene unas particulares moléculas que lo componen, son fluidos al igual que los líquidos, son moléculas esto permite que se desplacen fácilmente al estar muy separadas entre sí. Mas que todo ellas no poseen forma propias, no se adaptan fácilmente a el recipiente que lo contiene. Si este recipiente se llena esto permite que sean expandibles. Se puede decir que ellos disminuyen su volumen al ser comprimido también pesa, pero son muy livianos.

Y el equipo 4 planteó que

Al enumerar estos gases fundamentales en la vida, es mas que necesario mencionar en primera medida al oxígeno pues este es la bases de la respiración humana y la producción de energía celular, siendo obvio que si dejáramos de respirar moriríamos en un instante; por otra parte el propano juega un papel importante en nuestras vidas, ya que por medio de este se evita volver a la era cavernícola en la cual los primeros hombres debían ingerir los alimentos crudos. La atmosfera, al ser una capa de aire que rodea nuestro planeta, aporta cuidando a todos los seres que habitamos aquí de la radiación solar; por otra parte el helio no tiene como única función hacer que los globos elásticos aumenten su tamaño sino que también mezclado con el oxígeno puede crear heliox el cual ayuda en la vida de muchos pacientes con problemas respiratorios o sanguíneos.

Todos estos argumentos permitieron evidenciar que los estudiantes trataron de establecer una relación entre el conocimiento que tenían de algunas sustancias con aspectos de su vida cotidiana. Además indicaron un leve progreso en cuanto al conocimiento sobre el tema de los gases y sus características, un aspecto que en el primer instrumento aplicado no era tan claro para ellos.

Además de todo lo analizado, el modelo de Sardá & Sanmartí (2000), también describe la importancia del uso de los conectores ya que le dan una relación lógica a las oraciones, frente a estos se presentó una evolución con relación al primer instrumento, pero aún falta una mayor utilización de estos por parte de los estudiantes. Van Dijk (1978) también resalta la importancia del uso de los conectores dentro del texto argumentativo, ya que estos permiten establecer una relación clara entre las ideas y los conceptos abordados dentro del texto. Según Calsamiglia & Tusón (1999), citados por Sardá & Sanmartí (2000) plantean que

En los textos argumentativos, cuanto más estructurados son, más conectores implícitos se encuentran, porque muchas de las relaciones entre los componentes del texto vienen ya dadas por la misma superestructura. Es decir que la coherencia y la lógica del texto no vienen determinadas tanto por los conectores, sino por las relaciones y conexiones de significado existentes entre las ideas. (p. 413)

En la aplicación de este instrumento también se pidió a los estudiantes que grabaran el momento de la discusión que se generaba entre ellos para desarrollar el texto argumentativo, frente a esto se pudo evidenciar que los estudiantes se sentían intimidados al momento de grabar un audio, ya que cuando discutían sin ser grabados lo hacían de una forma más natural y fluida, mientras que en la grabación se mostraban inseguros y con poca participación en la discusión.

En esta discusión se evidenció como los estudiantes relacionaban los gases con situaciones vividas diariamente, por ejemplo los estudiantes del equipo 1 hablaban que

El gas que se hace a partir del estiércol es un gas inflamable porque reacciona con el fuego y por ejemplo al ser procesado ese gas se usa para hacer las pipetas de gas que son el que utilizan en las casas para hacer de comer oooo para realizar si algo como cocinar o que tenga que ver en la cocina.

En estas respuestas se pudo evidenciar que con relación a la estructura del texto, los estudiantes presentaron datos y los justificaron, además dieron una pequeña fundamentación y al final presentaron una conclusión, con relación a la anatomía, el texto es válido ya que presenta datos, justificación y conclusión. Pero en cuanto a la secuencia, se evidenció que faltaron conectores y además una mejor estructuración del texto. Frente a la fisiología del texto, es relevante porque convencía al lector de la utilidad del gas producido a partir del estiércol, aunque las ideas no fueron tan estructuradas y presentó una aceptabilidad baja ya que no hubo una clara relación entre los componentes de ciencia, tecnología, sociedad y ambiente.

En las grabaciones se evidenció que en el equipo 1 abordó diferentes temáticas y trataron de darle una explicación desde su conocimiento, demás se hicieron cuestionamientos entre ellos mismos como por ejemplo

- ¿Cómo es posible que el helio afecte nuestras cuerdas bucales?
- ¿Porque el helio es más ligero que el aire?
- ¿El oxígeno que respiramos es el O_2 y he escuchado que hay un oxígeno que es 3, es verdad eso?
- ¿O sea que hay varios tipos de oxígeno?
- ¿Que gases son buenos y que gases son malos para digamos la vivencia del ser humano?

Además trataron de dar explicación a diversos fenómenos a partir de su conocimiento y el de sus compañeros. Según las categorías y subcategorías que se han venido trabajando, el equipo 1 mostró una estructura del texto más estructurada, ya que indicaron datos, justificaron algunas situaciones, se fundamentaron en la teoría de los gases y concluyeron con algunas ideas finales. En cuanto a la anatomía del texto, presentó validez al contar con el hecho, la justificación y la

conclusión, en la secuencia partió de datos iniciales y llegó a una conclusión. En cuanto a los conectores, no los utilizan de forma constante, por lo que el texto no se escucha tan fluido y relacionados unos entre otros; algunos de los pocos que usaron son de causa como por ejemplo porque, por; usados para explicar alguna situación, de consecuencia como entonces, usado para complementar un primer razonamiento y de oposición como pero, para mostrar alguna diferencia frente al enunciado anterior.

Para la fisiología del texto, se tuvo en cuenta la relevancia del texto, ya que mostró concordancia y coherencia y en la aceptabilidad, los estudiantes tuvieron en cuenta su propio conocimiento y lo relacionaron con el conocimiento científico. En el equipo 2 se notó una mayor limitación en cuanto a las habilidades argumentativas y al conocimiento del tema, pero aun así, las estudiantes trataron de explicar algunas situaciones desde lo que conocían.

Las limitaciones argumentativas de los estudiantes del equipo 2 se evidenciaron en la poca estructuración de los textos, la carencia de datos, justificación, fundamentación y conclusiones, la poca relevancia de los argumentos y la falta de secuencia en sus ideas, además de presentar sólo una coherencia local entre algunas de las ideas desarrolladas; en argumentos como los siguientes:

- Bueno entonces el oxígeno es importante
- Si los seres humanos a partir del oxígeno es que viven
- Como es que se llama la pipeta, bueno el gas
- El propano también viene siendo parte muy importante en la vida del ser humano porque de ahí podemos, eso nos facilita la cocción de los alimentos.

Hasta este momento, se ha demostrado un progreso leve en el desarrollo de las habilidades argumentativas de los estudiantes, esto se evidenció en la mayor coherencia y secuencia que tenían los textos con relación al primer instrumento aplicado y en la concordancia de las ideas expresadas por los estudiantes, logrando con esto textos mucho más estructurados, lógicos y coherentes.

Instrumento 3: Características y generalidades de los gases. Antes de la aplicación del instrumento 3, se realizó una actividad para retroalimentar las categorías y subcategorías de los textos argumentativos; en esta se entregaron por equipos las frases de un texto argumentativo de forma independiente para que construyeran el texto e identificaran cada una de sus partes, posteriormente se hizo una socialización con todos los equipos, se hicieron las correcciones y se enfatizó nuevamente en las categorías de los textos argumentativos.

Posteriormente se hizo la aplicación de este; en el cual se pretendía determinar el conocimiento adquirido por los estudiantes frente a las características y generalidades de los gases; además de determinar el progreso y la evolución de estos frente al desarrollo de las habilidades argumentativas. Para determinar esto, se planteó un video inicial que dio a los estudiantes una información básica y general sobre cómo se comportaban los gases y las propiedades de estos, a partir de allí se pedía a los estudiantes que argumentaran sobre las siguientes situaciones: ¿Si puedes cerrar herméticamente una botella a la cual le has retirado todo el líquido de su interior, el aire que queda dentro de ella ocuparía algún espacio? ¿A qué se debe esto? Frente a estos interrogantes, los estudiantes respondieron:

Eq.1-R1a-I3:

Si, de hecho, este aire ocupara todo el espacio del recipiente, ya que los gases siempre tienden a expandirse, además de esto los gases siempre se adaptan a la forma del recipiente que los contiene.

Eq.2-R1a-I3:

Si ocupa un espacio, y esto se debe a que el aire también es un gas y aunque su peso y volumen son variables siempre ocupa un lugar en el espacio; en este caso, en la botella.

Eq.3-R1a-I3:

Si, porque el aire que queda dentro se adapta a la forma y el volumen de la botella ya sea expandiéndose o comprimiéndose por todo el recipiente. Esto se debe a que las moléculas se van acercando unas a otras haciendo que el volumen reduzca al aplicar la presión al cerrar la botella, el aire se esparce de forma espontánea haciendo que el aire se difunda y se comprima fácilmente dentro de la botella.

Eq.4-R1a-I3:

Si, porque al cerrar herméticamente una botella se va comprimiendo el aire y se van uniendo hasta ocupar un espacio el cual ya la botella no se puede comprimir más.

Una segunda situación planteada fue ¿Por qué dentro de una pipeta de gas que tiene un tamaño relativamente pequeño hay tanto gas contenido? Los argumentos planteados por los estudiantes fueron:

Eq.1-R1b-I3:

Porque al estar encerradas y sometidas a presión las moléculas tienden a unirse, entonces el gas, conservando aun su estructura, se comprime y pasa a ser líquido.

Eq.2-R1b-I3:

El gas, al igual que los líquidos, toma la forma del recipiente que lo contiene creando un volumen. Por lo anterior, el gas en la pipeta, al comprimirse hace que sus partículas se unan más aumentando su contenido (volumen).

Eq.3-R1b-I3:

Ya que los componentes de la pipeta de gas son los gases butanos y propanos.

Eq.4-R1b-I3:

Porque al estar introduciendo gas y al no poderse expandir la pipeta el gas se tiene que unir a tal punto de quedar muy unidas y así introducir más gas.

Las respuestas obtenidas al preguntar ¿A qué se debe el sonido que se escucha cuando se destapa una botella de gaseosa?

Eq.1-R1c-I3:

Al estar tapada la botella, el gas está contenido, entonces al destaparla se produce el escape de gas y a esto se debe dicho sonido.

Eq.2-R1c-I3:

La bebida contiene gas disuelto a presión mezclado con líquido, al abrir la botella este gas comprimido trata de salir por alguna parte. Al salir hace ese pequeño sonido peculiar ya que sus partículas gaseosas se liberan.

Eq.3-R1c-I3:

A la liberación de la presión que ejerce dentro de la botella al ácido carbónico agregado al agua y la liberación del dióxido de carbono (CO_2) a presión.

Eq.4-R1c-I3:

Se escucha porque al tener una presión por el gas de la gaseosa, al liberarse sale con mucha fuerza y al tener un pequeño espacio y no poder sacarlo todo de golpe, por esa razón es que suena.

Al plantear que a una cuadra de tu casa hay una panadería y cada que hornean el pan tú sientes el olor desde allí ¿Por qué crees que ocurre esto?; los estudiantes respondieron:

Eq.1-R1d-I3:

Esto se debe a que el olor podría ser relacionado como un gas y los gases siempre se expanden, es decir, el olor no solo se queda en la panadería sino que gracias a su expansión puede ser percibido en sus alrededores.

Eq.2-R1d-I3:

Al hornear el pan, su aroma se lo lleva el viento debido a que las partículas del olor se dispersan poco a poco al ser liberadas invadiendo el lugar hasta llegar a mi casa.

Eq.3-R1d-I3:

Por la fermentación del pan, es decir en la elaboración del pan, las levaduras transforman el almidón en glucosa y en este proceso se producen desechos como alcohol, el cual se evapora cuando se está horneando el pan el dióxido de carbono el cual es un gas que infla

la masa y se elimina cuando se hornea el pan, y también la producción de calor dada gracias a la fijación de masa de pan al fermentarse.

Eq.4-R1d-I3:

Al llegar el olor al aire transporta por ráfagas o cuando ventear llega a oler a la casa y al expandirse un gas tiene un rango de distancia y por eso es que se siente cerca.

Con las repuestas obtenidas en esta primera parte del instrumento, es evidente que los estudiantes presentan una evolución frente al concepto de gases y frente al desarrollo de la habilidad argumentativa, por ejemplo en el primer instrumento, los estudiantes planteaban cosas como

- Vuela debido al aire caliente que produce el mechero y se detiene al apagar el mechero.
- Entre la llama más grande, mayor altura y entre menor calor el globo desciende.

En cambio en este instrumento se evidenció una mejor estructuración de las ideas, además de un conocimiento más consolidado frente al tema de los gases, por ejemplo el equipo 1 planteó que

Si, de hecho, este aire ocupara todo el espacio del recipiente, ya que los gases siempre tienden a expandirse, además de esto los gases siempre se adaptan a la forma del recipiente que los contiene.

En este también se presentaron respuestas claras y coherentes con la temática, según el modelo de Sardá & Sanmartí (2000), ya que presentaron datos, justificación, fundamentación y conclusiones, lo que hace que el texto tenga validez y una secuencia lógica; además de ser relevante ya que mostró al lector la importancia del tema y la coherencia al relacionar aspectos

de la ciencia, tecnología, sociedad y ambiente, al mismo tiempo que presentó coherencia local por presentar frases con sentido y coherencia global al entrelazar cada una de estas ideas para darle sentido al texto.

Además, en esta primera parte del instrumento 3 se ha evidenciado un uso más frecuente de conectores al momento de expresar las diferentes ideas; se indican argumentos más claros, los cuales se sustentan a partir de una fundamentación teórica mucho más coherente con la temática abordada. En los instrumentos anteriores, solo se usaban alrededor de cuatro conectores, de los cuales el 50% fueron de causa, el 25% fueron de consecuencia y el otro 25% de oposición; mientras que en este se usan alrededor de 11 conectores entre los cuales se encontraron conectores de causa como ya que, además, debido a, y porque; conectores de consecuencia como esto se debe, entonces, por lo anterior, por esta razón, debido a eso y por eso y conectores de oposición como aunque. De los anteriores, el 36.36% fueron de causa, el 54.54% fueron de consecuencia y el 9.09% fueron de oposición.

Tabla 9

Comparación Uso de Conectores Instrumentos 2 y 3 (primera parte)

Instrumento	Conectores de causa 	Conectores de certeza 	Conectores de condición 	Conectores de consecuencia 	Conectores de oposición 
2	2 (50%)	0	0	1 (25%)	1 (25%)
3 (1)	4 (36.36%)	0	0	6 (54.54%)	1 (9.09%)

En la segunda parte del instrumento se pidió a los estudiantes que realizaran una lectura relacionada con la atmosfera y la importancia de esta para la vida y a partir de esta realizaran una historieta en la cual argumentaran sobre la relación entre la lectura y el video que debían

observar al inicio de este instrumento; a partir de esto, los estudiantes las desarrollaron, pero en realidad no mostraron argumentos de relevancia, en el caso del equipo 1 presentaron una historieta muda, en la cual aunque dieron a entender sus puntos de vista, esto no fue relevante para la investigación, ya que no presentó textos ni mostró las habilidades argumentativas de los estudiantes; además de esto, todos los equipos realizaron el trabajo enfocados en el cuidado del ambiente y en la protección del ambiente, dando poca importancia al tema de los gases y a los procesos argumentativos como tal. Esto se presentó tal vez porque los estudiantes estaban más interesados en presentar dibujos bonitos y en expresar su preocupación por el cuidado del medio ambiente.

A continuación se muestran las historietas construidas por los estudiantes:

Eq.1-R2a-I3:



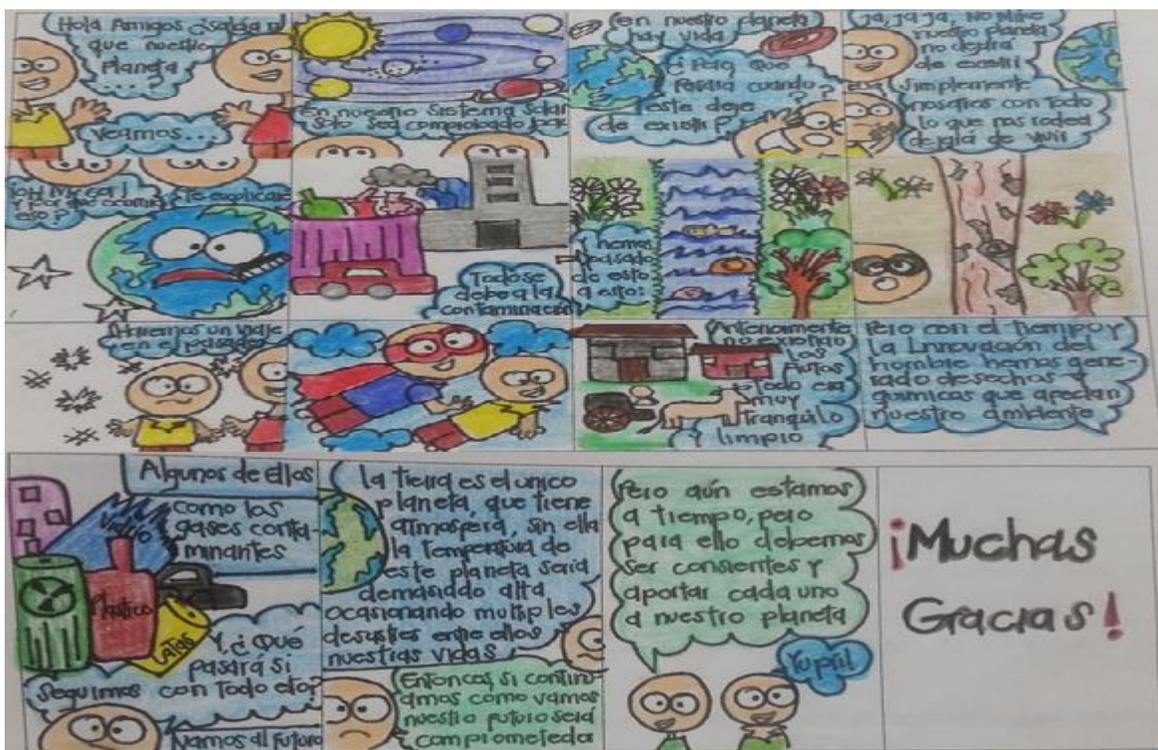
Eq.2-R2a-I3:



Eq.3-R2a-I3:



Eq.4-R2a-I3:



Después de la realización de la historieta, se le pidió a los estudiantes que la expusieran frente a los demás compañeros y a partir de esto se generaron algunas discusiones frente a lo que querían plasmar con sus historias, el equipo 2 por ejemplo explicó

Lo que la caricatura quiere plantear es que muchas veces hacemos pequeñas cosas que dañan mucho, pero también podemos hacer pequeñas cosas que podrían hacer grandes cambios. Es así como podemos realizar pequeñas acciones que permitan el cuidado y conservación de la atmósfera, la cual es muy importante para la vida humana, pues si no tuviéramos atmósfera, no tuviéramos vida, no seríamos nada, por esto la importancia de cuidarla y contribuir a su conservación desde las pequeñas cosas.

En esta explicación, se pudo evidenciar que los estudiantes de forma oral se pueden expresar mucho mejor y pueden construir argumentos más claros y defender sus opiniones, en esta corta explicación realizada por el equipo 2, se puede evidenciar la presencia de datos

Lo que la caricatura quiere plantear es que muchas veces hacemos pequeñas cosas que dañan mucho, pero también podemos hacer pequeñas cosas que podrían hacer grandes cambios.

Justificación

Es así como podemos realizar pequeñas acciones que permitan el cuidado y conservación de la atmosfera.

Fundamentación

La cual es muy importante para la vida humana, pues si no tuviéramos atmosfera, no tuviéramos vida, no seríamos nada.

Y conclusión;

Por esto la importancia de cuidarla y contribuir a su conservación desde las pequeñas cosas.

Además la argumentación tuvo una validez y una secuencia lógica, ya que según Sardá & Sanmartí (2000) posee al menos datos, justificación y conclusión y además de esto hay una coherencia local y global, lo que le da sentido al argumento y lo hace comprensible para quien lo escucha.

Con relación a la relevancia, los argumentos dados por los estudiantes abordaron temas de interés y actualidad para todos y lograron persuadir sobre la importancia del cuidado del

medio ambiente; en cuanto a la aceptabilidad, faltó involucrar un poco más los aspectos relacionados con la ciencia y la tecnología, y se enfocaron más en los aspectos sociales y ambientales, por lo tanto la aceptabilidad de los argumentos es baja por carecer de estos aspectos.

En la tercera parte del instrumento, los estudiantes construyeron un texto en el cual explicaban lo que podrían hacer para cuidar la capa de ozono, a partir de los textos construidos por ellos, se ubicaron las diferentes categorías y subcategorías para realizar su posterior análisis.

Eq.1-R2c-I3:

La capa de ozono es fundamental para la vida de los seres humanos, ya que se encuentra conformada principalmente por el gas ozono, el cual permite conservar la vida en la tierra ya que nos protege de la radiación ultravioleta; por lo tanto es muy importante su cuidado y protección; para esto los seres humanos podemos tomar múltiples medidas, como la reducción del uso de combustibles, la utilización de energías alternativas y la reducción de la contaminación en general, en conclusión, lo más importante es que los seres humanos tomemos conciencia de el daño que le hacemos al planeta y por la misma razón a nosotros mismos.

Eq.2-R2c-I3:

Nuestra capa de ozono es uno de los componentes que nos permiten tener un planeta habitable con todas las condiciones necesarias para que haya vida, lastimosamente, los humanos nos encargamos día a día de destruirla con nuestra inconsciencia, matando a nuestro planeta y de paso muriéndonos de apoco. Para cuidar nuestra capa de ozono debemos evitar el uso y abuso de aerosoles con gases clorofluorocarbonicos, realizar mantenimiento de los aires acondicionados ya que una fuga de estos provoca que el

florocarbono se expanda por la atmosfera. Tambien hay que limitar el uso de carros y motos que expulsan combustibles...

Ama más a tu planeta y piensa dos veces cuál aire quieres respirar mañana.

Eq.3-R2c-I3:

Para cuidar la capa de ozono es necesario no derramar derivados del petróleo, ni químicos en el agua o en los bosques, no talar arboles ni arrojar basuras en donde no corresponde, prohibiendo fuerte y terminantemente la contaminación de los ríos con sustancias químicas por parte de las grandes empresas, limitando la emisión de gases tóxicos como el CO₂, no usando aerosoles y velando siempre por el cuidado y la preservación del medio ambiente.

Eq.4-R2c-I3:

La contaminación de nuestro planeta es originada por acciones propias de los seres humanos, la industrialización de los países fue quien marcó el inicio de la destrucción de la capa de ozono, pero la sociedad actual también aporta en gran medida en esta problemática. Por todo esto, la atmosfera se encuentra afectada por los gases de invernadero, causando como consecuencias los incendios forestales, sequias y grandes dificultades tanto para los animales como para los seres humanos; pero a pesar de toda esta problemática, todavía estamos a tiempo de contribuir para el mejoramiento de nuestro entorno y cada uno de nosotros podemos realizar acciones para la protección, preservación y cuidado del planeta y de la atmosfera como tal; si cada uno de nosotros se propone disminuir el consumo excesivo de sustancias nocivas para la tierra, es muy

probable que se pueda recuperar nuestra capa de ozono y con esto disminuir la contaminación y mejorar la calidad de vida de cada uno de los habitantes del planeta.

Los datos obtenidos en esta parte dl instrumento, fueron ubicados dentro de la siguiente matriz para su análisis:

Tabla 10

Categorías y Subcategorías Instrumento 3, Pregunta 2c

Categoría	Subcategoría	Declaraciones escritas de los estudiantes
Estructura del texto	Datos	<p>Eq.1: “Se encuentra conformada principalmente por el gas ozono”</p> <p>Eq. 2: “Para cuidar nuestra capa de ozono debemos evitar el uso y abuso de aerosoles con gases clorofluorocarbonicos, realizar mantenimiento de los aires acondicionados ya que una fuga de estos provoca que el florocarbono se expanda por la atmosfera. Tambien hay que limitar el uso de carros y motos que expulsan combustibles...”</p> <p>Eq. 3: “Para cuidar la capa de ozono es necesario no derramar derivados del petróleo, ni químicos en el agua o en los bosques, no talar arboles ni arrojar basuras en donde no corresponde, prohibiendo fuerte y terminantemente la contaminación de los ríos con sustancias químicas por parte de las grandes empresas, limitando la emisión de gases tóxicos como el CO₂, no usando aerosoles y velando siempre por el cuidado y la preservación del medio ambiente”.</p> <p>Eq. 4: “La contaminación de nuestro planeta es originada por acciones propias de los seres humanos, la industrialización de los países fue quien marcó el inicio de la destrucción de la capa de ozono, pero la sociedad actual también aporta en gran medida en esta problemática”</p>
	Justificación	<p>Eq.1: “La capa de ozono es fundamental para la vida de los seres humanos”</p> <p>“Permite conservar la vida en la tierra ya que nos protege de la radiación ultravioleta; por lo tanto es muy importante su cuidado y protección”</p> <p>Eq. 2: “Lastimosamente, los humanos nos encargamos día a día de destruirla con nuestra inconsciencia, matando a nuestro planeta y de paso muriéndonos de apoco”</p>

	<p>Eq. 4: “Por todo esto, la atmósfera se encuentra afectada por los gases de invernadero, causando como consecuencias los incendios forestales, sequías y grandes dificultades tanto para los animales como para los seres humanos”</p> <p>Eq.1: “Para esto los seres humanos podemos tomar múltiples medidas, como la reducción del uso de combustibles, la utilización de energías alternativas y la reducción de la contaminación en general”</p>
Fundamentación	<p>Eq. 2: “Nuestra capa de ozono es uno de los componentes que nos permiten tener un planeta habitable con todas las condiciones necesarias para que haya vida”</p> <p>Eq. 4: “Pero a pesar de toda esta problemática, todavía estamos a tiempo de contribuir para el mejoramiento de nuestro entorno y cada uno de nosotros podemos realizar acciones para la protección, preservación y cuidado del planeta y de la atmósfera como tal”</p>
Conclusión	<p>Eq.1: “En conclusión, lo más importante es que los seres humanos tomemos conciencia de el daño que le hacemos al planeta y por la misma razón a nosotros mismos”.</p> <p>Eq. 2: “Ama más a tu planeta y piensa dos veces cuál aire quieres respirar mañana.”</p> <p>Eq. 4: “Si cada uno de nosotros se propone disminuir el consumo excesivo de sustancias nocivas para la tierra, es muy probable que se pueda recuperar nuestra capa de ozono y con esto disminuir la contaminación y mejorar la calidad de vida de cada uno de los habitantes del planeta.”</p>
Validez	<p>Eq.1: Presenta datos, justificación y conclusión.</p> <p>Eq. 2: Presenta datos, justificación y conclusión.</p> <p>Eq. 3: Sólo presenta datos</p> <p>Eq. 4: Presenta datos, justificación y conclusión.</p>
Anatomía del texto	<p>Eq.1: Parte de una premisa inicial y llega a una conclusión, presenta conectores y tiene una secuencia lógica.</p>
Secuencia	<p>Eq. 2: Parte de una premisa inicial y llega a una conclusión, presenta conectores y le falta secuencia lógica.</p> <p>Eq. 3: No posee una premisa inicial y no llega a ninguna conclusión, sólo presenta datos.</p> <p>Eq. 4: Parte de una premisa inicial y llega a una conclusión, presenta conectores y tiene una secuencia lógica.</p> <p>Eq.1: Hay concordancia entre los hechos y la conclusión y hay coherencia en el texto.</p> <p>Eq. 2: No se presenta relación entre la premisa inicial y la</p>

	Relevancia	conclusión, falta coherencia en el texto
Fisiología del texto		Eq. 3: No se llega a una conclusión a partir de los hechos, por lo tanto no hay concordancia entre estos; además le falta coherencia al texto
		Eq. 4: Hay concordancia entre los hechos y la conclusión y hay coherencia en el texto.
		Eq.1: Hay coherencia con el conocimiento empírico y de la vida cotidiana
		Eq. 2: Hay coherencia con el conocimiento empírico y de la vida cotidiana
	Aceptabilidad	Eq. 3: Hay coherencia con el conocimiento empírico y de la vida cotidiana
		Eq. 4: Hay coherencia con el conocimiento empírico y de la vida cotidiana

Frente a la categoría estructura del texto, se pudo evidenciar que los estudiantes han mejorado sus producciones y sus textos argumentativos; según el análisis realizado al instrumento los equipos 1, 2 y 4 presentan todos los componentes destacados por los autores de referencia como fundamentales dentro de un texto argumentativo como lo son datos, justificación, fundamentación y conclusión. El equipo 3 en cambio no elaboró un texto como tal, sino que mostró varios datos relacionados con el tema pero desarticulados entre sí y que no llevaban a ninguna conclusión. Para la subcategoría justificación, los equipos 1, 2 y 4 presentaron una, mientras que el equipo 3 careció de esta. Para la subcategoría fundamentación, se pudo determinar que nuevamente los equipos 1, 2 y 4 la presentaron, mientras que el equipo 3 careció de esta. Los equipos 1, 2 y 4 presentaron en su texto posturas finales para concluir, el equipo 3 no presentó ninguna conclusión evidente.

Frente a esta categoría de estructura del texto, es evidente que los estudiantes empezaron a construir textos más completos, que contenían en su estructura unas posturas iniciales, una

justificación que fue claramente fundamentada y además de esto construyeron una conclusión frente a lo que describieron en sus textos; aunque siguen existiendo algunas dificultades como se evidenció en el texto del equipo 3, el cual no tenía una secuencia y conexión entre sus ideas, sino que estas estaban desarticuladas unas de otras y no llevaban a una conclusión a partir de los datos iniciales.

Para la categoría anatomía del texto se puede destacar que los textos de los equipos 1, 2 y 4 son válidos ya que presentan datos, justificación y conclusión; mientras que el texto del equipo 3 no es válido ya que solo presenta datos. Para la subcategoría de secuencia los equipos 1, 2 y 4 parten de una premisa inicial para llegar a una conclusión final, mientras el equipo 3 no parte de premisas iniciales y no llega a una conclusión; por lo tanto sólo los textos de los equipos 1, 2 y 3 pueden tener coherencia y sentido.

Para la categoría fisiología del texto, los equipos 1 y 4 presentaron relevancia ya que tenían concordancia entre los hechos y la conclusión, además hubo coherencia en el texto ya que presentaban ideas que además de tener una coherencia local, también las articulaban unas con otras dándole coherencia global al texto; el equipo 2 no presenta una relación clara entre la premisa inicial y la conclusión, por lo tanto falta coherencia en el texto, estos en los datos iniciales describen que

La capa de ozono se encuentra conformada principalmente por el gas ozono.

Y concluye que

En conclusión, lo más importante es que los seres humanos tomemos conciencia de el daño que le hacemos al planeta y por la misma razón a nosotros mismos.

En el equipo 3 no llegó a una conclusión a partir de los hechos, por lo tanto no hubo concordancia entre estos, además le faltó coherencia al texto.

Para la subcategoría aceptabilidad se pudo evidenciar que en todos los textos hubo coherencia con el conocimiento empírico y de la vida cotidiana y además de esto se establecieron relaciones entre la ciencia, la tecnología, la sociedad y el ambiente; logrando con esto un mayor grado de aceptabilidad en los textos.

En el instrumento 3 se evidenció un progreso en la habilidad argumentativa de los estudiantes con relación a los instrumentos aplicados con anterioridad y los estudiantes mostraron mayor coherencia en sus ideas, emplearon mejor su conocimiento para explicar algunas situaciones que ocurrían a su alrededor y mostraron un mayor dominio en la temática de los gases; esto se pudo observar por ejemplo en el instrumento 2, donde el equipo 1 planteó que

Los gases son de vital importancia para el ser humano ya que se encuentra en nuestro día a día en cosas muy cotidianas e imprescindibles. Por ejemplo el oxígeno es un gas y sin él no podríamos vivir literalmente. Pasando a otros ejemplos está el helio, el gas butano, propano, metano los cuales utilizamos a diario sin siquiera saberlo...

En este texto se puede ver que la coherencia global del texto fue limitada, que se abordaron varios temas pero no tuvieron relación unos con otros y además faltó mayor coherencia entre las ideas; también se percibe la falta de conocimientos consolidados con la temática y la superficialidad que tuvieron las ideas; mientras que en el instrumento 3 el mismo equipo desarrolló el siguiente texto

La capa de ozono es fundamental para la vida de los seres humanos, ya que se encuentra conformada principalmente por el gas ozono, el cual permite conservar la vida en la tierra

ya que nos protege de la radiación ultravioleta; por lo tanto es muy importante su cuidado y protección...

En este se pudo evidenciar que las ideas eran más claras y que en general hubo una coherencia local y global, ya que las ideas estaban conectadas unas con otras y además hubo un mejor dominio de los conceptos teóricos y una relación más directa de estos con la vida cotidiana.

Frente a la anatomía del texto, se pudo evidenciar que los equipos 1, 2 y 4 presentaron una validez formal ya que tenían todas las categorías formuladas en la estructura del texto, como son datos, justificación y conclusión; por lo tanto el texto del equipo 3 no fue válido ya que no mostró sino los datos dentro de su estructura.

En cuanto a la secuencia, los textos de los equipos 1 y 4 partieron de unos datos iniciales y llegaron a una conclusión lógica y consecuente con la tesis inicial, mientras que el equipo 2, aunque tuvo validez, porque tuvo en su estructura datos, justificación y conclusión, la secuencia se vio afectada ya que la conclusión no tenía mayor relación con lo planteado durante todo el texto, además carecía de profundidad y estaba desarticulada con lo que se venía planteando anteriormente en el texto, más que una conclusión, los estudiantes plantearon la siguiente reflexión:

Ama más a tu planeta y piensa dos veces cuál aire quieres respirar mañana.

El equipo 3 no tiene secuencia, ya que solo mostró datos y no realizaron justificación y mucho menos llegaron a establecer conclusiones relacionadas con sus argumentos iniciales.

En la anatomía del texto, según los autores, también es importante destacar el uso de los conectores dentro del texto, esto ha venido mejorando a lo largo de la aplicación de la unidad

didáctica y ahora se encuentran conectores como los planteados por el equipo 1, los cuales fueron ya que, por lo tanto, para esto, como, y, en conclusión, por; los conectores usados por el equipo 2 fueron que, y, ya que; el equipo 3 en cambio sólo usó el conector y, demostrando con esto la falta de secuencia y la poca anatomía de su texto, el equipo 4 usa los conectores pero, en gran medida, por todo esto, como, y, todavía, como tal, es probable.

Frente a la categoría fisiología del texto, se tuvo en cuenta la relevancia y aceptabilidad de los textos, evidenciando que los textos actuales tenían una mejor estructura, presentaban una mayor secuencia y dentro de estos se pudo evidenciar coherencia entre los hechos iniciales y la conclusión final, además se mostró una comprensión de los aspectos propios de la ciencia, basados en el conocimiento empírico de los estudiantes. Lo anterior se pudo evidenciar en algunas partes del texto construido por el equipo 4

- La contaminación de nuestro planeta es originada por acciones propias de los seres humanos, la industrialización de los países fue quien marcó el inicio de la destrucción de la capa de ozono, pero la sociedad actual también aporta en gran medida en esta problemática...
- ... si cada uno de nosotros se propone disminuir el consumo excesivo de sustancias nocivas para la tierra, es muy probable que se pueda recuperar nuestra capa de ozono y con esto disminuir la contaminación y mejorar la calidad de vida de cada uno de los habitantes del planeta.

Finalmente, en algunos de los textos, además de presentar una coherencia local, mostrando frases con sentido y secuencia, también se empieza a evidenciar una coherencia global, ya que la mayoría de estas frases individuales tienen relación entre sí y le van dando sentido al texto de forma global; esto se hace evidente en los textos de los equipos 1, 2, y 4, pues

aunque el equipo dos al finalizar, muestra una conclusión desarticulada con las demás ideas, el sentido del texto al inicio tiene coherencia y sus frases son articuladas unas con otras; el equipo 3 aunque muestra una relación coherente entre sus frases, estas no pasan de ser información y datos que no evidenciar argumentos claros y una postura crítica de los estudiantes frente al tema.

El uso de los conectores, el cual contribuye a la anatomía del texto, dándole mayor secuencia a los argumentos, también es un aspecto que ha venido incrementando poco a poco en la aplicación de los instrumentos, se utilizaron 10 conectores en total, de los cuales 3 eran de causa como ya que, por lo tanto, y por esto, 5 eran conectores de consecuencia como para, por esto, en conclusión, por lo tanto y como consecuencia y 2 fueron conectores de oposición como pero y a pesar de; aún se sigue presentando una ausencia de los conectores de certeza y de condición. De los 10 conectores usados el 30% fueron de causa, 50% eran de consecuencia y 20% fueron de oposición. A continuación se muestra una comparación de la cantidad y el tipo de conectores usados en el segundo instrumento, en la primera parte del tercer instrumento y finalmente en la segunda parte de este mismo.

Tabla 11

Comparación Uso de Conectores Instrumentos 2, 3 (primera parte) y 3 (segunda parte)

Instrumento	Conectores de causa	Conectores de certeza	Conectores de condición	Conectores de consecuencia	Conectores de oposición
2	2 (50%)	0	0	1 (25%)	1 (25%)
3 (1)	4 (36.36%)	0	0	6 (54.54%)	1 (9.09%)
3 (2)	3 (30%)	0	0	5 (50%)	2 (20%)

Instrumento 4: Práctica sobre gases. Para la aplicación del cuarto instrumento se realizó una práctica de laboratorio en la cual se le pedía a los estudiantes realizar algunas experiencias sencillas relacionadas con el comportamiento y las características de los gases; a partir de estas, los estudiantes al final debían responder la pregunta central y construir un texto explicando cuales eran las principales características de los gases y la conclusión final sobre la importancia de estos.

Después de analizar los diferentes textos construidos por cada equipo se pudo establecer un mayor progreso en sus habilidades argumentativas, siguiendo el modelo de Toulmin (1993), adoptado por Sardá & Sanmartí (2000) se pudo evidenciar que los 4 textos muestran datos, justificación, fundamentación y conclusión, lo que los hace validos formalmente y les da relevancia y aceptabilidad al tratar temas cotidianos y relacionarlos con el conocimiento científico, por ejemplo el equipo 1 relacionó los conceptos teóricos de los gases y concluyó a partir de lo que conocía desde su cotidianidad argumentando que

Los gases son sustancias que se caracterizan por la libertad de sus moléculas, las cuales se pueden distribuir por todo el espacio del recipiente que las contiene; lo que les permite ocupar todo el espacio en el que se encuentran.

Frente a la categoría estructura del texto, en la subcategoría datos, todos los equipos mostraron unos datos específicos, el equipo 1 planteó

Los gases son sustancias que se caracterizan por la libertad de sus moléculas, las cuales se pueden distribuir por todo el espacio del recipiente que las contiene; lo que les permite ocupar todo el espacio en el que se encuentran. Los gases no tienen una forma definida,

ya que se adaptan al recipiente que las contiene, se pueden comprimir y expandir con facilidad debido al gran espacio que hay entre sus moléculas.

El equipo 2 indicó que

Los gases están formados por moléculas que se mueven a gran velocidad y que se encuentran muy separadas unas de otras; los gases son fluidos, por lo que podemos percibir fácilmente los olores que se esparcen por el aire, además de eso tienen una masa y un volumen y ocupan un lugar en el espacio.

El equipo 3 dijo que

Los gases son sustancias fluidas y que presentan una densidad muy baja con relación a los otros estados de la materia, se expanden fácilmente y cambian notablemente con la temperatura.

Y el equipo 4 planteó que

Los gases son un estado de la materia que describe las sustancias que están formadas por moléculas unidas por fuerzas muy débiles y que se mueven a gran velocidad dentro del recipiente que las contiene.

Al analizar esta subcategoría, se pudo establecer que dentro del proceso argumentativo de los estudiantes, ya existe una mayor claridad en el planteamiento de los datos y la relevancia de estos dentro de la elaboración de un texto. Como se plantea en el marco teórico, los datos constituyen la afirmación sobre la que se construye el texto argumentativo y al haber presencia de estos dentro de las construcciones de los estudiantes, se indica que estos han adquirido sentido para ellos.

Frente a la subcategoría justificación, también se planteó en cada uno de los textos analizados, en esta, el equipo 1 argumentó que

Los gases hacen parte de nuestra vida cotidiana y son fundamentales para la vida del planeta y del hombre.

El equipo 2 planteó

Muchas veces pensamos que los gases no son materia ya que en la mayoría de los casos no los podemos ver y mucho menos tocar, pero los gases son sustancias como los líquidos y los sólidos, que son fundamentales para el hombre y el planeta.

El equipo 3 dijo

Estudiar el comportamiento de los gases es fundamental para entender el funcionamiento de muchas de las cosas que hay a nuestro alrededor.

Y el equipo 4 indicó que los gases

Son fundamentales para la vida del hombre ya que la vida de este depende de la respiración y del intercambio de gases que se hace en este proceso, además de otras actividades como la cocción de los alimentos por medio del gas de cocina.

A partir de las justificaciones presentadas por los estudiantes, se pudo inferir que su texto tenía una razón principal y que a partir de esta le estaban dando relevancia al tema de los gases y estaban justificando las conexiones entre los datos y la conclusión.

Con relación a la fundamentación, los estudiantes demostraron un conocimiento mucho más estructurado sobre el tema de los gases y con esta aseguraban la justificación y le permitían al lector entender un poco más su texto utilizando conceptos teóricos que permitían explicar las

diferentes situaciones planteadas en la justificación y en los datos. Lo anterior se pudo evidenciar en algunas partes de los textos construidos por los estudiantes y que se muestran a continuación:

El equipo 1 mostró que

Es un estado de la materia que se ve afectado por la temperatura y la presión, logrando cambios en su estado inicial cuando se somete a una de estas propiedades.

El equipo 2 argumentó

Los gases están presentes en todos los lugares, por esto no podemos decir que existen espacios vacíos, porque estos siempre van a tener aire en su interior.

El equipo 3 planteó que

Las moléculas de los gases son las que permiten el comportamiento de este, ya que al encontrarse tan separadas, se pueden someter a cambios evidentes cuando se someten a condiciones de presión y temperatura.

Y el equipo 4 dijo que

El comportamiento de los gases se puede explicar mediante las leyes de los gases, que describen la actuación de estos en diversas situaciones según las variaciones producidas en la temperatura, el volumen o la presión a la que se puedan someter.

Para la subcategoría conclusión, nuevamente los 4 equipos analizados presentaron una razón final que permitió concluir sus textos; el equipo 1 dijo que

Finalmente se puede concluir que el estado gaseoso hace parte de nuestra vida diaria y aunque en muchas oportunidades no lo percibamos, a nuestro alrededor hay una gran cantidad de gases que contribuyen a nuestra vida y a nuestras actividades cotidianas.

El equipo 2 planteó

Por todo lo anterior es que podemos evidenciar que los gases hacen parte de la materia y son sustancias tan importantes como los sólidos y los líquidos y además hacen parte de situaciones que vivimos diariamente.

El equipo 3 argumentó que

Es evidente, que el estado gaseoso es poco conocido por la gente del común y se tiene la concepción que no hacen parte de la materia, pero después de las experiencias realizadas se hace evidente que los gases hacen parte de nuestra cotidianidad y que a pesar de ser poco perceptibles para nosotros y de pasar desapercibidos, su función en el planeta es indispensable.

El equipo 4 planteó que

Por todo lo anterior se puede concluir que el estado gaseoso es imprescindible para la vida y las actividades que realiza el ser humano, ya que sin estos no existiría la vida en el planeta como la conocemos y los seres humanos seríamos los primeros en desaparecer si no existieran gases tan necesarios como el oxígeno para realizar nuestros procesos vitales.

Con estos planteamientos realizados por los estudiantes, se pudo evidenciar la postura y la tesis final que planteaban para darle valor y sentido al texto construido, en estas conclusiones, se evidenció la importancia y el sentido que tomó el tema de los gases y la relación que estos lograron hacer con el tema y la vida cotidiana, además se logró visualizar una mejor comprensión del tema y unos conceptos mucho más estructurados.

En la categoría anatomía del texto, se tuvo en cuenta la validez, en la cual según lo planteado por Sardá & Sanmartí (2000) que los textos como mínimo tuvieran en su estructura el hecho, la justificación y la conclusión, a partir de esto se pudo determinar que los cuatro equipos presentaron textos válidos formalmente ya que todos contaban con estos elementos; en cuanto a la secuencia todos los textos partían de unos datos y llegaban a una conclusión, con lo que se pudo evidenciar una mayor organización y conexión entre las ideas. Además de esto los textos contaban con coherencia local, ya que sus ideas eran coherentes y tenían sentido y además de esto tenían coherencia global, ya que sus frases e ideas estaban conectadas entre sí para darle un sentido general al texto.

Otro aspecto relevante en la anatomía del texto fue el uso de los conectores, el cual vino incrementando a medida que se avanzaba en la aplicación de la unidad didáctica; esto se evidenció en los textos de los estudiantes, donde aparecían conectores de causa como por, ya que, debido, y que, por lo que, porque y si no; conectores de certeza como es evidente; conectores de condición como según y sí; de consecuencia como se puede concluir, por esto y por lo anterior y de oposición como pero, aunque y a pesar de. En general de los 16 conectores usados con más frecuencia por los estudiantes, el 43.75% fueron de causa, el 6.25% eran de certeza, el 12.5% fueron de condición, el 18.75% fueron de consecuencia y el 18.75% eran de oposición.

A continuación en la tabla 7 se puede evidenciar el avance en el uso de los conectores durante la construcción de los textos argumentativos por parte de los estudiantes:

Tabla 12

Comparación Uso de Conectores Instrumentos 2, 3 (primera parte), 3 (segunda parte) y 4

Instrumento	Conectores de causa	Conectores de certeza	Conectores de condición	Conectores de consecuencia	Conectores de oposición
2	2 (50%)	0	0	1 (25%)	1 (25%)
3 (1)	4 (36.36%)	0	0	6 (54.54%)	1 (9.09%)
3 (2)	3 (30%)	0	0	5 (50%)	2 (20%)
4	7 (43.75%)	1 (6.25%)	2 (12.5%)	3 (18.75%)	3 (18.75%)

Para la categoría fisiología del texto se tuvo en cuenta la relevancia del texto, en cuanto a esta, los cuatro textos presentaban coherencia y concordancia en sus ideas y permitían convencer al lector de la importancia de los gases en la vida cotidiana. En cuanto a la aceptabilidad, los textos tenían una estrecha relación entre el conocimiento empírico de los estudiantes y el conocimiento científico y tecnológico, el cual ya mostraba una mayor apropiación y sentido por parte de los estudiantes y posibilitaba la explicación de las situaciones que se presentaban diariamente a partir de los conceptos y teorías propias de la ciencia.

Después de analizar este instrumento, es notorio el progreso de los estudiantes, ya mostraban una mayor apropiación de los conceptos y manejaban de una forma más lógica y estructurada las categorías planteadas por los autores para la construcción de textos argumentativos.

Momento de Reenfoque

Instrumento 5: ¿Qué aprendí sobre los gases? El quinto instrumento se realizó en tres momentos, el primero y segundo de ellos consistía en la explicación de situaciones cotidianas, en el tercero se pedía a los estudiantes la construcción de un texto argumentativo donde expresaban la postura de cada uno de ellos sobre la utilización de los gases en la vida cotidiana.

Antes de su aplicación, nuevamente se realizó un conversatorio con los estudiantes sobre las categorías y subcategorías de la argumentación y se realizó la retroalimentación de los instrumentos que habían desarrollado hasta este momento.

Con relación a la primera pregunta que planteaba que para dar un paseo en un globo aerostático, primero debes encender los quemadores de propano que posee en su interior ¿Por qué crees que es necesario hacer esto?; frente a esta situación, los estudiantes coincidieron en que se hacía para calentar el aire y hacerlo más liviano; el equipo 2 planteó lo siguiente

Porque al calentarse el aire interior pierde densidad, a medida que la temperatura aumenta la cantidad de movimiento de las moléculas individuales aumentan, pesara menos que el aire exterior y esto le permitirá elevarse.

Los equipos 1 y 4 coincidieron con estos argumentos y plantearon la necesidad de calentar el aire para lograr que se elevara el globo.

La pregunta 1b planteaba que cuando dejas abierta la llave del gas de la cocina, empiezas a percibir que el olor de este se dispersa por toda la casa ¿Cómo explicarías esta situación? Los estudiantes coincidieron en que esta situación ocurría debido a que las moléculas de los gases se encontraban comprimidas y al dejar abierta la llave, se liberaba la presión y las moléculas empezaban a expandirse y a fluir por el ambiente; el equipo 4 argumentó que

El olor se percibe debido a que los gases realizan un proceso de expansión y por lo tanto su olor se percibirá en varios lugares.

Las respuestas de los demás equipos coincidían significativamente con esta.

La situación planteada en la pregunta 1c fue la siguiente: se tienen dos globos del mismo tamaño, uno lleno de helio y el otro lleno de aire. Al cabo de un tiempo el globo que contiene helio se desinfla con mayor rapidez ¿Por qué ocurre este fenómeno? ¿Qué diferencias existen entre estos gases? ¿Por qué los globos de helio se elevan? Los estudiantes afirmaron que el globo con helio se desinflaba más rápido ya que los átomos de helio eran más pequeños que los de aire, además que el helio era más liviano y menos denso que el aire, por lo que la bomba con helio se elevaba y la de aire no. La respuesta dada por el equipo 4 describía en general la opinión de los demás equipos, ellos argumentaban que

El globo con helio se desinfla con mayor rapidez ya que este se filtra más fácilmente por los poros del globo, además este es menos denso y mucho más liviano que el aire y debido a esto es que se eleva.

En la segunda parte del instrumento se pidió que se explicara cómo actuaban los gases en la respiración humana, en el inflado de una bomba adherida a una botella que se calentaba y se inflaba sin introducirle aire y en la cocción de los alimentos en una olla a presión. Frente a estas situaciones el equipo 4 argumentó que

- El ser humano requiere del aire para poder sobrevivir, este ingresa a los pulmones a través de las fosas nasales en un movimiento o acción involuntaria.

- La bomba se infla debido a que el agua se evapora (se convierte en gas) y produce que la bomba se infle. Al enfriarse la botella, la bomba se volverá al desinflar y el vapor volverá a ser agua.
- Porque dentro de la olla hay mayor presión y temperatura por lo que produce que los alimentos tengan una cocción mucho más rápida.

Los otros equipos coincidieron en las respuestas y plantearon argumentos relacionados con este equipo.

En este tipo de situaciones y explicaciones dadas, los estudiantes manejaron mejor el conocimiento cotidiano y lo relacionaron con el conocimiento científico, además de esto se pudieron evidenciar unos textos con mayor secuencia y coherencia y también una mayor apropiación del tema.

En la tercera parte del instrumento, los estudiantes debían construir un texto argumentativo defendiendo o atacando el efecto del uso de sustancias gaseosas para el planeta y los seres vivos, además debían identificar y señalar dentro del texto las categorías y subcategorías trabajadas sobre la argumentación.

Al analizar los diferentes textos, se evidenció un progreso en cuanto a la estructura del texto, ya que los cuatro equipos mostraban las cuatro subcategorías destacadas por los autores de referencia que eran datos, justificación, fundamentación y conclusión. En esta categoría, los estudiantes presentaban unos datos relacionados con el tema de los gases, los cuales se muestran a continuación:

El equipo 1 planteó que

Uno de los gases más importantes y que más se relacionan con la vida del ser humano es el oxígeno puesto que sin este no podríamos vivir.

El equipo 2 dijo que

Existen gases que están acabando con la calidad de vida en el planeta como lo son el monóxido y el dióxido de carbono, los productos de la combustión de los hidrocarburos, los aerosoles y los compuestos fluorocarbonados, entre otros.

El equipo 3 planteó que

Son sustancias que se encuentran a nuestro alrededor y que según su comportamiento nos permiten explicar situaciones de nuestro diario vivir tomando como referencia las propiedades de volumen, presión y temperatura, las cuales posibilitan la explicación de muchas actividades realizadas por los seres humanos.

Y el equipo 4 dijo que

Estudiar unas sustancias como los gases es de vital importancia para entender muchos de los fenómenos que ocurren a nuestro alrededor, observar como estos cambian de acuerdo a las condiciones de temperatura y presión ha sido significativo ya que nos ha permitido comprobar la razón del funcionamiento de muchas de las situaciones que vivimos diariamente.

En cuanto a la justificación, los estudiantes expusieron una razón principal sobre la cual giró todo el contenido del texto, presentaron una premisa evidente de la cual se generaba posteriormente la conclusión; a continuación se muestra la justificación que planteó el equipo 1:

El uso de los gases en nuestra vida es algo imprescindible, ya que estos se presentan en muchísimas formas, casi imperceptibles para la cotidianidad del ser humano y por lo tanto hacen parte de nuestro diario vivir.

El equipo 2 planteó que

Desde hace mucho tiempo, la especie humana se ha vuelto dependiente de sustancias perjudiciales para el medio ambiente y el consumismo excesivo de productos como los vehículos, aerosoles y aires acondicionados, entre otros, esta causando un grave daño ambiental, el cual no podrá ser reparado fácilmente por mas que se emprendan campañas de concientización a nivel mundial y que se implementen estrategias de mitigación; las cuales no serán efectivas mientras no se regule y limite el uso de estos productos.

El equipo 3 argumentó que

El mundo vive una situación difícil como consecuencia de la contaminación y es el momento de remediar un poco esto, ahora que aún estamos a tiempo, si bien es cierto que el daño que se ha hecho es mucho, también es evidente que no todo está perdido, de allí la importancia de tomar conciencia en la utilización de sustancias como los gases.

Y el equipo 4 planteó que

Los gases son sustancias esenciales para la vida del hombre y de los seres vivos en general; son sustancias imprescindibles para la vida del planeta y de las cuales en muchas ocasiones se desconoce su importancia y utilidad.

Frente a la subcategoría fundamentación, los estudiantes mostraron algo del conocimiento teórico y a partir de este sustentaron la justificación que dieron, nuevamente los cuatro equipos presentaron una fundamentación; en la cual el equipo 1 dijo que

Aunque algunos gases nos dan vida y son tan útiles para la vida en el planeta, el uso y abuso desenfrenado de los mismos, también puede matarnos y en consecuencia generar perjuicios para nuestra vida y salud.

El equipo 2 planteó que

Es evidente que los gases tienen gran importancia para la vida del hombre, pero en este texto queremos enfocarnos en el problema ambiental que se está presentando en la actualidad por causa del uso indiscriminado de sustancias gaseosas que afectan nuestra atmósfera y por consiguiente nuestra vida y salud.

El equipo 3 argumentó que

En la actualidad estamos observando que la contaminación en el planeta se hace cada vez mayor; es importante reconocer que los principales responsables de esto somos los seres humanos, porque no sabemos aprovechar los beneficios que traen para la vida sustancias como los gases, los cuales tienen gran utilidad y aplicación en nuestro contexto, pero lamentablemente es más el uso dañino que le estamos dando, aun cuando sabemos que del buen uso que hagamos de estos, podremos obtener una mejor calidad de vida.

Y el equipo 4 dijo que

Desde nuestra respiración, hasta la preparación de nuestros alimentos y la realización de actividades cotidianas, están reguladas por los gases, aun cuando muchas veces no

reconocemos su importancia y por ende no identificamos la existencia de estos en nuestra vida.

En cuanto a la conclusión, los estudiantes presentaron una postura final, donde respaldaban sus datos iniciales y los argumentos que presentaron a lo largo del texto, los estudiantes del equipo 1 argumentaron que

En conclusión si bien es cierto que los gases dan vida, también la arrebatan si no se usan con la responsabilidad suficiente; por ende el beneficio que estos puedan traer al ser humano dependen de la utilización y la regulación que se les da a estos diariamente.

El equipo 2 dijo que

Por lo tanto de la regulación y el control en el uso de estas sustancias, depende en gran medida que podamos recuperar un poco nuestra capa de ozono y por consiguiente mejorar la calidad de vida en el planeta.

El equipo 3 planteó que

Con el propósito de generar un poco más de conciencia ambiental, es necesario entonces entender como funcionan los gases en nuestra vida, cuál es su utilidad y como usarlos de forma responsable, para que de esta forma obtener el mejor beneficio de estos, pero al mismo tiempo ser conscientes de su utilización y hacerlo de forma responsable.

Y el equipo cuatro dijo que

Por ello es que es necesario comprender el funcionamiento de estos y la aplicación que tienen en todos los contextos en los que nos encontremos, ya que muchas veces es el desconocimiento el que hace que convirtamos sustancias que existen para el beneficio,

comodidad, vida y salud de los seres humanos, en sustancias perjudiciales y que a largo plazo terminarían afectando no solo el ambiente, sino también nuestra salud y la vida en la tierra como la conocemos hasta el momento.

Después de analizar la estructura de los cuatro textos construidos por los estudiantes y a partir de lo planteado dentro del marco teórico y de la teoría planteada por las autoras de referencia Sardá & Sanmartí (2000), las cuales se basaron en el modelo de Toulmin (1993), se tomaron algunos de los componentes planteados por este para explicar y evaluar las argumentaciones realizadas por los estudiantes, entre estos se incluían los datos, justificación, fundamentación y conclusión, ya que Según Sardà & Sanmartí (2000), para Toulmin (1993)

Hay normas universales para construir y evaluar las argumentaciones, que están sujetas a la lógica formal. Elabora un modelo de la estructura formal de la argumentación: describe los elementos constitutivos, representa las relaciones funcionales entre ellos y especifica los componentes del razonamiento desde los datos hasta las conclusiones (p. 408)

También se puede decir que los cuatro textos son válidos ya que se fueron formando a partir de ciertas premisas que se iban uniendo entre sí para llegar a una conclusión final y además se pueden considerar una argumentación ya que según los autores Sardá & Sanmartí (2000), “en una argumentación, a partir de unos datos obtenidos o de unos fenómenos observados, justificados de forma relevante en función de razones fundamentadas en el conocimiento científico aceptado, se puede establecer una afirmación o conclusión” (p. 408) y los textos de los estudiantes contaban con cada una de estas subcategorías.

En la tabla 13 se muestra un ejemplo de la evolución que tuvieron los estudiantes del equipo 1 frente a la categoría estructura del texto con relación al instrumento 1 y al 5.

Tabla 13

Evolución Equipo 1 en la Estructura del Texto

		Instrumento 1	Instrumento 5
Estructura del texto	Datos	No presentó datos	<i>“Uno de los gases más importantes y que más se relacionan con la vida del ser humano es el oxígeno puesto que sin este no podríamos vivir”</i>
	Justificación	<i>“Al estar cerrada la pipeta las partículas se comprimen y se vuelven líquidas”</i>	<i>“El uso de los gases en nuestra vida es algo imprescindible, ya que estos se presentan en muchísimas formas, casi imperceptibles para la cotidianidad del ser humano y por lo tanto hacen parte de nuestro diario vivir”.</i>
	Fundamentación	No presentó fundamentación	<i>“...aunque algunos gases nos dan vida y son tan útiles para la vida en el planeta, el uso y abuso desenfrenado de los mismos, también puede matarnos y en consecuencia generar perjuicios para nuestra vida y salud”.</i>
	Conclusión	<i>“Al abrir la pipeta las partículas se separan nuevamente volviéndose gaseosas”.</i>	<i>“En conclusión si bien en cierto que los gases dan vida, también la arrebatan si no se usan con la responsabilidad suficiente; por ende el beneficio que estos puedan traer al ser humano dependen de la utilización y la regulación que se les de a estos diariamente”.</i>

Para la categoría anatomía del texto, se pudo determinar que en cuanto a la validez, los textos presentaron los componentes esenciales que describen los autores debe tener un texto argumentativo que son datos, justificación y conclusión, además de esto los textos presentaban una secuencia que iba desde el inicio hasta el final, Sardá & Sanmartí (2000), afirman que

“Toulmin sigue una analogía entre un texto argumentativo y un organismo, de manera que la parte anatómica está constituida por órganos, que son las diferentes fases de progreso del argumento, desde el enunciado inicial hasta la conclusión final” (p. 408) y esto es claro en los textos de los estudiantes, donde se formulaban unas premisas iniciales que iban ligadas entre sí y finalizaban con una conclusión.

En la subcategoría secuencia, se evidenció como los estudiantes iniciaban con unas afirmaciones y a partir de allí iban desarrollando sus argumentos y llegando a establecer una razón final que validaba todo lo dicho anteriormente; además se pudo ver cómo las frases cobraban sentido y se relacionaban unas con otras.

Tabla 14

Evolución Equipo 1 en la Anatomía del Texto

		Instrumento 1	Instrumento 5
Anatomía del	Validez	El texto no es válido ya que no presenta datos.	El texto es válido ya que presenta datos, justificación y conclusión.
texto	Eq. 1 Secuencia	No hay secuencia, ya que no hay datos iniciales y se llega a una conclusión sin realizar planteamientos y posturas claras en el texto.	Hay secuencia, se parte de unos datos iniciales para llegar a una conclusión.

En esta misma categoría se pudo observar que los textos de los estudiantes, además de tener una coherencia local, ya que las frases tenían sentido y estaban sustentadas con el conocimiento teórico y científico; también presentaron una coherencia global, ya que estas frases iban entrelazadas entre sí dándole sentido al texto de forma general y esto va de la mano con el uso de los conectores, el cual se vio incrementado notablemente en la aplicación de este instrumento.

Con relación al uso de los conectores, se puede ver que los estudiantes progresaron significativamente, incluyeron en sus textos conectores para darle secuencia y continuidad a sus oraciones. En total a lo largo de todo el instrumento presentaron 25 conectores, los cuales fueron usados en varias oportunidades; de estos, 7 correspondían a conectores de causa, equivalente al 28%, estos fueron ya que, por lo tanto, puesto que, si no, por causa, porque y como; 3 eran conectores de certeza correspondiente al 12%; los cuales fueron es evidente, indudablemente y es claro; otros 3 fueron conectores de condición, equivalente al 12%; entre los cuales estaban siempre y cuando, según y mientras; los conectores de consecuencia fueron 7, correspondiente al 28% y entre los cuales se encontraban para, en consecuencia, en conclusión, por ende, por consiguiente, como consecuencia y por ello; y finalmente los conectores de oposición que fueron 5, correspondientes al 20% y los cuales fueron si bien, sin embargo, a pesar de, aunque y pero.

A continuación en la tabla 10 se muestra el avance en el uso de conectores en los diferentes instrumentos aplicados durante la unidad didáctica.

Tabla 15

Comparación Uso de Conectores Instrumentos 2, 3 (primera parte), 3 (segunda parte), 4 y 5

Instrumento	Conectores de causa	Conectores de certeza	Conectores de condición	Conectores de consecuencia	Conectores de oposición
2	2 (50%)	0	0	1 (25%)	1 (25%)
3 (1)	4 (36.36%)	0	0	6 (54.54%)	1 (9.09%)
3 (2)	3 (30%)	0	0	5 (50%)	2 (20%)
4	7 (43.75%)	1 (6.25%)	2 (12.5%)	3 (18.75%)	3 (18.75%)

5	7 (28%)	3 (12%)	3 (12%)	7 (28%)	5 (20%)
---	---------	---------	---------	---------	---------

Uno de los textos donde se evidencian algunos de estos conectores, fue el construido por el equipo 2

Es evidente que los gases tienen gran importancia para la vida del hombre, pero en este texto queremos enfocarnos en el problema ambiental que se está presentando en la actualidad por causa del uso indiscriminado de sustancias gaseosas que afectan nuestra atmósfera y por consiguiente nuestra vida y salud. Desde hace mucho tiempo, la especie humana se ha vuelto dependiente de sustancias perjudiciales para el medio ambiente y el consumismo excesivo de productos como los vehículos, aerosoles y aires acondicionados, entre otros, está causando un grave daño ambiental, el cual no podrá ser reparado fácilmente por mas que se emprendan campañas de concientización a nivel mundial y que se implementen estrategias de mitigación; las cuales no serán efectivas mientras no se regule y limite el uso de estos productos. Es así como existen gases que están acabando con la calidad de vida en el planeta como lo son el monóxido y el dióxido de carbono, los productos de la combustión de los hidrocarburos, los aerosoles y los compuestos fluorocarbonados, entre otros; por lo tanto de la regulación y el control en el uso de estas sustancias, depende en gran medida que podamos recuperar un poco nuestra capa de ozono y por consiguiente mejorar la calidad de vida en el planeta.

En este texto, se puede evidenciar que los estudiantes además de haber presentado los componentes mencionados en la estructura del texto, también presentaban coherencia en sus ideas tanto local como global, hubo una secuencia entre sus planteamientos y se incrementó el uso de los conectores dentro del texto. Según Sardá & Sanmartí (2000)

El estudio de la anatomía del texto permite analizar con el alumnado el significado de cada proposición del texto por sí misma, el tipo de secuencias que se pueden establecer con estos elementos y qué tipos de conectores permiten hacer el paso entre las diferentes oraciones del texto. (p. 408)

Según Sardá & Sanmartí (2000)

El estudio de la fisiología de la argumentación ayuda a trabajar el uso de concordancias lógicas en el contexto de la ciencia entre las diferentes partes del texto. Estas relaciones de concordancia se concretan en el análisis de la aceptabilidad y de la relevancia de las proposiciones formuladas. (p. 408)

Por lo tanto los textos presentados por los cuatro equipos muestran relevancia y aceptabilidad, ya que presentan una concordancia lógica con relación al contexto de la ciencia, además son coherentes y buscan persuadir a los demás sobre situaciones cotidianas que nos incluyen a todos y al mismo tiempo logran relacionar el conocimiento empírico e inicial con el conocimiento científico.

Tabla 16

Evolución Equipo 1 en la Fisiología del Texto

		Instrumento 1	Instrumento 5
Fisiología del texto	Relevancia	No hay concordancia entre los hechos y la conclusión, además los argumentos no buscan convencer al lector ya que carece de estructura y de validez	Los datos iniciales se relacionan con la conclusión, se busca convencer al lector de una situación y hay elementos concretos y de importancia para la vida cotidiana.
	Aceptabilidad	Sólo se establece una relación con el conocimiento cotidiano, pero no hay relación entre el conocimiento científico, la tecnología, la sociedad y el ambiente.	Hay una clara relación entre los componentes CTSA.

Sexto instrumento: Reflexión final. El sexto instrumento presentó una reflexión final que hacían los estudiantes después de la aplicación de toda la unidad didáctica, en este los estudiantes coincidieron en que el tema de los gases se pueden aplicar a la vida cotidiana y que son indispensables para la vida del ser humano, además que la aplicación de la unidad fue importante para mejorar la comprensión del tema. Como lo describe el equipo 2

Los gases son fundamentales para la vida del ser humano, estudiarlos de esta forma fue mucho más significativo, ya que pudimos evidenciar la aplicación de estas en la vida cotidiana y al mismo tiempo mejoramos nuestras habilidades argumentativas; es muy interesante que se siga haciendo este tipo de actividades dentro de la clase y con las diferentes temáticas, ya que esto nos permitió aprender más sobre el tema.

Además de esto, se hizo un cuadro donde los estudiantes escribían si estaban totalmente de acuerdo, de acuerdo, en desacuerdo o totalmente en desacuerdo; con esto se plantearon las siguientes situaciones, el tema de gases es importante para tu vida, puedes comprender cualquier tema de química si te concentras lo suficiente y demuestras interés por lo que haces, la unidad didáctica te permitió identificar el comportamiento de los gases de una forma más clara, el tema de los gases lo puedes aplicar a situaciones cotidianas, puede mejorar tu desempeño en el área de química si mejoras tus estrategias y técnicas de estudio. Frente a estas situaciones, los estudiantes coincidieron en que estaban totalmente de acuerdo, lo que permite evidenciar que la unidad didáctica generó en los estudiantes un mayor interés por la temática y posibilitó la comprensión del tema al mismo tiempo que mejoraba sus habilidades en el proceso argumentativo.

1.3.17. Discusión Final

En la presente investigación se pretendía trabajar una de las categorías del pensamiento crítico que es la argumentación, en esta se buscaba desarrollar las competencias argumentativas en los estudiantes del grado once de la institución educativa Román Gómez; mientras que en la investigación de Fuentes (2013) se tuvieron en cuenta aspectos teóricos del pensamiento crítico como la historia, el desarrollo, la estructura y las estrategias para el desarrollo de este; además implementó el reconocimiento y la producción argumentativa crítica en los estudiantes. Los resultados obtenidos en esta demostraron que al aplicar la estrategia se mejoraban en los estudiantes las habilidades de toma de decisiones y solución de problemas, pero se continuaba presentando un bajo desempeño en la habilidad de razonamiento verbal.

Existe una relación entre el trabajo desarrollado en la investigación es el de Jiménez & Díaz (2003), y la presente investigación ya que en ambos se pretendía desarrollar la competencia argumentativa a partir de problemas o situaciones planteadas analizando el nivel de argumentación a partir de la calidad de los argumentos de los sujetos implicados en las diferentes investigaciones. En ambas investigaciones se trabajó a partir de la relación que hacen los estudiantes de los datos que llegan a ellos a partir de los fenómenos y hechos cotidianos y los procesos de argumentación que estos desarrollan; pero en la presente investigación se pretende dar una mayor relevancia a los procesos argumentativos de los estudiantes, al análisis de los planteamientos iniciales de estos frente a un tema particular como es el de los gases y el avance y progreso de estos argumentos a medida que se van desarrollando actividades interactivas y que le permitan desarrollar su capacidad de síntesis, análisis, pensamiento crítico y argumentación.

Enseñar a argumentar es fundamental para desarrollar y mejorar las habilidades lingüísticas y fomentar el desarrollo personal, social y profesional de los estudiantes; argumentar en la clase de ciencias se ha convertido en un proceso esencial para acceder al conocimiento científico, ya que según Sardà & Sanmartí (2000) “las ideas de la ciencia se aprenden y se construyen expresándolas, y que el conocimiento de las formas de hablar y de escribir en relación con ellas es una condición necesaria para su evolución” (p. 405).

Cuando se habla de argumentación, en muchos casos se piensa que es exclusiva de la clase de español, pero en realidad esta es una habilidad que posibilita el aprendizaje de las ciencias y permite la explicación de fenómenos cotidianos, permitiendo a los estudiantes organizar sus ideas de forma coherente y relacionar el conocimiento empírico y el conocimiento científico y llegar a conclusiones validas a partir de unos datos enunciados inicialmente. Como lo plantean Zohar & Nemet (2002), citados por Jiménez & Díaz (2003)

Para poder construir modelos, explicaciones del mundo natural y operar con ellos, las y los estudiantes necesitan, además de aprender significativamente los conceptos implicados, desarrollar la capacidad de escoger entre distintas opciones o explicaciones y de razonar los criterios que permiten evaluarlas. (p. 361)

En el momento de reenfoque, ya los estudiantes muestran un dominio del tema, se atreven a dar posturas personales y construyen textos estructurados, validos, lógicos y relevantes para la explicación de diferentes situaciones planteadas en los instrumentos.

En cuanto a las categorías y subcategorías trabajadas a lo largo de la unidad se puede decir que en cada una de estas se presentó una evolución y se logró un avance en las habilidades argumentativas de los estudiantes y en el manejo del concepto de gases y la explicación de

situaciones relacionadas con este, además de darle un sentido a esto basándose en situaciones reales y cotidianas.

Las categorías y subcategorías trabajadas a lo largo de la unidad se describen a continuación:

Estructura del Texto

Sardá y Sanmartí (2000), citadas por Ravanal, Ramirez, Muñoz & Ibáñez (2015) plantean que “los aportes del modelo de Toulmi, favorecen la reflexión sobre la estructura del texto argumentativo a la hora de interactuar con los estudiantes, fundamentalmente, estableciendo coherencias entre la estructura y la finalidad para la cual se construyen los argumentos” (p. 967). Esa estructura es la que se buscaba en los textos construidos por los estudiantes y la cual fue evolucionando al avanzar en el proceso.

Al inicio de la unidad didáctica, los estudiantes muestran textos poco estructurados, incompletos y que carecían de datos, justificación, fundamentación o conclusión; en muchos casos faltaban no solo una sino más de estas subcategorías, lo que permitía evidenciar la deficiencia de estos en cuanto a las habilidades argumentativas y frente al conocimiento de los gases. Al avanzar con la aplicación de los diferentes instrumentos y profundizar en las diferentes categorías, se logró evidenciar un progreso gradual en los textos de los estudiantes, empezaron a aparecer textos completos o con varias de las subcategorías mencionadas anteriormente, los textos iban teniendo una mayor conexión entre sus ideas y finalmente se lograron construir textos completos, los cuales mostraban unos datos que llevaban a una justificación, la cual era explicada con la fundamentación y finalmente se establecía una conclusión.

Analizar la estructura del texto es un factor importante en el desarrollo de la habilidad argumentativa, ya que permite identificar la validez de los textos y las interrelaciones existentes entre las partes del mismo, pero no es el único elemento al momento de evaluar la calidad de los argumentos y el desarrollo de la habilidad argumentativa, se requiere evaluar el texto en conjunto y analizar no solo la estructura del texto, sino también la anatomía y la fisiología de este. Aun así el hecho de tener textos bien estructurados, es el primer paso para producir argumentos de calidad, ya que permite conocer el contexto y las relaciones y coherencia entre las ideas que lo constituyen.

Al hablar de la estructura del texto, existen muchos autores que validan la importancia de esta dentro del desarrollo de habilidades argumentativas, entre ellos están Sardá & Sanmartí (2000) quienes destacan la importancia de tener un texto estructurado y que contenga como mínimo las subcategorías datos, justificación, fundamentación y conclusión; esto lo evidencian en su trabajo Enseñar a argumentar científicamente: Un reto de las clases de ciencias; también se valida mediante el modelo planteado por Toulmin (1993) en el que se plantea que “en una argumentación, a partir de unos datos obtenidos o de unos fenómenos observados, justificados de forma relevante en función de razones fundamentadas en el conocimiento científico aceptado, se puede establecer una afirmación o conclusión”; Van Dijk (1978) también valida en cierto modo los resultados obtenidos en la investigación, pues aunque en su modelo no se introducen textualmente las categorías trabajadas en la unidad didáctica, si tiene en cuenta algunas cuando plantea que

lo que define un texto argumentativo es su finalidad: convencer a otra persona. Según este modelo, los componentes fundamentales son la justificación y la conclusión. La

justificación se construye a partir de un marco general, en el contexto del cual toman sentido las circunstancias que se aportan para justificar las conclusiones. (p. 409)

Anatomía del Texto

Como sucedió con la categoría estructura del texto, al inicio de la unidad los estudiantes presentaron textos sin validez ya que estaban incompletos y por lo tanto no tenían validez, no se daba una secuencia entre las ideas planteadas y el uso de conectores era limitado, lo que impedía ver una secuencia dentro de los textos y al mismo tiempo, aunque algunas de las ideas de los estudiantes tenían coherencia local, estas no se unían entre sí para darle una coherencia global al texto.

Al avanzar en la unidad y retroalimentar constantemente cada una de las categorías y subcategorías, se logró evidenciar que los estudiantes iban construyendo textos mucho más completos, donde se mostraban datos, se justificaban y se llegaba a una conclusión. Además de esto las ideas iban tomando una secuencia y una coherencia y los textos iban pasando de tener una coherencia local a una global, esto se evidenciaba también con el incremento en el uso de conectores. Finalmente se observó que los textos producidos en el momento de reenfoque contaban al menos con los hechos, la justificación y la conclusión, por lo tanto tenían validez, además eran lógicos, tenían coherencia global y el uso de conectores era frecuente y le daba secuencia a las ideas de los estudiantes.

Como se mencionó anteriormente, para que un texto sea argumentativo, debe manejar las tres categorías trabajadas, estructura, anatomía y fisiología, por lo tanto aunque la validez, la secuencia y los conectores son fundamentales dentro del texto, no son lo único que se requiere para desarrollar las habilidades argumentativas; aunque sí son necesarios cuando se pretende

crear textos que tengan lógica, que estén bien estructurados, sean coherentes y presenten una relación entre las ideas que plantean.

Desarrollar la anatomía del texto permitió que los estudiantes construyeran textos mucho más estructurados, desarrollaran las habilidades argumentativas en la medida que sus textos contaban al menos con los datos, la justificación y la conclusión y de igual manera sus ideas tuvieran coherencia local y al darle una secuencia y utilizar los diversos conectores, llegaron a tener una coherencia global.

Sobre la categoría anatomía del texto, diferentes autores hacen relación a esta para la construcción de textos argumentativos, los más destacados y trabajados dentro de la unidad didáctica y que respaldan de forma evidente los resultados obtenidos, son Sardá & Sanmartí (2000) y Toulmin (1993) ; así mismo lo validan Calsamiglia & Tusón (1999) quienes hablan sobre el uso de los conectores y la importancia de estos dentro del texto argumentativo; estos plantean que los conectores “muestran que en los textos argumentativos, cuanto más estructurados son, más conectores implícitos se encuentran...” (p. 413)

Fisiología del Texto

En la categoría fisiología del texto ocurrió lo mismo que en las anteriores, donde al inicio se presentaron textos poco relevantes y coherentes y se daba poca relación al conocimiento empírico y al conocimiento científico; al avanzar en la unidad, se pudo evidenciar que los estudiantes establecían mejores relaciones entre lo cotidiano y lo científico, además que presentaban argumentos más relevantes, ya que eran coherentes y lograban persuadir a los demás frente a diversas situaciones y al mismo tiempo establecían relaciones de ciencia, tecnología, sociedad y ambiente.

Después de manejar la estructura y la anatomía del texto, es importante evaluar la fisiología del texto, la cual complementa a las dos anteriores ya que por sí sola no podría generar el desarrollo de las habilidades argumentativas.

En cuanto a la fisiología del texto se tomaron como subcategorías la relevancia y la aceptabilidad; la primera favorecía la estrategia ya que permite a los estudiantes validar sus textos y convencer al lector de situaciones particulares, sobre el conocimiento que han adquirido a lo largo de la unidad y la segunda permite que los estudiantes planteen argumentos tanto desde el conocimiento cotidiano como desde el conocimiento científico y al mismo tiempo lo puedan relacionar con un enfoque ciencia, tecnología, sociedad y ambiente.

Los resultados obtenidos en cuanto a la fisiología del texto se pueden respaldar desde los autores de referencia Sardá & Sanmartí (2000) y Toulmin (1993); además de Calsamiglia & Tusón (1999) quienes plantean que

En el contexto de la ciencia escolar. Por lo tanto, se examina que las razones sean pertinentes con relación a la ciencia tecnología o al conocimiento empírico construido a partir de la vida cotidiana, que sean coherentes con la ciencia y que permitan establecer las inferencias adecuadas. (p. 413)

Finalmente, es importante destacar que la implementación de esta u unidad didáctica para el desarrollo de las habilidades argumentativas y el uso de las categorías y subcategorías mencionadas anteriormente, cualifica el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que le permite a los estudiantes mejorar en el proceso de lectura y escritura, lo que le traerá beneficios en todas las áreas del conocimiento, además le permitirá desarrollar habilidades en cuanto a la solución de problemas, la explicación de fenómenos y le permitirá establecer relaciones entre el

conocimiento cotidiano, el conocimiento científico y los aspectos relacionados con CTSA.

Permitirá también que los estudiantes creen contextos y expresen y defiendan sus opiniones, lo que les dará seguridad al momento de hablar frente a otras personas y al mismo tiempo se fortalece el trabajo colaborativo y participativo.

1.3.18 Conclusiones

- Las habilidades argumentativas de los estudiantes fueron mejorando a medida que avanzaba la aplicación de la unidad didáctica, esto se evidenció en la medida que iban articulando en sus textos una mejor estructuración de los argumentos, la relación de los conceptos científicos y empíricos y una coherencia global de sus argumentos.
- Los estudiantes lograron construir textos completos, formados por datos, justificación, fundamentación y conclusión; además plantearon argumentos válidos, le dieron secuencia y coherencia a sus ideas y lograron plantear argumentos relevantes y con aceptabilidad para la ciencia y la vida cotidiana.
- Al aplicar la unidad didáctica, el concepto de gases cobró sentido para los estudiantes y se posibilitó la explicación de situaciones cotidianas a partir de los conceptos teóricos que explican el funcionamiento y comportamiento de los gases.
- Además de los textos escritos, los estudiantes también mejoraron su discurso y la forma como expresan sus ideas frente a los demás, esto se evidenció en la socialización de los diferentes instrumentos y en el dialogo permanente con los estudiantes.
- La unidad didáctica le mostró a los estudiantes una nueva forma de estudiar los conceptos en química y en cierta forma les permitió establecer una relación directa entre el conocimiento científico y las situaciones cotidianas que ellos viven diariamente, posibilitando de esta forma la relación de la química con el mundo que los rodea.

- La argumentación en la clase de ciencias promueve la adquisición del conocimiento científico y mejora la comprensión de los diferentes fenómenos, formando así un estudiante crítico y que comprenda los conocimientos científicos.

1.3.19 Recomendaciones

- Es fundamental la implementación de estrategias innovadoras dentro del aula de clase, las cuales le permitan al estudiante comprender el conocimiento científico de una forma más dinámica y más significativa.
- El desarrollo de las habilidades argumentativas es una necesidad actual para la construcción del conocimiento científico, por lo tanto es necesario que este se implemente en las clases de ciencia y de las diferentes áreas, porque un estudiante que sepa argumentar, podrá mejorar sus procesos de comunicación, aprendizaje y procesos de pensamiento.
- La enseñanza de la química requiere que se cambien los esquemas tradicionales y que se desarrollen estrategias en las que el estudiante sea parte activa de la construcción del conocimiento; donde pueda ser competente y puedan dar explicación a las situaciones que ocurren a su alrededor y discutir en torno a ellas y de esa forma construir el conocimiento y tomar decisiones frente al planteamiento de diversas problemáticas.
- Al momento de diseñar y aplicar los instrumentos para evidenciar el progreso de las habilidades argumentativas, es necesario ser más concreto y plantear actividades específicas para las categorías de análisis, para con esto facilitar el análisis de los datos y demostrar más claramente el progreso de los estudiantes.

- En el futuro es necesario el desarrollo de unidades didácticas para la enseñanza de las ciencias y al mismo tiempo la aplicación de prácticas argumentativas que le permitan a los estudiantes el desarrollo del pensamiento crítico.
- Los profesores son parte fundamental del proceso de enseñanza y aprendizaje y es necesario que en su práctica diaria incorporen actividades que le permitan a los estudiantes el desarrollo de las habilidades argumentativas y de esta forma fortalecer el conocimiento adquirido.

1.3.20 Referencias Bibliográficas

Archila, P. (2015). Uso de conectores y de vocabulario espontaneo en la argumentación escrita:

Aportes a la alfabetización científica. *Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(3), 402-418. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/920/92041414002.pdf>

Camps, A., & Dolz, J. (1995). Enseñar a argumentar: Un desafío para la escuela actual.

Comunicación, Lenguaje y Educación, 26, 5-8. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2941554>

Canals, R. (2007). La argumentación en el aprendizaje del conocimiento social. *Enseñanza de las Ciencias Sociales*, 6, 49-60.

<http://www.raco.cat/index.php/ensenanzacs/article/viewFile/126328/190677>

Cardona, D., & Tamayo, O. (2009). Modelos de argumentación en ciencias: Una aplicación a la

genética. *Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales, Niñez y Juventud*, 7(2), 1545-1571. <http://www.redalyc.org/pdf/773/77314999016.pdf>

Ceballos, G. (2010). Las habilidades lingüísticas: Argumentar, interpretar y proponer. Modulo comunicación para la comprensión. Sena virtual. Recuperado de

<http://es.slideshare.net/GuidoECeballosHuertas/habilidades-linguisticas-argumentar-interpretar-y-proponer>

Cobo, M. (2013, Julio 29). De las palabras a los hechos: La importancia de una argumentación adecuada. El telégrafo.

- Fuentes, S. (2013). Implementación de un programa de intervención para el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico. (Tesis de Maestría, Universidad de Sucre, Colombia).
https://www.google.com.co/?gfe_rd=cr&ei=IGpuU9jDF-Pd8gen
- García, J. (2000). La solución de situaciones problemáticas: Una estrategia didáctica para la enseñanza de la Química. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(1), 113-129. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21645/21479>
- Henao, B., & Stipcich, M. (2008). Educación en ciencias y argumentación: La perspectiva toulminiana 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.
- Henao, B., Stipcich, M., & Moreira, M (2009). “Sustancia” En el devenir la química: Dime cómo te buscan y te diré que eres. *Ciencia y Educación*, 15(3), 497-514. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/2510/251019500004.pdf>
- Jiménez, A., & Díaz de Bustamante, J. (2003). Discurso de aula y argumentación en la clase de ciencias: Cuestiones teóricas y metodológicas. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(3), 359–370. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21944/21778>
- Jimeno, A. (2015, Noviembre 25). Aula 2005.
- Ocampo, L., & Ruiz, E. (2007). Pensadores críticos en la escuela. *Revista Electrónica de Educación y Psicología*, 3(5), 1-15. Recuperado de <http://revistas.utp.edu.co/index.php/repes/article/view/5323>
- Orrego, M., Tamayo, O., & Ruiz J. (2016). *Unidades didácticas para la enseñanza de las ciencias*. Manizales, Colombia: UAM.

Paul, R., & Elder, L. (2003). La mini-guía para el pensamiento crítico: Conceptos y herramientas

[PDF]. Recuperado de <https://www.criticalthinking.org/resources/PDF/SP-ConceptsandTools.pdf>

Pinochet, J. (2015). *El modelo argumentativo de Toulmin y la educación en ciencias: Una revisión argumentada*. Santiago, Chile: Universidad Alberto Hurtado.

Pinzón, L. (2014). *Aportes de la argumentación en la constitución de pensamiento crítico en el dominio específico de la química*. (Tesis de Maestría. Universidad Tecnológica de Pereira, Pereira Colombia).

<http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/4963/372474P661.pdf?sequence=1>

Ramos, F., & Zapata, P. (2007). El desarrollo de la habilidad argumentativa en las clases de ciencia escolar. [PDF]. (Tesis de Maestría. Universidad Pedagógica Nacional, Colombia).

Recuperado de

http://portales.puj.edu.co/dhermith/Ponencias%20Finales_congreso_Educyt/El%20desarrollo%20de%20la%20habilidad%20argumentativa%20en%20las%20clases%20de.pdf

Ravanal, E., Ramirez P., Muñoz, E., & Ibáñez, K. (2013). Análisis de un texto de argumentación científico escolar: De los estudiantes al profesor, 965-973. Recuperado de

revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/2498

Reguant, M. (2011). *El desarrollo de las metacompetencias: Pensamiento crítico reflexivo y autonomía de aprendizaje, a través del uso del e-Diario en el Prácticum de Formación del Profesorado*. (Tesis de doctorado, Universidad de Barcelona, Barcelona, España).

Recuperado de http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/42482/8/01.MRA_1de4.pdf

Revel, A., Couló, A., Erduran, S., Furman, M., Iglesia, P., & Adúriz-Bravo, A. (2005). Estudios sobre la argumentación científica escolar. *Enseñanza de las Ciencias*, (número extra), 1-5. <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v20n4/1516-7313-ciedu-20-04-0987.pdf>

Ruiz, F., Tamayo, O., & Márquez, C. (2013). La enseñanza de la argumentación en las ciencias: Un proceso que requiere cambios en las concepciones epistemológicas, conceptuales, didácticas y en la estructura argumentativa de los docentes. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 9(1), 29-52. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/1341/134129372003/>

Ruiz, F., Tamayo, O., & Márquez, C. (2014). Cambio en las concepciones de los docentes sobre argumentación y su desarrollo en la clase de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 53-70. <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ensciencias.985>

Ruiz, F., Tamayo, O., & Márquez, C. (2015). La argumentación en clase de ciencias: Un modelo para su enseñanza. *Educ Pesqui*, 41(3), 629-646. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/ep/v41n3/1517-9702-ep-41-3-0629.pdf>

Sánchez, L., González, J., & García, A. (2013). La argumentación en la enseñanza de las ciencias. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*. 9(1), 11-28. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/1341/134129372002.pdf>

Sardá, A., & Sanmartí, N. (2000). Enseñar a argumentar científicamente: Un reto de las clases de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 18(3), 405-422. Recuperado de <https://ddd.uab.cat/pub/edlc/02124521v18n3/02124521v18n3p405.pdf>

Tamayo, O. (2012). La argumentación como constituyente del pensamiento crítico en niños.

Hallazgos Revista de Investigaciones, 9(17), 211- 233. doi:

<http://dx.doi.org/10.15332/s1794-3841.2012.0017.10>

1.3.21 Anexos



Institución Educativa Román Gómez

INSTRUMENTO 1: IDEAS PREVIAS

Estimado estudiante este es un instrumento para conocer las ideas previas que tienes sobre el tema de los gases y los niveles de argumentación en el que te encuentras, es un instrumento usado para la recolección de datos, así que de tus respuestas y compromiso depende en gran medida el éxito del proceso.



<http://cordineac.blogspot.com.co/2014/03/nuevos-gases-amenazan-la-capa-de-ozono.html>

1. Escribe un párrafo en el que expliques cada una de las siguientes situaciones

a. Cuando en tu casa compran una pipeta de gas para cocinar, al levantarla sientes que en su interior hay un líquido ¿Por qué si estas comprando gas sientes que hay líquido en el interior de la pipeta?



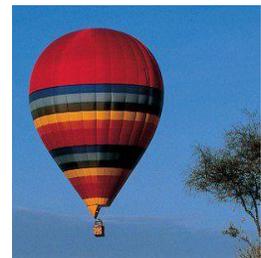
http://jorgemariouribe.com/tienda/index.php?route=product/product&product_id=11541

b. Te encuentras de vacaciones y viajas en carro a Cartagena desde Medellín, a medida que vas pasando por diferentes pueblos vas sintiendo que en unos hace más calor que en otros ¿A qué crees que se debe esta situación?



<http://instituciones.msp.gob.ec/somossalud/index.php/enterate/552-recomendaciones-para-prevenir->

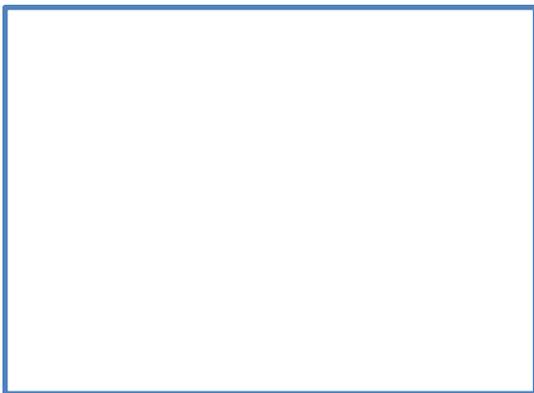
c. Miras al cielo y puedes ver que hay algo volando pero no es un avión, es un globo y lleva personas en su interior ¿Cómo crees que este globo puede volar, sostenerse en el aire y luego aterrizar cuando y donde lo desee?



<http://revista.pricetravel.com.mx/viajes/2015/02/06/viaje-en-globo-aerostatico-en-tequisquiapan/>

2. Representa las siguientes situaciones con un dibujo y explícalas en un párrafo

a. Pones a hervir una olla con agua y al cabo de un tiempo observas que en la tapa de la olla hay gotas de agua ¿Qué crees que sucedió?



- b.** Imagina que tiras un desodorante en aerosol al suelo y lo golpeas y pisas fuertemente, pero no logras destruirlo ¿A qué crees que se debe esto?



y debes inflar varios globos con el aire de tus pulmones ¿Qué crees que sucede en el interior del globo cuando lo inflas demasiado?





Institución Educativa Román Gómez

INSTRUMENTO 2: ¿CÓMO CONSTRUIR ARGUMENTOS DE CALIDAD?



Apreciado estudiante en este instrumento se plantea un ejemplo sobre cómo construir argumentos de calidad y se plantea un ejercicio inicial para que plantees un argumento en un tema determinado e identifiques cada una de las categorías y subcategorías planteadas. Agradezco tu colaboración y compromiso con el desarrollo de la actividad.

El siguiente es un ejemplo de un texto argumentativo tomado de Sardà & San Martí (2000) y servirá como ejemplo para que identifiques como se construye un texto argumentativo.

a) El tiempo de conservación de los alimentos esterilizados es de varios meses *b)* porque con esta técnica se eliminan casi todos los microorganismos, *c)* ya que se calienta a temperaturas muy elevadas durante pocos minutos. *d)* Por lo tanto, anulamos la posibilidad de que el alimento se pudra y se eche a perder; *e)* pero con este método se pueden destruir parte de las vitaminas y modificar los azúcares y las proteínas. *f)* Otras técnicas de conservación que también modifican las características sensoriales y nutritivas de los alimentos, en cambio, necesitan un tiempo muy largo de preparación, como, por ejemplo, el salado de los jamones. *g)* En conclusión, la esterilización es una buena técnica para conservar los alimentos durante mucho tiempo, que cuesta poco de preparar, ya que no varía sus características, que tiene muy buena salida al mercado, y *h)* que gracias a ella podemos beber leche, por ejemplo, sin tener que ir a buscarla a la lechería cada día.

A continuación te muestro de forma detallada cada una de las partes que tiene este texto y que lo hacen un texto argumentativo según lo planteado en el artículo de Sardà & San Martí (2000). Cada letra asignada en el texto representa una de las subcategorías de los textos argumentativos como se indica a continuación:

Estructura del texto

a. Datos: Son los hechos y fenómenos que constituyen la afirmación sobre la cual se construye el texto argumentativo.

b. Justificación: Es la razón principal del texto que permite pasar de los datos a la conclusión.

c. Fundamentación: Es el conocimiento básico de carácter teórico necesario para aceptar la autoridad de la justificación.

g. Conclusión: Es el valor final que se quiere asumir a partir de la tesis inicial y según las condiciones que incluyen los diferentes argumentos.

Anatomía del texto

Validez: Según Sardà & San Martí (2000) “Se entiende por validez formal la presencia de los diferentes componentes del texto, sin tener en cuenta los conectores que los introducen, ni la secuencia de los componentes, ni su relevancia o pertinencia dentro del texto. Se considera que un texto argumentativo está completo si presenta todos los componentes esenciales como mínimo, bien sea de forma explícita, bien sea de forma implícita. Se han considerado como componentes esenciales: el hecho, la justificación y la conclusión...”

Secuencia: Según Sardà & San Martí (2000) **se da una** “secuencia progresiva, es decir, que parte de las premisas para llegar a la conclusión”.

Conectores: Son palabras que unen partes de un texto y le dan una relación lógica a las oraciones; la existencia de estos elementos es vital, para integrar las ideas de mejor manera y para hacer entendible la información.

Fisiología del texto

Relevancia de la información: La argumentación no legitima sólo la concordancia entre los hechos y la conclusión, sino la validez total del texto, a partir de su coherencia. A pesar de que hechos y conclusión concuerden, a pesar de que la justificación sea aceptable, si la argumentación no es relevante, un texto argumentativo no es válido, porque no resulta coherente. La argumentación proporciona las herramientas retóricas para convencer o persuadir a los demás, cosa que, en último término, es la finalidad de elaborar un texto argumentativo.

Aceptabilidad: Se examina que las razones sean pertinentes con relación a la ciencia y la tecnología o al conocimiento empírico construido a partir de la vida cotidiana, que sean coherentes con la ciencia y que permitan establecer las inferencias adecuadas.

--	--

Anatomía del texto	
Validez ¿Tiene validez el texto, por qué?	
Secuencia ¿Tiene secuencia el texto, por qué?	
Conectores ¿Usa conectores, cuáles?	

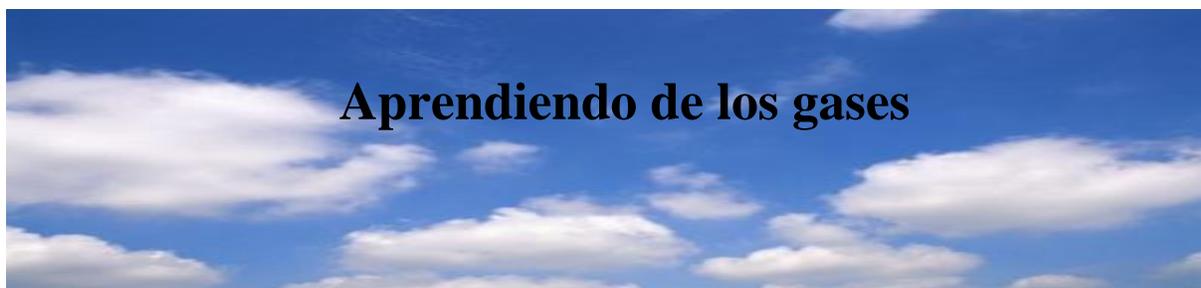
Fisiología del texto	
Relevancia ¿Tiene relevancia el texto, por qué?	
Aceptabilidad ¿Tiene aceptabilidad el texto, por qué?	



Institución Educativa Román Gómez

INSTRUMENTO 3: CARACTERÍSTICAS Y GENERALIDADES DE LOS GASES

Estimado estudiante este es un instrumento que te permitirá identificar las características y generalidades de los gases, además contribuir al mejoramiento de tus habilidades argumentativas; por lo tanto de tus respuestas y compromiso depende en gran medida el éxito del proceso.



<http://smrtenglish.com/smrt/lesson/3490>

1. Observa el video <https://www.youtube.com/watch?v=NqpNH4B41fA> y argumenta

a. ¿Si puedes cerrar herméticamente una botella a la cual le has retirado todo el líquido de su interior, el aire que queda dentro de ella ocuparía algún espacio? ¿A qué se debe esto?

b. ¿Por qué crees que dentro de una pipeta de gas que tiene un tamaño relativamente pequeño hay tanto gas contenido?

c. ¿A qué se debe el sonido que se escucha cuando se destapas una botella de gaseosa?

d. A una cuadra de tu casa hay una panadería y cada que hornean el pan tu sientes el olor desde allí ¿Por qué crees que ocurre esto?

2. Lee el siguiente texto**La atmosfera**

Cuando nos planteamos buscar vida en algún otro planeta o satélite, una de las características más importantes es saber si tiene o no tiene atmósfera. El motivo es que si no hay atmósfera la temperatura de su superficie puede variar más de cien grados entre el día y la noche, como pasa en la Luna, y esto es incompatible con la vida. Por lo tanto, es gracias a la atmósfera que nuestro planeta es un lugar habitable.

A veces se dice que es gracias a que la atmósfera contiene oxígeno que hay seres vivos en la Tierra. En realidad es justamente al contrario. Ha sido gracias a los seres vivos, concretamente a las cianobacterias, que hace 3500 millones de años empezaron a realizar la fotosíntesis, que hay oxígeno en nuestra atmósfera.

Actualmente estamos poniendo en peligro esta capa (calentamiento del planeta, debilitamiento de la capa de ozono, lluvias ácidas, etc.) y hace falta evitarlo porque estamos poniendo en peligro la supervivencia de las futuras generaciones. Además, muchas formas de vida terrestre podrían seguir existiendo con una atmósfera muy diferente a la actual pero nosotros no. A continuación encontrarás mucha información sobre esta capa.

a. Realiza una historieta donde expongas tu punto de vista sobre lo que se habla en la lectura y establezcas una relación con lo que observaste en el video.

--	--	--	--

b. Después de elaborar la historieta, cada equipo la expondrá a los demás compañeros y a partir de estas se generará una plenaria con los demás equipos.

c. Escribe un texto en el cual expliques que podrías hacer para cuidar la capa de ozono. Ten en cuenta las subcategorías trabajadas en el instrumento anterior.



Institución Educativa Román Gómez

INSTRUMENTO 4: PRÁCTICA SOBRE GASES

Apreciado estudiante en este instrumento se plantean algunas prácticas de laboratorio con las cuales podrás profundizar en el tema de los gases y experimentar sobre el comportamiento de estos; al finalizar la práctica se presentaran algunas situaciones para que argumentes sobre la solución de estas de acuerdo a lo desarrollado en la práctica y para que fortalezcas tus habilidades argumentativas. Agradezco tu colaboración y compromiso con el proceso.



CARACTERÍSTICAS DE LOS GASES

http://michellaboratorio.blogspot.com.co/2015_06_01_archive.html

A continuación se realizarán diferentes procedimientos para comprobar las características de los gases, sigue las instrucciones, registra los datos obtenidos y al finalizar la práctica responde las preguntas planteadas argumentando de forma oral y escrita cada una de ellas con las categorías y subcategorías trabajadas anteriormente.

Teoría

Gases: Son sustancias que se encuentran en estado gaseoso; se caracterizan porque sus moléculas se encuentran separadas por un espacio intermolecular muy grande, se expanden y se difunden fácilmente y sus moléculas tienen una alta energía cinética.

Conceptos básicos

Estado gaseoso: Estado de agregación de la materia en el cual, bajo ciertas condiciones de temperatura y presión, sus moléculas interaccionan solo débilmente entre sí, sin formar enlaces moleculares, adoptando la forma y el volumen del recipiente que las contiene y tendiendo a separarse.

Volumen: Espacio que ocupa un cuerpo.

Masa: Cantidad de materia que posee un cuerpo.

Compresión: Fuerza o presión que se ejerce sobre algo con el fin de reducir su volumen.

Expansión: Ampliación del espacio que ocupa algo.

Difusión: Extensión de una cosa por el espacio en todas direcciones.

Pregunta Central
¿Cuáles son las principales características de los gases?

Características Generales de los Gases

Procedimiento

1. Toma una hoja de papel y construye un cono con ella, dóbla la punta inferior del cono, toma un pedazo de papel higiénico y haz una bola con él, pon la bola de papel higiénico en la entrada del cono, sopla para introducir la bola de papel higiénico hasta el fondo del cono
2. Toma un globo y mide su masa en la balanza, inflalo y hazle un nudo para evitar que se salga el aire, pega un trozo de cinta al globo y pégalo a la balanza, mide nuevamente la masa de este.
3. Infla un globo y observa la forma de este, toma la bomba inflada y modifica la forma de esta.
4. Toma una jeringa y tapa la punta con el dedo, introduce el émbolo hasta que sea posible, suelta el émbolo y observa lo que sucede con este.
5. Toma un frasco de loción y déjalo abierto en una esquina del salón por un tiempo prolongado.

Preguntas: Responda y argumente sobre las siguientes preguntas:

1. Si riegas el contenido de una gaseosa y luego tapas la botella, ¿puedes afirmar que esta realmente quedó vacía? ¿Por qué?
2. Al medir la masa de un globo desinflado y la masa del mismo globo inflado ¿Qué puedes concluir?
3. Al cambiar la forma de la bomba ¿Qué crees que esta se modifica? ¿Qué crees que ocurre con las moléculas en su interior?
4. En el procedimiento 4 ¿Por qué al principio introducías el émbolo fácilmente, pero cada vez resultaba más difícil, y a partir de cierto momento no podías continuar introduciéndolo? ¿Por qué al soltar el émbolo, este retrocede a la posición inicial?
5. Al dejar el perfume abierto ¿Qué pudiste percibir? ¿Qué crees que ocurrió con el perfume?

Respuesta a la pregunta central

Conclusiones

Escribe las respuestas argumentadas a las preguntas planteadas en la práctica en los espacios establecidos a continuación y frente a tus compañeros y profesora explícalas de forma oral.

1.

2.

3.

4.

5.



INSTRUMENTO 5: ¿QUÉ APRENDÍ SOBRE LOS GASES?

Estimado estudiante este es un instrumento que permitirá determinar el progreso que has tenido a lo largo del proceso en tus habilidades argumentativas, tus respuestas serán de gran utilidad para determinar la validez de la propuesta de investigación. Agradezco tu colaboración y compromiso durante todo el proceso.



<http://intachicos.inta.gob.ar/contenidos/ficha/Agua>

1. Explica los siguientes planteamientos y argumenta de forma coherente teniendo en cuenta las categorías y subcategorías trabajadas anteriormente.

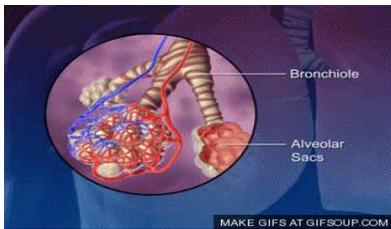
a. Para dar un paseo en un globo aerostático, primero debes encender los quemadores de propano que posee este en su interior ¿Por qué crees que es necesario hacer esto?

b. Cuando dejas abierta la llave del gas de la cocina, empiezas a percibir que el olor de este se dispersa por toda la casa ¿Cómo explicarías esta situación?

c. Se tienen dos globos del mismo tamaño, uno lleno de helio y el otro lleno de aire. Al cabo de un tiempo el globo que contiene helio se desinfla con mayor rapidez. ¿Por qué ocurre este fenómeno? ¿Qué diferencias existen entre estos dos gases? ¿Por qué los globos de helio se elevan?

2. Explica cómo actúan los gases en las siguientes situaciones

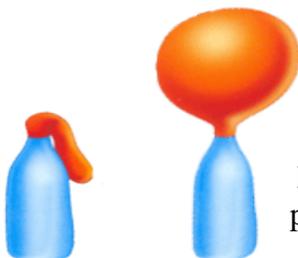
a.



La respiración del ser humano

<http://www.taringa.net/post/imagenes/17949449/Gifs-que-explican-como-funcionan-las-cosas-Parte2.html>

b.



El inflado de una bomba adherida a una botella que se calienta, y que a pesar de no introducirle aire, al cabo de un tiempo se nota inflada.

<http://cidta.usal.es/cursos/agua/modulos/Practicas/gases/gas.html>

Fundamentación	
Conclusión	

Anatomía del texto	
Validez ¿Tiene validez el texto, por qué?	
Secuencia ¿Tiene secuencia el texto, por qué?	
Conectores ¿Usa conectores, cuáles?	
Fisiología del texto	
Relevancia ¿Tiene relevancia el texto, por qué?	
Aceptabilidad ¿Tiene aceptabilidad el	

texto, por qué?



Institución Educativa Román Gómez

INSTRUMENTO 6: REFLEXIÓN FINAL



<http://www.ck12.org/book/CK-12-Chemistry-Intermediate/section/14.0/>

Apreciado estudiante el siguiente cuestionario permitirá determinar tu actitud frente a la clase de química, la unidad didáctica y el tema de los gases. Agradezco tu colaboración.

1. ¿Cómo puedes relacionar el tema de gases con las situaciones cotidianas?

2. ¿Qué conclusiones puedes sacar del tema?

3. ¿Cuánto aprendiste sobre el tema?

4. ¿En qué partes requeriste más tiempo?

5. ¿Qué dificultades has encontrado?

6. ¿Cómo las has resuelto?

7. ¿Cuánto interés tienes en el tema?

8. ¿Dedicaste suficiente atención y concentración a lo que hiciste?

9. ¿Cómo puedes concentrarte más?

10. Di si estás de acuerdo o en desacuerdo con cada una de las siguientes afirmaciones

1. Totalmente de acuerdo

DESARROLLO DE HABILIDADES ARGUMENTATIVAS

152

2. De acuerdo

3. En desacuerdo

4. Totalmente en desacuerdo

Situación	1	2	3	4	5
El tema de gases es importante para tu vida					
Puedes comprender cualquier tema de química si te concentras lo suficiente y demuestras interés por lo que haces.					
La unidad didáctica te permitió identificar el comportamiento de los gases de una forma más clara					
El tema de los gases lo puedes aplicar a situaciones cotidianas					
Puede mejorar tu desempeño en el área de química si mejoras tus estrategias y técnicas de estudio					
Las nuevas tecnologías te permiten una mejor comprensión de los temas en química					

