DESARROLLO DE LA HABILIDAD ARGUMENTATIVA EN EL ESTUDIO DE LOS HIDROCARBUROS A PARTIR DEL USO DE IMÁGENES DESDE UN ENFOQUE MULTIMODAL

HÉCTOR JOSUÉ NOSSA ARENAS

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

MANIZALES

2024

DESARROLLO DE LA HABILIDAD ARGUMENTATIVA EN EL ESTUDIO DE LOS HIDROCARBUROS A PARTIR DEL USO DE IMÁGENES DESDE UN ENFOQUE MULTIMODAL

HÉCTOR JOSUÉ NOSSA ARENAS

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

Tutor

Mg. LIBARDO ANDRÉS OCAMPO CARDONA

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MANIZALES

FACULTAD DE ESTUDIOS SOCIALES Y EMPRESARIALES

MAESTRÍA EN ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

MANIZALES

2024

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer a aquellos que, de una forma u otra hicieron parte de toda esta aventura de experiencias y conocimientos a lo largo de este trabajo investigativo.

Agradecer a mi director de tesis, el magister Libardo Andrés Ocampo Cardona, quien con su pasión por la ciencia, su acertada orientación y disposición, propició que este trabajo llegara a un feliz término.

A mis profesores Ana Milena López Rúa, Valentina Cadavid, Ligia Inés García, por ser de gran importancia en mi formación personal, académica y profesional.

También quiero agradecer y resaltar a la Institución Educativa San Rafael y a los estudiantes del grado Undécimo de la media vocacional, por permitirme realizar todo este trabajo investigativo, que en algo aporta a su propia formación y desarrollo.

Por último, agradezco a mi familia por su incondicionalidad.

DEDICATORIA

A Yenny, mi compañera de vida, por el solo hecho de existir...

RESUMEN

Este trabajo investigativo tuvo como objetivo establecer los aportes de las imágenes en el desarrollo de la habilidad argumentativa de los estudiantes en el aprendizaje del tema hidrocarburos. Esto se realizó mediante el análisis de los lenguajes oral y escrito, desde una perspectiva multimodal en clase de ciencias, y siguiendo un enfoque de investigación cualitativa de corte descriptivo se reconocen las contribuciones de los distintos lenguajes en el proceso de aprendizaje. Para este trabajo investigativo se desarrolló una unidad didáctica que estaba dividida en tres temas. Por otra parte, se utilizó una unidad de trabajo conformada por los 29 estudiantes del grado undécimo de la institución educativa San Rafael del municipio de Heliconia-Antioquia, aunque fueron 7 los estudiantes que participaron en los escenarios argumentativos y completaron toda la intervención didáctica para ser analizados los insumos recolectados. Las categorías que rigen esta investigación giran en torno a la argumentación, las imágenes y el lenguaje oral y escrito, las cuales permitieron reconocer los aportes de las imágenes en el desarrollo de la argumentación y el aprendizaje del concepto. Por último, se pudo establecer que el uso de imágenes en la enseñanza de los hidrocarburos promueve el desarrollo de la argumentación en los estudiantes por los factores estéticos, informativos y emocionales. En ese sentido, los estudiantes involucrados transitaron en escenarios argumentativos con la construcción consciente de sus argumentos y desde las imágenes en la extracción de elementos que complementan sus elaboraciones, resaltándolas como una herramienta valiosa en el desarrollo de la habilidad argumentativa.

Palabras clave: Argumentación, Lenguaje visual, Imágenes, Hidrocarburos.

ABSTRACT

This research work aimed to establish the contributions of images in the development of students' argumentative skills in learning about hydrocarbons. This was done through the analysis of oral and written languages, from a multimodal perspective in science class, and following a qualitative research approach of a descriptive nature, the contributions of the different languages in the learning process are recognized. For this research work, a didactic unit was developed that was divided into three themes. On the other hand, a work unit was used made up of the 29 students of the eleventh grade of the San Rafael educational institution in the municipality of Heliconia-Antioquia, although there were 7 students who participated in the argumentative scenarios and completed the entire didactic intervention to analyze the collected inputs. The categories that govern this research revolve around argumentation, images, and oral and written language, which allowed recognizing the contributions of images in the development of argumentation and the learning of the concept. Finally, it was established that the use of images in the teaching of hydrocarbons promotes the development of argumentation in students due to aesthetic, informative and emotional factors. In this sense, the students involved moved through argumentative scenarios with the conscious construction of their arguments and from the images in the extraction of elements that complement their elaborations, highlighting them as a valuable tool in the development of argumentative skill.

Keywords: Argumentation, Visual Language, Images, Hydrocarbons.

CONTENIDO

1 INTRODUCCIÓN 13
2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 16
2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA 16
2.1.1 Formulación de la Pregunta 24
2.2 JUSTIFICACIÓN 25
2.3 OBJETIVOS 27
2.3.1 Objetivo General 27
2.3.2 Objetivos Específicos 27
3 MARCO CONCEPTUAL 28
3.1 ARGUMENTACIÓN 28
3.1.1 La Argumentación cómo Habilidad del Pensamiento Crítico 29
3.2 EL ENFOQUE MULTIMODAL 31
3.2.1 La Multimodalidad en el Aprendizaje 33
3.2.2 El uso de las Imágenes en Clase de Ciencias 35
3.2.3 La Imagen y su rol en el Aprendizaje 37
3.3 ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA 39
4 METODOLOGÍA 42
4.1 ENFOQUE Y ALCANCE 42
4.2 POBLACIÓN Y CONTEXTO 42
4.3 UNIDAD DE TRABAJO 43
4.4 CONSIDERACIONES ÉTICAS 44
4.5 UNIDAD DE ANÁLISIS 44
4.6 TÉCNICAS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN 46

4.6.1 Test 46
4.6.2 Rúbrica Multimodal Argumentativa 47
4.7 UNIDAD DIDÁCTICA 48
4.8 DISEÑO METODOLÓGICO 51
4.9 PLAN DE ANÁLISIS 53
4.9.1 Análisis de la Argumentación en Escenarios de Discusión 54
4.9.2 Análisis Aporte de las Imágenes 55
4.9.3 Interacción Niveles de Argumentación-Imágenes 56
5 ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS 58
5.1 GENERALIDADES DEL ANÁLISIS Y DISCUSIÓN 58
5.2 TRANSCRIPCIÓN MULTIMODAL 58
5.2.1 Escenario 1 60
5.2.2 Escenario 2 60
5.2.3 Escenario 3 60
5.3 RELACIÓN NIVELES ARGUMENTATIVOS-CRITERIOS DE LAS IMÁGENES 67
5.4 INTERACCIÓN LENGUAJES-NIVELES DE ARGUMENTACIÓN-IMÁGENES 68
5.5 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS 85
5.5.1 Resultados Transcripción Multimodal 85
5.5.2 Interacciones entre los Lenguajes, los Niveles Argumentativos y las Imágenes 85
5.5.3 Síntesis – Análisis 97
6 CONCLUSIONES 101
7 RECOMENDACIONES 103

8 REFERENCIAS 104
9 ANEXOS 109

LISTADO DE TABLAS

Tabla 1. Niveles de argumentación 45
Tabla 2. Factores de la imagen 45
Tabla 3. Niveles de argumentación-intervención didáctica 55
Tabla 4. Factores imagen-intervención didáctica 55
Tabla 5. Estructura discursiva y coherencia 57
Tabla 6. Colorimetría niveles de argumentación 58
Tabla 7. Transcripción ficha multimodal-escenario 1 61
Tabla 8. Simbología factores de la imagen 67
Tabla 9. Relación niveles argumentativos-factores de la imagen-Escenario 1 70
Tabla 10. Relación niveles argumentativos-factores de la imagen-Escenario 2 75
Tabla 11. Relación niveles argumentativos-factores de la imagen-Escenario 3 80
Tabla 12. Coherencia Discursiva 85
Tabla 13. Escenarios de discusión. Interacción niveles argumentativos-imágenes 87
Tabla 14. Escenarios de discusión. Interacción niveles argumentativos-imágenes 88
Tabla 15. Escenarios de discusión. Interacción niveles argumentativos-imágenes 90
Tabla 16. Escenarios de discusión. Interacción niveles argumentativos-imágenes 91
Tabla 17. Escenarios de discusión. Interacción niveles argumentativos-imágenes 92
Tabla 18. Escenarios de discusión. Interacción niveles argumentativos-imágenes 94
Tabla 19. Escenarios de discusión. Interacción niveles argumentativos-imágenes 95
Tabla 20. Síntesis niveles argumentativos-factores de la imagen 97

LISTADO DE FIGURAS

Figura 1. Esquema general unidad didáctica hidrocarburos 48

Figura 2. Los hidrocarburos y el petróleo 49

Figura 3. Los hidrocarburos y las sociedades 49

Figura 4. Hidrocarburos y su relación con la naturaleza 50

Figura 5. Diseño Investigativo 52

Figura 6. Elementos generales de análisis de discurso 54

Figura 7. Triangulación de la información 56

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento informado 109

Anexo 2. Test..... 110

Anexo 3. Rubrica Multimodal Argumentativa 112

Anexo 4. Continuación-Transcripción multimodal 113

Anexo 5. Rubrica Multimodal diligenciada por los estudiantes..... 126

Anexo 6. Validación de instrumento Central 129

1 INTRODUCCIÓN

La educación constantemente está enfrentada a retos de transformación que de forma implícita propician el desarrollo y evolución de las sociedades. El ejercicio educativo debe ser un proceso que posibilite al estudiante apropiarse críticamente de los conocimientos, competencias, aptitudes y destrezas necesarias para comprender su entorno y modificarlo, haciendo del sujeto una parte activa de su sociedad (Romero, 2002).

Parte importante de un aprendizaje transformador, radica en la capacidad de comunicar de forma coherente las ideas y conceptos, en general, la comunicación de información se basa en los lenguajes oral y escrito y como desde cada uno de ellos se infieren elementos que contribuyen a la expresión y construcción de conocimientos. El aula de clase es un escenario de comunicación continua, y resulta interesante realizar intervenciones didácticas que amplíen las herramientas de un buen ejercicio de enseñanza y aprendizaje.

Se propone mediante este trabajo investigativo, dar cuenta y reconocer el aporte de los múltiples lenguajes que circulan en el aula, además, se propone fomentar la argumentación y por ende el pensamiento crítico de los participantes, mediante un análisis riguroso de los aportes que brindan la imágenes en la enseñanza de ciencias, específicamente, el aporte de las imágenes en el aprendizaje del concepto hidrocarburos, todo esto mediado por escenarios de discusión que sirven para el intercambio de ideas y la interacción entre los estudiantes.

Para consolidar este trabajo investigativo, se establecieron tres etapas progresivas de intervención, partiendo desde la sustentación teórica, en donde la enseñanza es un ejercicio multimodal, que involucra los distintos lenguajes de comunicación en el aula, de acuerdo con las formas en que se relacionan esos recursos semióticos, los aportes que hacen y como el individuo construye un significado (Kress, 2010). Además, reafirmando la relevancia de la multimodalidad como un enfoque que contribuye al reconocimiento de las interacciones sociales y como en estos escenarios los individuos explicitan sus formas de lenguaje y como se posibilita el aprendizaje y la adquisición de conocimiento, encontramos a (Kress y

Van Leeunwen, 2001) quienes definen la multimodalidad como el uso de varios modos semióticos en el diseño de un significado, como también la forma en que estos modos se combinan reforzándose mutuamente para permitir la realización simultánea de discursos.

En segundo lugar, se intenta consolidar a la argumentación como un elemento fundamental en la formación de un individuo, como resultado de la interacción social entre pares y los mecanismos que usan para representar sus ideas sobre determinados conceptos. Esto permite dar cuenta que la argumentación es indispensable para la construcción de conocimientos, además, de asumir que de forma implícita un proceso argumentativo fortalece la comunicación en el aula de clase, dado la diversidad de lenguajes que se utilizan en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias.

Un tercer aspecto de esta investigación, gira en torno a hacer aportaciones que contribuyan al campo de la didáctica y al trabajo en el aula, en este sentido, a través de esta propuesta se pretende analizar en profundidad las aportaciones que tienen el uso de imágenes en la enseñanza de conceptos de química (hidrocarburos), y cómo desde una perspectiva multimodal en el aula se relacionan los lenguajes oral y escrito en el desarrollo de procesos argumentativos que posibiliten la construcción de conocimiento. Por otra parte, ahondar en la imagen como una herramienta didáctica útil y funcional, va en línea con las exigencias audiovisuales del mundo moderno y con la realidad que permea a nuestros estudiantes.

Para lograr los objetivos propuestos en esta investigación, se sigue un enfoque cualitativo descriptivo, que busca identificar los aportes de la imagen y cómo se da la articulación de los lenguajes oral y escrito en escenarios de discusión argumentativa entre los estudiantes sobre el concepto de hidrocarburos. En este sentido, se plantean tres escenarios dentro de tres temas centrales de estudio sobre el concepto; el primero, es una indagación inicial de los preconceptos que tienen los estudiantes y cómo hacen uso de los lenguajes mencionados; el segundo, se centra en el desarrollo de guías de interaprendizaje desde una visión multimodal de la enseñanza del concepto, buscando promover argumentos en los estudiantes, y finalmente en el tercero, se da una apreciación de todos los insumos

recolectados, dando cuenta de los aportes que en general dan las imágenes a la enseñanza de las ciencias y al aprendizaje del concepto.

2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

De acuerdo a los intereses de este trabajo investigativo y para facilitar la comprensión del problema que se aborda, se presentan aspectos relacionados con la situación actual de la educación nacional, la enseñanza de las ciencias, algunas dificultades en el aprendizaje de química, así como, algunos estudios sobre la multimodalidad, la interacción de los modos semióticos, la argumentación en el aula y el uso de imágenes en el aprendizaje de las ciencias, que nutren y apoyan el sustento teórico de la investigación.

Esta investigación recoge situaciones puntuales de la práctica docente y la dificultad que tienen los estudiantes al momento de expresar sus argumentos sobre las ciencias y la forma tradicional en que cae el aprendizaje de la química. El panorama es más complejo, los estudiantes en muchas ocasiones no son capaces de hacer elaboraciones que sustenten sus posturas académicas o sus conocimientos, son poco expresivos, y reducen sus participaciones a simples opiniones, que son producto de la memoria, desconociendo qué fundamenta los conceptos que está estudiando y el contexto donde se evidencia la ciencia que estudia.

Así entonces, la realidad educativa nacional presenta enormes desafíos para hacer de los estudiantes seres competentes e individuos que aporten al desarrollo de la sociedad, uno de los retos de la educación nacional es el desarrollo de habilidades propias de un pensador crítico que sea capaz de integrarse y promover reflexiones sociales que lleven a cambiar su realidad. En este sentido, es menester del proceso educativo y del docente utilizar estrategias que posibiliten desde su trabajo en el aula, el desarrollo de competencias en los estudiantes junto al desarrollo de habilidades argumentativas que permitan análisis reflexivos y críticos de los procesos de aprendizaje de ciencias y de construcción de conocimiento.

Es notorio que en general los estudiantes reducen su aprendizaje a procesos de memorización escritos y repetitivos, dejando aislada la ciencia de su realidad o

reduciéndola a una mínima expresión, esto sumado a explicaciones de los conceptos que están lejos de un lenguaje científico por la incapacidad de poder organizar y expresar sus ideas. A la luz de lo anterior, el ejercicio del docente de ciencias debe plantear un escenario de reflexión conceptual, un espacio de intercambio de ideas, un campo de interacción donde los estudiantes den sus opiniones y argumentos sobre las distintas cuestiones que se trabajan en el aula, además de permitir plantearse preguntas desde problemáticas que aparezcan en su contexto con el fin de potenciar aprendizajes profundos.

Al interior de la institución educativa, se evidencia durante la práctica docente de química una escasa capacidad de comprensión de textos, falencias para elaborar ideas argumentadas sobre los fenómenos estudiados, todo esto, junto a bajos niveles de argumentación, así como dificultades específicas en la comprensión de gráficas, esquemas y demás elementos visuales que hacen parte de la estructura propia de la enseñanza de química, esto hace que los estudiantes no sean sujetos activos de su aprendizaje, si no simples receptores de contenidos, siendo incapaces de extrapolar sus ideas a su vida cotidiana.

Por otra parte, los estudiantes no utilizan un lenguaje estructurado para expresar sus explicaciones y conciben aprendizaje de la química como un proceso tedioso y poco motivante, esto conlleva a que perciban la ciencia como algo abstracto, ajeno a su realidad y alejado de su cotidianidad, lo que limita su desempeño y el desarrollo de sus capacidades. En este sentido, una enseñanza tradicional de la química influye en la motivación de los estudiantes, una enseñanza meramente transmisora y repetitiva no permite explorar y usar los múltiples lenguajes que se vinculan en un ejercicio didáctico novedoso.

En concordancia con lo anterior, los estudiantes tienen dificultades al momento de expresar sus ideas, ideas que dan cuenta de sus aprendizajes, se les dificulta manifestar sus elaboraciones en público o les cuesta trabajo defender sus ideas en una discusión y caen en retoricas carentes de rigor académico y científico, por tal razón, se pretende realizar estrategias didácticas multimodales que busquen desarrollar y consolidar sus procesos argumentativos y que de forma progresiva mejoren sus argumentaciones, todo esto a su

vez, sirve para potenciar sus capacidades e irá creando seguridad y confianza al momento de relacionarse en un entorno académico y social.

Otra situación imperante en el aula de clase y que hace relación a los procesos argumentativos, es el desconocimiento por parte de los docentes del uso de otros lenguajes que, si bien aportan y ayudan a la comprensión de temas relacionados en ciencias, no son tenidos en cuenta y su gran mayoría se presentan a través de textos escritos, teorías escritas, la voz y dirección continua del docente o la presentación de imágenes de forma aleatoria. La enseñanza de química necesita entonces integrar espacios que trasciendan el aula, implica una estrategia didáctica apropiada para que los estudiantes comprendan un contenido científico mediante la articulación de múltiples lenguajes, lo que permite una construcción estructurada del aprendizaje, partiendo de los conocimientos previos, hasta procesos cognitivos complejos como la argumentación, que acerque ese aprendizaje a una visión teórica y experimental de esta ciencia.

Teniendo en cuenta esta situación, surge la necesidad de llevar a cabo procesos didácticos multimodales que permitan a los estudiantes de la institución educativa San Rafael del municipio de Heliconia, desarrollar habilidades argumentativas a través de otros lenguajes, siendo un vehículo que los llevará a una comprensión más holística de su realidad, aproximarse al territorio, construir conocimiento y convertirse en sujetos críticos de su realidad.

Así pues, el desarrollo de la habilidad argumentativa puede verse como una estrategia que permite un acercamiento al contexto escolar a partir del reconocimiento de las ideas iniciales de los estudiantes y como estos las sustentan desde las lecturas, esquemas, imágenes y asignaciones que se hacen a los fenómenos estudiados en el aula, sumado al papel que tienen cuando son activos en la construcción de su conocimiento y que este sea el resultado de la comprensión crítica de su contexto.

En esta propuesta de investigación se plantea el desarrollo de la habilidad argumentativa en los estudiantes de la institución educativa San Rafael del municipio de Heliconia, desde una visión multimodal que pueda aportar al aprendizaje de las ciencias y a

la generación de nuevas herramientas que permitan desarrollar una visión crítica de la realidad.

Como fundamento de esta propuesta de investigación se hizo revisión de diversas fuentes de información académica, bases de datos (SQlite), repositorios universitarios (Universidad Autónoma de Manizales, Universidad Nacional, Universidad Francisco de Paula Santander, Universidad Pedagógica y Tecnológica) que, de forma directa, contribuyen a reconocer y darle validez a la propuesta investigativa y su objeto de estudio.

La educación debe preparar a los estudiantes para que sean capaces de afrontar las exigencias que están presentes en su contexto. De esta manera, toma relevancia lo que pueden hacer los estudiantes con los conocimientos que desarrollan inmersos en su contexto.

Una muestra de esa utilidad la hacen evidente Morales y Salgado (2017) mediante el trabajo investigativo titulado "Química orgánica en contexto y argumentación científica: una secuencia de enseñanza aprendizaje, desafíos y compromisos". Esta investigación, planteo la implementación de una Secuencia bajo el enfoque CTS, específicamente en la competencia de argumentación científica. El diseño e implementación de la SEA (Secuencia de Enseñanza, aprendizaje) permitió utilizar al interior del aula metodologías de enseñanza que responden a las necesidades del entorno, contextualizadas en la obtención y usos de los derivados del petróleo. A su vez, mostró el acercamiento de los estudiantes al conocimiento científico, especialmente en propiedades físico químicas de compuestos orgánicos, y a los niveles de argumentación científica. Para obtener y recopilar información, se aplicaron 6 sesiones de trabajo, de índole grupal, las cuales contenían un apartado final que permitió el trabajo en argumentación científica. Los resultados obtenidos en el desarrollo de la competencia argumentativa de los estudiantes presentan un leve aumento en el nivel de esta competencia, sin embargo, cabe destacar que este aumento es logrado por más del 40 % del estudiantado.

Además, Cortés (2019) en su trabajo investigativo "La química de alimentos en enfermedades neurodegenerativas como cuestión sociocientífica, para desarrollar la

habilidad argumentativa”. El trabajo muestra el diseño y la implementación de una unidad didáctica, encaminada a generar procesos que favorecen la habilidad argumentativa, de una población de jóvenes del ciclo de profundización del programa de Licenciatura en Química de la Universidad Pedagógica Nacional. Esta investigación se desarrolló bajo un enfoque de metodología mixta, integrando el enfoque cualitativo y cuantitativo, enmarcada en el contexto de investigación preexperimental sin grupo control. Mediante la implementación del instrumento final, fue posible establecer que los estudiantes en su mayoría lograron alcanzar un nivel dos de argumentación, en el cual respaldaron sus afirmaciones o conclusiones, acudiendo a datos de naturaleza social y científica. Asimismo, mediante el cálculo del índice de Correlación de Pearson existe una correlación significativa entre la estructura conceptual del estudiante y su nivel de argumentación.

Queda en evidencia la relevancia del desarrollo de la competencia argumentativa como elemento que aporta al aprendizaje significativo en los estudiantes.

Tomando como referencia y en detalle a los resultados obtenidos por Porras et al. (2020) “Desarrollo de la habilidad argumentativa en estudiantes de educación media desde el enfoque de la Naturaleza de la Ciencia y la Tecnología” Este trabajo de investigación pretende contribuir a los procesos de formación científica de estudiantes de enseñanza media a partir del desarrollo de la habilidad argumentativa, tomando algunos principios físicos como eje de referencia.

Mediante la aplicación de una secuencia de aprendizaje (SEA) que integra el enfoque cts, evidencian la importancia de un proceso didáctico contextualizado que fomente el aprendizaje de aspectos fundamentales de la Naturaleza de la Ciencia (NdC); particularmente, las opiniones que formulan los estudiantes frente a cuestiones que involucran la sociología externa de la ciencia y la tecnología. Con la evaluación del proceso con un diseño de investigación cuasi experimental, pretest-sea- posttest, se reconoció una mejora en la habilidad argumentativa de los estudiantes y su progreso respecto a la Ciencia y la Tecnología. Así, se ratifican algunas situaciones específicas gracias a cambios

significativos en las respuestas de los estudiantes en el Test de Halpern y el Cuestionario de Opiniones sobre Ciencia y Tecnología.

Además, Vega (2020) realiza aportes relevantes a la articulación del currículo de química con la educación ambiental, mediante la investigación titulada "Compuestos inorgánicos en el ambiente. Secuencia de enseñanza y aprendizaje (SEA) para desarrollar pensamiento crítico en su aprendizaje", donde se plantearon tres fases de trabajo, 1) pretest, 2) secuencia de enseñanza-aprendizaje, 3) Posttest, todo esto mediado a través del test de Halper, que permitió caracterizar habilidades de pensamiento crítico. Para fortalecer la competencia argumentativa, el aprendizaje de los compuestos inorgánicos y su impacto en el medio ambiente, se elaboró una secuencia de aprendizaje que diera cuenta del desarrollo de competencias de pensamiento crítico y argumentativo. Al final del trabajo investigativo se concluye que la intervención didáctica sí promueve un cambio en las habilidades de pensamiento crítico y una relación entre la educación ambiental y el currículo de química.

Por otra parte, Perdomo (2019) desarrolla un trabajo investigativo llamado "Aproximación al aprendizaje de funciones químicas inorgánicas basadas en sustancias de la vida cotidiana". En este trabajo se describe una secuencia didáctica basada en el aprendizaje significativo de algunos conceptos asociados a las funciones inorgánicas. Se parte de un diagnóstico en el cual se detecta que las estudiantes presentan dificultades con el aprendizaje de estos temas. Por tal razón, se diseña y aplica una secuencia de actividades cotidianas que pretenden afianzar conceptos de manera significativa Como resultado final se obtiene que un gran número de estudiantes tienen éxito en las actividades.

La complejidad de algunos conceptos pone en evidencia la necesidad de integrar herramientas didácticas que posibiliten una mejor comprensión por parte de los estudiantes. En ese sentido, la enseñanza de la química debe incluir diversas maneras de afrontar el trabajo de aula, el uso de imágenes, los gestos, recursos semióticos, entre otros, pueden enriquecer el proceso pedagógico del docente y los estudiantes.

Por consiguiente, el trabajo realizado por Villada y Ruiz (2018) "La Argumentación Multimodal en la Enseñanza de las Ciencias, un aporte a la Formación Inicial de Docentes".

Esta propuesta de investigación teórica aporta elementos claros sobre la multimodalidad en la enseñanza y el aprendizaje de ciencias. Este trabajo aborda la relación existente entre argumentación y multimodalidad, se asume la argumentación como práctica social y cultural, que juega un papel esencial en el aprendizaje de los conocimientos científicos y en la compresión del mundo. Para ello se requiere de capacidades cognitivas y comunicativas que permite, en los escenarios de aula, construir ambientes dialógicos donde el uso de múltiples lenguajes es considerado una herramienta de construcción, reconstrucción y negociación de significados permitiendo el desarrollo de nuevos conocimientos.

En conclusión, el estudio integra tres campos de investigación de gran interés para la educación en la actualidad: la argumentación en el aula de ciencias, el múltiple lenguaje-multimodalidad utilizado en la enseñanza y, por último, la formación inicial de docentes. La integración de estos tres campos permitirá comprender a fondo las múltiples relaciones semióticas que coexisten cuando un docente argumenta en clase de ciencias desde una perspectiva multimodal.

Los resultados de la investigación anterior permiten orientar futuras acciones educativas en los niveles de formación inicial de docentes, reconociendo y tomando conciencia de la importancia del papel que juega los distintos modos semióticos como recurso potente que interactúan en la comunicación multimodal en el aula de ciencias, en función de lograr mayores y mejores desempeños de los docentes en el desarrollo de su práctica argumentativa en su ejercicio profesional. Por lo tanto, comprender la importancia de la comunicación multimodal en el aula de ciencias aportara a la transformación de la educación desde sus inicios para la enseñanza de la ciencia.

En esa misma línea de investigación se encontraron trabajos académicos que dan cuenta del aporte valioso de los diferentes modos semióticos en la enseñanza de química y como se amplía el abanico de herramientas didácticas que pueden ser utilizadas por los maestros.

Ocampo (2018) en su propuesta “Interacción de los recursos semióticos y los procesos argumentativos realizados por los estudiantes en el aula de ciencias”. El diseño

metodológico de la investigación es cualitativo con un alcance descriptivo - interpretativo, en donde se tuvo como propósito saber cómo interactúan los diferentes recursos semióticos y los niveles argumentativos en escenarios de discusión. El trabajo se focaliza en identificar y describir los lenguajes, destacando el lenguaje no verbal como el gesto utilizados por estudiantes de sexto año de básica secundaria y su interacción en los procesos argumentativos sobre el concepto de relaciones intra e interespecíficas, en clase de ciencias. Los resultados muestran cómo a través de criterios de interacción como la cooperación y la especialización, es posible identificar qué elementos aportan los diferentes lenguajes a la construcción del argumento y de esta manera saber, qué tanto le aportan a la comprensión del concepto en clase de ciencias.

Romero (2022) realiza un ejercicio llamado “Multimodalidad: artefactos multisemióticos y sus relaciones con el aprendizaje del concepto de elemento químico desde la realidad aumentada”. Esta investigación fue de corte cualitativa con un alcance descriptivo-interpretativo. La investigación permitió caracterizar la relación que existe entre los artefactos multisemióticos de la multimodalidad en el aprendizaje del concepto de elemento químico en diez estudiantes de grado sexto de básica secundaria desde la realidad aumentada, permitiendo en los estudiantes el desarrollo de habilidades cognitivas, competencias TIC, identificación y elaboración de artefactos multisemióticos en la construcción del conocimiento desde el aprendizaje de conceptos químicos en el aula multimodal, permitiendo establecer relaciones semióticas entre cada uno de los sistemas.

Mediante las investigaciones presentadas, se clarifica el papel que juega la argumentación en el desarrollo del pensamiento crítico y el aprendizaje. Por otro lado, pensar en un ejercicio de enseñanza multimodal puede permear los distintos niveles y capacidades que tienen los estudiantes para construir su conocimiento, vale resaltar que esta investigación pretende reconocer los elementos que brinda la multimodalidad y el uso de imágenes en el desarrollo de la habilidad argumentativa, dentro de escenarios de debate e intercambio de ideas.

2.1.1 Formulación de la Pregunta

¿Cómo aporta el uso de las imágenes desde un enfoque multimodal, al desarrollo de la habilidad argumentativa en estudiantes de grado once de la institución educativa San Rafael del municipio de Heliconia-Antioquia?.

3 JUSTIFICACIÓN

El logro de aprendizajes profundos en clase de ciencias, no solo se remite a construcciones de explicaciones teóricas por parte de los estudiantes o aspectos de índole científico, sino que permite la posibilidad de integrar habilidades y destrezas que no solo lleven al estudiante a la comprensión del mundo objetivo, sino a la mejora de procesos cognitivos como la cognición y la intelección humana en función de interpretar el mundo social.

Dimensiones como la argumentación en el marco del pensamiento crítico, fortalecen aspectos sociales y comunicativos. Por su parte la multimodalidad como una construcción teórica, actúa como fuente de recursos académicos para lograr que dichas comprensiones sean más plausibles y holísticas; es así como el aprendizaje pasa de ser un elemento netamente conceptual a ser un aspecto integrador y motivador en la comprensión de las ciencias.

Esta propuesta de investigación pretende aportar elementos que contribuyan a la enseñanza y el aprendizaje de la química, entendiendo la educación como un proceso liberador del ser humano, con el fin de formar individuos críticos de su realidad, capaces de responder y transformar las necesidades de su entorno.

El desarrollo de la habilidad argumentativa se convierte entonces en una herramienta fundamental en el proceso educativo que se lleva a cabo en el aula. Esta permite además de los mencionado anteriormente, establecer una comunicación directa y fraterna entre el docente y el estudiante, lo que a su vez permite un trabajo colaborativo en la construcción de conocimiento; por consiguiente, el aprendizaje no se reduce a un proceso memorístico y tradicional, que poco deja espacio para la expresión de las ideas de los estudiantes y la forma en como esas ideas se complejizan mediante la argumentación.

Por lo tanto, el desarrollo de esta habilidad desde los primeros niveles de educación se considera primordial para la formación de individuos reflexivos de su realidad y contexto; no obstante, la argumentación parece ser una de las habilidades con menor

desarrollo en los procesos pedagógicos, teniendo como evidencia las dificultades que afrontan los estudiantes al momento de elaborar discursos orales-escritos coherentes y estructurados, sumado a los bajos resultados en pruebas internas y externas que miden dicha habilidad.

Ahora bien, para que se concrete el desarrollo de pensamiento crítico mediante la argumentación, el trabajo de aula debe permitir pensar al estudiante, ir relegando procesos memorísticos y carentes de reflexión cognitiva profunda; por escenarios de discusión, de análisis de contexto y que su comportamiento sea el resultado de pensar críticamente.

Por otra parte, se busca ahondar en estrategias que hagan del aprendizaje de química un proceso más cercano al estudiante, que involucre las concepciones iniciales que traen de su realidad y como el docente en su papel de mediador se involucra en la construcción de los conceptos y conocimientos, este escenario permitiría ver la ciencia como una construcción colectiva entre pares. De esta manera, esta investigación buscar mostrar una ruta para enseñar un concepto tan relevante en las sociedades como son los hidrocarburos y la incidencia que tienen en el contexto educativo.

A nivel práctico esta investigación permitirá a los docentes y estudiantes del grado once de la institución educativa san Rafael del municipio de Heliconia, contemplar la asignatura de química como un espacio que permite el desarrollo de la creatividad, la participación activa y el aprendizaje significativo, propiciando que se formen individuos reflexivos de su realidad, mediante el diseño y ejecución de sus actividades académicas y escolares.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Describir el desarrollo de la habilidad argumentativa en el estudio de los hidrocarburos a partir del uso de imágenes desde un enfoque multimodal

4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Indagar sobre los niveles de argumentación inicial que tienen los estudiantes de la I.E San Rafael frente al concepto de los hidrocarburos.
- Desarrollar la habilidad argumentativa a través del lenguaje visual desde el enfoque multimodal en el estudio del aprendizaje de los hidrocarburos.
- Evaluar el aporte del lenguaje visual en torno a la argumentación desde un enfoque multimodal.

5 MARCO CONCEPTUAL

El presente trabajo de investigación se estructura bajo tres ejes centrales: la argumentación vista como una habilidad cognitiva, la multimodalidad y la enseñanza de la química.

5.1 ARGUMENTACIÓN

Una sociedad transforma su realidad cuando sus ciudadanos son críticos y capaces de hacer parte de la toma de decisiones; estas decisiones están ligadas en parte importante a la argumentación, vista cómo un proceso inherente del ser humano, producto de la experiencia misma y de la formación en la escuela. En ese sentido, para Erduran y Jiménez (2008), es relevante considerar que en la escuela los estudiantes durante su proceso de aprendizaje pueden presentar dificultades en los escenarios de construcción y expresión de argumentos que den cuenta de sus representaciones mentales y sus posturas ante algún tema en particular, ante esta situación, las herramientas didácticas que se llevan al aula deben responder a las exigencias del entorno en el que están inmersos.

Una forma de incentivar la adquisición de nuevos conocimientos es mediante la elaboración y confrontación de ideas por parte de los estudiantes, según Osborne et al, (2004), un argumento se refiere a los discursos que un estudiante o un grupo de estudiantes producen cuando deben articular o justificar sus conclusiones o explicaciones, mientras que la argumentación alude al proceso de elaboración de esos discursos. De esta manera, se debe pensar en una educación en ciencias que plantee alcanzar aprendizajes profundos y significativos, que aporten al progreso de las sociedades y que obliguen al estudiante a sumergirse en la realidad que lo rodea entendiendo que sus intereses y experiencias son el punto de partida para obtener nuevos aprendizajes y como estos son producto de su misma interacción con el mundo (García, 2003).

En este sentido, las ideas de Toulmin et al. (1979) en su libro "Introduction to reasoning" en donde definen a la argumentación como todo el proceso de "hacer afirmaciones, retarlas, darles sustento y producir razones, criticar esas razones, rebatir

críticas y así sucesivamente" (p.14), el argumento es "una serie de afirmaciones o premisas y razones interligadas entre sí y que establecen el contenido y la fuerza de la postura desde la cual una persona está argumentando" (p.14). Es así que la argumentación es vista como un proceso de elaboración de pensamientos racionales, fruto de las interacciones sociales y reflexiones subjetivas.

Sin embargo, es relevante visibilizar la relación que existe entre la argumentación y un ambiente de aula, por un lado, la argumentación se entiende como una habilidad que al promoverla en el aula, facilita el desarrollo de conocimientos y actitudes necesarias para la construcción de argumentos, como de la co-construción de conocimiento escolar. De esta manera, se puede identificar las capacidades del individuo en cuanto a las herramientas que utiliza en situaciones donde tenga que justificar sus argumentos (Cedillo, 2012).

De esta manera, desarrollar la argumentación en los estudiantes abre un abanico de posibilidades dentro de la construcción colaborativa del conocimiento; además los invita a expresar sus ideas, a cuestionarlas cuando entran en conflicto con las de sus compañeros, a aprender distintas aristas de un concepto y además promueve el desarrollo lingüístico, el razonamiento y la metacognición (Larraín et al., 2014).

En síntesis, se puede deducir y desde esta investigación se le dará un tratamiento a la argumentación, como la habilidad de construir e hilar ideas y discursos que generen un intercambio de opiniones que posibiliten la reflexión cognitiva y el aprendizaje dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, fomentando el desarrollo de competencias disciplinares, comunicativas, actitudinales, argumentativas, procedimentales y conceptuales que dan sustento al aprendizaje de las ciencias naturales y la química, de acuerdo a las motivaciones e intereses que tienen los estudiantes en el aula (Jiménez, 2010).

5.1.1 La Argumentación cómo Habilidad del Pensamiento Crítico

La interacción social es una actividad implícita en el proceso educativo y en el aprendizaje de los estudiantes, mediante las relaciones de los estudiantes con sus compañeros y con el maestro se comparten ideas, intercambian saberes y en algunos casos

se confrontan sus pensamientos. Este escenario plantea una gran diversidad de ideas y argumentos, pero, la realidad es que dentro de un espacio académico y científico los estudiantes en repetidas ocasiones no trascienden de una simple opinión, en la mayoría de los casos sujeta a experiencias vividas o producto de su reflexión interna.

Esto es sin duda interesante, la forma en que los estudiantes van modificando sus concepciones del mundo y cómo son capaces de construir argumentos sólidos y sustentables. En este sentido, la argumentación y la capacidad de tomar decisiones son habilidades necesarias para el desarrollo cognitivo del niño, si se pretende lograr aprendizajes científicos y aprendizajes ligados al contexto educativo y social. Dicho de otra forma, un estudiante que argumenta es un estudiante crítico de su realidad, capaz de reconstruirla y de atender las necesidades que se presenten.

Jiménez (2010) por su parte, menciona 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, donde la argumentación juega un papel importante en la construcción del conocimiento en el aula. De esta manera, se plantea un escenario donde mediante el desarrollo de la argumentación se pueden obtener conocimientos significativos.

Por otro parte, Toulmin (1958 citado por Giere, 1992), plantea que la argumentación en ciencias es un proceso de elección entre modelos y teorías para explicar los fenómenos de la realidad. Es producto de la interacción entre estudiantes donde se posibilita la construcción de argumentos, este proceso es progresivo y va de la mano con el desarrollo cognitivo de cada estudiante. De esta manera, el trabajo docente, junto a sus herramientas didácticas deben en principio dar una visión amplia y contextualizada de la ciencia, entendiendo al conocimiento como resultado de una interacción social producto de la habilidad argumentativa del individuo; es por eso que debe desarrollarse en todos los niveles educativos para dar al estudiante criterios estructurados y con rigor científico, dado que la argumentación es una actividad verbal (oral o escrita) (Emersen, 2002), junto a la relación docente-estudiante ya que la construcción de conocimiento en el aula y la

argumentación toman elementos que dan el intercambio de ideas y la asimilación de nuevos argumentos mejor estructurados.

La argumentación desde un punto de vista científico puede definirse como la evaluación de enunciados que tiene que ver con el conocimiento, hipótesis, conclusiones o teorías que permiten el aprendizaje de las ciencias desde el trabajo con la comunidad científica para la producción de ese conocimiento (Aleixandre y Gallástegui, 2011). A partir de esto se entiende que la argumentación no solo implica justificar el conocimiento mediante pruebas, sino también convencer a un público, se puede decir que está ligada con la comunicación y exposición de opiniones críticas. En palabras de (Jiménez et al., 2000) "la habilidad argumentativa es un elemento estructural de la lengua de la ciencia, una pieza fundamental para hacer ciencia y para la comunicación de afirmaciones científica" (p. 80).

Tomando lo planteando por Schwarz y Baker (2017) en cuanto a la argumentación, juega un papel central en la educación en ciencias, pues no solo permite alcanzar mejores niveles cognitivos, sociales y morales, sino una apropiación del discurso científico en consonancia con el trabajo epistémico de la ciencia. De esta manera, el desarrollo de la habilidad argumentativa permite acompañar los procesos cognitivos que realizan los estudiantes, posibilitando una apropiación de conocimiento científico ligado a elaboraciones propias en referencia a una problemática específica (Erduran y Jiménez 2008).

5.2 EL ENFOQUE MULTIMODAL

Desde que el ser humano aprendió a comunicarse y a expresar sus pensamientos, ha podido transmitir sus conocimientos a lo largo de los años a sus nuevas generaciones. En este sentido, el aula de clase se convierte en un espacio de interacción social donde se evidencia cómo los estudiantes expresan y utilizan distintos lenguajes dentro su proceso de enseñanza y aprendizaje, en ese sentido Parra (2013) plantea que "El universo comunicativo marca al ser humano, lo lleva a establecer relaciones, a aprehender la realidad y a tratar de hacérsela comprender a los demás" (p.123), de esta forma, la interacción del ser humano depende de la articulación de distintos lenguajes comunicativos.

Es en el aula donde se articulan las ideas que traen los estudiantes, los objetivos propuestos por el docente y las necesidades que están presentes en el contexto que los rodea, en ese sentido, el aula es un escenario que permite la integración de distintos lenguajes de comunicación que contribuyen a la adquisición de conocimientos. Con relación a lo anterior, es importante resaltar en palabras de Kress et al. (2005) que desde un enfoque multimodal de la enseñanza se reconocen los recursos que están implícitos al elaborar una explicación de un concepto: una imagen, un gesto, un símbolo, etcétera, son elementos que usan los estudiantes en su aprendizaje.

Según Kress (2010), el enfoque multimodal engloba la comunicación como un conglomerado donde interactúan distintos recursos semióticos, que dependiendo del escenario que se desarrolle en el aula van tomando un estatus diferente, junto a las habilidades que tienen los individuos para ubicarse en alguno de los lenguajes; de acuerdo a las formas en que se relacionan esos recursos y los aporten que hacen, el individuo construye un significado.

Por otro lado, Jewitt (2013) explica que la multimodalidad es "un enfoque interdisciplinario extraído de la semiótica social que entiende la comunicación y la representación como algo más que el lenguaje, y atiende sistemáticamente a la interpretación social de una gama de formas de dar sentido" (p.250). Se puede inferir que desde un enfoque multimodal se recogen elementos que sustentan las relaciones sociales y las formas en que se interrelacionan los distintos lenguajes para elaborar significados que complementan la construcción de conocimiento. Además, un enfoque multimodal, permite reconocer el entorno social y cultural en el que se encuentran los individuos, los recursos, intenciones y conocimiento que las personas utilizan.

Así mismo y reafirmando la relevancia de la multimodalidad como un enfoque que contribuye al reconocimiento de las interacciones sociales y como en estos escenarios los individuos explicitan sus formas de lenguaje y como se posibilita el aprendizaje y la adquisición de conocimiento, según Kress (2010 citado por Ocampo, 2018) los estudios

desde la multimodalidad proponen un lenguaje para la descripción semiótica, que incluye los siguientes conceptos:

> Medio: Corresponde a la sustancia material que es moldeada a través del tiempo por una cultura, como los recursos o materia prima a partir de la que se crea significado.
> Modo. Corresponde a los sistemas o recursos para crear significado, trabajados por las culturas en formas específicas, organizadas socialmente y regulares de representación. Cada sistema de creación de significados provee diferentes potencialidades comunicativas (oral, escrita, gestual, etc.).
> Materialidad. Característica central de cada medio. Cada modo se moldea alrededor de las limitaciones y potencialidades de la materialidad de sus medios.
> Orquestación Semiótica. Corresponde al diseño de una configuración semiótica compuesta por uno o varios modos de significar. Es el tejido o entrelazamiento de modos desde el cual emerge el significado multimodal. (p. 25-26)

En síntesis y tomando como confirmación lo dicho por Kress y Van Leeuwen (2001) donde definen a la multimodalidad como el uso de varios lenguajes en el diseño de un aprendizaje en un evento semiótico, como también, la forma en que estos lenguajes se combinan reforzándose mutuamente. Entonces el aula es un espacio ideal donde fluyen distintos lenguajes y la multimodalidad permite una interpretación clara de los aportes en la construcción de significados y conocimientos significativos, por consiguiente, el lenguaje y sus modos pueden verse como instrumentos didácticos y como referentes necesarios en la comunicación humana (Parra, 2013).

5.2.1 La Multimodalidad en el Aprendizaje

Un enfoque multimodal en la enseñanza de ciencias permite al docente evidenciar como se construye el aprendizaje en sus estudiantes, además de reconocer habilidades a desarrollar o reforzar. Entender que los distintos lenguajes son herramientas para abordar un significado, permite pensar en una apropiación consciente de la realidad, es mediante instrumentos multimodales que un estudiante puede reconocer la ciencia como una actividad cotidiana que responde a las necesidades de las sociedades.

Dentro del campo de estudio de la didáctica están incluidas aquellas estrategias que el docente lleva al aula de clase para trabajar con sus estudiantes, de esta manera y de forma intrínseca, estas estrategias tienen inmersos múltiples modos comunicativos que van más allá del lenguaje verbal, por tanto, el aula de clase de ciencias es un espacio vivo, lleno de modos de comunicación, alineados a la construcción de nuevos significados y regulador del conocimiento de los estudiantes a través del uso de los diferentes lenguajes entre otros oral, escrito, visual y gestual (Villada y Ruiz, 2018).

De acuerdo con Manghi y Haas (2015) La escuela es uno de los contextos donde se puede evidenciar el aporte que hace la multimodalidad al proceso de enseñanza-aprendizaje "los estudiantes acceden al currículo escolar a partir de significados construidos en una variedad de modos semióticos (esquemas, fotos, dibujos, escritura, entre otros); este aprendizaje les permite incorporarse a una visión de mundo propia de una disciplina" (p. 248). El aprendizaje desde una visión multimodal permite entonces diversificar la forma en que los estudiantes aprenden o construyen su conocimiento, dependiendo de sus motivaciones, intereses y habilidades.

Por lo tanto, el discurso del estudiante se crea con base en varios recursos semióticos del aula que corresponde a un producto consciente, dinámico, no terminado, ya que se construye contingentemente en la interacción (Manghi, 2009). En este sentido, es tarea del docente hacer del aula un espacio donde se tengan en cuenta diversos modos de lenguaje y como estos aportan a la construcción de conocimiento. Desde la multimodalidad se pueden proponer métodos y herramientas didácticas que propicien un aprendizaje profundo y que sea resultado de una visión crítica del concepto.

Es importante a manera de reflexión, dar cuenta que un discurso multimodal y un ejercicio didáctico multimodal debe permitir que los estudiantes tengan suficientes elementos para que adquieran habilidades útiles para su formación personal y académica. El trabajo educativo debe trascender del espacio del aula, debe posibilitar que los estudiantes estén en la capacidad de exponer sus ideas, defenderlas, cuestionarlas y de ser

necesario modificarlas; para lograr todo esto, se debe hacer uso de múltiples lenguajes que permitan la interacción activa en su proceso de aprendizaje y adquisición de conocimientos.

5.2.2 El uso de las Imágenes en Clase de Ciencias

Las imágenes no son siempre "transparentes" señalan Kress y Van Leeuwen (1996), si bien tendemos a pensar que las imágenes son fáciles de interpretar y de que su significado es evidente u obvio para el observador; sin embargo, si consideramos que las imágenes visuales son construidas culturalmente por una comunidad, resulta necesario aprender a leer las imágenes (Kress y Van Leeuwen, 1996). Necesitamos saber cómo usar las herramientas que nos permiten ser "letrados o alfabetizados" en esta lectura y adquirir un significado más rico de las imágenes. El referirnos a una alfabetización de lo visual nos plantea un problema teórico nuevo ya que habría que revisar cómo nos acercamos a un mundo que cada vez le da más prominencia a lo visual (Kress 2003).

Es importante tener en cuenta las perspectivas que tienen los estudiantes sobre las tendencias tecnológicas y las imágenes tan amplias que estas utilizan, las imágenes son una constante dentro de la cotidianidad del estudiante. Ante esta realidad, es pertinente dotar al estudiante de herramientas que posibiliten adoptar una actitud crítica ante la abundante información en imágenes, se debe evitar niños analfabetos audiovisualmente en una sociedad construida sobre imágenes y que cada cierto tiempo explora nuevos recursos visuales que permiten una transmisión de información mucho más practica (Caceiro, 2016).

Se hace necesario entonces aprovechar y destacar este lenguaje como estrategia didáctica, de tal manera que una de las principales cuestiones que pueden tenerse en cuenta en el aula son las diversas acciones que fomentan la expresión verbal y escrita mediante las imágenes. Según Acaso (2009):

> El lenguaje visual es el código específico de la comunicación visual, cualquiera que viva en una sociedad dominada por los medios de comunicación icónica debería saber qué es el lenguaje visual y como a través de él se transmiten los mensajes. (p. 89)

De esta manera es razonable pensar en las imágenes cómo una estrategia didáctica para fomentar y desarrollar habilidades argumentativas que nutren el proceso de aprendizaje.

Con relación a lo mencionado anteriormente, resulta importante hacer revisión de los recursos materiales de los que disponen los estudiantes, por ejemplo, los libros de texto de ciencias naturales, generalmente vienen repletos de imágenes que buscan acercar el concepto o fenómeno de estudio, las imágenes ocupan aproximadamente el 50 % de la superficie de los libros de texto que se utilizan para aprender Ciencias Naturales, esto es una muestra de la importancia que tiene el lenguaje visual en el aprendizaje (Perales y Jiménez, 2002). De esta manera puede hacerse un uso mucho más profundo de los conceptos que allí se abordan, suprimiendo la transcripción textual de la información, por un análisis de lo que se infiere en las imágenes.

Los textos siempre son multimodales Kress (1996), un texto multimodal es entendido como el resultado de una acción social, como cualquier instancia de comunicación en cualquier modo o combinación de modos (Kress 2003), esto se debe a que las imágenes visuales son producidas, distribuidas y consumidas cultural y socialmente Lister y Wells (2001) y, por lo mismo, no es posible analizar las imágenes separadas del proceso social en las que ellas existen. Asimismo, este análisis debe tomar en consideración que cada lenguaje tiene inherentemente un potencial de representación que difiere del resto de los lenguajes semióticos. Esto implica que un ejercicio multimodal se debe hacer uso de los lenguajes implicados en un escenario de intercambio, pero de acuerdo a los intereses particulares de los sujetos involucrados, se puede profundizar en un lenguaje específico y recoger los aportes que de forma directa aporta en la construcción de conocimiento.

Además, no solo los libros de texto, también las fuentes multimedia de información habitualmente utilizan esquemas de información con abundantes símbolos, colores, imágenes, fotografías, mapas conceptuales, etc. Es tarea del docente hacer un uso adecuado de ese lenguaje y de forma implícita desarrollar una habilidad para que los estudiantes sean capaces de interpretar e inferir esas ilustraciones que aparecen en los textos (Perales y

Jiménez, 2004). El ejercicio educativo debe recoger elementos que nutran el aprendizaje de los estudiantes, en este sentido, las imágenes aportan coherencia y sintetizan aspectos claves de los conceptos estudiados.

Para los fines de esta investigación y según los objetivos propuestos, se busca ubicar a la imagen como un elemento importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes, para esto, se toma como fundamento teórico lo propuesto por González (2005), en cuanto a que hay tres factores altamente subjetivos que hacen de la imagen un elemento complementario importante para la enseñanza de las Ciencias. Estos factores son:

- Factor estético (está ligado al grado de belleza que el observador advierte en la obra).
- Factor informativo (se relaciona con la novedad descubierta por el observador en la imagen, la cantidad de información y la complejidad de la interpretación).
- Factor emocional (se refiere a los sentimientos que despierta la imagen y a las evocaciones que suscita).
- Por consiguiente, es el estudiante quien da valor a la imagen que se le presenta, es activo en cuanto a la comprensión de la información, y a partir de esta puede desarrollar elementos que faciliten sus aprendizajes.

5.2.3 La Imagen y su rol en el Aprendizaje

Debido a la globalización facilitada por el internet, las personas tienen acceso a imágenes cargadas de información publicitando distintos mercados e intereses. En el caso de los estudiantes las imágenes están siempre presentes; pueden captarlas e interpretar lo que representan. Así funciona el mundo actual, por tal razón la escuela debe pensarse como sacar provecho a este escenario y desde las imágenes potenciar los aprendizajes de los estudiantes, para tener una visión crítica de la realidad y que la construcción de conocimientos sea más valiosa.

En palabras de Sartori (2001) el ser humano es único por su capacidad simbólica, el hombre no vive en un universo puramente físico sino en un universo lleno de símbolos, el lenguaje, los mitos, el arte, la religión, son algunos de los diversos hilos que componen la

vida. Una imagen puede definirse como una representación que manifiesta la apariencia de una cosa. En ese sentido, las herramientas visuales pueden aportar en la construcción de conocimiento, dado que él uso de la imagen recoge aspectos puntuales de un concepto en particular para aportar a su comprensión, sumado a que en esencia el ser humano es un ser lleno de simbolismos que intentar explicar sus relaciones sociales, su comportamiento, su contexto, hasta sus sentimientos.

Se plantea entonces en esta investigación, que las imágenes pueden ser utilizadas y aprovechadas para fomentar relaciones comunicativas en los estudiantes, dado su carácter simbólico. Mediante una imagen el docente en el aula puede despertar curiosidad en sus estudiantes, las imágenes son un estímulo que van a producir sensaciones en ellos, van a traer recuerdos al presente, van a informar, advertir, aconsejar, etcétera. Según Seymour y O´Connor (1995), recordamos un 10% de lo que leemos, un 20% de lo que oímos, un 30% de lo que vemos y un 90% de lo que hacemos, la información recibida de forma visual es almacenada de forma más efectiva y duradera que la información leída o escuchada. De esta manera, la imagen es particularmente apta para integrar herramientas didácticas de carácter participativo, puede convertir el proceso de enseñanza y aprendizaje en un escenario donde se vinculen las construcciones individuales y las elaboraciones grupales, además del contexto (Aparici, 1986).

Mediante un lenguaje visual "se transmite conocimiento; es decir, la imagen es un vehículo que alguien utiliza para algo" (Acaso, 2006, p.20), resulta interesante utilizar y ofrecer a los estudiantes este tipo de actividades en el entorno de su aprendizaje, dado que conlleva a desarrollar múltiples aspectos en su proceso de aprendizaje, desde una mayor motivación, una mejor percepción del concepto que estudia, una mejora en su creatividad por la interpretación que debe hacer del concepto desde la imagen y sobre todo, les permite afirmar su criterio personal en un escenario de intercambio de ideas.

Por último, con el uso de imágenes se pueden abordar temas, conceptos actuales o problemáticas de su contexto, "la imagen tiene valores que precisan de específicos instrumentos culturales para ser entendidos y la capacidad de análisis es la única vía para

una auténtica intervención activa en la cultura visual" (García, 2003, p.7), por consiguiente es menester del docente, tener claro los objetivos de su trabajo de aula y a su vez los recursos que permitirán alcanzarlos, la elección de una imagen dependerá en primer lugar de su finalidad, la imagen debe ser acorde a las necesidades de la clase y a los objetivos didácticos, pretendiendo que se logre un acercamiento profundo al concepto y la construcción de conocimientos.

5.3 ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA

La enseñanza de las ciencias y los procesos que se llevan a cabo en el aula deben responder a las exigencias del entorno social en el que están inmersos los estudiantes. En particular, la enseñanza de la química debe ser vista como un proceso que acerque al estudiante a la comprensión del mundo que lo rodea, permitiendo el desarrollo de competencias científicas que den respuesta coherente a todas sus necesidades (Parchmann et al., 2006). Por lo tanto, estudiar química debe posibilitar una comprensión del mundo y los factores que son inherentes a la naturaleza del universo.

Resulta necesario en la enseñanza de la química abordar el aprendizaje desde lo cotidiano, desde lo vivencial, utilizando herramientas didácticas que acerquen a los estudiantes a la ciencia, que la reconozcan en su entorno y que a su vez estos construyan argumentos que den explicación a ese entorno. Según Vilches y Gil (2011) el objetivo principal de la enseñanza de la química es él impulsar una educación solidaria que ayude a superar la tendencia actual de consumismo, que sirva para orientar el comportamiento en función de intereses particulares a corto plazo, o de la simple costumbre y se contribuya a una correcta percepción del estado del mundo. Debe ser una enseñanza que propende el equilibrio entre cuidado de la vida en el planeta y el desarrollo de las sociedades.

Teniendo en cuenta lo anterior, el rol que juega el docente en el aula cobra relevancia, su trabajo debe apuntar a interrelacionar los distintos campos de acción de la química, entendida como un conjunto de conocimientos que investigan los procesos químicos y las interacciones que tienen lugar en el medio ambiente, además de encargarse de analizar el comportamiento de aquellos compuestos químicos orgánicos contaminantes

de origen natural y artificial, determinando el impacto ocasionado en los ecosistemas, para adoptar medidas preventivas, antes de que se generen daños a la “antropósfera” (Stanley, 2007).

Entonces, la práctica docente en la enseñanza de química requiere de un buen dominio disciplinar y una apropiada estrategia de enseñanza para facilitar su aprendizaje (Galagovsky, 2007). El docente debe recoger elementos que brindan los distintos lenguajes y utilizar múltiples herramientas que dan sustento a los procesos que han derivado en la construcción de conocimientos y como se ha dado la evolución de los mismos. Se trata, de una forma de trabajo dinámica que permite formar consciencia del concepto y contexto “que se habita, del tiempo en que se vive, del entorno natural y cultural, próximo y lejano y, al mismo tiempo, construir un nuevo concepto colectivo de necesidad y de responsabilidad social” (Preciado et al. 1999, p. 56).

Como eje articulador de esta investigación se estudiarán los hidrocarburos, un concepto relevante de la química y la química orgánica en general. Es interés de este trabajo investigativo relacionar los compuestos químicos que son el sustento de distintos sectores productivos y económicos de las comunidades, con las formas en que puede darse el aprendizaje en el aula integrando los distintos lenguajes o modos de comunicación. Para llevar este trabajo a buen término, deben tenerse en cuenta las etapas de construcción de conocimiento, además, es necesario diversificar las actividades que se llevan al aula, la inclusión de diferentes escenarios argumentativos de forma gradual y respetando los procesos comunes descritos en un ciclo de aprendizaje (Jorba y Sanmartí, 1996).

Este ejercicio didáctico se contrapone a la enseñanza de este concepto desde una revisión mecánica de contenidos escritos en los libros de texto, a la revisión de eventos específicos que no alcanzan a aportar a la consolidación y estructuración de la ciencia, dejando por fuera del proceso educativo la aplicabilidad del concepto, el entorno social en que se desarrolla la ciencia y la influencia de los hidrocarburos y los compuestos químicos en el contexto de los estudiantes y como desde la multimodalidad de lenguajes pueden alcanzarse aprendizajes significativos.

Para concluir, la enseñanza de química ha de ser vista como un proceso transformador, debe pretender lograr que el trabajo en la escuela posibilite que el individuo pueda apropiarse críticamente de los conocimientos, competencias, aptitudes y destrezas necesarias para comprender su entorno, transformando el imaginario que lo rodea y comprendiendo su actuar diario como sujeto activo de su sociedad (Romero, 2002). De esta manera la educación transciende del espacio físico del aula, para abrir ventanas que lleven al desarrollo integral de las sociedades, obteniendo potencialidades y talentos de las personas, para cultivar su capacidad de aprender- aprender, la creatividad, la autonomía, el trabajo en equipo y el espíritu crítico y reflexivo.

6 METODOLOGÍA

6.1 ENFOQUE Y ALCANCE

Esta propuesta de trabajo se enmarca en una investigación cualitativa con enfoque descriptivo, donde se pretende dar respuesta al trabajo investigativo, en términos del planteamiento del problema, la pregunta de investigación y el logro de los objetivos propuestos.

Un trabajo cualitativo es coherente para este ejercicio investigativo cuando se busca examinar la forma en que estudiantes de undécimo de la I E San Rafael perciben y experimentan fenómenos que los rodean, profundizando en sus puntos de vista, describiendo fenómenos y significados, así como la vinculación de un lenguaje multimodal que aporte al desarrollo de habilidades argumentativas y por ende al aprendizaje de las ciencias. Además, este tipo de investigación proporciona la visión de un evento, condición o situación y para dar respuesta se usan palabras e imágenes en lugar de conceptos numéricos (Niño, 2011).

Tomando como referencia lo expuesto por Guevara et al. (2020) “El objetivo de la investigación cualitativa de orden descriptivo consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas” (p. 171). De esta manera, se irán midiendo y evaluando las construcciones y respuestas que van dando los involucrados, esto a su vez permite recolectar información detallada sobre los niveles de argumentación en que se encuentran con relación al objeto de estudio.

6.2 POBLACIÓN Y CONTEXTO

Esta investigación se llevará a cabo con estudiantes de grado undécimo de la Institución Educativa San Rafael del municipio de Heliconia departamento de Antioquia. Institución educativa de carácter oficial, el número aproximado de estudiantes en la institución son 300 desde preescolar hasta educación media, además cuenta con convenios con el SENA donde se ofrecen algunos estudios tecnológicos. La mayoría de los

estudiantes se ubican en la zona urbana del municipio y una pequeña porción en la zona rural; su nivel de estratificación oscila entre 2 a 3 con condiciones socioeconómicas bajas en muchos casos.

La institución educativa cuenta en su PEI con un modelo pedagógico critico-social, que prioriza la formación de estudiantes críticos activos de su comunidad, con competencias que les permitan transforman su contexto. El municipio de Heliconia se encuentra ubicado a 26 Km de la ciudad de Medellín en la subregión occidente del departamento, se caracteriza por la presencia de numerosas empresas dedicadas a la porcicultura, la producción de café y la extracción de minerales triturados.

6.3 UNIDAD DE TRABAJO

Para este ejercicio investigativo la unidad de trabajo estará conformada por siete (7) estudiantes de los treinta tres (29) matriculados en el grado undécimo de la Institución Educativa San Rafael, ubicada en el municipio de Heliconia departamento de Antioquia, con edades oscilan entre los 15 y 18 años. Es importante mencionar, que, si bien eran 29 estudiantes lo que hacían parte del grupo, solo 7 participaron y estuvieron en los escenarios de discusión (debates) y entregaron todas las actividades que conformaban la unidad didáctica, se escoge esa cantidad, para hacer un análisis profundo de las intervenciones en los escenarios de discusión y poder evaluar con mayor precisión, la relación y los aportes de las imágenes en el desarrollo de la habilidad argumentativa, junto al aprendizaje de los hidrocarburos.

Además, cabe mencionar que se selecciona la muestra de estudiantes de acuerdo a los intereses investigativos de cada uno, a criterios en torno a sus motivaciones personales, a su rendimiento académico en la materia, y a dificultades que han presentado en el aprendizaje de química, junto con el aval o autorización del consentimiento informado por parte de sus acudientes.

6.4 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Para este proceso de investigación y en el marco de un trabajo educativo, se estableció informar a los padres de familia y/o acudientes sobre la intención, los propósitos, las herramientas didácticas, el plan de trabajo y la evaluación que están implícitos en el desarrollo de la unidad didáctica (U.D), además de los posibles riesgos que pueden presentarse.

Por otro parte, este trabajo de investigación pretende proteger los derechos de información de los participantes y del investigador, teniendo en cuenta la resolución 8430 de 1993 en su artículo 14 emanado por el Ministerio de Salud:

> Se entiende por Consentimiento Informado el acuerdo por escrito, mediante el cual el sujeto de investigación o en su caso, su representante legal, autoriza su participación en la investigación, con pleno conocimiento de la naturaleza de los procedimientos, beneficios y riesgos a que se someterá, con la capacidad de libre elección y sin coacción alguna. (Ministerio de la Salud, 1993, p. 11)

Por consiguiente, se elabora un documento escrito solicitando el ingreso (anexo 1) de estudiantes de maestría en Enseñanza de las Ciencias, para poder llevar a cabo todas las prácticas y recolección de información necesaria que dé respuesta a los objetivos planteados en el trabajo investigativo.

Para finalizar, se deja constancia que la información recolectada se utilizará con fines netamente investigativos y académicos, la Universidad Autónoma de Manizales maneja de forma confidencial las actividades realizadas, al igual que dará a conocer el proyecto terminado y los resultados obtenidos a toda la comunidad educativa.

6.5 UNIDAD DE ANÁLISIS

En esta investigación se toman dos categorías principales, la argumentación y el uso de las imágenes desde un enfoque multimodal.

Primera categoría: Argumentación: Se presentan criterios teóricos que dan sustento a las categorías de esta investigación y a su vez permiten hacer un análisis de la evolución de los estudiantes participantes. Se presentará la *argumentación* como una habilidad, donde se tendrán en cuenta los niveles presentados por Sadler y Fowler (2006): (Ver tabla 1)

Tabla 1. Niveles de argumentación

Categoría		Argumentación	
Descripción general	**Subcategoría**	**Niveles**	**Descripción**
Conjunto de actitudes, aptitudes y habilidades que dan cuenta y se involucran en la construcción de argumentos.	Niveles argumentativos Sadler y Fowler (2006)	Nivel 0	No hay justificación
		Nivel 1	Justificación sin fundamento
		Nivel 2	Justificación con fundamentos simples
		Nivel 3	Justificación con fundamentos elaborados
		Nivel 4	Justificación con fundamentos elaborados y una refutación

Nota: los parámetros de esta tabla han sido elaborados de acuerdo a Sadler y Fowler (2006).

Segunda categoría: Imágenes (Lenguaje Visual) Multimodalidad: Si bien todos los recursos semióticos se articulan en el proceso de aprendizaje, para fines de esta investigación se prioriza el lenguaje visual mediante el uso de imágenes, donde se busca evidenciar el aporte directo al desarrollo de la habilidad argumentativa.

Tabla 2. Factores de la imagen

Categoría		Lenguaje Visual-Imágenes	
Descripción general	**Subcategoría**	**Factores**	**Criterios**
La imagen como herramienta de aprendizaje.	Imagen desde la subjetividad del aprendizaje.	- Factor estético	Está ligado al grado de belleza que el observador advierte en la obra.
		- Factor informativo	Se relaciona con la novedad descubierta por el observador en la imagen, la cantidad de información y la complejidad de la interpretación.

	González Álvarez (2005)	
	- Factor emocional	Se refiere a los sentimientos que despierta la imagen y a las evocaciones que suscita.

Nota: los parámetros de esta tabla han sido elaborados de acuerdo a González (2005).

Ambas categorías se complementan y el trabajo en una forma implícita involucra a la otra; desde la enseñanza de los hidrocarburos y su incidencia en el contexto se proveen elementos que contribuyen a entender como los estudiantes van estructurando niveles de argumentación cada vez más complejos a la par que el uso de imágenes e interacciones orales permiten evidenciar los recursos semióticos empleados.

6.6 TÉCNICAS Y FUENTES DE RECOLECCIÓN

6.6.1 Test

Resulta importante para fines de la investigación precisar que él test es visto cómo una prueba organizada, con preguntas que abordan aspectos puntuales del concepto estudiado y que no dejan espacio para ambigüedades. Mediante la aplicación del test se pensó en hacer una exploración amplia de las concepciones previas que tienen los estudiantes acerca de los hidrocarburos.

El test está dividido en varias etapas, una más compleja que la anterior; en un principio se usa una imagen que confronta dos realidades acerca del uso de los hidrocarburos donde estudiante debe tomar posición de lo que está viendo, a continuación, se presenta un video que expone múltiples aplicaciones y usos que tienen en la sociedad los hidrocarburos, con el objetivo de indagar que concepciones tienen de la composición de muchos utensilios que usan a diario.

Por último, se presenta un texto que expone un paralelo entre el impacto que genera el uso de los hidrocarburos en el medio ambiente, con la necesidad de sus derivados en el desarrollo de las sociedades, donde se pretende que el estudiante de cuenta de su postura conceptual frente a la situación que se expone. Los resultados del test sirven como punto

de referencia para las siguientes etapas del trabajo de aula, donde se describirán los aportes de las imágenes en el desarrollo de la habilidad argumentativa en el aprendizaje del concepto de los hidrocarburos. (Ver anexo 2).

6.6.2 Rúbrica Multimodal Argumentativa

La rúbrica multimodal argumentativa, se toma como elemento para promover y asentar las construcciones de los estudiantes, de acuerdo al lenguaje que utilicen, aunque dando prevalencia a los episodios argumentativos que vayan partiendo del uso de imágenes, en cada escenario de discusión. Entendiendo que es un instrumento de alto potencial semiótico, se realiza una validación por expertos, donde se decide probar la veracidad del instrumento central y los ajustes necesarios para su aplicación. (Ver anexo 6).

Para delimitar el ejercicio de discusión se pretende seguir el orden que proponen Van Eemeren et al. (2006): 1. Apertura (explicación de las reglas), 2. Confrontación, 3. Argumentación y 4. Conclusión. La rúbrica está diseñada de forma jerárquica, -una situación problema del concepto a estudiar, -los comentarios que expresan los participantes, -posturas a favor, posturas en contra de la temática planteada, -conclusiones del ejercicio de interacción y por último análisis de imágenes abordando la situación problema. (Ver anexo 3).

Los datos que se registrarán se obtienen de los tres escenarios argumentativos planteados a lo largo de la unidad didáctica en la propuesta de investigación. Un escenario argumentativo, permite la interacción social de varias personas, donde discuten y confrontan sus posturas sobre una temática particular. Además, el escenario argumentativo permite contrastar los niveles de argumentación que tienen los estudiantes, sus motivaciones, intereses y como a lo largo del ejercicio de investigación estos se van modificando.

Como elemento que facilitará la recolección de información se usará el debate al final de cada escenario. Cabe mencionar que para los objetivos de esta investigación el trabajo está pensado en tres (3) escenarios argumentativos (debates) mediados por guías de

aprendizaje, con una indagación inicial, seguida de una fundamentación conceptual sobre el concepto de Hidrocarburos (situación problema del concepto) y una confrontación entre la necesidad del recurso y las implicaciones sociales y ambientales que traen.

Lo destacado del debate, radica en el espacio que se da a la confrontación directa de los estudiantes mediante la participación activa, expresando sus ideas, buscando maneras de defenderlas. Además, para enriquecer el ejercicio, en cada debate se hará uso de recursos multimodales, es decir, se complementa con imágenes, infografías, videos y textos multimodales relacionados con la temática estudiada. El uso de estas herramientas nutre las construcciones que hagan los estudiantes, también es importante dar cuenta de las afinidades en cuanto a los lenguajes que usan con mayor frecuencia y como se da la extracción de información de las imágenes, para hacer de sus planteamientos argumentos más sólidos y coherentes. Por último, se guardará registro de audio y video de las intervenciones de los estudiantes que servirán de insumo para analizar el lenguaje oral y gestual de los estudiantes.

6.7 UNIDAD DIDÁCTICA

Se establecen los siguientes escenarios para la identificación, clasificación y modificación de los niveles argumentativos en los estudiantes, mediante el uso de los diferentes lenguajes en clase de química.

Figura 1. Esquema general unidad didáctica hidrocarburos

Figura 2. Los hidrocarburos y el petróleo

Figura 3. Los hidrocarburos y las sociedades

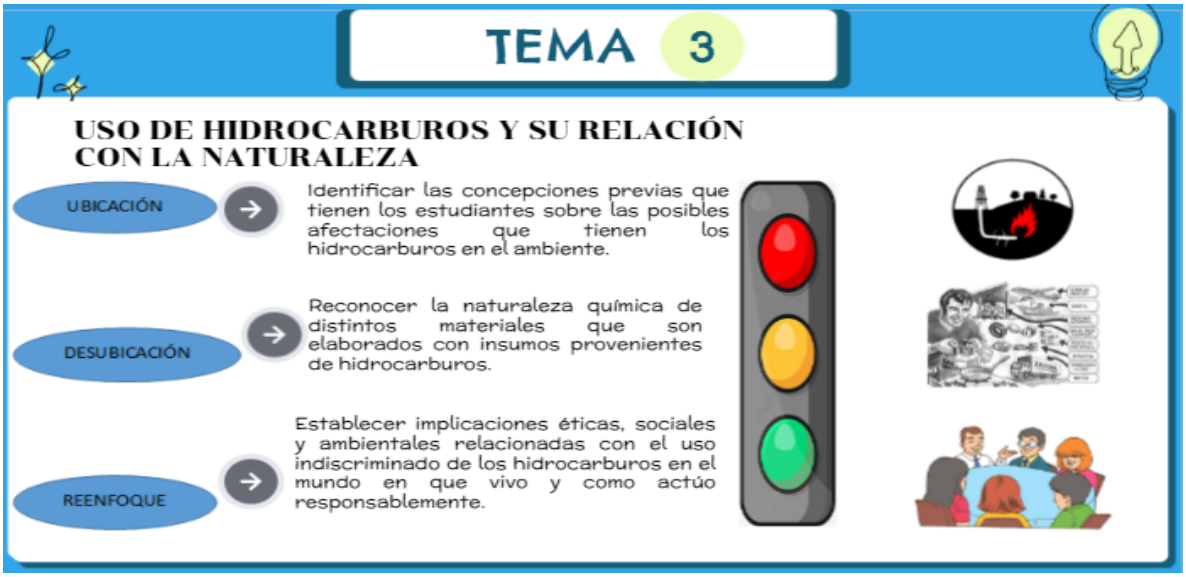
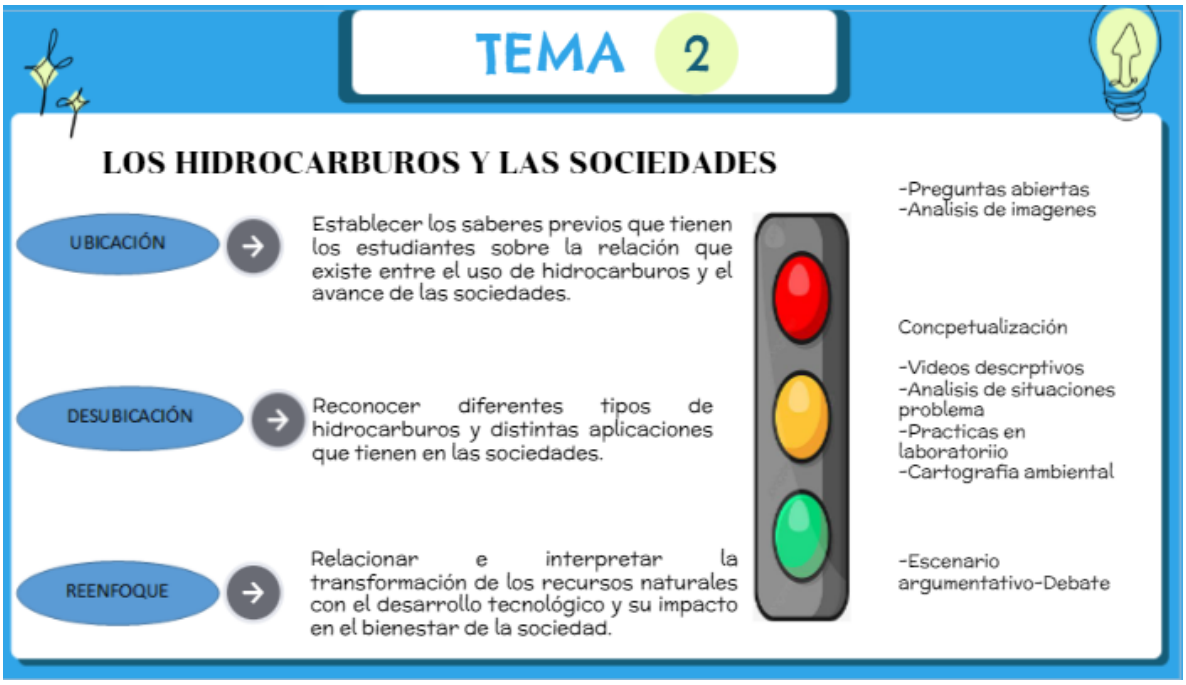


Figura 4. Hidrocarburos y su relación con la naturaleza



Cada uno de los escenarios está mediado por la temática de estudio y una situación problema, a su vez cada escenario va a estar compuesto por tres momentos, desde la indagación de ideas previas, fundamentación teórica y el instrumento argumentativo (debate).

Tema 1- Hidrocarburos y el petróleo: Momento 1. En este primer momento se realiza indagación de las ideas previas de los estudiantes, sobre el tema de hidrocarburos y la forma que utilizan distintos lenguajes. Momento 2 Seguido a esto, se realiza una fundamentación teórica del concepto en cuanto a "estructura química y aplicaciones que tienen en la sociedad" mediante el desarrollo de actividades multimodales, momento 3 para finalmente llevar a cabo el primer ejercicio u espacio de argumentación girando en torno al siguiente planteamiento "necesidades ambientales implícitas en la extracción de hidrocarburos" esto nos permitirá ubicar a los estudiantes en un nivel inicial de argumentación.

Tema 2-Los hidrocarburos y las sociedades: Momento 1. En este primer momento se realiza indagación de las ideas previas de los estudiantes, sobre "la relación de

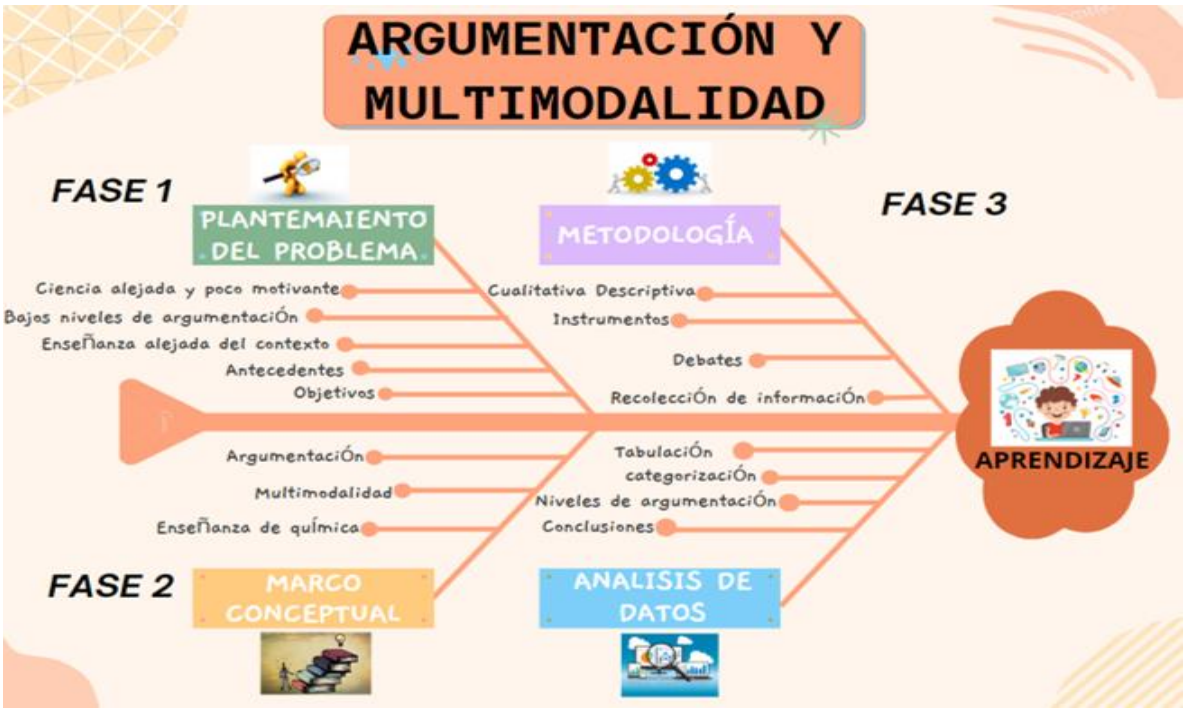
los hidrocarburos y el avance de las sociedades", teniendo en cuenta la forma en que utilizan los distintos lenguajes. Momento 2 se realiza una fundamentación teórica del concepto en cuanto a "tipos de hidrocarburos y aplicaciones" mediante el desarrollo de actividades multimodales, momento 3 finalmente, se realiza el segundo ejercicio de argumentación en torno al siguiente planteamiento "transformación de recursos naturales, desarrollo tecnológico y bienestar social", y se ubica a los estudiantes en su nivel de argumentación actual.

Tema 3-Uso de hidrocarburos y su relación con la naturaleza: Momento 1. Se realiza la última intervención didáctica, en un primer momento indagación de las ideas previas de los estudiantes, sobre "posibles afectaciones de los hidrocarburos al medio ambiente" Momento 2 fundamentación teórica del concepto en cuanto a "materiales u herramientas con insumos provenientes de hidrocarburos" mediante el desarrollo de actividades multimodales, Momento 3 finalmente se realiza el último ejercicio de argumentación en torno al siguiente planteamiento "implicaciones éticas, sociales y ambientales relacionadas con el uso indiscriminado de hidrocarburos". Se caracterizarán los niveles argumentativos finales de los estudiantes; con base en el uso de los múltiples lenguajes en el aula; para así determinar, qué tanta incidencia tuvo los lenguajes y en especial las imágenes en el desarrollo de la habilidad argumentativa de los estudiantes.

6.8 DISEÑO METODOLÓGICO

Dada la naturaleza de la investigación, el problema y la pregunta de investigación, se delimitan unas categorías principales para abordar en el ejercicio investigativo, la argumentación, subdividida en diversos tópicos, la argumentación como habilidad del pensamiento, la argumentación en ciencias; la multimodalidad en el aprendizaje y el lenguaje visual en la clase de ciencias. Como última categoría esta la enseñanza de química desde lo cotidiano, química en el contexto.

Figura 5. Diseño Investigativo



Fase 1-Planteamiento del problema: Desde el planteamiento e identificación del problema, los antecedentes, objetivos y la pregunta de investigación, para abordar la categoría de argumentación se seguirá lo propuesto por Sadler y Fowler (2006) sobre los distintos niveles argumentativos. Entre tanto la multimodalidad será trabajará desde distintas vertientes que posibilitan los lenguajes involucrados en el aprendizaje (lenguaje visual, escrito y gestual), todo orientado a través del tema de estudio seleccionado.

De acuerdo al tipo de investigación que se desarrolla cualitativa con enfoque descriptivo, se plantean espacios que generen en los estudiantes una interacción y confrontación continúa de sus construcciones mentales mediante el uso de debates estructurados se podrá recolectar información que sirva de insumo para contrastar la variación de los aprendizajes antes y después del ejercicio didáctico.

Fase 2-Marco conceptual, metodología: En este momento se hará énfasis en instrumentos (guías) que den marco al tema de estudio, se abordará una premisa principal *"El uso de los Hidrocarburos pros y contras"*, si bien se pretende dar una mirada que se

ajusta al modelo pedagógico de la I E San Rafael basado en un modelo critico-social, se involucran escenarios argumentativos que permitan generar conflicto a las construcciones mentales de los estudiantes durante todo el ejercicio investigativo y a su vez recolectar información que de muestra de los avances que se generen.

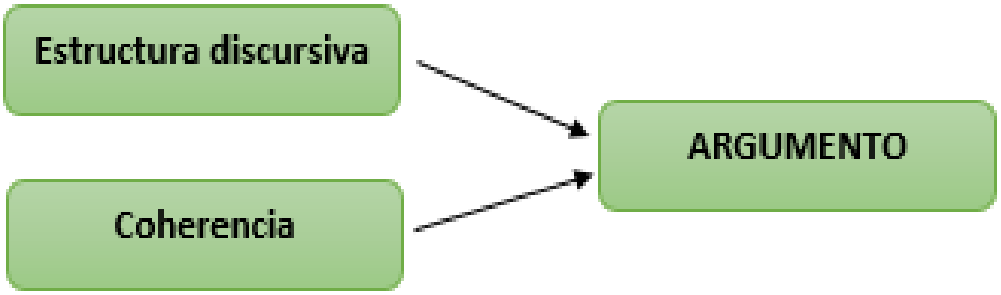
Fase 3- Análisis de los datos: La aplicación y culminación de la unidad didáctica marca el punto de partida para modelar y validar la información recolectada, en este momento del proceso investigativo, se analizarán los escenarios argumentativos y como mediante múltiples lenguajes se transcriben los procesos cognitivos que son el eje del ejercicio investigativo en cuanto se evalúa el desarrollo de habilidades argumentativas en el aprendizaje de química de hidrocarburos.

6.9 PLAN DE ANÁLISIS

Para representar de una forma ordenada y coherente la información, se destacan algunos criterios de acuerdo a las categorías investigativas, enmarcadas en el análisis de discurso desde los planteamientos de Neus y Tamayo (2002), todo con el fin de responder a los objetivos propios de esta investigación.

Desde esta perspectiva, se ha empleado el análisis del discurso oral de los estudiantes para tener un mejor conocimiento del funcionamiento cognitivo de éstos, en el dominio del concepto de los hidrocarburos en clase de ciencias. El análisis del discurso en el aula debe tener en cuenta la función estructuradora del discurso y la coherencia en función del argumento (Figura 6) sobre el contenido que es enseñado. A manera de ilustración, las imágenes utilizadas para el escenario argumentativo serán elementos significantes para extraer de ellas un episodio argumentativo más robusto y con más estructura, así como la relación que tiene con la temática planteada desde la unidad didáctica.

Figura 6. Elementos generales de análisis de discurso



El análisis del discurso oral y escrito se puede realizar tanto a nivel estructural como funcional (Lemke 1997). En nuestro caso es de tipo estructural, ya que el significado del discurso se orientará en función de las palabras, proposiciones y oraciones que lo constituyen, así como el análisis de las secuencias de oraciones. En el marco de este análisis, el estudio del tipo de conectores empleados por los estudiantes y el tipo de relaciones establecidas entre las diferentes ideas expresadas nos puede informar acerca de la estructura discursiva en función del argumento.

Se tienen presentes dos categorías principales de análisis, la argumentación y el uso de las imágenes como parte del enfoque multimodal. Para el análisis de la primera categoría se tendrán en cuenta los escenarios argumentativos dispuestos en los momentos de la intervención en el aula, esto mediado por la grabación de los mismos y el estudio de los episodios argumentativos a través de los niveles dispuestos por Sadler y Fowler (2006).

6.9.1 Análisis de la Argumentación en Escenarios de Discusión

En una primera instancia se tiene el análisis de los niveles argumentativos que van mostrando los estudiantes a lo largo de los escenarios de discusión; para esto se tomarán datos de las intervenciones que hagan los estudiantes y quedarán plasmadas en la rúbrica multimodal, además de la grabación de los escenarios argumentativos, de esta manera se pueden identificar las interacciones que se den entre las imágenes y los lenguajes, y los aportes al desarrollo de la habilidad argumentativa. Siguiendo el objetivo de la investigación, se tuvieron en cuenta los niveles argumentativos que proponen Sadler y

Fowler (2006), además de criterios orientadores en los escenarios argumentativos: justificación, justificación fundamentada y refutación.

Tabla 3. Niveles de argumentación-intervención didáctica

Argumentación	
Niveles de argumentación	**Descripción**
Nivel 0	No se evidencia justificación que dé cuenta del acercamiento al concepto de hidrocarburos.
Nivel 1	Muestra algunas justificaciones sobre los compuestos orgánicos, hidrocarburos y su aplicabilidad, pero sin lograr plantear un sustento conceptual sólido.
Nivel 2	Construye justificaciones sobre los hidrocarburos y su estructura, aunque falta profundizar la aplicabilidad en el contexto.
Nivel 3	Se reconocen argumentaciones elaboradas y solidas sobre los hidrocarburos, usos, dilemas ambientales, entre otros.
Nivel 4	Las argumentaciones además de ser muy elaboradas están sometidas a refutaciones, dando lugar a una nueva argumentación más estructurada.

6.9.2 Análisis Aporte de las Imágenes

En lo relacionado a las imágenes y su aporte en el desarrollo de la habilidad argumentativa, se tendrá en cuenta los factores planteados por González (2005), donde de forma subjetiva se pueden se pueden extraer elementos: estéticos, informativos y emocionales que complementan el ejercicio de argumentación.

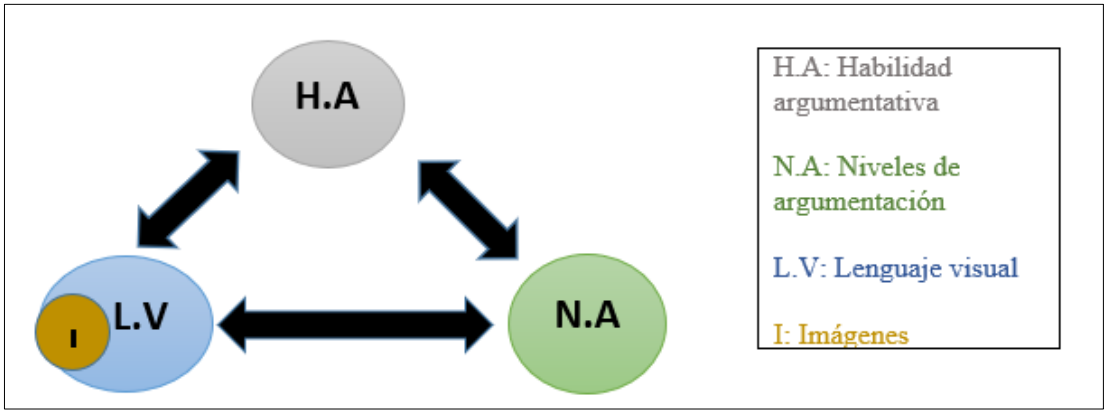
Tabla 4. Factores imagen-intervención didáctica

Lenguaje Visual	
Factores	**Descripción**
- Factor estético	Reconoce la claridad y lógica de la imagen relacionada con los componentes propios de los hidrocarburos.
- Factor informativo	Identifica rasgos precisos de las imágenes que aportan a la comprensión de hidrocarburos a nivel conceptual, en cuanto a su estructura, tipos, usos, etc.
- Factor emocional	Interpreta y asume desde las imágenes una postura conceptual sobre los hidrocarburos y su relación con el ambiente.

6.9.3 Interacción Niveles de Argumentación-Imágenes

Es necesario reconocer que el aula de clase es un escenario donde se conjugan diversos lenguajes que aportan de forma articulada al proceso de aprendizaje. En esta investigación se pretende mostrar la relación directa de ambas categorías (Argumentación/Imágenes), de esta manera, se toman como referencia los niveles de argumentación resultado de la intervención en el aula a partir del lenguaje visual-imágenes.

Figura 7. Triangulación de la información

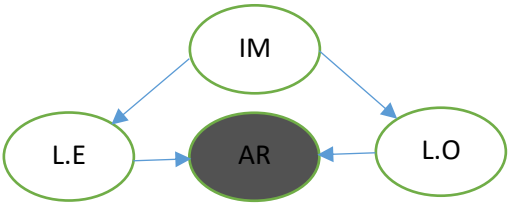
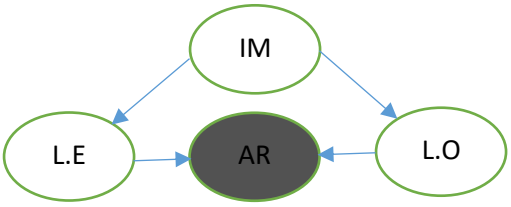


Frente a la triangulación de la información, se establecerán relaciones semióticas entre la argumentación y las imágenes, dentro de una unidad didáctica multimodal, priorizando el aporte del lenguaje oral y escrito con las formas en que se van dando los niveles argumentativos, reconociendo si existe un avance sustancial hacia un nivel particular o al contrario de lo esperado no se evidencia un avance significativo.

Es por eso que para fines de esta investigación se establece un criterio Coherencia Discursiva, de acuerdo a las categorías investigativas, Estructura Discursiva y Coherencia Sanmarti y Tamayo (2002) en cuanto la estructura discursiva se refiere al tipo de conectores, a las palabras, oraciones y las relaciones entre las diferentes ideas expresadas que constituyen el argumento, y como esto brinda elementos al discurso construido por los estudiantes; dicho de otra manera buscamos conocer al grado de aporte de la imagen con relación al aprendizaje del concepto.

Con relación a la Coherencia, está relacionada con la forma en que él estudiante da sentido y conecta las ideas, de manera que la ideas se acomodan de forma jerárquica.

Tabla 5. Estructura discursiva y coherencia

Estructura discursiva	Coherencia
	

IM: Imagen L.E: Lenguaje Escrito L.O:Lenguaje Oral AR: Argumento

Niveles de Coherencia Discursiva

Alto	• Las construcciones son bien elaboradas, además es evidente el uso del contexto para dar peso al argumento. • Se evidencia una construcción secuencial y organizada de las ideas expuestas.
Medio	• Se aprecian algunas justificaciones que no siempre relacionan entre si de forma jerarquica. • Se expresan diversas ideas que no están organizadas de forma jerarquica.
Bajo	• No es evidente una justificación que dé cuenta del acercamiento al concepto. • No existe una conexión entre las ideas planteadas.

Nota: Los parámetros han sido elaborados a partir de Sanmarti y Tamayo (2002).

Por otra parte, se analizará el progreso de la habilidad argumentativa de los estudiantes en relación al lenguaje visual mediado por imágenes al finalizar la intervención didáctica, con el fin de identificar si hubo progreso en la habilidad argumentativa de los estudiantes de acuerdo a los niveles iniciales y finales. De tal manera, se concrete si la argumentación y el lenguaje visual se relacionan y complementan en el aprendizaje de química y en clase de ciencias; o si por el contrario no se presentaron cambios significativos en el aula.

Por último, como punto de interés común de esta investigación, se busca potenciar a lo largo de todo el proceso (aplicación de la unidad didáctica) el uso de la imagen como herramienta de aprendizaje. En otras palabras, se pretende que los estudiantes identifiquen la importancia de las imágenes en su aprendizaje y como esta aporta en la construcción de argumentos.

7 ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

7.1 GENERALIDADES DEL ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Se presenta el análisis del aporte de las imágenes en el desarrollo de la habilidad argumentativa de los estudiantes del grado once de básica secundaria, en los escenarios de discusión del concepto de hidrocarburos. La información contenida, corresponde a los momentos de intervención en el aula dentro del desarrollo de la unidad didáctica, dicha información se extrajo del instrumento inicial de indagación y de la rúbrica multimodal generada en los tres escenarios de discusión, así como del análisis de las categorías y subcategorías que enmarcan la investigación, junto a los datos recopilados de acuerdo a los niveles argumentativos que mostraron los estudiantes.

7.2 TRANSCRIPCIÓN MULTIMODAL

De acuerdo con los intereses de la investigación, es conveniente hacer una transcripción multimodal de forma detallada, para hacer una revisión de los aportes de las imágenes en los escenarios argumentativos. Se pretende rastrear en cada uno de los escenarios de discusión, como se articulan las imágenes, el lenguaje escrito y el lenguaje oral al momento de construir argumentaciones, además de hacer un análisis previo del nivel argumentativo en que se encuentran los estudiantes.

Frente al análisis de los niveles de argumentación se asignaron colores para identificar en qué nivel se encuentran los estudiantes y cuál es la tendencia de los mismos a lo largo del ejercicio pedagógico, teniendo en cuenta el planteamiento de Sadler y Fowler (2006):

Tabla 6. Colorimetría niveles de argumentación

	Niveles	**Descripción**
Niveles argumentativos Sadler y Fowler (2006)	Nivel 0	No hay justificación
	Nivel 1	Justificación sin fundamento
	Nivel 2	Justificación con fundamentos simples

Niveles	Descripción
Nivel 3	Justificación con fundamentos elaborados
Nivel 4	Justificación con fundamentos elaborados y una refutación

Nota: Los parámetros de la tabla han sido adaptados de Sadler y Fowler (2006).

En el desarrollo de la unidad didáctica se llevaron a cabo tres escenarios argumentativos que sirvieron como estrategia para hacer seguimiento de las categorías de la investigación. Es importante resaltar que en los escenarios argumentativos se utilizó una ficha multimodal, donde los estudiantes plasmaban sus posiciones al inicio, durante y al final de cada escenario. El uso de la ficha multimodal representa un recurso valioso que permite rastrear las participaciones de los estudiantes, el avance de los mismos y además permite incluir marcadores que van dilucidando el nivel argumentativo en que están y como es ese nivel al final de toda la intervención.

Para tal fin, la ficha multimodal contiene un tema central de discusión y tres columnas base, 1. Lenguaje Visual, donde están las imágenes que sirven como insumo para construir las argumentaciones. 2. Lenguaje Escrito, que está dividido en una "Descripción general de la imagen" donde el estudiante recoge sus apreciaciones sobre lo que muestra la imagen y aquellos aspectos que considere relevantes. "Argumento inicial" donde el estudiante plasma su primera intervención acerca del tema de discusión. "Argumento a favor de la situación planteada" más allá de la postura conceptual del estudiante, se pretende que encuentre algún punto favorable sobre el tema de discusión. "Argumento en contra de la situación planteada" en este aparte se pretende que el estudiante plasme sus contradicciones acerca del tema de discusión. "Conclusión Final" recopila el argumento del estudiante al finalizar el escenario de discusión. 3. Lenguaje Oral, divido en "Argumentos a favor de la situación planteada" el estudiante debe plantear un aspecto positivo del tema discusión, que lleve a un conflicto cognitivo en caso de tener una posición diferente. "Conclusión final" recopila el argumento del estudiante al finalizar el escenario de discusión.

7.2.1 Escenario 1

Tema 1- Hidrocarburos y el Petróleo, el primer ejercicio u espacio de argumentación giró en torno al siguiente planteamiento “necesidades ambientales implícitas en la extracción de hidrocarburos” es importante entender el concepto, cómo se extraen los hidrocarburos, donde se utilizan y el impacto que trae ese proceso en las comunidades cercanas o en los entornos biológicos. Se plantea una connotación entre el recurso natural no renovable versus a las afectaciones que trae consigo.

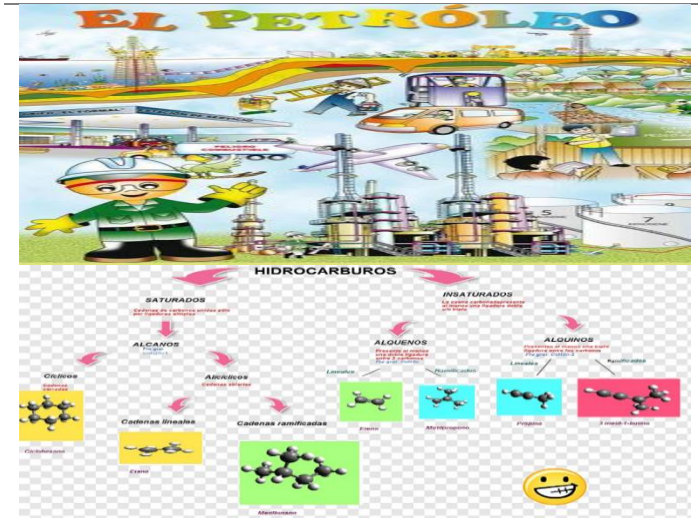
7.2.2 Escenario 2

Tema 2-Los hidrocarburos y las sociedades se realiza el segundo ejercicio de argumentación en torno al siguiente planteamiento “transformación de recursos naturales, desarrollo tecnológico y bienestar social” en este segundo momento de intervención, se espera evidenciar los aprendizajes que se han adquirido del concepto, además de añadir otra arista a su aprendizaje, se plantea que se haga una reflexión cognitiva sobre la importancia del recurso no renovable en el desarrollo de las sociedades tal cual la conocemos, además del avance de la tecnología global.

7.2.3 Escenario 3

TEMA 3-Uso de hidrocarburos y su relación con la naturaleza se realiza el último ejercicio de argumentación en torno al siguiente planteamiento “implicaciones éticas, sociales y ambientales relacionadas con el uso indiscriminado de hidrocarburos”. Este último escenario de argumentación plantea un paralelo ente la relación hidrocarburos vs naturaleza, se espera que los estudiantes den cuenta de la realidad social que implica el uso de los hidrocarburos y las afectaciones que trae al medio ambiente, como también de la necesidad implícita de este recurso en el desarrollo de la humanidad.

Tabla 7. Transcripción ficha multimodal-escenario 1

Transcripción ficha multimodal-Escenario 1		
ESTUDIANTE: ISABELLA M1	ESCENARIO ARGUMENTATIVO: E1	
TEMÁTICA: HIDROCARBUROS Y EL PETRÓLEO		
LENGUAJE VISUAL (IMAGEN)	**LENGUAJE ESCRITO**	**LENGUAJE ORAL**
	**Descripción general de la Imagen** *En la imagen se muestra daños en el planeta por el uso de los hidrocarburos, se contaminan las aguas y esta es la causa de perdida de especies.* **Argumento Inicial:** *Los hidrocarburos son necesarios, porque nos ayudan a avanzar y nos sirven para muchas cosas, pero, digo que se deben buscar más recursos para evitar tanta contaminación, como recurrir a la energía o a algo que no afecte tanto.* **Argumentos a favor de la situación planteada** *Los hidrocarburos nos favorecen, porque por ellos existen muchas cosas o nos facilitan un poco la vida, a pesar de que esto haga daño, son necesarios para nosotros.* **Argumentos en contra de la situación planteada** *Los hidrocarburos dañan, contaminan mucho el planeta, debemos tomar conciencia, que son útiles, pero hacen daño.* **Conclusión final** *Se deben buscar alternativas para tratar de cambiar el mundo, ya que si seguimos como vamos, quien sabe cómo terminemos. Tratar de cambiar todo, para ayudarnos a nosotros mismos, hasta los animales.*	**Argumentos a favor de la situación planteada** *El petróleo se utiliza para todo, para la gasolina, para el transporte, los cosméticos, etc.* **Conclusión final** *Son importantes porque prácticamente nos sirve para nuestro vivir, pero debe haber un uso controlado u optar por recursos naturales que no contaminen tanto.*
ESTUDIANTE: EMANUEL M2	**ESCENARIO ARGUMENTATIVO: E1**	
TEMÁTICA: LOS HIDROCARBUROS Y LA SOCIEDAD		
LENGUAJE VISUAL (IMAGEN)	**LENGUAJE ESCRITO**	**LENGUAJE ORAL**
	Descripción general de la Imagen *Muestra diferentes terrenos y espacios los cuales tienen una gran cantidad de petróleo derramado.*	**Argumentos a favor de la situación planteada** *Son compuestos que contienen Carbono e Hidrogeno, solo tienen una vida útil.*

Transcripción ficha multimodal-Escenario 1

Argumento Inicial:

El petróleo es un recurso de gran beneficio y a su vez un gran deteriorante ambiental.

Argumentos a favor de la situación planteada

La explotación de petróleo ha contribuido de manera significativa en la economía del país, también siendo de gran beneficio para la humanidad.

Argumentos en contra de la situación planteada

Bien puede ser el petróleo un beneficio, también trae sus consecuencias las cuales se notarán con el pasar de los años.

Conclusión final

Estos derrames son un gran desastre ambiental causando deterioro en ecosistemas.

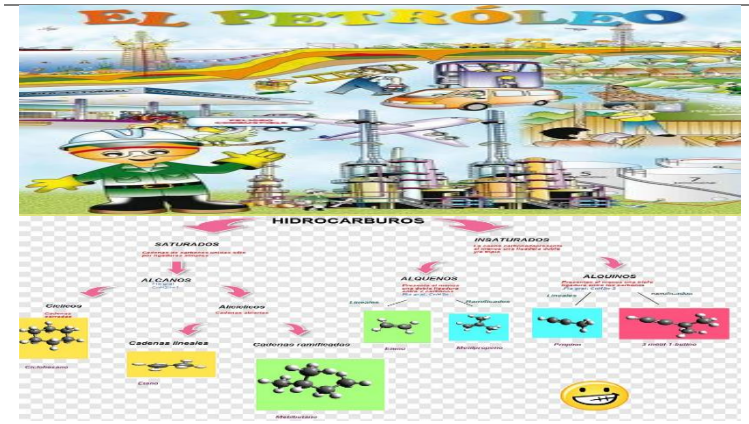
Conclusión final

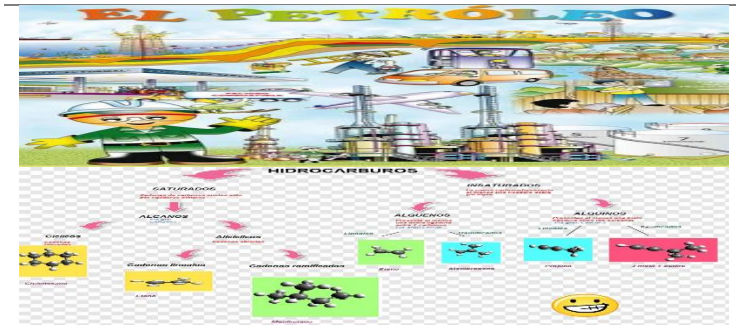
El petróleo es muy necesario en nuestra cotidianidad, pero hay que mirar cómo no usar en exceso este recurso, porque es un recurso no renovable.

ESTUDIANTE: JULIANA M3

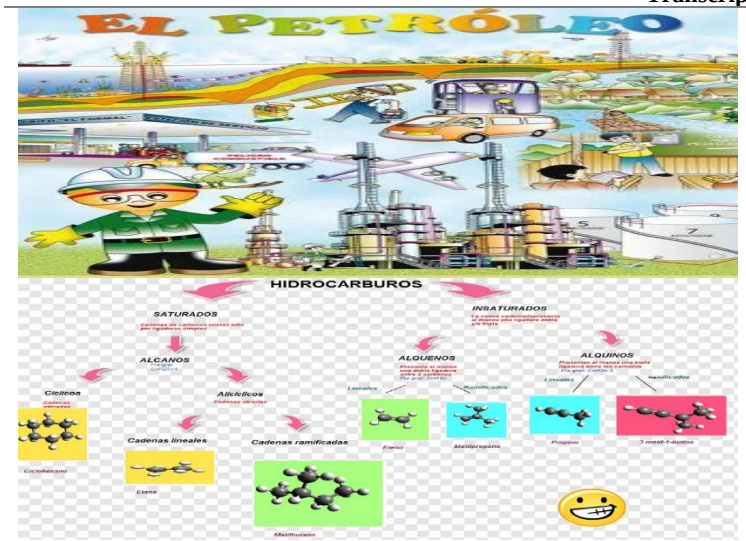
ESCENARIO ARGUMENTATIVO: E1

TEMÁTICA: HIDROCARBUROS Y EL PETRÓLEO

LENGUAJE VISUAL (IMAGEN)	LENGUAJE ESCRITO	LENGUAJE ORAL
	**Descripción general de la Imagen** *Mientras nosotros vivimos cómodamente, no nos fijamos en el daño que le hacemos al planeta, a los animales y a nosotros mismos.* **Argumento Inicial:** *Si son necesarios los hidrocarburos, pero al mismo tiempo son malos por la contaminación.* **Argumentos a favor de la situación planteada** *Los hidrocarburos son utilizados en la mayoría de los elementos que utilizamos diariamente, sin ellos no tendríamos acceso a muchas cosas.* **Argumentos en contra de la situación planteada**	**Argumentos a favor de la situación planteada** *El petróleo es difícil de extraer, además hay que separarlo en sus distintos derivados y otras sustancias que contiene.* *Hay varias maneras de extraer, por un tubo al subsuelo, otro petróleo emana solo a la superficie y otra forma es impactar/golpear la tierra para que salga.* **Conclusión final** *Son importantes los hidrocarburos y el petróleo, como se utilizan en muchas cosas, pueden darnos una vida más fácil, pero obviamente hay que utilizarlos con*

Transcripción ficha multimodal-Escenario 1		
	Los hidrocarburos contaminan mucho, al liberar gases de los combustibles, barcos, desechos de botellas, etc. **Conclusión final** *Existen muchas opciones para graduar el uso de estos contaminantes, pero seguimos utilizando los mismos.*	*cuidado, porque contaminan, si hay que usarlos, pero de una buena manera.*
ESTUDIANTE: SANTIAGO M4	**ESCENARIO ARGUMENTATIVO: E1**	
TEMÁTICA: HIDROCARBUROS Y EL PETRÓLEO		
LENGUAJE VISUAL (IMAGEN)	**LENGUAJE ESCRITO**	**LENGUAJE ORAL**
	**Descripción general de la Imagen** *Podemos ver que muchas de las cosas que utilizamos en el día a día están o provienen del petróleo. Pero no muestra el peligro que este recurso puede ocasionar, afectando al planeta.* **Argumento Inicial:** *Podemos cambiar algunas cosas que provienen del petróleo por una alternativa mucho más limpia.* **Argumentos a favor de la situación planteada** *El petróleo es muy importante para muchos bienes, como la gasolina, el plástico, etc. Obviamente esto daña mucho nuestro medio ambiente, lo degrada, pero el petróleo es indispensable para la vida humana.* **Argumentos en contra de la situación planteada** *El petróleo daña nuestro planeta y esto lo podemos cambiar, utilizando alternativas mucho más limpias, como la electricidad o utilizando bioplasticos a base de algas o incluso reutilizar y así no dañar nuestro planeta.* **Conclusión final** *Básicamente, es igual mi opinión inicial, por mucho que vea todo lo que nos da el petróleo sigo diciendo que en algo debemos cambiar.*	**Argumentos a favor de la situación planteada** *Los hidrocarburos están hechos de Carbono e Hidrogeno, se utilizan para muchas actividades que son importantes, se extraen de la tierra por tubos.* **Conclusión final** *El petróleo es importante, pero deberían tenerse en cuenta otras opciones, la electricidad, por ejemplo.*
ESTUDIANTE: SANTIAGO CANO M5	**ESCENARIO ARGUMENTATIVO: E1**	
TEMÁTICA: HIDROCARBUROS Y EL PETRÓLEO		
LENGUAJE VISUAL (IMAGEN)	**LENGUAJE ESCRITO**	**LENGUAJE ORAL**

Transcripción ficha multimodal-Escenario 1



Descripción general de la Imagen

La imagen nos está mostrando como se está deteriorando y contaminando poco a poco el planeta.

Argumento Inicial:

Los hidrocarburos son necesarios, pero no tanto, ya que en algunos casos se pueden reemplazar algunos objetos por otros más saludables.

Argumentos a favor de la situación planteada

Los hidrocarburos son necesarios en muchos casos, ya que hay objetos que si los vemos son indispensables para nuestro día a día.

Argumentos en contra de la situación planteada

Muchos objetos que utilizan estos recursos se podrían evitar, como por ejemplo reemplazar los carros a combustibles por eléctricos, pero las personas solo quieren ganar dinero a costa de estos sin pensar en el daño que puede causar a largo plazo.

Conclusión final

Estos compuestos son demasiado dañinos, pero lastimosamente no se puede evitar en su totalidad, así que, para evitar la contaminación, tenemos que utilizar otros recursos.

Argumentos a favor de la situación planteada

Los hidrocarburos están en la gasolina, en el petróleo, los combustibles.

Conclusión final

El petróleo es muy difícil de quitar cuando cae en cursos de agua.

En el momento hay mucha tecnología, que puede ir cambiando a los hidrocarburos, que contamine menos, otras energías más limpias.

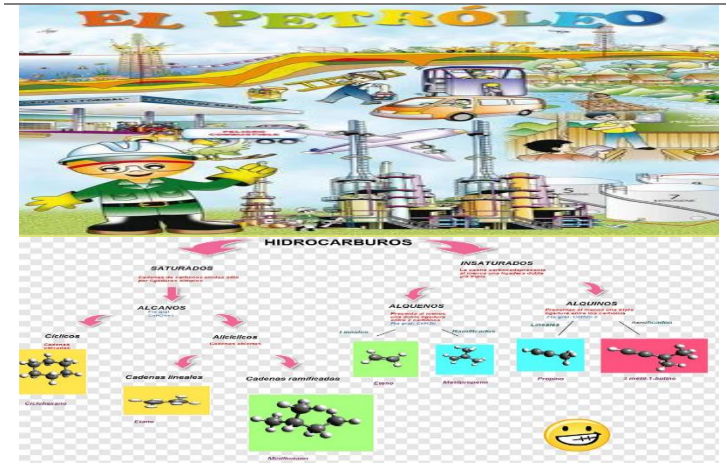
ESTUDIANTE: JOSÉ JAIME M6

ESCENARIO ARGUMENTATIVO: E1

TEMÁTICA: HIDROCARBUROS Y EL PETRÓLEO

LENGUAJE VISUAL (IMAGEN)	LENGUAJE ESCRITO	LENGUAJE ORAL
	Descripción general de la Imagen *La imagen nos describe puntos calves de extracción del petróleo y su filtración hacia el océano.*	**Argumentos a favor de la situación planteada** *Los hidrocarburos son compuestos orgánicos, hay tres tipos de hidrocarburos,*

Transcripción ficha multimodal-Escenario 1



Argumento Inicial:

Problemáticas en ríos, mares por culpa del petróleo y los hidrocarburos.

Argumentos a favor de la situación planteada

No tengo ningún argumento a favor, ya que estamos destruyendo el planeta y a nosotros mismos por medio del petróleo.

Argumentos en contra de la situación planteada

Intentar parar la destrucción de nuestras aguas, reduciendo los puntos de extracción del petróleo que están cerca de algún agua sea rio o mar.

Conclusión final

Tenemos que intentar abrir los ojos para parar esto, sé que es difícil y un cambio muy grande, pero como descubrieron el petróleo, puede aparecer otra alternativa para reemplazarlo.

cada uno es diferente, por qué tienen diferentes enlaces, hay alcanos, alquenos, alquinos, tienen enlaces simples, dobles y triples.

Conclusión final

Son importantes, pero yo siento que deben reemplazarse, deberían utilizarse otras tecnologías menos contaminantes.

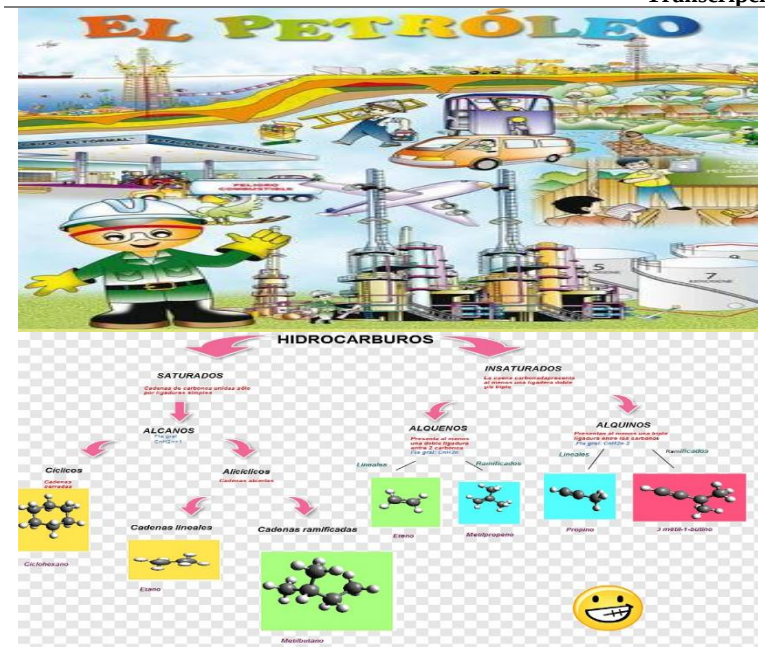
ESTUDIANTE: MARIA JOSÉ M7

ESCENARIO ARGUMENTATIVO: E1

TEMÁTICA: HIDROCARBUROS Y EL PETRÓLEO

LENGUAJE VISUAL (IMAGEN)	LENGUAJE ESCRITO	LENGUAJE ORAL
	Descripción general de la Imagen *Lo que muestra las imágenes son algunas tareas de exploración, indicaban la existencia de petróleo, fase de exploración, también la refinería, esto es para obtener los llamados derivados del petróleo, también un transporte del petróleo mediante oleoductos, buques, tanques, también se ve, responsabilidad ambiental, social y ciudadana.*	**Argumentos a favor de la situación planteada** *El petróleo es una mezcla homogénea orgánica*
	Argumento Inicial: *El petróleo es una actividad crucial para satisfacer la demanda mundial de energía. El petróleo es una fuente de energía versátil y se utiliza en numerosos sectores como empresas, transporte, etc.*	

Transcripción ficha multimodal-Escenario 1



Argumentos a favor de la situación planteada

Es importante ya que satisface algunas de nuestras necesidades, satisface la creciente demanda de energía a nivel mundial. El petróleo es una fuente de energía abundante y genera empleo, lo pueden utilizar para financiar proyectos de desarrollo y mejorar la calidad de vida de algunas personas.

Argumentos en contra de la situación planteada

Esto tiene un impacto negativo en el medio ambiente y algunas comunidades, esto puede contaminar el agua, el aire, como llevar la destrucción de ecosistemas naturales.

Conclusión final

En conclusión, es que esto genera un impacto ambiental, tiene un pensamiento ancestral de los pueblos, esto también tiene un impacto en la vida en el planeta, aunque hace parte de nuestras actividades diarias, lo mejor es reducir un poco su consumo para evitar tanto daño.

Conclusión final

Los hidrocarburos son importantes en nuestro día a día, pero dándole un mejor uso.

Nota: Para observar las demás transcripciones, ver anexo 4, “continuación transcripción multimodal”.

7.3 RELACIÓN NIVELES ARGUMENTATIVOS-CRITERIOS DE LAS IMÁGENES

De acuerdo con los objetivos propuestos, se establece dentro de la transcripción multimodal la relación que existe entre las argumentaciones de los estudiantes en cada uno de los escenarios y los aportes que hacen las imágenes, González (2005), en el aprendizaje del concepto de los hidrocarburos. Para esto se establecieron "símbolos" que representan los distintos criterios de análisis con relación a los aportes de las imágenes en los niveles argumentativos de los estudiantes.

Tabla 8. Simbología factores de la imagen

Factores de la imagen	
Factores	Descripción
- Factor estético	Reconoce la claridad y lógica de la imagen relacionada con los componentes propios de los hidrocarburos.
- Factor informativo	Identifica rasgos precisos de las imágenes que aportan a la comprensión de hidrocarburos a nivel conceptual, en cuanto a su estructura, tipos, usos, etc.
- Factor emocional	Interpreta y asume desde las imágenes una postura emocional sobre los hidrocarburos y su relación con el ambiente.

Nota: Elaboración propia, adaptado de González (2005).

Por consiguiente, esta transcripción describe de forma detallada las aportaciones de las imágenes a la argumentación de los estudiantes. Dentro de la tabla, la información está organizada de la siguiente manera: En la parte central se encuentra las imágenes que se usaron en cada uno de los escenarios de argumentación (argumentativos) como fuente de información e insumo para los estudiantes; alrededor de la imagen se hizo una selección de los argumentos donde es evidente que la imagen fue usada como puente para la construcción de la intervención de los estudiantes tanto en el Lenguaje Escrito cómo en el Lenguaje Visual, además a cada uno de los argumentos se le asigna el factor que aporta la imagen y que define al argumento mismo de acuerdo a la relación de la imagen y al

argumento construido, en otra columna se ubica el nivel de argumentación en que se encuentra el estudiante y sirve para hacer un seguimiento a lo largo del trabajo pedagógico.

La información recopilada muestra una relación existente entre los argumentos de los estudiantes y las imágenes que se usaron cómo herramienta didáctica en los distintos escenarios de discusión y a lo largo de la unidad didáctica. Resulta interesante dar cuenta de cómo cada una de las imágenes complementan el análisis que lleva a la construcción de ideas y argumentos en los estudiantes, en ese sentido, las imágenes están pensadas para abordar el concepto desde su definición, aplicabilidad, y relación socio ambiental con el ser humano.

Llama la atención cómo los estudiantes en sus intervenciones buscan dar un sustento teórico al concepto de los hidrocarburos, aunque en general las conclusiones apuntan a una visión emocional del concepto, que a criterios de esta investigación está relacionado con el concepto en sí, por qué asumen una postura crítica ante la relevancia ambiental que trae al desarrollo de las sociedades y en contraposición el cuidado del planeta.

7.4 INTERACCIÓN LENGUAJES-NIVELES DE ARGUMENTACIÓN-IMÁGENES

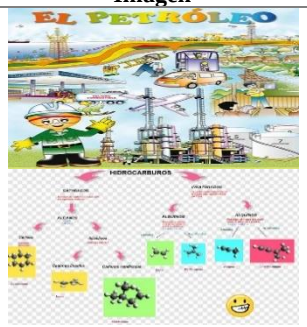
La multimodalidad permite que el aula sea vista como un espacio de interacción comunicativa que posibilita aprendizajes y construcción de conocimientos, es importante evidenciar cómo desde el uso de imágenes se puede aportar a la argumentación y al aprendizaje.

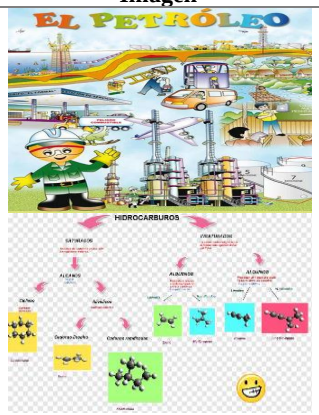
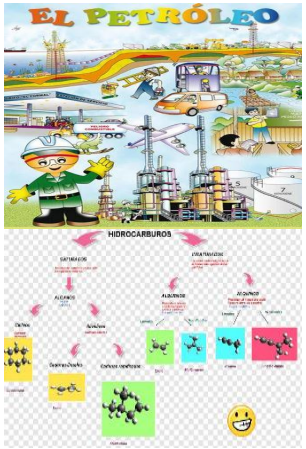
Teniendo en cuenta lo anterior, las imágenes para este ejercicio didáctico son vistas como el eje en él que transitan los lenguajes que utilizan los estudiantes y los argumentos que van construyendo sobre el concepto de los hidrocarburos, así pues, se articulan, la imagen propuesta en cada escenario argumentativo, el argumento elaborado (que puede estar a favor o en contra del tema que se plantea en el debate, así como la conclusión a la

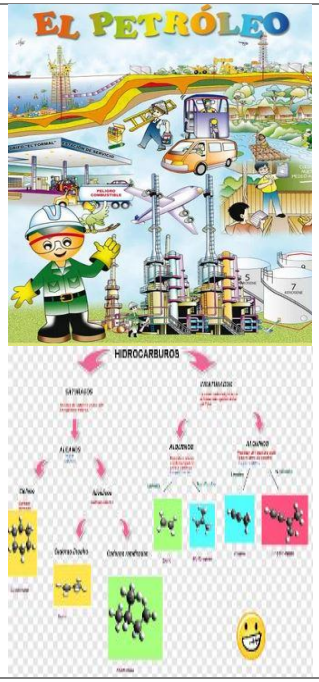
que llega el estudiante), el factor destacado mediante la imagen (estético, informativo, emocional) y el nivel de argumentación del estudiante, según Sadler y Fowler, (2006).

Tabla 9. Relación niveles argumentativos-factores de la imagen-Escenario 1

Estudiante	Lenguaje escrito	Nivel argumentativo	Imagen	Lenguaje oral	Nivel argumentativo
M1 (ISABELLA H)	**Argumentos a favor de la situación planteada** *Los hidrocarburos nos favorecen, porque por ellos existen muchas cosas o nos facilitan un poco la vida, a pesar de que esto haga daño, son necesarios para nosotros.* **Conclusión final** *Se deben buscar alternativas para tratar de cambiar el mundo, ya que si seguimos como vamos, quien sabe cómo terminemos. Tratar de cambiar todo, para ayudarnos a nosotros mismos, hasta los animales.*	Se pueden apreciar algunas justificaciones sobre el concepto y su estructura, aunque hace falta profundizar la aplicabilidad del mismo en el contexto. Nivel 2 Justificación con fundamentos simples		**Argumentos a favor de la situación planteada** *El petróleo se utiliza para todo, para lagasolina, para el transporte, los cosméticos, etc.* **Conclusión final** *Son importantes porque prácticamentenos sirve para nuestro vivir, pero debehaber un uso controlado u optar por recursos naturales que no contaminen tanto.*	De forma oral, hay justificaciones, pero no un sustento solido que dé cuenta de la justificación, además de la aplicabilidad en el contexto. Nivel 2 Justificación con fundamentos simples
M2 (EMANUEL)	**Argumentos en contra de la situación planteada** *Bien puede ser el petróleo un beneficio, también trae sus consecuencias las cuales se notarán con el pasar de los años.* **Conclusión final** *Estos derrames son un gran desastre ambiental causando deterioro en ecosistemas.*	Existe un acercamiento limitado al concepto, se plantea una justificación sobre lo favorable del petróleo, pero no se sustenta las razones ni las afectaciones que menciona. Nivel 1 Justificación sin fundamento		**Argumentos a favor de la situación planteada** *Son compuestos que contienen Carbono e Hidrogeno, solo tienen una vida útil.* **Conclusión final** *El petróleo es muy necesario en nuestracotidianidad, pero hay que mirar cómo no usar en exceso este recurso, porque es un recurso no renovable.*	El discurso plantea apreciaciones sobre el concepto, sin embargo, sus justificaciones carecen de solidez. Nivel 2 Justificación con fundamentos simples

Estudiante	Lenguaje escrito	Nivel argumentativo	Imagen	Lenguaje oral	Nivel argumentativo
M3 (JULIANA)	Argumentos a favor de la situación planteada *Los hidrocarburos son utilizados en la mayoría de los elementos que utilizamos diariamente, sin ellos no tendríamos acceso a muchas cosas.* Conclusión final *Existen muchas opciones para graduar el uso de estos contaminantes, pero seguimos utilizando los mismos.*	Hay un planteamiento interesante y coherente sobre el concepto, aunque falta sustentar su incidencia en contexto y las afirmaciones. Nivel 2 Justificación con fundamentos simples		Argumentos a favor de la situación planteada *El petróleo es difícil de extraer, además hay que separarlo en sus distintos derivados y otras sustancias que contiene. Hay varias maneras de extraer, por un tubo al subsuelo, otro petróleo emana solo a la superficie y otra forma es impactar/golpear la tierra para que salga.* Conclusión final *Son importantes los hidrocarburos y el petróleo, como se utilizan en muchas cosas, pueden darnos una vida más fácil, pero obviamente hay que utilizarlos con cuidado, porque contaminan, si hay que usarlos, pero de una buena manera.*	Existe una relación directa entre las justificaciones y los argumentos, además se evidencia sustento extraído de la imagen insumo. Se evidencian argumentos sólidos sobre el concepto y su impacto. Nivel 3 Justificación con fundamentos elaborados
M4 (SANTIAGO)	**Argumentos a favor de la situación planteada**	Se presentan unas afirmaciones concretas, pero no hay sustento de las mismas.		**Argumentos a favor de la situaciónplanteada** *Los hidrocarburos están hechos de Carbono e Hidrogeno, se utilizan para muchas actividades que son importantes, se extraen de la tierra portubos.*	Es una justificación concreta del concepto, junto a una afirmación, aunque falta contextualización.

Estudiante	Lenguaje escrito	Nivel argumentativo	Imagen	Lenguaje oral	Nivel argumentativo
	El petróleo es muy importante para muchos bienes,como la gasolina, el plástico, etc. Obviamente esto daña mucho nuestro medio ambiente, lo degrada, pero el petróleo es indispensable para la vida humana. **Argumentos en contra de la situación planteada** *El petróleo daña nuestro planeta y esto lo podemos cambiar, utilizando alternativas mucho más limpias,como la electricidad o utilizando bioplasticos a basede algas o incluso reutilizar y así no dañar nuestro planeta.*	Nivel 3 Justificación con fundamentos elaborados		**Conclusión final** *El petróleo es importante, pero deberían tenerse en cuenta otras opciones, la electricidad, por ejemplo.*	Nivel 2 Justificación con fundamentos simples
M5 (SANTIAGO CANO)	**Argumentos en contra de la situaciónplanteada** *Muchos objetos que utilizan estos recursos se podrían evitar, como por ejemplo reemplazar los carros a combustibles por eléctricos, pero las personas solo quieren ganar dinero a costa de estos sin pensar en el daño que puede causar a largo plazo.* **Conclusión final**	Muestra algunos aspectos que hacen relevante al concepto, desde un punto de visto crítico, pero no elementos que den sustento de sus afirmaciones negativas. Nivel 2 Justificación con fundamentos simples		**Argumentos a favor de la situaciónplanteada** *Los hidrocarburos están en la gasolina, en el petróleo, los combustibles.* **Conclusión final** *El petróleo es muy difícil de quitar cuando cae en cursos de agua.* *En el momento hay mucha tecnología, que puede ir cambiando a los hidrocarburos, que contamine menos, otras energías más limpias.*	Se evidencia una justificación descriptiva del concepto y apreciaciones que aportan a la comprensión, aunque estas no se justifiquen. Nivel 2 Justificación con fundamentos simples

Estudiante	Lenguaje escrito	Nivel argumentativo	Imagen	Lenguaje oral	Nivel argumentativo
	Estos compuestos son demasiado dañinos, pero lastimosamente no se puede evitar en sutotalidad, así que, para evitar lacontaminación, tenemos que utilizar otros recursos.				
M6 (JOSÉ JAIME)	**Argumentos en contra de la situación planteada** *Intentar parar la destrucción de nuestras aguas, reduciendo los puntos de extracción del petróleo que están cerca de algún agua sea rio o mar.* **Conclusión final** *Tenemos que intentar abrir los ojos para parar, yo sé que es difícil y un cambio muy grande, pero como descubrieron el petróleo, puede aparecer otra alternativa para reemplazarlo.*	Se pone de manifiesto una justificación en contra de los hidrocarburos, sin una fundamentación sólida, recurre a conclusiones personales. Nivel 2 Justificación con fundamentos simples		**Argumentos a favor de la situaciónplanteada** *Los hidrocarburos son compuestos orgánicos, hay tres tipos de hidrocarburos, cada uno es diferente, por qué tienen diferentes enlaces, hay alcanos, alquenos, alquinos, tienen enlaces simples, dobles y triples.* **Conclusión final** *Son importantes, pero yo siento que deben reemplazarse, deberían utilizarse otras tecnologías menos contaminantes.*	En el lenguaje oral, se manifiestan varios argumentos con su soporte conceptual. Nivel 3 Justificación con fundamentos elaborados
M7 (MARIA JOSÉ)	**Argumentos a favor de la situaciónplanteada**	Se utilizan varios planteamientos justificados, plantea alternativas que sustentan algunos de los planteamientos, además hay relación		**Argumentos a favor de la situaciónplanteada** *El petróleo es una mezcla homogénea orgánica.* **Conclusión final**	No hay una justificación que sustente lo planteado.

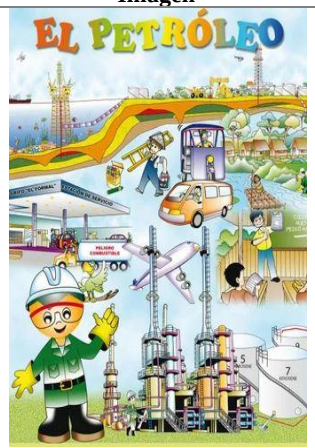
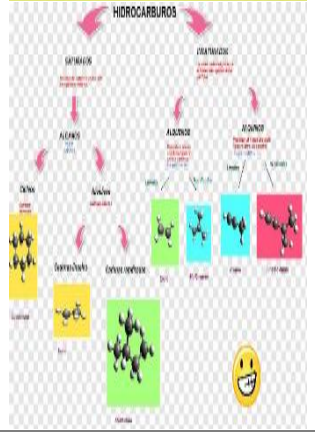
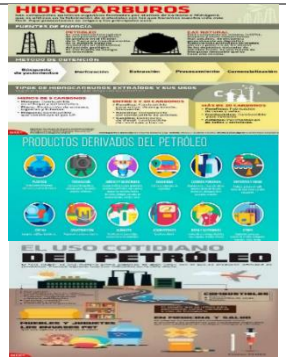
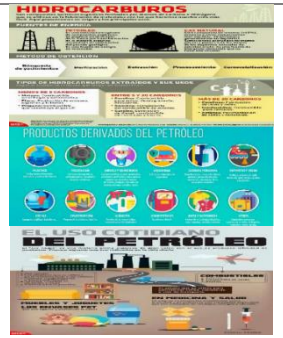
Estudiante	Lenguaje escrito	Nivel argumentativo	Imagen	Lenguaje oral	Nivel argumentativo
	Es importante ya que satisface algunas de nuestras necesidades, satisface la creciente demanda de energía a nivel mundial. El petróleo es una fuente de energía abundante y genera empleo, lo pueden utilizar para financiar proyectos de desarrollo y mejorar la calidad de vida de algunas personas. **Conclusión final** *En conclusión, es que esto genera un impacto ambiental, tiene un pensamiento ancestral de los pueblos, esto también tiene un impacto en la vida en el planeta, aunque hace parte de nuestras actividades diarias, lo mejor es reducir un poco su consumo paraevitar tanto daño.*	Nivel 2 Justificación con fundamentos simples	 	*Los hidrocarburos son importantes en nuestro día a día, pero dándole un mejor uso.*	Nivel 2 Justificación con fundamentos simples

Tabla 10. Relación niveles argumentativos-factores de la imagen-Escenario 2

Estudiante	Lenguaje escrito	Nivel argumentativo	Imagen	Lenguaje oral	Nivel argumentativo
M1 (ISABELLA H)	**Argumentos en contra de la situación planteada** *Su impacto es negativo en el medio ambiente, la extracción, transporte y quema de este, contaminan el aire, el cambio climático y la degradación de los ecosistemas. La dependencia de la gente hacia este limita el desarrollo de fuentes de energía renovable.* **Conclusión final** *Debemos promover alternativas más limpias y reducir la dependencia al petróleo. Es fundamental avanzar hacia formar más energías sostenibles, reducir tanto daño y en busca de un futuro más limpio y más largo paralas generaciones.*	Se evidencia una justificación basada en ejemplos plausibles, junto a una refutación que reflexiona sobre sus premisas. Nivel 4 Justificación con fundamentos elaborados y una refutación		**Argumentos a favor de la situación planteada** *En todas las cosas que utilizamos a diario hay petróleo o derivados, sería bueno, buscar opciones que permitan que haya variedad.* **Conclusión final** *Hay que adaptarse al uso moderado de los derivados del petróleo, son importantes, pero traen consecuencias graves a la vida.*	Se plantean argumentos concretos, aunque hace falta justificación. Nivel 2 Justificación con fundamentos simples
M2 (EMANUEL)	**Argumentos en contra de la situaciónplanteada** *El abuso en el uso excesivo de este recurso natural no renovable puede tener consecuencias a nuestro medio ambiente.* **Conclusión final** *El petróleo es el recurso natural no renovable que utilizamos en nuestra vida cotidiana, día a día, pero no podemos abusar de ese, ya que no durará*	Se encuentra una justificación concreta, pero no argumentos que sustenten su planteamiento. Nivel 2 Justificación con fundamentos simples		**Argumentos a favor de la situación planteada** *Es importante por las cosas quese obtienen de él.* **Conclusión final** *Me parece importante y necesario, pero, el consumismo es lo que trae problemas, muchasveces se compran cosas por moda y eso genera contaminación.*	Se plantean argumentos concretos sobre el uso de los hidrocarburos, aunque hace falta justificación. Nivel 2 Justificación con fundamentos simples

Estudiante	Lenguaje escrito	Nivel argumentativo	Imagen	Lenguaje oral	Nivel argumentativo
	para siempre.				
M3 (JULIANA)	**Argumentos a favor de la situación planteada** *El petróleo es un elemento muy beneficioso para muchos ámbitos, la salud, transporte, combustibles, hogares, etc.* **Conclusión final** *Si se tiene un buen manejo del petróleo, llegaremos a un equilibrio en él cual obtendremos más beneficios y de paso cuidaremos al planeta.*	Una justificación concreta del petróleo, pero que carece de fundamentos complejos que la sustenten. Nivel 2 Justificación con fundamentos simples		**Argumentos a favor de la situación planteada** *Los derivados del petróleo son muchos, medicinas, pavimento, plástico, la mayoría de las cosas que utilizamos provienen del petróleo.* **Conclusión final** *Sí, porque se podría investigar para ver si se encuentra una manera más saludable de reemplazar el petróleo y no, porque hay muchas partes donde no se va a poder encontrar un derivado que reemplace al petróleo.* *Es como darle uso donde seamás necesario y en el resto cambiarlo por productos orgánicos naturales.* *Evitar el consumismo, ser organizado en las cosas que realmente son necesarias, evitando despilfarrar, al final de cuentas somos personas adaptables.*	Existen diversos argumentos con fundamentación adecuada, además de una refutación que replantea las conclusiones anteriores. Nivel 3 Justificación con fundamentos elaborados
M4 (SANTIAGO)	**Argumentos a favor de la situación planteada** *Estoy a favor de usar los hidrocarburos, aunque es algo que no debería pasar en exceso, usamos para todo este producto y no miramos las*	Se evidencia una justificación que no tiene un soporte conceptual sólido, además reflexiones que contradicen lo planteado.		**Argumentos a favor de la situación planteada** *El petróleo es muy importante por sus muchas aplicaciones.* **Conclusión final**	En el lenguaje oral, se identifican justificaciones coherentes con el concepto y su contexto. Hay relación entre el argumento y la justificación.

Estudiante	Lenguaje escrito	Nivel argumentativo	Imagen	Lenguaje oral	Nivel argumentativo
	consecuencias que pueden traer. **Conclusión final** *Para mí, deberíamos bajar el uso de hidrocarburoshasta en un 50% en todo el mundo y utilizar muchos más vehículos eléctricos como alternativas.*	Nivel 2 Justificación con fundamentos simples		*No sería tanto como cambiarlo y eliminarlo, sino mermar su demanda, que no se utilice tantoen gasolina, sino otras alternativas. Hay unos lugaresdonde la gente no usa tantos carros particulares sino transporte público masivo (Corea del Norte)*	Nivel 3 Justificación con fundamentos elaborados
M5 (SANTIAGO CANO)	**Argumentos a favor de la situaciónplanteada**	El lenguaje escrito utilizado denota una afirmación puntual, pero no una argumentación que complemente.		**Argumentos a favor de la situaciónplanteada**	Se evidencia apreciaciones interesantes sobre los hidrocarburos y sus usos, además de una justificación simple pero sólida.

Estudiante	Lenguaje escrito	Nivel argumentativo	Imagen	Lenguaje oral	Nivel argumentativo
	El petróleo es un combustible que nos ha ayudado a crear y hacer funcionar a todaslas cosas que utilizamos en nuestro día a día. **Conclusión final** *El petróleo es un gran combustible, que hasido de gran ayuda, pero que si no se erradica de nuestras vidas es el que va a terminar extinguiéndonos.*	Nivel 2 Justificación con fundamentos simples		*El petróleo no solo es importante en los combustibles, se usa en los plásticos, medicinas, etc. Aunque en la medicina me parece muy importante porque nos mantiene vivos y mediante el petróleo no hace más fácil la vida.* **Conclusión final** *Yo consideraría reemplazar los combustibles, que es lo que más afecta a la naturaleza, en comparación con losotros usos. Pienso que es cuestión de acostumbrarsea dejar de usar cosas y reemplazarlas porotras.*	Nivel 2 Justificación con fundamentos simples
M6 **(JOSÉ JAIME)**	**Argumentos a favor de la situaciónplanteada**	Muestra algunos aspectos que hacen relevante al concepto, desde un punto de visto crítico, con algunos elementos que dan sustento de sus conclusiones.		**Argumentos a favor de la situaciónplanteada** *Todas las cosas que conocemos tienen o vienen de los hidrocarburos, por eso son importantes, miren que están en la medicina, el transporte, el plástico, etc.*	En el lenguaje oral, se identifican justificaciones coherentes con el concepto y su contexto. Hay relación entre el argumento y la justificación.

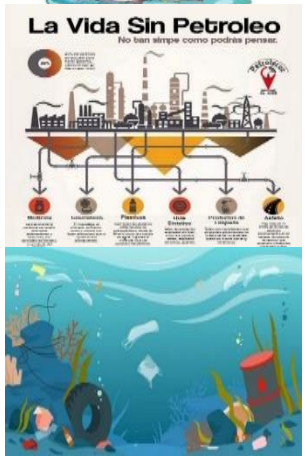
Estudiante	Lenguaje escrito	Nivel argumentativo	Imagen	Lenguaje oral	Nivel argumentativo
	Como nos muestra la imagen, sin el petróleo no tenemos casi nada de nuestra vida diaria, ya que uno mira a su alrededor y ve cosas que uno sabe que para su elaboración se necesitaron hidrocarburos. **Conclusión final** *El petróleo es fundamental para nuestro diario vivir, pero a la vez no, porque no estamos pensando en sus consecuencias, es decir, nuestros científicos se la tendrían que idear para reemplazar el petróleo y sanar el planeta.*	Nivel 3 Justificación con fundamentos elaborados		**Conclusión final** *Creamos una dependencia muy grave del petróleo, lo tenemos que utilizar para todo, hasta para la tecnología, computadores, construcción, pintura, etc. Hay que estabilizar esa dependencia y bajar el consumo.*	Nivel 3 Justificación con fundamentos elaborados
M7 **(MARIA JOSÉ)**	**Argumentos en contra de la situaciónplanteada** *Hay mucha contaminación que la provocan las*[illegible] *en la que afecta el ecosistema, también puede reflejarse como la contaminación hace que se extingan algunas especies.* **Conclusión final** *Aunque el petróleo es muy dañino para el medio ambiente, es muy importante para nuestra vidadiaria, ya que todo lo que usamos viene de este,y sin él afectaría a una parte del planeta.*	Se utilizan varios planteamientos justificados, plantea alternativas que sustentan algunos de los planteamientos, además hay relación entre los justificados. Nivel 3 Justificación con fundamentos elaborados		**Argumentos a favor de la situaciónplanteada** *Prácticamente utilizamos el petróleo y sus derivados en todo, sin él no hubiese muchas de las cosas que hoy podemos usar.* **Conclusión final** *La vida sin el petróleo no es tan fácil,porque lo utilizamos en diferentes actividades. Habría menos contaminación del medio ambiente, pero tampoco habría tantos avances.*	Existe una relación directa entre las justificaciones y los argumentos, además se evidencia sustento extraído de la imagen insumo. Se evidencian argumentos sólidos sobre el concepto y su impacto. Nivel 3 Justificación con fundamentos elaborados

Tabla 11. Relación niveles argumentativos-factores de la imagen-Escenario 3

Estudiante	Lenguaje escrito	Nivel argumentativo	Imagen	Lenguaje oral	Nivel argumentativo
M1 (ISABELLA H)	**Argumentos en contra de la situaciónplanteada** *Los daños ambientales, contaminación del agua,suelo, aire, impactan en la salud humana, porquesus químicos tóxicos pueden tener efectos nocivospara la salud humana, pérdida económica como la pesca y el turismo, además de los efectos a largo plazo que puede traer esta contaminación.* **Conclusión final** *Es fundamental tomar medidas preventivas y promover prácticas más seguras en la industria petrolera para evitar cualquier tipo de desastre y proteger nuestro medio ambiente.*	Se muestra una justificación detallada del planteamiento que hace, además utiliza situaciones cotidianas para reforzar sus premisas. Nivel 3 Justificación con fundamentos elaborados		**Argumentos a favor de la situación planteada** *El petróleo nos sirve para muchas actividades que necesitamos, aunque a su vez causa mucha contaminación.* **Conclusión final** *Pienso que la humanidad debe cambiar muchas cosas que se hacen con petróleo, por otras que no afecten tanto al planeta, es nuestro hogar y se debe respetar y cuidar.*	Se evidencia una justificación sencilla, sin fundamento solido que lo complemente. Nivel 2 Justificación con fundamentos simples
M2 (EMANUEL)	**Argumentos a favor de la situación planteada**	El lenguaje escrito utilizado muestra una afirmación puntual que carece de un sustento sólido y se reduce a una mera afirmación.		**Argumentos a favor de la situación planteada**	Se evidencia una justificación descriptiva del concepto y apreciaciones que aportan a la comprensión, aunque estas no se justifiquen.

Estudiante	Lenguaje escrito	Nivel argumentativo	Imagen	Lenguaje oral	Nivel argumentativo
	Los hidrocarburos son algo que usamos a diario y a pesar de que esto afecta el planeta es una necesidad que nos somos capaces de regular. **Conclusión final** *Debemos usar otros métodos para regular los hidrocarburos y así poder disminuir la contaminación.*	Nivel 2 Justificación con fundamentos simples		*Muchos de los instrumentos que usamos funcionan con derivados del petróleo, no creo que podamos reemplazar todos, solo hay que controlar su uso excesivo.* **Conclusión final** *Hay que ser cuidadoso con el planeta, evitar contaminarlo en exceso, pero siento que nunca dejaremos de utilizar a los hidrocarburos, tarde o temprano el planeta de acabará.*	Nivel 2 Justificación con fundamentos simples
M3 (JULIANA)	**Argumentos a favor de la situación planteada** *El petróleo es un elemento muy beneficioso para muchos ámbitos, la salud, transporte, combustibles, hogares, etc.* **Conclusión final** *El ser humano por innovar o tener una vida más placentera está dañando el planeta.*	Se presenta una afirmación limitada, poco fundamentada de concepto, falta solidez en la construcción del argumento. Nivel 2 Justificación con fundamentos simples		**Argumentos a favor de la situación planteada** *El petróleo ha sido favorable para que la humanidad progrese y desarrolle mucha tecnología.* **Conclusión final** *No se puede dejar de utilizar en poco tiempo el petróleo, la humanidad depende de él, la cuestión es pensar que es más importante, si la tecnología o el planeta, claramente el planeta, lo que puede hacerse es reemplazar poco a poco algunas tecnologías por otras no tan dañinas.*	En el lenguaje oral se evidencian diversos argumentos con fundamentación adecuada, además de una refutación que replantea las conclusiones anteriores. Nivel 3 Justificación con fundamentos elaborados
M4 (SANTIAGO)	**Argumentos a favor de la situación planteada**	El estudiante usa varios planteamientos, además hay relación entre los justificados.		**Argumentos a favor de la situación planteada**	En el lenguaje oral, se identifican justificaciones coherentes con el

Estudiante	Lenguaje escrito	Nivel argumentativo	Imagen	Lenguaje oral	Nivel argumentativo
	Estoy a favor por esto es algo que no debería pasar, porque es nuestro planeta, nuestro hogar y no tenemos otro, de manera que debemos cuidarlo, usando mejor sus recursos. **Conclusión final** *Para mí, deberíamos bajar el uso de hidrocarburos hasta en un 50% en todo el mundo y utilizar muchos más vehículos eléctricos como alternativas.*	Nivel 3 Justificación con fundamentos elaborados		*El petróleo es muy importante por sus muchas aplicaciones.* **Conclusión final** *No sería tanto como cambiarlo y eliminarlo, sino mermar su demanda, que no se utilice tanto en gasolina, sino otras alternativas. Hay unos lugares donde la gente no usa tantos carros particulares sino transporte público masivo (Corea del Norte)*	concepto y su contexto. Hay relación entre el argumento y la justificación. Nivel 3 Justificación con fundamentos elaborados
M5 (SANTIAGO CANO)	**Argumentos en contra de la situación planteada** *Si este problema no se soluciona pronto, va a afectar mucho a la sociedad, ya que está afectando a 2 cosas, la naturaleza y la vida humana y estas son importantes para nosotros.* **Conclusión final** *Si no se solucionan estos problemas que están causando el petróleo, va a acabar con las especies.*	Se presentan unas afirmaciones concretas, pero no hay sustento de las mismas. Se expresan impresiones sobre la realidad del concepto, pero no se profundiza, ni se justifica las afirmaciones. Nivel 2 Justificación con fundamentos simples		**Argumentos a favor de la situación planteada** *No tengo ningún argumento a favor, son muchas las cosas que obtenemos del petróleo, pero nos está acabando.* **Conclusión final** *Si no se solucionan los problemas que traen el uso de tanto petróleo y sus derivados, pronto el planeta se afectará y nosotros lo lamentaremos.*	El discurso plantea apreciaciones sobre el concepto, sin embargo, sus justificaciones carecen de solidez. Nivel 2 Justificación con fundamentos simples
M6 (JOSÉ JAIME)	**Argumento Inicial:**	En el lenguaje escrito, se evidencia afirmaciones coherentes sobre el impacto de los hidrocarburos, además		**Argumentos a favor de la situación planteada**	Se evidencian diversos argumentos con fundamentación adecuada sobre el concepto, además de refutación coherente

Estudiante	Lenguaje escrito	Nivel argumentativo	Imagen	Lenguaje oral	Nivel argumentativo
	Los hidrocarburos son necesarios para algunas labores o necesidades de la vida diaria, pero algo tan bueno trae consecuencias que son la contaminación y deterioro del medio ambiente. **Conclusión final** *Los hidrocarburos son nocivos y necesarios a la vez, ya que su uso es indispensable, a su vez, como lo dije antes, algo tan bueno trae consecuencias.*	de relacionar posibles consecuencias. Nivel 3 Justificación con fundamentos elaborados	 	*Los hidrocarburos son prácticamente beneficiosos para nosotros y de mucha utilidad para muchas empresas e industrias.* **Conclusión final** *Los hidrocarburos son nocivos y necesarios a la vez, ya que su uso es indispensable, a su vez, como lo dije antes, algo tan bueno trae consecuencias.* *Hay buscar la forma de bajar el consumo de productos que provienen del petróleo, por otros que no afecten tanto al planeta o pensar de una por todas dejar de usarlos.*	sobre lo planteado anteriormente. Nivel 3 Justificación con fundamentos elaborados
M7 (MARIA JOSÉ)	**Argumentos a favor de la situación planteada** *La protección de estos habitas es fundamental para preservar la diversidad, mitigar cambios climáticos, garantizar agua limpia, promover la salud humana y mantener el equilibrio de los*	Existe una serie afirmaciones coherentes sobre los hidrocarburos y la relación que existe con la naturaleza, además se aprecian sustentos que dan firmeza a las afirmaciones.		**Argumentos a favor de la situación planteada** *Debe haber un equilibrio entre los avances tecnológicos y el cuidado del planeta. Los hidrocarburos han sido de gran ayuda para que la humanidad se desarrolle, y se prolongue la ciencia.* **Conclusión final**	Se evidencia una justificación basada en ejemplos plausibles, junto a una refutación que reflexiona sobre sus premisas, son argumentos bien elaborado y sustentados.

Estudiante	Lenguaje escrito	Nivel argumentativo	Imagen	Lenguaje oral	Nivel argumentativo
	ecosistemas. **Conclusión final** *En conclusión, sino cuidamos nuestro medio ambiente esto puede provocar grandes daños a nivel ambiental y en la salud humana.*	Nivel 3 Justificación con fundamentos elaborados	 	*El medio ambiente es lo más importante para la humanidad, se debe reemplazar el petróleo, sí, pero no a costa de la tecnología que existe. Pienso que no se trata de volver a la época de las cavernas, pero si, a una época donde se priorice el cuidado del planeta y la preservación de la vida, para eso puede con un proceso paulatino y lento donde se utilicen cosas que contaminen menos.*	Nivel 4 Justificación con fundamentos elaborados y una refutación

7.5 DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

7.5.1 Resultados Transcripción Multimodal

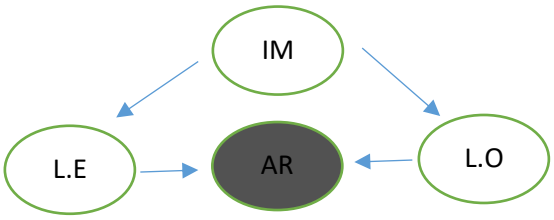
Para la transcripción de la información se tiene en cuenta una caracterización de algunos argumentos dados por los estudiantes, de manera que quede claro, el aporte de la imagen vs el nivel de argumentación del estudiante, así como la interpretación que se hace a la estructura del discurso y la coherencia de los planteamientos construidos a lo largo del trabajo pedagógico.

7.5.2 Interacciones entre los Lenguajes, los Niveles Argumentativos y las Imágenes

Es importante dejar claro los criterios y la forma en que se analiza la interacción de los lenguajes escrito y oral, los niveles argumentativos y como todo esto se conjuga alrededor de las imágenes y los aportes de las mismas en el desarrollo de la argumentación.

Así pues, se evaluará la Coherencia discursiva de los argumentos de los estudiantes, con relación a los factores específicos que se interpretan en la imagen y como se da articulación en el desarrollo de la argumentación, junto a los niveles de argumentación que proponen (Sadler y Fowler, 2006). De esta manera se hace una triada, una triangulación entre, Lenguajes Escrito y Oral-Niveles de Argumentación (coherencia discursiva)-Imágenes (escenario educativo).

Tabla 12. Coherencia Discursiva

Coherencia Discursiva			
			
IM: Imagen	**L.E: Lenguaje Escrito**	**L.O:Lenguaje Oral**	**AR: Argumento**
Niveles de Coherencia discursiva			
Alto	Las construcciones son bien elaboradas, además es evidente el	Se evidencia una construcción secuencial y organizada de las ideas expuestas.	

Coherencia Discursiva		
	uso del contexto para dar peso al argumento.	
Medio	Se aprecian algunas justificaciones que no siempre relacionan entre si de forma jerarquica.	Se expresan diversas ideas que no están organizadas de forma jerarquica.
Bajo	No es evidente una justificación que dé cuenta del acercamiento al concepto.	No existe una conexión entre las ideas planteadas.

Nota: los parámetros de la tabla han sido adaptados de Sanmarti y Tamayo (2002).

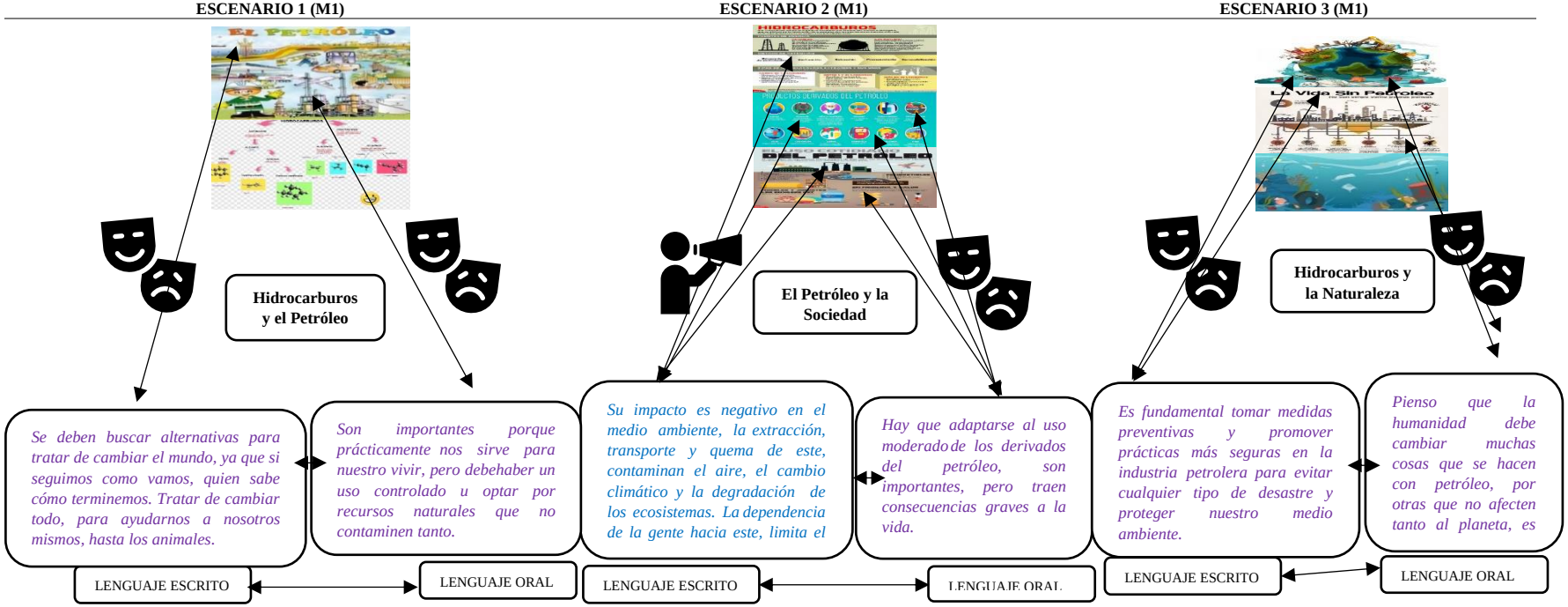
Por consiguiente, se debe saber cómo interaccionan las imágenes en el desarrollo de la argumentación mediadas por escenarios de discusión. Para tal fin, se busca identificar la estructura del discurso y el grado de coherencia, que dicho sea de paso son un indicador del nivel argumentativo del estudiante en función del aprendizaje del concepto y de los elementos visuales usados en el aula que aportan a la enseñanza de las ciencias naturales.

En la tabla que sigue a continuación, se hace muestra una revisión individual de cada uno de los participantes; se priorizaron las intervenciones tanto en el lenguaje oral, como en el escrito donde es evidente el aporte de la imagen en el desarrollo de la habilidad argumentativa y los niveles argumentativos en que se ubican en cada uno de los escenarios. Mediante el análisis de los discursos de los estudiantes, se resaltan los distintos factores que se extraen de las imágenes y que contribuyen al aprendizaje del concepto de los hidrocarburos. Por último, y de forma inherente al análisis de las conclusiones escritas y orales de los estudiantes, se ubica el nivel de coherencia discursiva de las intervenciones de los estudiantes, señalando partes puntuales donde es notorio una construcción consciente del argumento más allá del nivel argumentativo en que se encuentre.

Tabla 13. Escenarios de discusión. Interacción niveles argumentativos-imágenes

INTERACCIÓN ARGUMENTACIÓN-IMÁGENES
COHERENCIA DISCURSIVA----------NIVELES ARGUMENTATIVOS

ESCENARIO 1 (M1)



COHERENCIA DISCURSIVA

Lenguaje Escrito: Se pueden apreciar algunas justificaciones sobre el concepto y se plantea ambigüedades con relación a los hidrocarburos *"Se deben buscar alternativas para tratar de cambiar el mundo, ya que si seguimos como vamos quien sabe cómo terminemos…"*, aunque hace falta profundizar en las razones que vinculan al contexto y en concepto en sí mismo.

Lenguaje Oral: De forma oral, se exponen elementos propios del concepto, desde una posición de importancia de los hidrocarburos *"Son importantes porque prácticamentenos sirve para nuestro vivir…"*, aunque faltan detalles que sustenten las afirmaciones.

- **¡Aporte de la Imagen!: Factor emocional, se evidencia una relación que hila la relevancia de los hidrocarburos en la sociedad, con una realidad que puede padecer la naturaleza, y como se predice en un**

ESCENARIO 2 (M1)

COHERENCIA DISCURSIVA

Lenguaje Escrito: Se aprecia una postura crítica sobre el concepto "*…transporte y quema de este, contaminan el aire, el cambio climático y la degradación de los ecosistemas…"*, relaciona la relevancia de los hidrocarburos versus las afectaciones que trae a la naturaleza. "*La dependencia de la gente hacia este, limita el desarrollo de fuentes de energía renovable."* De esta manera se eleva la calidad de argumento, mediante el contraste del concepto-contexto.

Lenguaje Oral: Hay un planteamiento que propone entender el concepto como una necesidad que debe tratarse con cuidado, pero faltan elementos que sustenten dicha afirmación.

- **¡Aporte de la Imagen!**: **Factor emocional e Informativo**, desde la imagen se extraen elementos que dan cuenta de la comprensión de

ESCENARIO 3 (M1)

COHERENCIA DISCURSIVA

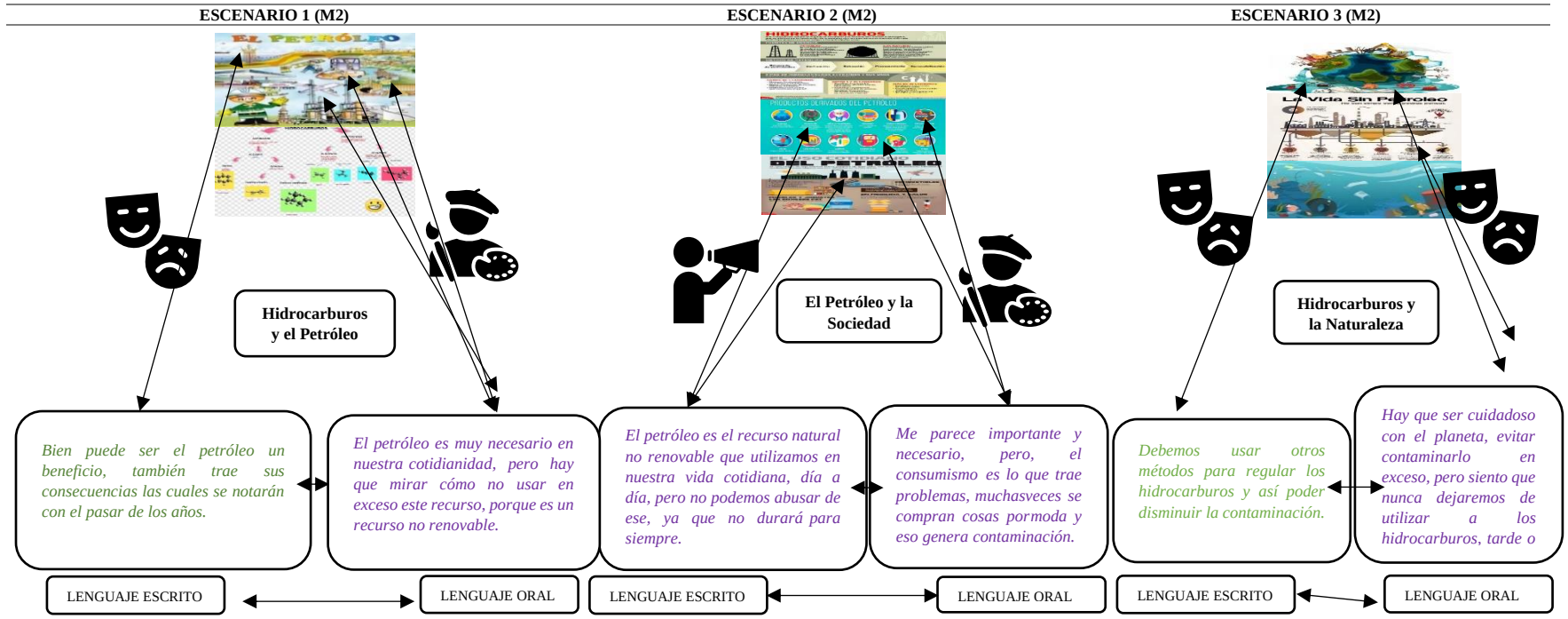
Lenguaje Escrito: Se reconocen elementos del concepto *"…promover prácticas más seguras en la industria petrolera para evitar cualquier tipo de desastre…"* a favor del uso de los hidrocarburos, más por una necesidad del recurso que una fundamentación detallada, del porqué de la afirmación.

Lenguaje Oral: Se evidencian elementos sacados de la guía de aprendizaje, con relación al tema de debate, pero se queda corto en el planteamiento.

- **¡Aporte de la Imagen!**: **Factor emocional**, existe una construcción del argumento donde se toman aspectos de la imagen, en primer lugar, dando cuenta de los riesgos representan los hidrocarburos, cómo de la importancia que

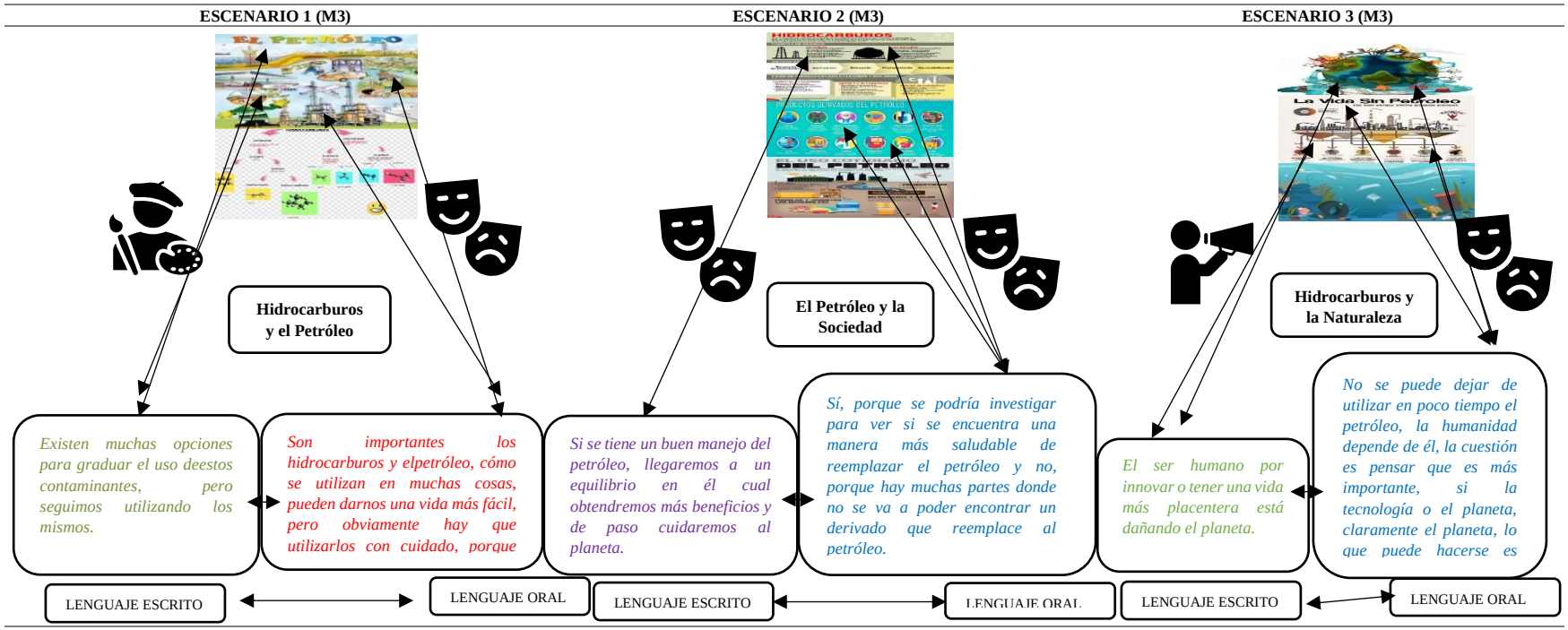
INTERACCIÓN ARGUMENTACIÓN-IMÁGENES COHERENCIA DISCURSIVA----------NIVELES ARGUMENTATIVOS		
futuro cercano. Desde los lenguajes escrito y oral se hace una interpretación del concepto y su relación con el medio ambiente.	los hidrocarburos a nivel de usos, aplicaciones y la intrínseca relación que existe con el medio ambiente.	tienen para la sociedad. De esta manera se permea la apropiación del concepto.
NIVEL ARGUMENTATIVO (2)	**NIVEL ARGUMENTATIVO (4)**	**NIVEL ARGUMENTATIVO (2)**
Se pueden apreciar algunas justificaciones sobre el concepto y su estructura, aunque hace falta profundizar la aplicabilidad del mismo en el contexto.	Se evidencia una justificación basada en ejemplos plausibles, junto a una refutación que reflexiona sobre sus premisas. Por consiguiente, hay una elevada coherencia en la elaboración del estudiante.	Los planteamientos finales articulan los tres escenarios argumentativos, se evidencia a lo largo del proceso una coherencia entre las intervenciones elaboradas por el estudiante, dan cuenta de justificaciones precisas y en ocasiones refutaciones que dan sustento al argumento. Destaca la relación que hace el estudiante del concepto y el medio ambiente.

Tabla 14. Escenarios de discusión. Interacción niveles argumentativos-imágenes



ESCENARIO 1 (M2)	ESCENARIO 2 (M2)	ESCENARIO 3 (M2)
COHERENCIA DISCURSIVA	**COHERENCIA DISCURSIVA**	**COHERENCIA DISCURSIVA**
Lenguaje Escrito: Es evidente que existe una relación con el concepto, pero no hay una justificación elaborada de sustento al planteamiento, carece de una coherencia conceptual, es un aporte inocuo. **Lenguaje Oral: Hay elementos a favor del tema en cuestión, se muestra una relación entre el concepto y el contexto "*…hay que mirar cómo no usar en exceso este recurso, porque es un recurso no renovable…*", si bien no está justificada, intenta dar sustento al argumento.** • **¡Aporte de la Imagen!: Factor emocional y Estético, aunque en general los planteamientos elaborados no son claros y sustentados, desde la imagen se recogen algunos componentes de los hidrocarburos y sobre todo la relación que hay con el medio ambiente.**	**Lenguaje Escrito**: El argumento relaciona al concepto con situaciones cotidianas, pero no explicita razonamientos que den cuenta del planteamiento y justificaciones que lo validen. **Lenguaje Oral**: El lenguaje oral muestra relaciones entre el concepto y la sociedad, que no son sustentadas con propiedad. "*…muchas veces se compran cosas pormoda y eso genera contaminación…"*. Se relaciona el tema de discusión, pero no se profundiza en los planteamientos. • **¡Aporte de la Imagen!**: **Factor Informativo y Estético**, los planteamientos en general carecen de sustento, se acercan al concepto tomando de la imagen puntualmente, algunos usos de los hidrocarburos, la necesidad del recurso para la sociedad y el riesgo que puede representar un uso inadecuado.	**Lenguaje Escrito**: Se hace un planteamiento sobre el concepto y el tema de discusión, "*Debemos usar otros métodos para regular los hidrocarburos…"* a favor de la regulación de los hidrocarburos, pero hace falta profundidad o complementar las afirmaciones sobre el concepto. **Lenguaje Oral**: Este lenguaje corresponde al concepto en cuanto al impacto de los hidrocarburos, el planteamiento se dirige a mostrar una realidad que se expone en el escenario argumentativo, sin ahondar en refutaciones que aporten más elementos. • **¡Aporte de la Imagen!**: **Factor Emocional**, en general ambos lenguajes abordan elementos del concepto extraídos de la imagen, desde los riesgos que pueden representar los hidrocarburos, hasta la realidad que dista de la afirmación "La vida sin petróleo"
NIVEL ARGUMENTATIVO (1)	**NIVEL ARGUMENTATIVO (2)**	**NIVEL ARGUMENTATIVO (2)**
Existe un acercamiento limitado al concepto, se plantea una justificación sobre lo favorable del petróleo, pero no se sustenta las razones ni las afectaciones que menciona.	En el discurso se encuentra justificación concreta, pero no argumentos que sustenten su planteamiento, se plantean elementos concretos sobre el uso de los hidrocarburos, aunque hace falta justificación	Las justificaciones tienen argumentos poco elaborados, que no dan comprensión al discurso, se muestra una afirmación puntual que carece de un sustento sólido y se reduce a una mera descripción.

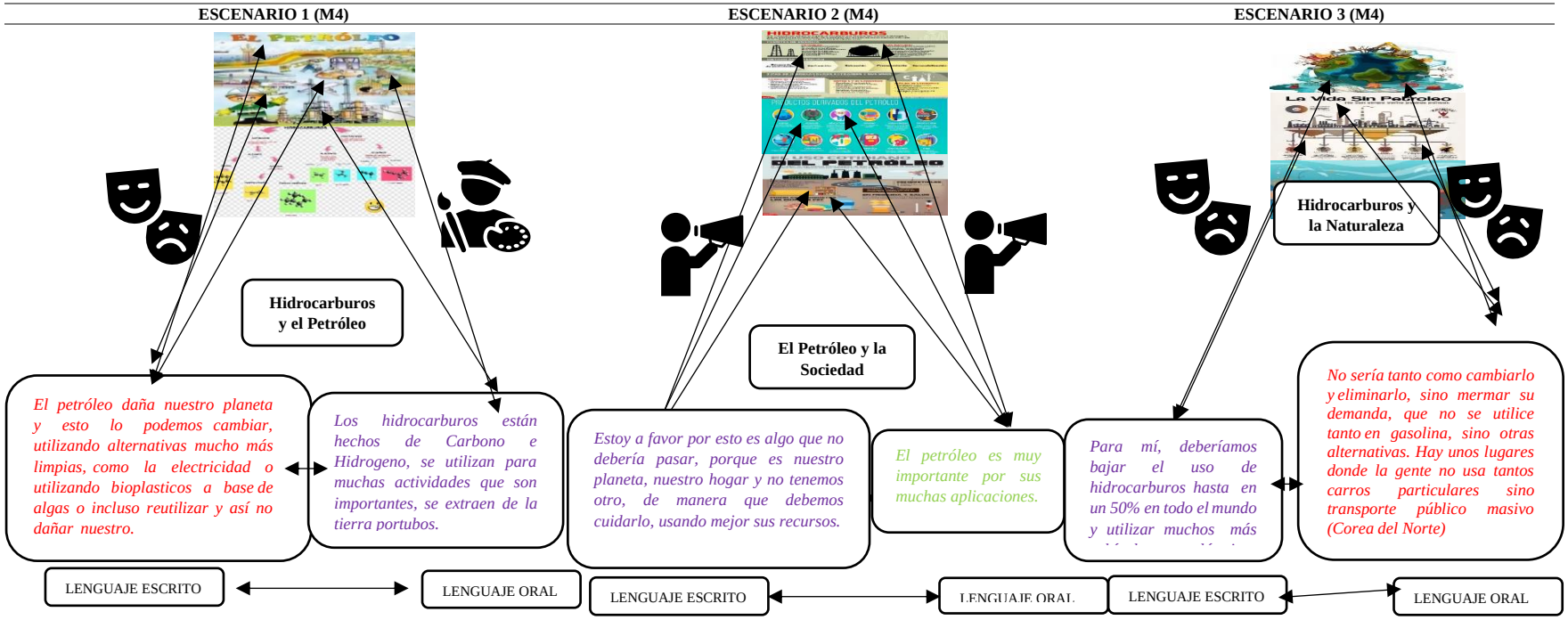
Tabla 15. Escenarios de discusión. Interacción niveles argumentativos-imágenes



COHERENCIA DISCURSIVA	COHERENCIA DISCURSIVA	COHERENCIA DISCURSIVA
Lenguaje Escrito: En este lenguaje existe una relación con el concepto mediante una justificación "*…Existen muchas opciones para graduar el uso de contaminantes…*", pero no hay un sustento al planteamiento. **Lenguaje Oral: Se evidencia una coherencia conceptual en el discurso, con relación a los hidrocarburos y sus usos "*…cómo se utilizan en muchas cosas, pueden darnos una vida más fácil, pero obviamente hay que utilizarlos con cuidado…*", además plantea una posición reflexiva del argumento.** • **¡Aporte de la Imagen!: Factor emocional y Estético, cada uno de los lenguajes abordan algunos elementos del concepto mediados por la imagen, destaca desde el lenguaje oral, la claridad conceptual sobre los hidrocarburos y la relación con el medio ambiente, además de la vinculación de componentes propios de naturaleza química de los mismos.**	**Lenguaje Escrito**: Se hace un planteamiento acerca del concepto y de sus elementos "*…obtendremos más beneficios y de paso cuidaremos al planeta…*", se presenta una justificación, pero no se profundiza, ni se evidencia una justificación que de sustento al planteamiento. **Lenguaje Oral**: Se muestra un argumento con relación al concepto, "*…se podría investigar para ver si se encuentra una manera más saludable de reemplazar el petróleo…*" junto a una justificación y una refutación que hace del discurso una construcción coherente y sólida. • **¡Aporte de la Imagen!**: **Factor Emocional** Existe una construcción estructurada y coherente donde desde la imagen se resalta las aplicaciones del petróleo y el impacto que tiene en la sociedad. "*…hay muchas partes dondeno se va a poder encontrar un derivado que reemplace al…*", además de un planteamiento que vincula al contexto.	**Lenguaje Escrito**: Se plantea un razonamiento a favor del concepto, desde un punto de vista reflexivo en su impacto. **Lenguaje Oral**: En este lenguaje se evidencia un argumento estructurado y justificado con relación al concepto "*No se puede dejar de utilizar en poco tiempo el petróleo, la humanidad depende de él…*", junto a una refutación del planteamiento. "…*lo que puede hacerse es reemplazar poco a poco algunas tecnologías por otras no tan dañinas…*" El discurso denota elementos del concepto producto del mismo escenario y de la discusión de las ideas. • **¡Aporte de la Imagen!**: **Factor Informativo y Emocional**, Mediante la imagen, el discurso que se elabora está directamente relacionado con el concepto, con relación a la comprensión de los hidrocarburos y la incidencia que tiene en el desarrollo de las sociedades.

ESCENARIO 1 (M3)	ESCENARIO 2 (M3)	ESCENARIO 3 (M3)
NIVEL ARGUMENTATIVO (3)	**NIVEL ARGUMENTATIVO (4)**	**NIVEL ARGUMENTATIVO (4)**
Hay planteamientos interesantes y coherentes sobre el concepto, existe una relación entre las justificaciones y los argumentos, además se evidencia sustento extraído de la imagen insumo sobre el tema de discusión.	Se muestra un argumento sólido y fuerte, el discurso plantea elementos del concepto y una justificación concreta acerca del petróleo, además de una refutación que replantea las conclusiones anteriores.	En el discurso se evidencian diversos argumentos con fundamentación adecuada, además de una refutación que replantea las conclusiones anteriores

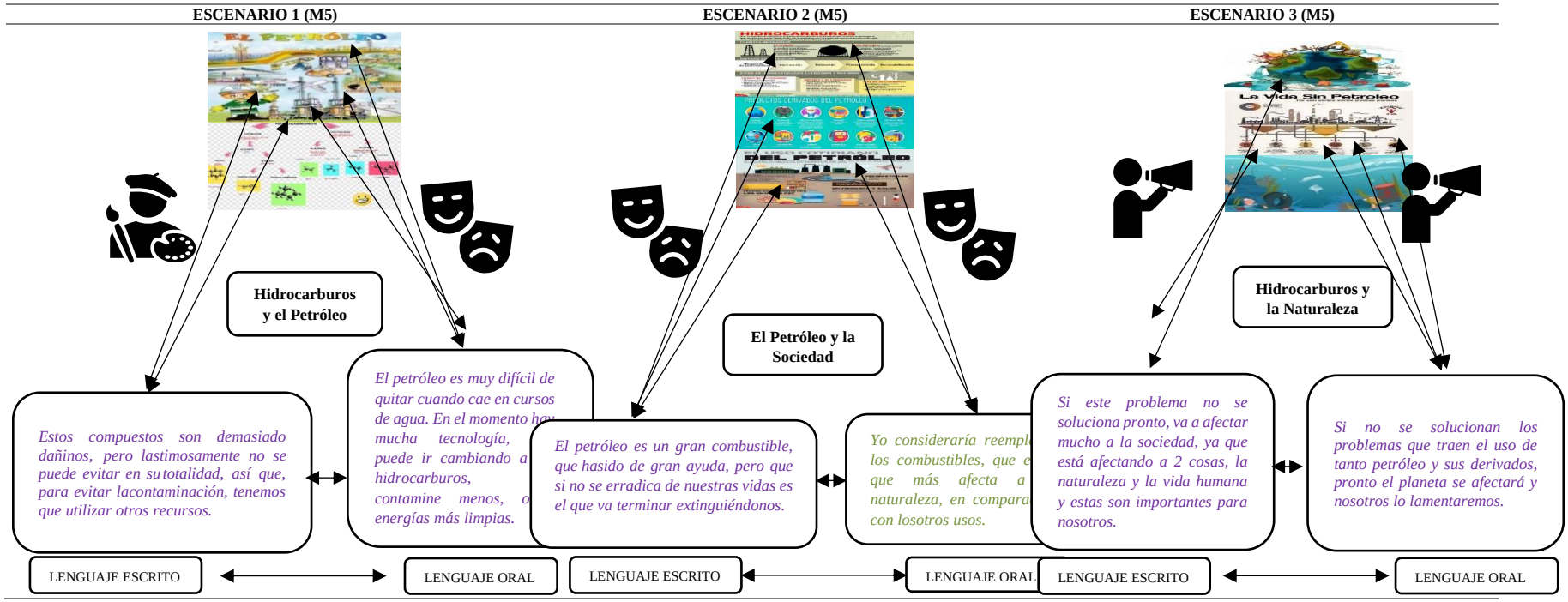
Tabla 16. Escenarios de discusión. Interacción niveles argumentativos-imágenes



COHERENCIA DISCURSIVA	COHERENCIA DISCURSIVA	COHERENCIA DISCURSIVA
Lenguaje Escrito: Se presentan unas afirmaciones concretas que aportan al concepto, "*El petróleo daña nuestro planeta y esto lo podemos cambiar, utilizando alternativas mucho más limpias…*" pero no hay sustento solido de las mismas, aunque se muestra una elaboración reflexiva del concepto.	**Lenguaje Escrito**: La intervención plantea un argumento a favor del concepto en cuanto a su necesidad, se relaciona el discurso entre necesidad-afectación. **Lenguaje Oral**: Desde este lenguaje no se aportan elementos relevantes al concepto, solo un planteamiento sencillo.	**Lenguaje Escrito**: Desde este lenguaje, destacan elementos del concepto con relación al uso de los hidrocarburos y alternativas de reemplazo del recurso. **Lenguaje Oral**: El discurso plantea una perspectiva critica de los hidrocarburos "*No sería tanto como cambiarlo y eliminarlo sino mermar su demanda…*" además de un sustento que justifica el argumento.

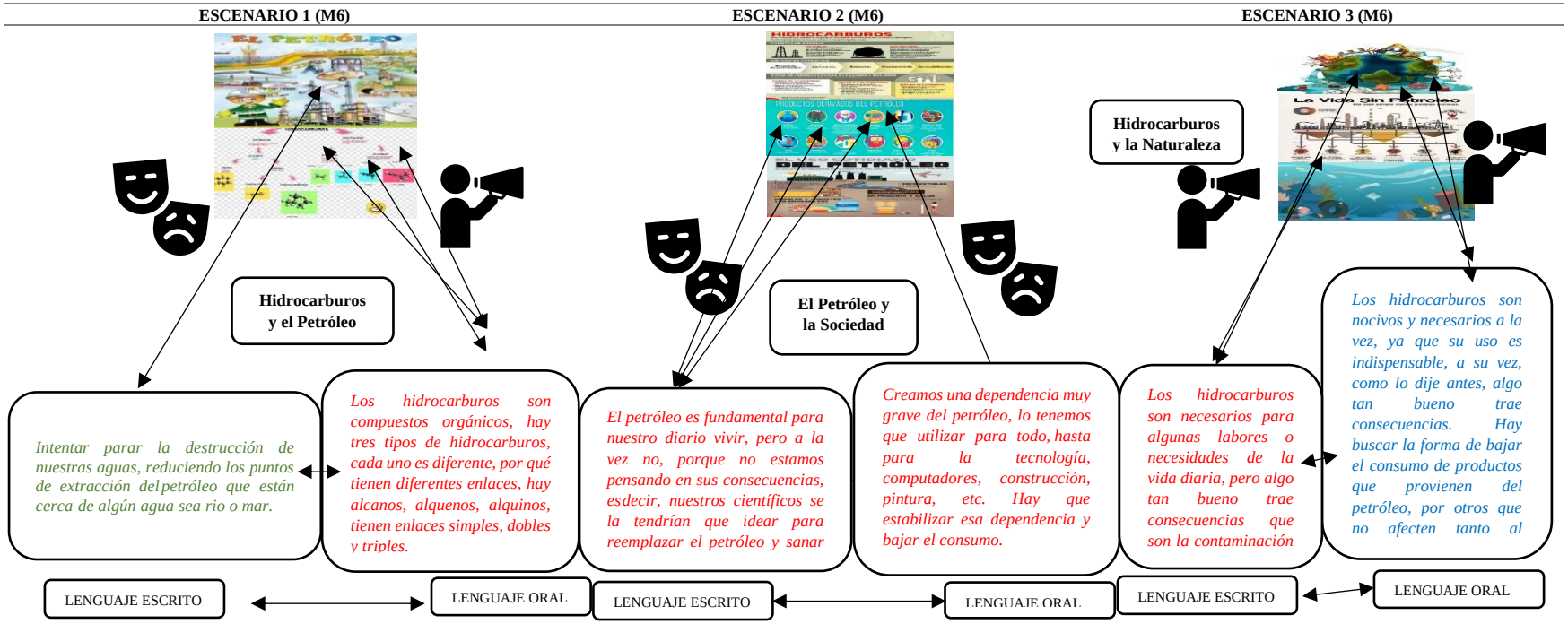
Lenguaje Oral: La intervención se acerca al concepto en cuanto a la estructura de los hidrocarburos *"…están hechos de Carbono e Hidrogeno…"* y al uso que se les da. • **¡Aporte de la Imagen!: Factor emocional y Estético, en general los planteamientos elaborados son claros y sustentados, desde la imagen se identifica la estructura de los hidrocarburos, los componentes de los hidrocarburos y algunas de sus aplicaciones, resultado de los escenarios de discusión.**	• **¡Aporte de la Imagen!**: **Factor Informativo**, de la imagen se extraen elementos relacionados con el uso de los hidrocarburos y algunas de sus aplicaciones.	• **¡Aporte de la Imagen!**: **Factor Emocional** en general los planteamientos elaborados son claros y sustentados, desde la imagen se identifica una relación entre el concepto y el medio ambiente, además de la importancia de los hidrocarburos para el desarrollo de las sociedades.
NIVEL ARGUMENTATIVO (3)	**NIVEL ARGUMENTATIVO (2)**	**NIVEL ARGUMENTATIVO (3)**
Se ubica la construcción del estudiante en este nivel, teniendo en cuenta la estructura del discurso y los elementos que resaltan del concepto mediante justificaciones sencillas.	Se presentan unas afirmaciones concretas, pero no hay sustento de las mismas.	Se evidencia una justificación que no tiene un soporte conceptual sólido, además reflexiones que contradicen lo planteado. En el lenguaje oral, se identifican justificaciones coherentes con el concepto y su contexto. Hay relación entre el argumento y la justificación.

Tabla 17. Escenarios de discusión. Interacción niveles argumentativos-imágenes



ESCENARIO 1 (M5)	ESCENARIO 2 (M5)	ESCENARIO 3 (M5)
COHERENCIA DISCURSIVA	**COHERENCIA DISCURSIVA**	**COHERENCIA DISCURSIVA**
Lenguaje Escrito: Se evidencia un discurso en la línea del concepto "*Estos compuestos son demasiado dañinos, pero lastimosamente no se pueden evitar en su totalidad…*" esto representa una relación con el escenario argumentativo en el sentido del uso y estructura de los hidrocarburos. **Lenguaje Oral: Se muestra una justificación sobre el concepto, "*En el momento hay mucha tecnología, que puede ir cambiando a los hidrocarburos…*" desde este lenguaje se articula el concepto con la necesidad del recurso y alternativas para este.** • **¡Aporte de la Imagen!: Factor Estético y Emocional, de cada uno de los lenguajes se abordan algunos elementos del concepto mediados por la imagen, destaca desde el lenguaje escrito la reflexión conceptual sobre la necesidad de los hidrocarburos, además de la vinculación de componentes propios de naturaleza química de los mismos y desde el lenguaje oral, se infiere con la imagen el reto que trae el uso responsable del recurso.**	**Lenguaje Escrito**: Se muestran elementos a favor del tema "*El petróleo es un gran combustible, que hasido de gran ayuda…*", junto a un llamado de atención sobre moderar o reemplazar el uso de este recurso *"…si no se erradica de nuestras vidas es el que va a terminar extinguiéndonos…"*. **Lenguaje Oral**: Este lenguaje si bien aporta elementos del concepto, se reduce a una afirmación que no está justificada, ni sustentada. • **¡Aporte de la Imagen!**: **Factor Emocional**, en general desde los lenguajes se acerca al concepto, tanto que de la imagen se extraen aspectos puntuales sobre la relevancia que tienen los hidrocarburos y los campos de la industria donde se utilizan.	**Lenguaje Escrito**: Se interrelacionan elementos que aportan al concepto, *"…ya que está afectando a 2 cosas, la naturaleza y la vida humana…"* en cuanto al uso "adecuado" de los hidrocarburos y la preservación de la vida. **Lenguaje Oral**: Un discurso que aporta una reflexión concreta sobre el concepto, más allá de no verse una justificación que la sustente. • **¡Aporte de la Imagen!**: **Factor Informativo**, de la imagen se extraen elementos relacionados con las consecuencias del uso excesivo del recurso y algunas repercusiones que traería para la vida en el planeta.
NIVEL ARGUMENTATIVO (2)	**NIVEL ARGUMENTATIVO (2)**	**NIVEL ARGUMENTATIVO (2)**
Se muestran algunos aspectos que hacen relevante al concepto, desde un punto de visto crítico, pero no elementos que den sustento de sus afirmaciones negativas, además una justificación descriptiva del concepto y apreciaciones que aportan a la comprensión, aunque estas no se justifiquen.	El lenguaje escrito utilizado denota una afirmación puntual sobre los hidrocarburos y sus usos, pero no una argumentación que complemente.	El discurso plantea apreciaciones sobre el concepto, se expresan impresiones sobre la realidad del concepto, sin embargo, sus justificaciones carecen de solidez.

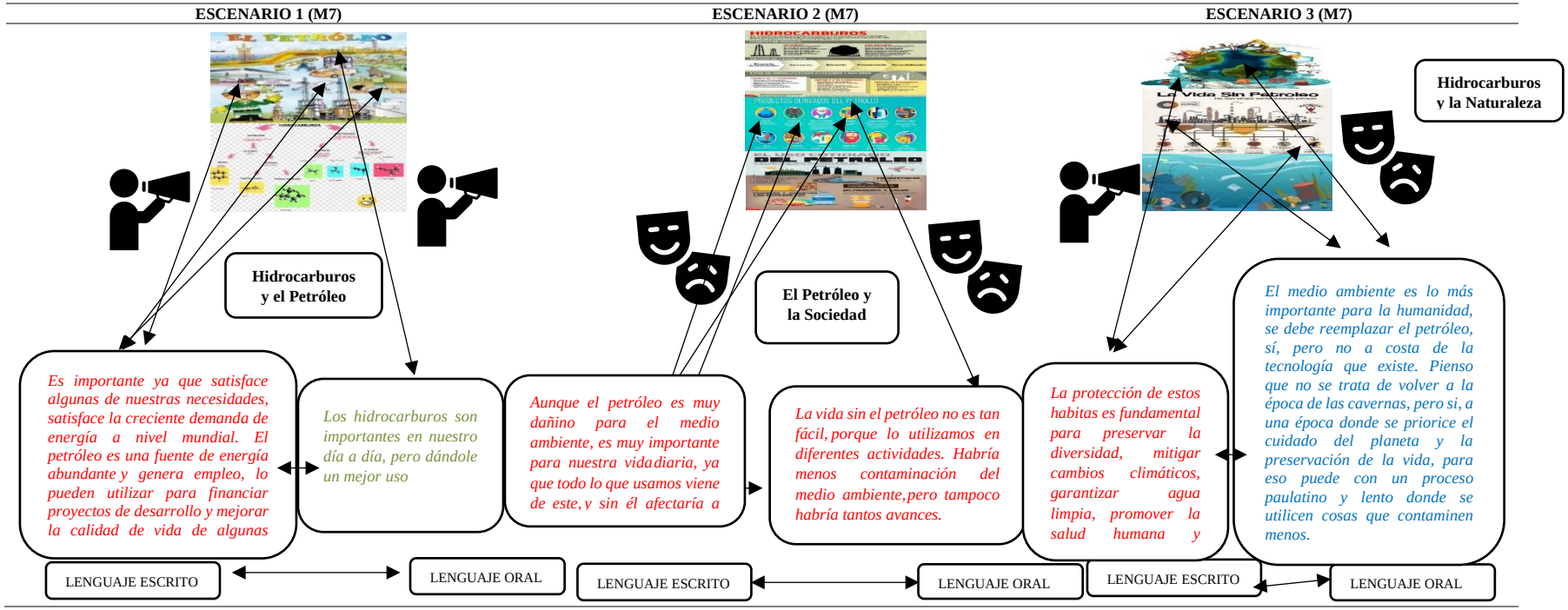
Tabla 18. Escenarios de discusión. Interacción niveles argumentativos-imágenes



COHERENCIA DISCURSIVA	COHERENCIA DISCURSIVA	COHERENCIA DISCURSIVA
Lenguaje Escrito: Se muestra un discurso corto en contra del uso de los hidrocarburos, con poca justificación. **Lenguaje Oral: En general hay una buena descripción de la estructura del concepto, "*…hay alcanos, alquenos, alquinos, tienen enlaces simples, dobles y triples…*" se detallan los tipos de hidrocarburos según su clasificación.** • **¡Aporte de la Imagen!: Factor emocional e Informativo, desde la imagen se extraen elementos que dan cuenta de la comprensión de los hidrocarburos en cuanto a su estructura y la diferencia de enlaces que hay entre los tipos de hidrocarburos.**	**Lenguaje Escrito**: Se observa en el discurso elementos relacionados con el concepto, *"…es fundamental para nuestro diario vivir, pero a la vez no, porque no estamos pensando en sus consecuencias…"* en cuanto a una postura a favor del uso de los hidrocarburos y una reflexión que contrapone al mismo concepto con relación a su impacto. **Lenguaje Oral**: En general se evidencia una coherencia en el argumento, "*Hay que estabilizar esa dependencia y bajar el consumo"* se resaltan elementos concretos del concepto y se plantea una afirmación que pretenda reemplazar a los hidrocarburos. • **¡Aporte de la Imagen!**: **Factor Emocional** desde la imagen se extraen elementos de los hidrocarburos con relación a la necesidad e impacto que tienen en él desarrollo de las sociedades, además de reforzar la ida de hacer un uso racional de los hidrocarburos.	**Lenguaje Escrito**: *"…son necesarios para algunas labores o necesidades de la vida diaria, pero algo tan bueno trae consecuencias…"* Se muestra un argumento detallado sobre los hidrocarburos y sus aplicaciones en la humanidad, resaltando la delgada línea conceptual entre el concepto y su impacto en el medio ambiente. **Lenguaje Oral**: Se evidencia un argumento sólido y coherente, *"…Los hidrocarburos son nocivos y necesarios a la vez, ya que su uso es indispensable…"* con planteamientos que abordan elementos opuestos del concepto, argumento-justificación y refutación. • **¡Aporte de la Imagen!**: **Factor Informativo**, Mediante la imagen, el estudiante complementa el concepto, con relación al impacto que genera el uso excesivo de los hidrocarburos, aunque reconoce la importancia de los derivados del petróleo y

ESCENARIO 1 (M6)	ESCENARIO 2 (M6)	ESCENARIO 3 (M6)
		los productos que se obtienen, estas conclusiones se deducen de la imagen,
NIVEL ARGUMENTATIVO (3)	**NIVEL ARGUMENTATIVO (3)**	**NIVEL ARGUMENTATIVO (4)**
Se pone de manifiesto una afirmación en contra de los hidrocarburos, sin una fundamentación sólida que recurre a conclusiones personales, además de una interpretación adecuada de la imagen al extraer información precisa del concepto.	Muestra algunos aspectos que enmarcan al concepto, desde un punto de visto crítico, con algunos elementos que dan sustento de sus conclusiones, se identifican justificaciones coherentes con relación al contexto del concepto.	Se evidencian diversos argumentos con fundamentación adecuada sobre el concepto, además de refutación coherente sobre lo planteado anteriormente, con relación al impacto de los hidrocarburos, además de relacionar posibles consecuencias.

Tabla 19. Escenarios de discusión. Interacción niveles argumentativos-imágenes



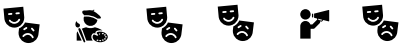
ESCENARIO 1 (M7)	ESCENARIO 2 (M7)	ESCENARIO 3 (M7)
COHERENCIA DISCURSIVA	**COHERENCIA DISCURSIVA**	**COHERENCIA DISCURSIVA**
Lenguaje Escrito: Se evidencia un discurso a favor del concepto con relación a las necesidades que se atienden gracias a los hidrocarburos en la sociedad *"…El petróleo es una fuente de energía abundantey genera empleo, lo pueden utilizar para financiar proyectos…"*, junto a la importancia que tienen los hidrocarburos. **Lenguaje Oral: Se hace una contribución muy corta sobre el concepto, se resumen a una proposición que no está sustentada.** • **¡Aporte de la Imagen!: Factor Informativo, la imagen como insumo didáctico, permite que él estudiante complemente el concepto, con relación a la importancia de los hidrocarburos en la vida diaria.**	**Lenguaje Escrito**: Lo escrito es claro en torno a la afirmación de las amenazas que pueden traer los hidrocarburos, *"…es muy importante para nuestra vidadiaria, ya que todo lo que usamos viene de este…"* junto a la reflexión que hace de la necesidad del recurso en muchos aspectos de la vida. **Lenguaje Oral**: En este lenguaje se abordan elementos precisos del concepto, en cuanto se propone una realidad ambigua en el uso de los hidrocarburos. *"…Habría menos contaminación del medio ambiente,pero tampoco habría tantos avances…"* , se hace una reflexión de los pro y contra de los hidrocarburos. • **¡Aporte de la Imagen!**: **Factor Emocional** desde la imagen se extraen elementos de los hidrocarburos con relación a la necesidad e impacto que tienen en él desarrollo de las sociedades, además de reforzar la ida de hacer un uso racional y cómo sería la vida sin todo lo que se obtiene de los hidrocarburos.	**Lenguaje Escrito**: Se evidencian elementos claros que aportan al significado del concepto, *"…es fundamental para preservar la diversidad, mitigar cambios climáticos, garantizar agua limpia, promover la salud humana…"* en cuanto se plantea el cuidado de la naturaleza por encima los intereses económicos que representan los hidrocarburos. **Lenguaje Oral**: Se evidencia un argumento sólido y coherente "*…El medio ambiente es lo más importante para la humanidad, se debe reemplazar el petróleo, sí, pero no a costa de la tecnología que existe…"*, con planteamientos que abordan elementos opuestos del concepto, argumento-justificación y refutación. Además, se describe un argumento que reflexiona sobre la forma en que puede reemplazarse los hidrocarburos *"…para eso puede con un proceso paulatino y lento donde se utilicen cosas que contaminen menos…"*. • **¡Aporte de la Imagen!**: **Factor Informativo y Emocional**, la imagen sirve para relacionar el impacto que trae la contaminación por hidrocarburos o durante su proceso de extracción y producción, además como elemento que permite pensar una opción más amable con el medio ambiente.
NIVEL ARGUMENTATIVO (3)	**NIVEL ARGUMENTATIVO (3)**	**NIVEL ARGUMENTATIVO (4)**
Se evidencian planteamientos que abordan algunos elementos del concepto, pero no hay una justificación detallada que sustente lo planteado.	Existe una relación directa entre las justificaciones y los argumentos, además se evidencia sustento extraído de la imagen insumo, se evidencian argumentos sólidos sobre el concepto y su impacto.	Existe una serie afirmaciones coherentes sobre los hidrocarburos y la relación que existe con la naturaleza, además se aprecian sustentos que dan firmeza a las afirmaciones, se evidencia una justificación basada en ejemplos plausibles, junto a una refutación que reflexiona sobre sus premisas, son argumentos bien elaborado y sustentados.

7.5.3 Síntesis – Análisis

Siendo consecuentes con la reflexión que se ha hecho, es valioso entender como la información que se ha presentado da cuenta de dos aspectos, uno el relacionado con los aportes de la imagen a la argumentación de los estudiantes y otro en la interacción de los lenguajes escrito y oral en el escenario argumentativo y cómo estos permiten observar la manera en el que estudiante se acerca al concepto de hidrocarburos y por ende al conocimiento de acuerdo a sus niveles de argumentación a lo largo del proceso investigativo (intervención).

Tabla 20. Síntesis niveles argumentativos-factores de la imagen

EST	E.A.1	E.A.2	E.A.3
M1	COHE.DIS	COHE.DIS	COHE.DIS
	M	**A**	**M**
	NIV. ARG	NIV. ARG	NIV. ARG
	2	**4**	**2**
M2	COHE.DIS	COHE.DIS	COHE.DIS
	B	**M**	**M**
	NIV. ARG	NIV. ARG	NIV. ARG
	1	**2**	**2**
M3	COHE.DIS	COHE.DIS	COHE.DIS
	M	**A**	**A**
	NIV. ARG	NIV. ARG	NIV. ARG
	3	**4**	**4**
M4	COHE.DIS	COHE.DIS	COHE.DIS
	M	**B**	**M**
	NIV. ARG	NIV. ARG	NIV. ARG
	3	**2**	**3**
M5	COHE.DIS	COHE.DIS	COHE.DIS
	M	**M**	**M**
	NIV. ARG	NIV. ARG	NIV. ARG
	2	**2**	**2**
M6	COHE.DIS	COHE.DIS	COHE.DIS
	M	**A**	**A**
	NIV. ARG	NIV. ARG	NIV. ARG
	3	**3**	4
M7	COHE.DIS	COHE.DIS	COHE.DIS
	M	**A**	**A**
	NIV. ARG	NIV. ARG	NIV. ARG
	3	**3**	**4**

EST	E.A.1	E.A.2	E.A.3
M1	FACT. IMA	FACT. IMA	FACT. IMA
M2	FACT. IMA	FACT. IMA	FACT. IMA
M3	FACT. IMA	FACT. IMA	FACT. IMA
			
M4	FACT. IMA	FACT. IMA	FACT. IMA
M5	FACT. IMA	FACT. IMA	FACT. IMA
M6	FACT. IMA	FACT. IMA	FACT. IMA
M7	FACT. IMA	FACT. IMA	FACT. IMA

Con relación a lo expuesto anteriormente, se pueden identificar algunas señales (hallazgos) que están ligadas a la forma en que se da la interacción entre la imagen como

elemento “bisagra” y los lenguajes escrito y oral en los escenarios argumentativos; donde es posible encontrar elementos que aportan a la investigación, especialmente en la forma en que desde la imagen se fomenta la argumentación y a elevar los niveles de argumentación, tal cual se manifiestan enseguida.

Existe una relación mutua entre el nivel de argumentación del estudiante y la calidad del discurso que construye, se evidencian elementos dentro del discurso, hacen ver con claridad los planteamientos, en el sentido de asumir una postura conceptual y critica sobre los hidrocarburos, basada en una idea fundamentada, una refutación y una nueva idea, esto, en línea con lo propuesto por Sadler y Fowler (2006).

Llama la atención que desde el lenguaje oral en general los planteamientos son de mejor calidad, están ubicados en niveles más elevados (3-4), lo que acerca al estudiante a la comprensión del concepto, además, es importante tener en cuenta que desde la imagen y los escenarios de argumentación, el estudiante nutre sus argumentos, como lo plantea Acaso (2009), las imágenes seleccionadas para este ejercicio investigativo, recopilan aspectos puntuales de los hidrocarburos y algunas implicaciones sociales, lo que confirma que la imagen es útil para desarrollar la habilidad argumentativa en los estudiantes.

Destaca el aporte del factor emocional en la imagen, González (2005), que es la que muestra mayor tendencia al aparecer en las conclusiones de los estudiantes en el instrumento central, se infiere que, cómo el concepto tratado a lo largo de la investigación tiene repercusiones sociales complejas, muchas de las extracciones de la imagen están enmarcadas desde la reflexión personal del estudiante hacia la preservación y cuidado del medio, además, esto va en concordancia con el modelo pedagógico de la institución educativa, un modelo critico social del contexto.

Entre los lenguajes que fueron objeto de análisis, se aprecia que existe una relación equitativa entre ellos, cada uno aporta elementos al estudiante en la compresión y aprendizaje del concepto. En ese sentido, el desarrollo de la habilidad argumentativa este dado, más por la individualidad del estudiante y la capacidad de expresarse sea de forma

escrita u oral, dejando en evidencia como desde una perspectiva multimodal de la enseñanza, junto al uso de imágenes se aporta a la didáctica de las ciencias.

Retomando a González (2005), el factor informativo de la imagen permitió a los estudiantes reconocer aspectos teóricos del concepto, con relación a la estructura, tipos y aplicabilidad de los hidrocarburos; recopilando elementos en la construcción del discurso. Llama la atención cómo con la imagen se extraen aspectos puntuales del tema de estudio, que cuando son llevados a los escenarios de discusión estos elementos refuerzan el argumento no solo desde una posición académica si no también desde una mirada crítica de la ciencia y su impacto en la sociedad.

Con relación al factor estético de la imagen, fue el que menos apareció en el análisis de las intervenciones de los estudiantes, esto nos lleva a pensar que las imágenes fueron apreciadas no desde una óptica de belleza, sino, desde el interés del estudiante por acercarse al concepto, a una motivación por reconocer detalles en la imagen que posibilitara el entendimiento de los hidrocarburos. De esta manera es importante antes de iniciar el ejercicio en el aula, definir los objetivos de la actividad, porqué esto condicionará la imagen que el docente debe utilizar, la información que quiera mostrar a sus estudiantes y lo que espera que ellos den cuenta producto de su análisis.

En general, se puede observar que conforme avanzaban los escenarios de argumentación, los niveles argumentativos se mantienen o se elevaban, esto va estrechamente ligado a la coherencia de los discursos que según Sanmarti y Tamayo (2002), a la forma como los estudiantes organizan de forma secuencial y jerárquica sus ideas, el cómo las expresan, la cercanía conceptual y la postura social que implica comprender el uso de los hidrocarburos.

Resulta destacable, la manera de articular la enseñanza de las ciencias naturales, a través de la integración de un ejercicio didáctico multimodal de argumentación, mediado por el uso de imágenes que exponen elementos de un concepto, y como cada estudiante desde su motivación, preferencia y elección, utiliza elementos de alguno de ellos, lo que le

permiten una mejor comprensión del tema enseñado y un acercamiento a aprendizajes profundos.

De esta manera, se evidencia la posibilidad de reconocer que, mediante este ejercicio educativo, se pueden comprender y relacionar los procesos hacen parte de la construcción de argumentos en clase de ciencias.

8 CONCLUSIONES

El abordaje de las conclusiones se hará a partir del desarrollo de las categorías de análisis: la argumentación y el lenguaje visual (imágenes), como respuesta a la pregunta y a los objetivos propios de la investigación.

En términos generales, los niveles de argumentación inicial que tienen los estudiantes son bajos, es evidente que sus procesos de aprendizaje se centran en acciones netamente superficiales, enmarcadas desde la reflexión personal del estudiante hacia la preservación y cuidado del medio, pero no hacia un conocimiento científico cercano a los hidrocarburos. A la luz de lo anterior, se deja en evidencia como a lo largo del trabajo investigativo, los estudiantes van interactuando en escenarios de discusión y mejorando sus argumentos, además, mediante el intercambio de ideas en los escenarios de discusión, se acercan a un aprendizaje más profundo, no solo en la comprensión del concepto estudiado, sino en la fluidez de sus episodios argumentativos.

El desarrollo de la habilidad argumentativa desde una perspectiva multimodal permite a la mayoría de los estudiantes en cada uno de los escenarios de discusión, ir mejorando sus niveles argumentativos y la calidad de su discurso. El dar cuenta de estos avances, concede a esta perspectiva de enseñanza, recursos para pasar de una comunicación unimodal, a una comunicación que integre diversos lenguajes y que de paso enriquezcan el argumento en la clase de ciencias y la comprensión del concepto estudiado sobre los hidrocarburos.

Se pudo demostrar que evaluar el aporte de la imagen en escenarios de discusión, vincula varios elementos que aportan y facilitan el tránsito de los estudiantes en los distintos niveles de argumentación, como con el criterio emocional de mayor tendencia, donde el estudiante pudo inferir aspectos del concepto, no solo desde una visión teoría y crítica, si no, desde una postura como ser humano (su emocionalidad), en cuanto a reflexiones socio-ambientales que trae el aprendizaje de las ciencias y sus repercusiones en el contexto que lo rodea.

El diseño de una unidad didáctica multimodal, que vincula escenarios de discusión, permite la confrontación de ideas y trabajo colaborativo lo que a su vez permite que se fortalezca la argumentación. Además, la imagen usada como elemento central de un ejercicio de aula, permite que se haga una interpretación del concepto mucho más dinámica, en cuanto a identificar rasgos propios del tema, su estructura y aplicación, junto a la relación que tiene el tema con la realidad ambiental del entorno del estudiante.

9 RECOMENDACIONES

La clase de ciencias debe ser un escenario rico en la integración de múltiples lenguajes, lo que debe llevar al docente a plantearse el uso de estrategias didácticas que reconozcan los modos de comunicación y las formas de aprendizaje de sus estudiantes, de esta manera se puede reconocer como socializa e interioriza su conocimiento, además, permite ir incorporando nuevos elementos que mejoren su práctica de aula y la enseñanza de las ciencias.

Resulta necesario promover en la clase de ciencias, espacios de discusión que propicien la co-construcción del conocimiento, aunque esto implica que debe tenerse en cuenta la pluralidad de integrantes en el aula de clase, por un lado, establecer criterios que regulen el intercambio de ideas y por otro, los objetivos que enmarcan todo el desarrollo del tema estudiado. De esta manera, la enseñanza de la ciencia pasa a ser un ejercicio continuo de reflexión cognitiva, que posibilita la adquisición de aprendizajes profundos.

Si bien es cierto que para fines de esta investigación se reconocen aportes interesantes de la imagen en la clase de ciencias, es posible profundizar la imagen desde una construcción intencionada del estudiante, también puede verse la imagen como un recurso que puede llegar a reemplazar el texto escrito desde lo simbólico y pictórico, para ahondar en elementos pueden contribuir en la clase de ciencias desde un concepto estudiado.

El argumento y el desarrollo de la habilidad argumentativa, deben ser algo intencionado por el docente si se pretende analizar los razonamientos que están implícitos en la adquisición de conocimiento desde una perspectiva multimodal, aunque es posible que en esta investigación se pasaran por alto por centrarse en las categorías de análisis, hay consideraciones que pueden cambiar la forma de ver el ejercicio de aula, como podría ser; la gesticulación del estudiante, el perfil de la imagen y el dibujo con relación al concepto estudiado y la semántica del argumento en sí, entre otras.

10 REFERENCIAS

Acaso, M. (2006). *El lenguaje visual.* Paidós.

Acaso, M. (2009). *La educación artística no son manualidades: nuevas prácticas en la enseñanza de las artes y la cultura visual*. Catarata.

Aleixandre, P. y Gallástegui, R. (2011). *Argumentación y uso de pruebas: construcción, evaluación y comunicación de explicaciones en física y química*. En A. Caamaño, Fomración del profesorado. Educación Secundaria. Didáctica de la Física y la Química (págs. 121-141). GRAÓ.

Aparici, R. (1986). *Imagen, video y educación.* Fondo de Cultura Económica

Caceiro, M. (2016). *Aprendizaje y cultura visual en la infancia*. Capítulo 3. UNIR. En Didáctica de las artes plásticas y visuales (57-76). https://www.unir.net/wp-content/uploads/2016/09/Manual_DIDACTICA_PLASTICA_.pdf

Cárdenas, S. & González, M. (2006). Dificultades de Aprendizaje en Química: Caracterización y Búsqueda de Alternativas para Superarlas: Ampliación y continuación. *Ciencia & educación, 12*(3), 26-39. https://doi.org/10.1590/S1516-73132006000300007

Cedillo, T. (2012). *La construcción del conocimiento escolar*. Paidós.

Cortés, J. (2019). La química de alimentos en enfermedades neurodegenerativas como cuestión sociocientífica, para desarrollar la habilidad argumentativa. *Revista de Investigación Educativa, 37*(2), 45-60.

Emersen, L. (2002). The nature of argument. *Journal of Verbal Reasoning, 15*(3), 123-145.

Erduran, S. y Jiménez, M. (2008). *Argumentation in science education. Perspectives from classroom-Based Research*. Dordre-cht: Springer.

Galagovsky, L. (2007). *Enseñanza vs. Aprendizaje de las Ciencias Naturales: El papel de los lenguajes y su impacto en la comunicación entre estudiantes y docentes*. Episteme, Tecné y Didaxis, número extra, (P. 66-87).

García, A. (2003). *Saber ver, una cuestión de aprendizaje. La educación visual a debate*. Arte, individuo y sociedad. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=794475

Giere, R. (1992). *La explicación de la ciencia. Un acercamiento cognoscitivo.* Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

González, L. (2005). El uso de la imagen para la construcción de conceptos en Física". Enseñanza de las Ciencias. Número Extra. *VII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias*. Granada (España).

Guevara, J., Martínez, L. y Suárez, P. (2020). La investigación cualitativa de orden descriptivo en el ámbito educativo. *Revista de Investigación Educativa, 25*(2), 35-52.

Jewitt, C. (2013). *Learning and communication in digital multimodal landscapes*. Institute of education University of London.

Jiménez, M. (2010). *10 ideas clave. Competencias en argumentación y uso de pruebas.* Graó.

Jiménez, M., Bugallo, A. y Duschl, R. (2000). Doing the lesson or doing science: Argument in high school genetics. *Science Education, 84*(6), 757-792.

Johnstone, A. (1982). Macro and micro chemistry. *School Science Review, 64*(227), 377-379.

Jorba, J. y Sanmartí, N. (1996). *Enseñar, aprender y evaluar: un proceso de regulación continua: Propuestas didácticas para las áreas de Ciencias de la Naturaleza y Matemáticas.* Ministerio de Educación Cultura y Deporte. https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=186191

Kress, G. (1996). Multimodal texts and critical discourse analysis. *Discourse & Society, 7*(3), 313-321.

Kress, G. (2003). *Literacy in the new media age*. Routledge.

Kress, G. (2010). *Multimodality: A social semiotic approach to contemporary communication*. Routledge.

Kress, G. y Van Leeuwen, T. (2001). *Multimodal discourse: The modes and media of contemporary communication.* Edward Arnold.

Kress, G., Franks, A., Jewitt, C. y Bourne, J. (2005). *English in urban classrooms: A multimodal perspective on teaching and learning*. Psychology Press

Larraín, A., Freire, P. y Olivos, T. (2014). Habilidades de argumentación escrita: Una propuesta de medición para estudiantes de quinto básico. *Psicoperspectivas. 13*(2), 94-107. 10.5027/psicoperspectivas-Vol13- Issue1-fulltext-287

Lemke, J. (1997). *Aprender a hablar ciencia*. Barcelona: Paidós. Trad. Ana García et al. Talking science: language, learning and values. Ablex Publishing Corporation).

Lister, M. y Wells, L. (2001). *Seeing beyond belief: Cultural studies as an approach to analysing the visual*. Handbook of visual analysis, 61-91.

Manghi, D. (2009). *Coutilización de recursos semióticos para la regulación del conocimiento disciplinar. Multimodalidad e intersemiosis en el Discurso Pedagógico de Matemática en 1° año de Enseñanza Media.* [Tesis Doctoral, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso]. Repositorio Institucional PUCV.

Manghi, H. y Haas, P. (2015). Uso de imágenes en clases de Ciencias Sociales y Ciencias Naturales: enseñando a través del potencial semiótico visual. *Enunciación, 20*(2), pp. 248-260. DOI: 10.14483/udistrital.jour.enunc.2015.2.a06.

Ministerio de la Salud. (1993). *Normas de investigación en salud*. El Ministerio. https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF

Morales, J. y Salgado, L. (2017). Química orgánica en contexto y argumentación científica: una secuencia de enseñanza aprendizaje, desafíos y compromisos. *Revista de Investigación Social, 25*(1), 23-40.

Neus, A. y Tamayo, Ó. (2002). Análisis del discurso en el aula: un reto para la educación en ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, 20*(3), 369-384.

Niño, V. (2011). *Metodología de la investigación: diseño y ejecución*. Ediciones de la U.

Norris, S. (1995). *Synthesis of Research on Critical Thinking*. Educational Leadership.

Ocampo, L. (2018). *Interacción de los recursos semióticos y los procesos argumentativos realizados por los estudiantes en el aula de ciencias*. [Tesis de Maestría, Universidad Autónoma de Manizales]. Repositorio Institucional UAM. https://repositorio.autonoma.edu.co/handle/11182/840

Osborne, J., Erduran, S. y Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argument in school science. *Journal of research in science teaching, 41*(10), 994-1020.

Parchmann, I., Grasel, C., Baer, A., Nentwig, R. Ralle, B. (2006) “Chemie im Kontext”: A symbiotic implementation of a context-based teaching and Learning approach. *International Journal of Science Education, 28*(7), 1041-1062.

Parra, O (2013) Educación, semiología y narrativa. *Hallazgos 11*(21), 123-135. https://www.redalyc.org/pdf/4138/413834074007.pdf

Perales, F. y Jiménez, J. (2002). Las ilustraciones en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias. Análisis de libros de texto. *Enseñanza de las Ciencias, 20*(3), 369-386.

Perales, F. y Jiménez, J. (2004). Las ilustraciones en los libros de Física y Química de la ESO. *Revista Investigación en la Escuela 93*(93), 11-65. https://www.researchgate.net/publication/326305732_Las_imagenes_en_los_libros_de_texto_un_analisis_en_el_ambito_del_ecosistema

Perdomo, J. (2019). Aproximación al aprendizaje de funciones químicas inorgánicas basadas en sustancias de la vida cotidiana. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 16*(1), 1601-1612.

Porras, Y., Caballero, C. y Moreira, M. (2020). Desarrollo de la habilidad argumentativa en estudiantes de educación media desde el enfoque de la Naturaleza de la Ciencia y la Tecnología. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 17*(1), 1101-1117.

Preciado, B., Gómez, C. y Moreno, A. (1999). Ciencia, tecnología y sociedad: una aproximación conceptual. *Cuadernos de Iberoamérica, 56*(4), 78-91.

Ribelles, R., Solbes, J. y Vilches, A. (1995). Las interacciones CTS en la enseñanza de las ciencias. Análisis comparativo de la situación para la Física y Química y la Biología y Geología. *Comunicación, Lenguaje y Educación, 7*(4), 135-143.

Romero, C. (2002). Reflexión del docente y pedagogía crítica. *Laurus, 8*(14) 92-104. https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76111334007

Sadler, T. y Fowler, S. R. (2006). A threshold model of content knowledge transfer for socioscientific argumentation. *Science Education, 90*(6), 986-1004.

Sanmarti, N. y Tamayo, O. (2002). Análisis del discurso en el aula: un reto para la educación en ciencias. *Enseñanza de las Ciencias, 20*(3), 369-384.

Sartori, G. (2001). *Homo videns. La sociedad teledirigida. La primacía de la imagen*. Taurus.

Schwarz, B. y Baker, M. (2017). *Dialogue, argumentation and education: History, theory and practice.* Cambridge University Press.

Seymour, J. y O'Connor, J. (1995). *Introducción a la Programación Neurolingüística.* Urano.

Stanley. E. (2007). *Introducción a la química ambiental*. (Traducción de Ivette Mora Leyva). Editorial Reverté.

Toulmin, S. (1958). *The uses of argument. Cambridge.* Cambridge University Press.

Toulmin, S., Riek, R. y Janik, A. (1979). *An introduction to reasoning*. McMillan.

Van Eemeren, F., Grootendorst, R. y Henkemans, F. (2006). *Argumentación: análisis, evaluación, presentación*. Biblos.

Vega, A. (2020). Compuestos inorgánicos en el ambiente. Secuencia de enseñanza y aprendizaje (SEA) para desarrollar pensamiento crítico en su aprendizaje. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 17*(2), 2201.

Vilches, A. & Gil, D. (2011). Papel de la Química y su enseñanza en la construcción de un futuro sostenible. *Revistas UNAM, 2*(22), 7-14. DOI: https://doi.org/10.1016/S0187-893X(18)30122-8

Villada, C. y Ruiz, F. (2018). La argumentación multimodal en la enseñanza de las Ciencias, un aporte a la formación inicial de docentes. *En Octavo Congreso Internacional de formación de profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. UTP*. Universidad tecnológica de Pereira. https://www.researchgate.net/publication/329269802_La_Argumentacion_Multimodal_en_la_Ensenanza_de_las_Ciencias_un_aporte_a_la_Formacion_Inicial_de_Docentes

11 ANEXOS

Anexo 1. Consentimiento informado

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN LA INVESTIGACIÓN

Yo_____, acudiente del estudiante _____, acepto de forma voluntaria se incluya y haga parte como sujeto de estudio en el proyecto de investigación denominado: *DESARROLLO DE LA HABILIDAD ARGUMENTATIVA A PARTIR DEL APRENDIZAJE MULTIMODAL DE LOS HIDROCARBUROS*, teniendo en cuenta en que consiste el proyecto y las repercusiones que podría traer, además de hacer claridad en:

- La participación del estudiante no incidirá, ni afectará las actividades escolares programadas.
- No hay sanción alguna para el estudiante en caso de no aceptar participar en la investigación.
- Se guardará confidencialidad absoluta sobre los datos obtenidos como resultado del trabajo de investigación.
- De ser necesario como resultado de la investigación se llegase a evidenciar algún problema de aprendizaje, se brindará orientación al respecto.

Lugar y Fecha: _____

Nombre y firma del participante: _____

Firma: _____

Número de cédula: _____

Nombre del investigador: _____

Fecha: _____

Huella índice derecho:

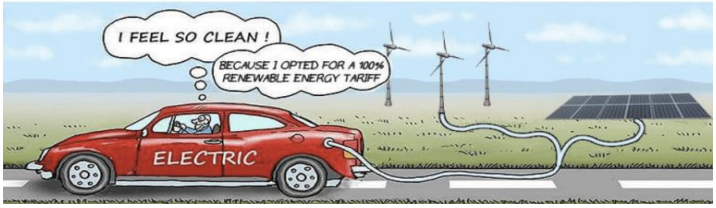
Anexo 2. Test

ACTIVIDAD PROPUESTA

Tema: Hidrocarburos
Grado: 11
Objetivo: Determinar los saberes previos que tienen los estudiantes sobre el concepto de hidrocarburos y la forma en que utilizan distintos recursos semióticos de acuerdo a las situaciones planteadas en cada una de las preguntas.

1. Con relación a la imagen presentada, construye una opinión sobre lo que allí se muestra, teniendo en cuenta

-¿Qué opinas al respecto?
-¿Qué pretende mostrar la imagen?
-¿Con que parte de la imagen sientes mayor afinidad y por qué razones?



2. De acuerdo a la situación que muestra en el video, construye un "argumento" con relación a lo expuesto, sea a favor o en contra https://www.youtube.com/watch?v=PLaHaU2cKRo.

_____
_____
_____

3. Plantea una reflexión personal de acuerdo a lo que se representa en la imagen.

4. Se presenta el siguiente texto

LOS HIDROCARBUROS

Los hidrocarburos son compuestos orgánicos formados únicamente por átomos de carbono e hidrógeno. La estructura molecular consiste en un armazón de átomos de carbono a los que se unen los átomos de hidrógeno. Los hidrocarburos son una fuente importante de generación de energía para las industrias, para nuestros hogares y para el desarrollo de nuestra vida diaria. Pero no son sólo combustibles, sino que a través de procesos más avanzados se separan sus elementos y se logra su aprovechamiento a través de la industria petroquímica. Los hidrocarburos son fuente de energía para el mundo moderno y también un recurso para la fabricación de múltiples materiales con los cuales hacemos nuestra vida más fácil.

La industria de la petroquímica ha multiplicado el uso del petróleo en la fabricación de diferentes objetos fabricados con plásticos y fibras sintéticas. Muchas cosas que nos rodean como lapiceros, la tela de la ropa de baño, las cremas, las pinturas, los insecticidas, muchas partes de las máquinas y de los electrodomésticos, y aún las botellas de gaseosa requieren de la petroquímica para existir.

Responde

- De acuerdo al texto, que posición personal tienes sobre los hidrocarburos, según sus usos y posibles repercusiones al ambiente.

_____

_____

_____

_____

_____

Anexo 3. Rubrica Multimodal Argumentativa

RUBRICA MULTIMODAL ARGUMENTATIVA

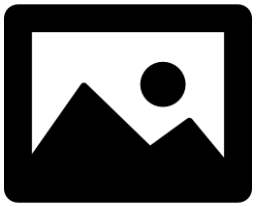


Imagen situación problematizadora

Descripción general de la Imagen

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Argumento Inicial:

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Argumentos a favor de la situación planteada

_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Argumentos en contra de la situación planteada

_____
_____
_____

Conclusión final

_____
_____
_____
_____
_____
_____

Anexo 4. Continuación-Transcripción multimodal

Transcripción ficha multimodal-Escenario 2

Transcripción ficha multimodal-Escenario 1		
ESTUDIANTE: ISABELLA M1	ESCENARIO ARGUMENTATIVO: E2	
TEMÁTICA: LOS HIDROCARBUROS Y LA SOCIEDAD		
LENGUAJE VISUAL (IMAGEN)	**LENGUAJE ESCRITO**	**LENGUAJE ORAL**
	Descripción general de la Imagen *Me muestra como muchas cosas de nuestro alrededor vienen del petróleo, como el transporte y la generación de electricidad. Todos vivimos en base al petróleo.* **Argumento Inicial:** *El petróleo es importante porque es una fuente de energía abundante que impulsa la economía en el mundo. Es utilizado en la producción de combustible, su disponibilidad y uso son eficientes para el desarrollo y bienestar de las sociedades.* **Argumentos a favor de la situación planteada** *Nos sirve para muchas cosas, tiene la capacidad de ser transportado y almacenado. También es convertido para satisfacer las necesidades de las sociedades.* **Argumentos en contra de la situación planteada** *Su impacto es negativo en el medio ambiente, la extracción, transporte y quema de este, contaminan el aire, el cambio climático y la degradación de los ecosistemas. La dependencia de la gente hacia este limita el desarrollo de fuentes de energía renovable.* **Conclusión final** *Debemos promover alternativas más limpias y reducir la dependencia al petróleo. Es fundamental avanzar hacia formar más energías sostenibles, reducir tanto daño y en busca de un*	**Argumentos a favor de la situación planteada** *En todas las cosas que utilizamos a diario hay petróleo o derivados, sería bueno, buscar opciones que permitan que haya variedad.* **Conclusión final** *Hay que adaptarse al uso moderado de los derivados del petróleo, son importantes, pero traen consecuencias graves a la vida.*

Transcripción ficha multimodal-Escenario 1

futuro más limpio y más largo para las generaciones.

ESTUDIANTE: EMANUEL M2 — **ESCENARIO ARGUMENTATIVO: E2**

TEMÁTICA: HIDROCARBUROS Y EL PETRÓLEO

LENGUAJE VISUAL (IMAGEN)	LENGUAJE ESCRITO	LENGUAJE ORAL
	Descripción general de la Imagen *La imagen muestra diferentes tipos de transportes, industrias y una planta en la que se le hace el proceso al petróleo.* **Argumento Inicial:** *El petróleo es el recurso natural que más utilizamos, sin importar el daño que causamos en el ambiente.* **Argumentos a favor de la situación planteada** *El petróleo nos brinda una vida con muchas comodidades.* **Argumentos en contra de la situación planteada** *El abuso en el uso excesivo de este recurso natural no renovable puede tener consecuencias a nuestro medio ambiente.* **Conclusión final** *El petróleo es el recurso natural no renovable que utilizamos en nuestra vida cotidiana, día a día, pero no podemos abusar de ese, ya que no durará para siempre.*	**Argumentos a favor de la situación planteada** *Es importante por las cosas que se obtienen de él.* **Conclusión final** *Me parece importante y necesario, pero, el consumismo es lo que trae problemas, muchas veces se compran cosas por moda y eso genera contaminación.*

ESTUDIANTE: JULIANA M3 — **ESCENARIO ARGUMENTATIVO: E2**

TEMÁTICA: HIDROCARBUROS Y EL PETRÓLEO

LENGUAJE VISUAL (IMAGEN)	LENGUAJE ESCRITO	LENGUAJE ORAL

Transcripción ficha multimodal-Escenario 1

Descripción general de la Imagen

Muestra cuantos beneficios obtenemos del petróleo, pero a la vez muestra como el planeta está siendo absorbido por él mismo.

Argumento Inicial:

De alguna manera u otra, por más beneficios y buena vida que nos dé, todo lo que viene del petróleo tiene sus consecuencias dañinas al planeta.

Argumentos a favor de la situación planteada

El petróleo es un elemento muy beneficioso para muchos ámbitos, la salud, transporte, combustibles, hogares, etc.

Argumentos en contra de la situación planteada

Por más beneficioso que sea el petróleo, si no es bien manejado o utilizado de buena forma, puede ser muy dañino para todos nosotros.

Conclusión final

Si se tiene un buen manejo del petróleo, llegaremos a un equilibrio en él cual obtendremos más beneficios y de paso cuidaremos al planeta.

Argumentos a favor de la situación planteada

Los derivados del petróleo son muchos, medicinas, pavimento, plástico, la mayoría de las cosas que utilizamos provienen del petróleo.

Conclusión final

Sí, porque se podría investigar para ver si se encuentra una manera más saludable de reemplazar el petróleo y no, porque hay muchas partes donde no se va a poder encontrar un derivado que reemplace al petróleo.

Es como darle uso donde sea más necesario y en el resto cambiarlo por productos orgánicos naturales.

Evitar el consumismo, ser organizado en las cosas que realmente son necesarias, evitando despilfarrar, al final de cuentas somos personas adaptables.

Transcripción ficha multimodal-Escenario 2

ESTUDIANTE: SANTIAGO R M4

ESCENARIO ARGUMENTATIVO: E2

TEMÁTICA: HIDROCARBUROS Y EL PETRÓLEO

LENGUAJE VISUAL (IMAGEN)	LENGUAJE ESCRITO	LENGUAJE ORAL
	Descripción general de la Imagen *Vemos una gran diversidad de usos que tienen los hidrocarburos, se nota que son importantes y necesarios.* **Argumento Inicial:** *Prácticamente la humanidad depende de los hidrocarburos y esto me pone a pensar que haríamos si se acabaran.*	**Argumentos a favor de la situación planteada** *El petróleo es muy importante por sus muchas aplicaciones.*

Transcripción ficha multimodal-Escenario 2

Argumentos a favor de la situación planteada

Estoy a favor de usar los hidrocarburos, aunque es algo que no debería pasar en exceso, usamos para todos estos productos y no miramos las consecuencias que pueden traer.

Argumentos en contra de la situación planteada

Estoy en desacuerdo porque deberíamos no deberíamos seguir así, contaminando y matando animales, por seguir avanzando las sociedades.

Conclusión final

Para mí, deberíamos bajar el uso de hidrocarburos hasta en un 50% en todo el mundo y utilizar muchos más vehículos eléctricos como alternativas.

Conclusión final

No sería tanto como cambiarlo y eliminarlo, sino mermar su demanda, que no se utilice tanto en gasolina, sino otras alternativas. Hay unos lugares donde la gente no usa tantos carros particulares sino transporte público masivo (Corea del Norte)

ESTUDIANTE: SANTIAGO CANO M5

ESCENARIO ARGUMENTATIVO: E2

TEMÁTICA: HIDROCARBUROS Y EL PETRÓLEO

LENGUAJE VISUAL (IMAGEN)	LENGUAJE ESCRITO	LENGUAJE ORAL
	Descripción general de la Imagen *La imagen nos muestra que el petróleo es que en su mayoría nos ha ayudado a evolucionar y facilitar nuestros deberes.* **Argumento Inicial:** *El petróleo es un gran contaminante, pero una fuente de energía muy valiosa.* **Argumentos a favor de la situación planteada** *El petróleo es un combustible que nos ha ayudado a crear y hacer funcionar a todas las cosas que utilizamos en nuestro día a día.*	**Argumentos a favor de la situación planteada** *El petróleo no solo es importante en los combustibles, se usa en los plásticos, medicinas, etc. Aunque en la medicina me parece muy importante porque nos mantiene vivos y mediante el petróleo no hace más fácil la vida.* **Conclusión final** *Yo consideraría reemplazar los combustibles, que es lo que más afecta a la naturaleza, en comparación con los otros usos.*

Transcripción ficha multimodal-Escenario 2		
		Pienso que es cuestión de acostumbrarse a dejar de usar cosas y reemplazarlas por otras.
	Argumentos en contra de la situación planteada *Es un gran contaminante y gracias a él muchas especias se están extinguiendo y sin estos no podríamos sobrevivir.*	
	Conclusión final *El petróleo es un gran combustible, que ha sido de gran ayuda, pero que si no se erradica de nuestras vidas es el que va terminar extinguiéndonos.*	
ESTUDIANTE: JOSÉ JAIME M6	**ESCENARIO ARGUMENTATIVO: E2**	
TEMÁTICA: HIDROCARBUROS Y EL PETRÓLEO		
LENGUAJE VISUAL (IMAGEN)	**LENGUAJE ESCRITO**	**LENGUAJE ORAL**
	Descripción general de la Imagen *En la imagen se muestra un planeta conducido o manejado por el petróleo.*	**Argumentos a favor de la situación planteada** *Todas las cosas que conocemos tienen o vienen de los hidrocarburos, por eso son importantes, miren que están en la medicina, el transporte, el plástico, etc.*
	Argumento Inicial: *El petróleo si es fundamental para nuestros objetos del diario vivir, pero no para abusar de él, ya que nos afecta negativamente.*	
	Argumentos a favor de la situación planteada *Como nos muestra la imagen, sin el petróleo no tenemos casi nada de nuestra vida diaria, ya que uno mira a su alrededor y ve cosas que uno sabe que para su elaboración se necesitaron hidrocarburos.*	**Conclusión final** *Creamos una dependencia muy grave del petróleo, lo tenemos que utilizar para todo, hasta para la tecnología, computadores, construcción, pintura, etc. Hay que estabilizar esa dependencia y bajar el consumo.*
	Argumentos en contra de la situación planteada *Abusar de estos recursos nos puede afectar demasiado ya que genera una enorme contaminación.*	

Transcripción ficha multimodal-Escenario 2

Conclusión final

El petróleo es fundamental para nuestro diario vivir, pero a la vez no, porque no estamos pensando en sus consecuencias, es decir, nuestros científicos se la tendrían que idear para reemplazar el petróleo y sanar el planeta.

ESTUDIANTE: MARIA JOSÉ M7	**ESCENARIO ARGUMENTATIVO: E2**	
TEMÁTICA: HIDROCARBUROS Y EL PETRÓLEO		
LENGUAJE VISUAL (IMAGEN)	**LENGUAJE ESCRITO**	**LENGUAJE ORAL**
	Descripción general de la Imagen *La imagen describe el planeta tierra que está contaminado, en la cual se presenta diferentes formas la contaminación, donde se ven cómo afecta algunas especies de animales, como a los seres humanos y el medio ambiente.*	**Argumentos a favor de la situación planteada** *Prácticamente utilizamos el petróleo y sus derivados en todo, sin él no hubiese muchas de las cosas que hoy podemos usar.*
	Argumento Inicial: *Este tema es importante, ya que nos ayuda a reflexionar sobre lo contaminante que pueden ser algunas cosas y como está afectando nuestro planeta.*	
	Argumentos a favor de la situación planteada	**Conclusión final**

Transcripción ficha multimodal-Escenario 2

Hay muchas cosas que utilizamos en nuestra vida diaria que son importantes, que son útiles en nuestra vida, como las casas, transporte, etc.

Argumentos en contra de la situación planteada

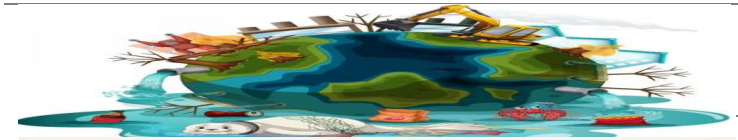
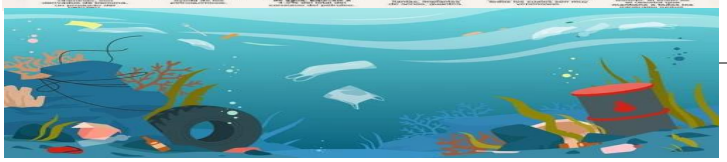
Hay mucha contaminación que la provocan las personas, en la que afecta el ecosistema, también puede reflejarse como la contaminación hace que se extingan algunas especies.

Conclusión final

Aunque el petróleo es muy dañino para el medio ambiente, es muy importante para nuestra vida diaria, ya que todo lo que usamos viene de este, y sin él afectaría a una parte del planeta.

La vida sin el petróleo no es tan fácil, porque lo utilizamos en diferentes actividades. Habría menos contaminación del medio ambiente, pero tampoco habría tantos avances.

bTranscripción ficha multimodal-Escenario 3

Transcripción ficha multimodal-Escenario 3		
ESTUDIANTE: ISABELLA M1		ESCENARIO ARGUMENTATIVO: E3
TEMÁTICA: HIDROCARBUROS Y LA NATURALEZA		
LENGUAJE VISUAL (IMAGEN)	**LENGUAJE ESCRITO**	**LENGUAJE ORAL**
 	**Descripción general de la Imagen** *En las imágenes se pueden observar que el petróleo está contaminando el agua y esto puede traer graves consecuencias.* **Argumento Inicial:** *Los derrames del petróleo representan una amenaza para el medio ambiente la vida marina, la salud humana y la economía.* **Argumentos a favor de la situación planteada** *No encuentro un argumento a favor, ya que los derrames son muy perjudiciales para el medio ambiente, se consideran desastres que deben evitarse en todo momento.* **Argumentos en contra de la situación planteada** *Los daños ambientales, contaminación del agua, suelo, aire, impactan en la salud humana, porque sus químicos tóxicos pueden tener efectos nocivos para la salud humana, pérdida económica como la pesca y el turismo, además de los efectos a largo plazo que puede traer esta contaminación.* **Conclusión final** *Es fundamental tomar medidas preventivas y promover prácticas más seguras en la industria petrolera para evitar cualquier tipo de desastre y proteger nuestro medio ambiente.*	**Argumentos a favor de la situación planteada** *El petróleo nos sirve para muchas actividades que necesitamos, aunque a su vez causa mucha contaminación.* **Conclusión final** *Pienso que la humanidad debe cambiar muchas cosas que se hacen con petróleo, por otras que no afecten tanto al planeta, es nuestro hogar y se debe respetar y cuidar.*
ESTUDIANTE: EMANUEL M2		**ESCENARIO ARGUMENTATIVO: E3**
TEMÁTICA: HIDROCARBUROS Y LA NATURALEZA		
LENGUAJE VISUAL (IMAGEN)	**LENGUAJE ESCRITO**	**LENGUAJE ORAL**
	Descripción general de la Imagen *Se ven distintas acciones que van destruyendo el planeta a medida que la humanidad intenta agilizar el proceso*	**Argumentos a favor de la situación planteada** *Muchos de los instrumentos que usamos funcionan con derivados del petróleo,*

Transcripción ficha multimodal-Escenario 3

de desarrollo sin importarle el daño que causa al planeta.

Argumento Inicial:

Me parece que esto es importante para hacernos entrar en conciencia de las acciones que hacemos en nuestra cotidianidad, sin ver como afectamos el ecosistema.

Argumentos a favor de la situación planteada

Los hidrocarburos son algo que usamos a diario y a pesar de que esto afecta el planeta es una necesidad que nos somos capaces de regular.

Argumentos en contra de la situación planteada

Contaminan mucho poniendo en riesgo la humanidad.

Conclusión final

Debemos usar otros métodos para regular los hidrocarburos y así poder disminuir la contaminación.

no creo que podamos reemplazar todos, solo hay que controlar su uso excesivo.

Conclusión final

Hay que ser cuidadoso con el planeta, evitar contaminarlo en exceso, pero siento que nunca dejaremos de utilizar a los hidrocarburos, tarde o temprano el planeta de acabará.

ESTUDIANTE: JULIANA M3

ESCENARIO ARGUMENTATIVO: E3

TEMÁTICA: HIDROCARBUROS Y LA NATURALEZA

LENGUAJE VISUAL (IMAGEN)

LENGUAJE ESCRITO

Descripción general de la Imagen

Todos los desechos a aguas sucias terminan en el mar, ríos o tierras. Esto cada vez más contamina los suelos fértiles donde podrían crecer plantas y en los mares mueren los peces por la contaminación.

Argumento Inicial:

Algunas veces las cosas que hacemos para mejorar nuestras vidas pueden afectar otra parte sin darnos cuenta.

Argumentos a favor de la situación planteada

Es eficiente para el desarrollo y sostenimiento del ser humano, pero no para el ambiente y así como puede ser eficiente, también tiene consecuencias e impactos negativos.

LENGUAJE ORAL

Argumentos a favor de la situación planteada

El petróleo ha sido favorable para que la humanidad progrese y desarrolle mucha tecnología

Conclusión final

No se puede dejar de utilizar en poco tiempo el petróleo, la humanidad depende de él, la cuestión es pensar que es más importante, si la

Transcripción ficha multimodal-Escenario 3

	Argumentos en contra de la situación planteada *Esto puede causar daños en el aire, en el agua, el suelo y a los animales terrestres, marinos, así como dañar el agua potable.*	*tecnología o el planeta, claramente el planeta, lo que puede hacerse es reemplazar poco a poco algunas tecnologías por otras no tan dañinas.*
	Conclusión final *El ser humano por innovar o tener una vida más placentera está dañando el planeta*	
ESTUDIANTE: SANTIAGO R M4	**ESCENARIO ARGUMENTATIVO: E3**	
TEMÁTICA: HIDROCARBUROS Y LA NATURALEZA		
LENGUAJE VISUAL (IMAGEN)	**LENGUAJE ESCRITO**	**LENGUAJE ORAL**
	Descripción general de la Imagen *Vemos una tierra con agua contaminada, animales sufriendo, sin arboles vivos, contaminación del aire, basuras y por otro lado, varias industrias de donde se obtienen recursos importantes para nosotros.*	**Argumentos a favor de la situación planteada** *El petróleo es muy importante por sus muchas aplicaciones.*
	Argumento Inicial: *Obviamente es horrible porque en verdad es algo que pasa desde hace mucho tiempo y no hemos hecho casi nada para revertirlo.*	
	Argumentos a favor de la situación planteada *Estoy a favor por esto es algo que no debería pasar, porque es nuestro planeta, nuestro hogar y no tenemos otro, de manera que debemos cuidarlo, usando mejor sus recursos.*	**Conclusión final** *No sería tanto como cambiarlo y eliminarlo, sino mermar su demanda, que no se utilice tanto en gasolina, sino otras alternativas. Hay unos lugares donde la gente no usa tantos carros particulares sino transporte público masivo (Corea del Norte)*
	Argumentos en contra de la situación planteada *Estoy en desacuerdo porque deberíamos no deberíamos seguir así, contaminando y matando animales, por seguir avanzando las sociedades.*	
	Conclusión final *Para mí, deberíamos bajar el uso de hidrocarburos hasta en un 50% en todo el mundo y utilizar muchos más vehículos eléctricos como alternativas.*	
ESTUDIANTE: SANTIAGO CANO M5	**ESCENARIO ARGUMENTATIVO: E3**	

Transcripción ficha multimodal-Escenario 3

TEMÁTICA: HIDROCARBUROS Y LA NATURALEZA

LENGUAJE VISUAL (IMAGEN)	LENGUAJE ESCRITO	LENGUAJE ORAL
	Descripción general de la Imagen *Las imágenes nos muestran que los ríos y las selvas se están extinguiendo a causa del petróleo.* **Argumento Inicial:** *El petróleo está acabando con nuestros ecosistemas y nos está afectando bastante.* **Argumentos a favor de la situación planteada** *Ante esta situación no tengo argumentos a favor* **Argumentos en contra de la situación planteada** *Si este problema no se soluciona pronto, va a afectar mucho a la sociedad, ya que está afectando a 2 cosas, la naturaleza y la vida humana y estas son importantes para nosotros.* **Conclusión final** *Si no se solucionan estos problemas que están causando el petróleo, va a acabar con las especies.*	**Argumentos a favor de la situación planteada** *No tengo ningún argumento a favor, son muchas las cosas que obtenemos del petróleo, pero nos está acabando.* **Conclusión final** *Si no se solucionan los problemas que traen el uso de tanto petróleo y sus derivados, pronto el planeta se afectará y nosotros lo lamentaremos.*

ESTUDIANTE: JOSÉ JAIME M6

ESCENARIO ARGUMENTATIVO: E3

TEMÁTICA: HIDROCARBUROS Y LA NATURALEZA

LENGUAJE VISUAL (IMAGEN)	LENGUAJE ESCRITO	LENGUAJE ORAL
	Descripción general de la Imagen *La imagen nos muestra como estamos acabando con nuestro planeta gracias a los hidrocarburos, también nos presentan las consecuencias y usos de los mismos.* **Argumento Inicial:** *Los hidrocarburos son necesarios para algunas labores o necesidades de la vida diaria, pero algo*	**Argumentos a favor de la situación planteada** *Los hidrocarburos son prácticamente beneficiosos para nosotros y de mucha utilidad para muchas empresas e industrias.*

Transcripción ficha multimodal-Escenario 3

tan bueno trae consecuencias que son la contaminación y deterioro del medio ambiente.

Argumentos a favor de la situación planteada

Los hidrocarburos son necesarios gracias a su gran utilidad y uso para facilitarnos nuestras labores.

Argumentos en contra de la situación planteada

Ya hablando de consecuencias de los hidrocarburos al medio ambiente, considero que se debería limitar su uso para evitar eventos catastróficos dentro de algunos años.

Conclusión final

Los hidrocarburos son nocivos y necesarios a la vez, ya que su uso es indispensable, a su vez, como lo dije antes, algo tan bueno trae consecuencias.

Conclusión final

Los hidrocarburos son nocivos y necesarios a la vez, ya que su uso es indispensable, a su vez, como lo dije antes, algo tan bueno trae consecuencias.

Hay buscar la forma de bajar el consumo de productos que provienen del petróleo, por otros que no afecten tanto al planeta o pensar de una por todas dejar de usarlos.

Transcripción ficha multimodal-Escenario

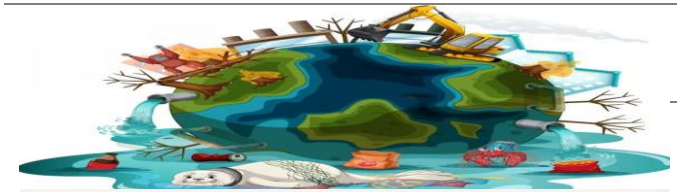
ESTUDIANTE: MARIA JOSÉ M7

ESCENARIO ARGUMENTATIVO: E3

TEMÁTICA: HIDROCARBUROS Y LA NATURALEZA

LENGUAJE VISUAL (IMAGEN)	LENGUAJE ESCRITO	LENGUAJE ORAL
	Descripción general de la Imagen *Las imágenes muestran como está afectado algunos lagos, bosques, por basura y muestra como esta contaminación afecta a los peces de estas zonas, también muestra como el petróleo está derramado y afectando la vegetación.* **Argumento Inicial:**	**Argumentos a favor de la situación planteada** *Debe haber un equilibrio entre los avances tecnológicos y el cuidado del planeta. Los hidrocarburos han sido de gran ayuda para que la humanidad se desarrolle, y se prolongue la ciencia.*

Transcripción ficha multimodal-Escenario



Estoy en contra ya que estos problemas provocan un gran daño al medio ambiente y algunas especies animales.

Argumentos a favor de la situación planteada

La protección de estos habitas es fundamental para preservar la diversidad, mitigar cambios climáticos, garantizar agua limpia, promover la salud humana y mantener el equilibrio de los ecosistemas.

Argumentos en contra de la situación planteada

Los derrames de petróleo pueden ocasionar un daño ambiental, provocan muerte de especies, y afectan la vida del ser humano

Conclusión final

En conclusión, sino cuidamos nuestro medio ambiente esto puede provocar grandes daños a nivel ambiental y en la salud humana.

Conclusión final

El medio ambiente es lo más importante para la humanidad, se debe reemplazar el petróleo, sí, pero no a costa de la tecnología que existe. Pienso que no se trata de volver a la época de las cavernas, pero si, a una época donde se priorice el cuidado del planeta y la preservación de la vida, para eso puede con un proceso paulatino y lento donde se utilicen cosas que contaminen menos.

Anexo 5. Rubrica Multimodal diligenciada por los estudiantes

Isabella Hnestroza

RUBRICA MULTIMODAL ARGUMENTATIVA

1

Imagen situación problematizadora

Descripción general de la Imagen

En la imagen se muestra los daños en el planeta por el uso de los hidrocarburos, se contaminan las aguas y esto causa la perdida de especies.

Argumento Inicial:

Son necesarios porque a la vez nos ayudan a avanzar y nos sirven para muchas cosas, pero yo digo que se deben de buscar más recursos para evitar tanta contaminación como recurrir a la energía o a algo que no afecte tanto.

Argumentos a favor de la situación planteada

Los hidrocarburos nos favorecen porque por esto muchas cosas funcionan o nos facilitan un poco la vida, a pesar de que esto haga daño es necesario para nosotros.

Argumentos en contra de la situación planteada

Esto daña, contamina mucho el planeta, debemos tomar conciencia de que aunque esto nos sirve nos hace daño.

Conclusión final

Buscar alternativas para tratar de cambiar el mundo, ya que si seguimos como vamos quien sabe como terminemos, tratar de cambiar todo para ayudarnos a nosotros mismos, hasta a los animales.

2

RUBRICA MULTIMODAL ARGUMENTATIVA

Maria José Patiño Figueroa.

Imagen situación problematizadora

Descripción general de la Imagen

la imagen describe el planeta tierra en el cual esta contaminada, en la cual se presenta de diferentes formas la contaminación, donde se ven como afecta algunas especies de animales y como a los seres humanos. y el medio ambiente.

Argumento Inicial:

Mi argumento es que este tema es importante ya que nos ayuda a reflexionar sobre lo contaminante que pueden ser algunas cosas y como esta afectando nuestro planeta.

Argumentos a favor de la situación planteada

Tambien hay cosas a favor ya que hay muchas cosas que utilizamos en nuestra vida diaria que son importantes que son utililes en nuestra viola, como las casas, el transporte que usamos etc.

Argumentos en contra de la situación planteada

Argumento en contra, es que hay mucha contaminacion que la provocan las personas en la que afecta el ecosistema, tambien puede reflejarse como la contaminacion hace que se extingan algunas especies.

Conclusión final

Mi conclusión es que aunque el petroleo sea dañino para el medio ambiente es muy importante para nuestra vida diaria, ya que todo lo que usamos a diario tiene este, por que sin este afectaria algunos alimentos o actividades que usamos a diario.

J Ospina

RUBRICA MULTIMODAL ARGUMENTATIVA A 3

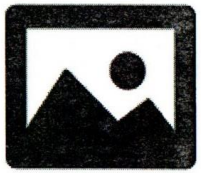


Imagen situación problematizadora

Descripción general de la Imagen

Todos los desechos o aguas sucias terminan en el mar, rios, o tierras. Esto cada vez más contamina los suelos fertiles donde podrian crecer plantas y en los mares mueren los peces por la contaminación

Argumento Inicial:

Algunas veces las cosas que hacemos para mejorar nuestras vidas pueden afectar otra parte sin darnos cuenta.

Argumentos a favor de la situación planteada

Es eficiente para el desarrollo y sostenimiento del humano, pero no para el ambiente ya asi como puede ser eficiente, tambien tiene consecuencias e impactos negativos.

Argumentos en contra de la situación planteada

Esto puede causar daños en el aire, en el agua, el suelo y a los animales terrestres, marinos y dañar el agua potable.

Conclusión final

El ser humano por innovar o tener una vida mas placentera está dañando el planeta.

Anexo 6. Validación de instrumento Central

Formato para validación de instrumento

Maestría en Enseñanza de las Ciencias

Apreciado evaluador

Agradecemos su colaboración en el proceso de evaluación por expertos. Este proceso se basa en el principio de *imparcialidad*.

Título de la investigación: Desarrollo de la habilidad argumentativa en el estudio de los hidrocarburos a partir del uso de imágenes desde un enfoque multimodal.

Objetivo de la investigación: Describir cómo se da el desarrollo de la habilidad argumentativa en el estudio de los hidrocarburos a partir del uso de imágenes desde un enfoque multimodal.

Tipo de instrumento: Rúbrica Multimodal Argumentativa

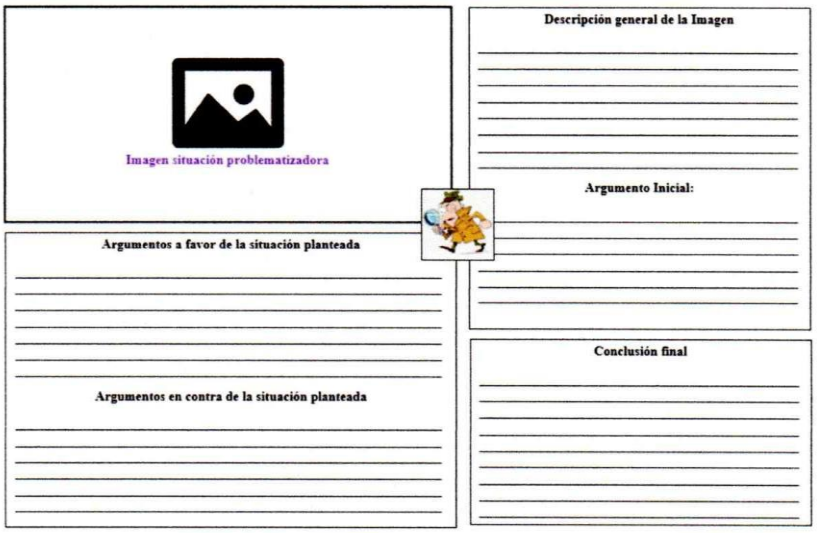
Objetivo del instrumento: Promover y asentar las construcciones de los estudiantes, de acuerdo al lenguaje que utilicen, aunque dando prevalencia a los episodios argumentativos que vayan partiendo del uso de imágenes, en cada escenario de discusión.

Población a la que va dirigido: Esta investigación se llevó a cabo con estudiantes de grado undécimo de la Institución Educativa San Rafael del municipio de Heliconia departamento de Antioquia. Institución educativa de carácter oficial, el número aproximado de estudiantes en la institución son 300 desde preescolar hasta educación media, además cuenta con convenios con el SENA donde se ofrecen algunos estudios tecnológicos. La mayoría de estudiantes se ubican en la zona urbana del municipio y una pequeña porción en la zona rural; su nivel de estratificación oscila entre 2 a 3 con condiciones socioeconómicas bajas en muchos casos.

Enfoque y alcance de la investigación: Esta propuesta de trabajo se enmarca en una investigación cualitativa con enfoque descriptivo, donde se pretende dar respuesta al trabajo investigativo, en términos del planteamiento del problema, la pregunta de investigación y el logro de los objetivos propuestos.

Instrumento a evaluar: La rúbrica está diseñada de forma jerárquica, -una situación problema del concepto a estudiar, -los comentarios que expresan los participantes, -posturas a favor, posturas en contra de la temática planteada, -conclusiones del ejercicio de interacción y por último análisis de imágenes abordando la situación problema. Los datos que se registrarán se obtienen de los tres escenarios argumentativos planteados a lo largo de la unidad didáctica en la propuesta de investigación.

RUBRICA MULTIMODAL ARGUMENTATIVA



Orientaciones para evaluar este instrumento

Respetado evaluador, le solicitamos diligenciar el siguiente formato teniendo en cuenta la siguiente escala de valoración.

ESCALA DE VALORACIÓN	
5	No requiere ningún tipo de ajuste o adecuaciones
4	Requiere pocas correcciones y algunas precisiones.
3	Requiere trabajar sobre este criterio en profundidad.
2	Es ítem insuficiente y requiere un buen número de ajustes.
1	El ítem está ausente o fue abordado de forma inadecuada y se sugiere repetirlo.

1. Criterios de valoración: de acuerdo a la escala anterior los siguientes criterios. Si se han omitido aspectos que usted considera que son importantes, inclúyalos en este instrumento.

Criterios a evaluar	Valoración	Observaciones
Presenta un texto introductorio donde se explica el propósito y agradece la colaboración de la población participante.	5	
El instrumento contiene instrucciones claras y precisas, teniendo en cuenta la población de estudio.	5	
Los ítems permiten el logro del objetivo de la investigación.	5	
Desde el punto de vista disciplinar el instrumento está planteado.	5	
Desde el punto de vista didáctico, las preguntas recogen información sobre la(s) categoría(s) de análisis propueta(s).	5	
El número de ítems es suficiente para recoger la información.	5	

2. Validez: ubique una X donde corresponda según la valoración anterior:

Validez			
Aplicable	X	No aplicable	
Observaciones para cualificar el instrumento			

Validado por: Jhon Mario Torres Cano.
Experiencia docente: 18 años, maestro de C.N. Física y Matemáticas
Nivel Académico: Magíster en Ciencias Naturales y Matem. U.P.B. Med.
Fecha: 09 de Mayo de 2024.