

EVALUACIÓN DE LA COMPETENCIA ARGUMENTATIVA EN EL ESPACIO CIENCIAS NATURALES-QUÍMICA DEL ÚLTIMO AÑO DE EDUCACIÓN MEDIA EN UN COLEGIO DE BOGOTÁ

Avaliação da Competência Argumentativa no Espaço das Ciências Naturais-Química do Último Ano de Ensino Médio em um Colégio de Bogotá

RESUMEN

El presente artículo fue realizado en el marco de la Práctica Pedagógica y Didáctica del Departamento de Química (DQU) de la Universidad Pedagógica Nacional (UPN) de Bogotá cuyo objetivo principal fue caracterizar la competencia argumentativa (CA) como habilidad de pensamiento crítico en distintas actividades aplicadas sobre la Cuestión Socio-Científica (CSC): "Las drogas: estimulantes psíquicos-el caso de la cafeína en bebidas energizantes", usando como metodología Marcadores Discursivos (MD) y Movimientos Argumentativos (MA), con estudiantes de un curso de último año de Educación Media en un colegio de Bogotá durante el año 2014. Los estudiantes tuvieron argumentos Reformuladores Explicativos (RE) y Estructuradores de la Información (EIO) para argumentación escrita. Por otro lado, en los resultados y análisis de esta investigación se demuestra que los estudiantes poseían en mayor proporción argumentos en tres procesos: Introducir una Opinión Asociada (OPAS), Introducir una Opinión Inicial (OPIN) y de Refutar una Opinión (REFU) para la argumentación verbal.

Palabras Clave: Habilidad del Pensamiento Crítico, Competencia Argumentativa, Cuestión Socio-Científica, Bebidas Energizantes.

RESUMO

O presente artigo foi realizado no âmbito da Prática Pedagógica e Didática do Departamento de Química (DQU) da Universidade Pedagógica Nacional (UPN) de Bogotá, cujo principal objetivo geral foi caracterizar a competência argumentativa (CA) como habilidade de pensamento crítico em diferentes atividades aplicadas sob a Questão Sociocientífica (QSC): "Drogas: estimulantes psíquicos - o caso da cafeína em bebidas energéticas", usando como metodologia Marcadores de Discurso (MD) e Movimentos Argumentativos (MA), com estudantes de uma turma de último ano de Ensino Médio num colégio em Bogotá durante o ano 2014. Os estudantes tiveram argumentos Reformulatórios Explicativos (RE) e Estruturadores de Informação (EIO) para a argumentação escrita. Por outro lado, nos resultados e análise desta pesquisa demonstrase que os estudantes possuíam em maior proporção argumentos em três processos: Apresentação de uma Opinião Associada (OPAS), Apresentação de uma Opinião Inicial (OPIN) e Refutar Opinião (REFU) para a argumentação verbal.

Palavras-Chave: Habilidade de Pensamento Crítico, Competência Argumentativa, Questão Sociocientífica, Bebidas Energéticas

Jonathan Heiler Hernández Prieto

dqu_ihernandez009@pedagogica.edu.co
Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG) e Universidad Pedagógica Nacional (UPN)
<http://orcid.org/0000-0001-8511-7344>



INTRODUCCIÓN

En este trabajo se realizó una reflexión y análisis de distintos instrumentos-actividades que permiten discutir el uso y consumo sobre algunos estimulantes psíquicos como las bebidas energizantes, las cuales generan controversia en el contexto escolar, local y nacional, con el fin de caracterizar la competencia argumentativa (CA) y establecer cómo se genera una alternativa en la enseñanza de la química de una manera contextual buscando incrementar la habilidad del pensamiento crítico en el estudiante; paralelamente que lo mismo suceda con su conocimiento del impacto social de la Cuestión Socio-Científica (CSC) y despierte en él, interés científico.

De este modo, el objetivo principal de esta investigación fue caracterizar la CA como habilidad de pensamiento crítico en distintas actividades aplicadas sobre la CSC: “Las drogas: estimulantes psíquicos-el caso de la cafeína en bebidas energizantes”, usando como metodología Marcadores Discursivos (MD) y Movimientos Argumentativos (MA), en estudiantes de un curso de último año de Educación Media de un colegio de Bogotá en el año 2014.

El presente artículo está enmarcado en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico. Por ello, se usa la CA a través de controversias socio-científicas que surgen y rodean los temas más actuales y emergentes de la sociedad como: transgénicos, drogas, células troncales embrionarias, experimentos con animales, entre otros.

Este trabajo también muestra una posibilidad de como caracterizar la CA escrita y verbalmente, a través de una CSC asociada a bebidas energizantes, al tratar las temáticas como nootrópico, abuso y dependencia de drogas en un ser humano. Finalmente, este tipo de investigación será un ejemplo a seguir para otras investigaciones educativas de CA que se estén desarrollando tanto en Colombia como en Brasil.

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

¿Cuáles investigaciones asociadas a Bebidas Energizantes y Educación se han desarrollado tanto en Colombia como en Brasil?

Es importante hacer una revisión de algunos antecedentes relacionados con esta investigación tanto en Colombia como en Brasil. A continuación se presenta una revisión detallada de algunas investigaciones de estos países: Una investigación presentada por Ruiz (2014) expone un análisis de la argumentación de estudiantes de un colegio público de Bogotá a través de una Secuencia Didáctica (SD) a partir de la Cuestión Socio Científica (CSC) referente a: alimentos naturales, artificiales y sus respectivos componentes. El principal objetivo de esta investigación fue promover un ejercicio de argumentación y al mismo tiempo generar interés, motivación y participación en la clase de ciencias mediante la construcción de explicaciones que fueron realizadas con ayuda de la SD.

La autora crea sus niveles de negociación en tres criterios: básico, contextual y crítico para caracterizar la argumentación de los estudiantes. Posteriormente, aplica la secuencia didáctica, en la cual se incluía las bebidas energizantes como alimentos artificiales, hace un análisis de las respuestas recolectadas y llega a unas consideraciones finales. En estas resalta que las actividades experimentales motivan a los estudiantes a continuar participando activamente de la secuencia didáctica, las CSC permiten una enseñanza de las ciencias desde una perspectiva crítica, generan un impacto positivo en el conocimiento científico de cada estudiante y finalmente menciona que la argumentación se construye en los espacios de clase con el apoyo de este tipo de SD.

Silva (2015) en su investigación tuvo como objetivo diseñar una estrategia didáctica, con el objetivo de la divulgación científica de las sustancias constituyentes, como lo son las bebidas energizantes y sus efectos fisiológicos sobre la población consumidora. Esta investigación estaba dirigida a estudiantes de instituciones educativas públicas y privadas en el municipio de Mosquera, aledaño a Bogotá, Colombia.

El marco pedagógico se planteó desde el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), centrándose principalmente en la divulgación científica a través de Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA). Se concluyó que las instituciones de Educación Pública son quienes consumen en mayor proporción bebidas energizantes. Las conferencias, encuestas y los OVA, como componentes de la estrategia didáctica implementada; permitieron que los estudiantes participarán activamente dando a conocer los efectos fisiológicos en la población consumidora de las bebidas energizantes.

Por otro lado, haciendo una revisión en Brasil, Bezerra (2018) realizó una investigación, cuyo objetivo fue analizar el abordaje de la CSC sobre fármacos y la salud humana desde el salón de clases en dos escuelas estatales de la ciudad de Serra Talhada, Pernambuco. Esta investigación se desarrolló en tres etapas: delimitación de la investigación, encuentros pedagógicos de orientación, planeación y finalmente la aplicación de una SD; en la cual una de las actividades estuvo asociada al medicamento “Sonridor Caf” debido a que, al mezclarlo con bebidas energizantes pueden generar efectos no deseados o adversos.

En las consideraciones finales de este trabajo se explica que durante la primera etapa de investigación se resalta que algunos profesores tenían conocimiento de las CSC, en la segunda etapa de investigación se llegaron a diversos acuerdos para implementar CSC por medio de una SD y finalmente, la tercera etapa en la cual ocurrieron interacciones discursivas en el salón de clases acerca de la automedicación y el manejo de medicamentos por parte de los estudiantes. Por tanto, la CSC resignifica las relaciones entre los conocimientos cotidianos, conocimientos científicos y los contextos de una manera integradora. Así, este tipo de estrategias permiten que reflexionen sobre sus compromisos y visiones de mundo para la toma de decisiones.

Santos (2018) en su investigación de tipo documental, tuvo como objetivo verificar libros didácticos de ciencias del Plan Nacional del Libro Didáctico (PNLD) del 2017 con el fin de encontrar CSC y verificar cómo estaban siendo abordadas. Uno de los textos verificados fue Ciencias 6 del proyecto Araribá, el cual reunió veinte (20) CSC. Una de ellas era sobre las bebidas energizantes y sus implicaciones fisiológicas con sus respectivas actividades. Se concluye principalmente que los libros didácticos sirven de apoyo para los diferentes profesores que enseñan ciencias naturales, así como las CSC pueden ser una estrategia que apoya la enseñanza de las ciencias.

Para terminar esta revisión de antecedentes, se encuentra la investigación de Costa e Messeder (2018), cuyo objetivo fue discutir las concepciones de los estudiantes de educación media de la escuela estatal del municipio de Mesquita, Río de Janeiro sobre el tema de bebidas energizantes, suplementos alimentarios y esteroides anabolizantes androgénicos.

Los datos se obtuvieron con una encuesta tipo Likert, los resultados sugieren que la mayoría de los estudiantes no tienen conocimientos científicos de estas sustancias, así como las consecuencias para la salud. Por ello, este tipo de temas son fundamentales para que sean esclarecidos en las escuelas por medio de los profesores desde una perspectiva crítica y formadora de opinión, al alertar acerca de los riesgos en salud del uso indiscriminado y no asistido por expertos de todas estas sustancias.

Finalmente, todos estos trabajos presentados en esta revisión de antecedentes muestran como la CSC de las bebidas energizantes son relevantes para la sociedad actual. Este trabajo de investigación se suma a los mencionados anteriormente, pero desde la perspectiva de la argumentación como habilidad del pensamiento crítico.

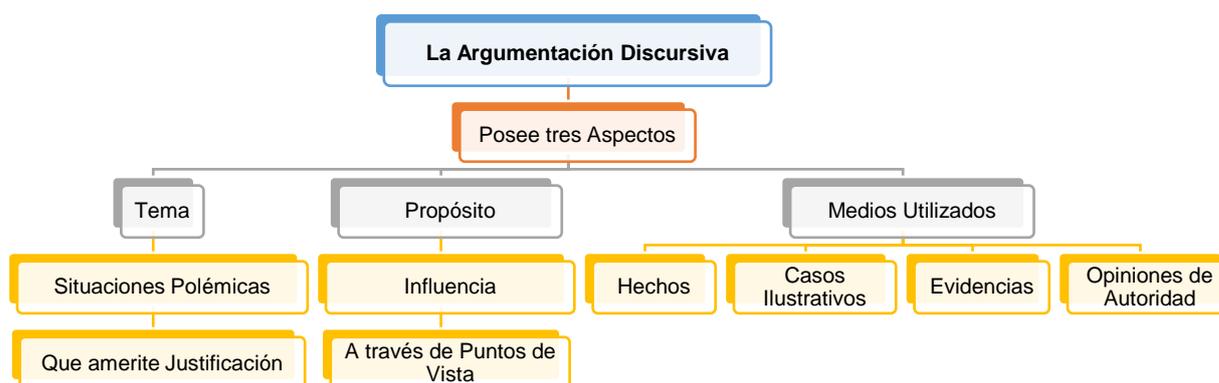
¿Qué es la Argumentación?

Fuentes y Alcaide (2007, p. 9) explican que la argumentación hace alusión a un acto del habla que esta cotidianamente en el diario vivir. Cualquiera de las alocuciones de cada individuo respalda una finalidad o pretensión, por ende, se entiende que argumentar es un medio discursivo, en el cual una persona realiza una sucesión de enunciados como razones acertadas; para que su interlocutor intervenga y valore de una manera y no de otra, o en su defecto ejecute acciones encauzadas por el discernimiento del locutor. Así, la argumentación

se puede puntualizar como un proceso de naturaleza racional, por el cual se empalman unos argumentos para llegar a una conclusión. Por eso, su propósito es guiar al receptor a creer o ampliar una conclusión determinada porque se tiene un objetivo principal ya sea de persuadir o de convencer.

Por otra parte, Díaz (2002, p. 11) manifiesta que la argumentación puede tornarse discursiva, ya que ostenta tres elementos relevantes como: **Temas**, los cuales se encuentran vinculados a *Situaciones Polémicas* que afectan principalmente de manera directa o indirecta a la sociedad; también, se resalta que esta argumentación debe tener un **Propósito** para influenciar el pensamiento y en ocasiones las decisiones de los interlocutores a través de distintos *Puntos de Vista*; y, finalmente los **Medios Utilizados** para presentar esos argumentos. (Figura 1)

Figura 1: La Argumentación Discursiva



Fuente: Esquema Elaborado por el Investigador y basado en Díaz (2002, p.11)

¿Cómo puede ayudar la argumentación en la Enseñanza de la Química?

Sasseron y Carvalho (2011) presentan al lenguaje comunicativo como una de las principales características de construcción del conocimiento científico. Así mismo, desde el punto de vista de Latour y Woolgar (1997) explican cómo los científicos convencen a diferentes pares evaluadores sobre la relevancia de sus investigaciones por medio del lenguaje comunicativo.

Cuando se transforma en educación científica y en especial en educación química, Erduran y Jiménez-Aleixandre, M. (2007) explican que la argumentación posee dos objetivos sintetizados en: ciencia para futuros científicos y ciencia para todos. De acuerdo con estos autores, la argumentación puede colaborar en el cumplimiento y alcance de estos dos objetivos principalmente en el desarrollo de pensamientos de orden superior: al analizar situaciones de alta complejidad, y en procesos de enculturación científica, es decir al adquirir fácilmente el conocimiento científico.

Al tener en cuenta los aspectos económicos sociales políticos y culturales de cada sociedad en especial la colombiana y la brasilera, es importante resaltar que se necesita de habilidades lingüísticas desde la argumentación, tanto para el desarrollo cognitivo como para el desarrollo personal, profesional y social.

Con base en lo anterior, la enseñanza de las ciencias y especialmente la de la química puede contribuir a la mejora y perfeccionamiento de estas habilidades lingüísticas a través de la formación de ciudadanos competentes, capaces de argumentar sobre diferentes temas y al hacer uso de modelos explicativos científicos. Por tanto, es necesario que los estudiantes construyan conocimiento científico con el fin de usarlo a favor en la toma de sus propias decisiones con respecto a los problemas de su entorno.

¿Qué significan las Competencias y la Competencia Argumentativa?

Las competencias según el Instituto Colombiano para Evaluación de la Educación (ICFES, 2007, p. 15) están relacionadas con competencias laborales; y se define desde la educación como la capacidad de actuar en un contexto, donde se introducen dos conceptos **acción e interacción**, donde la acción es una actividad transformadora y la interacción como la capacidad de aceptar, conocer y escuchar al otro. Ahora según el ICFES:

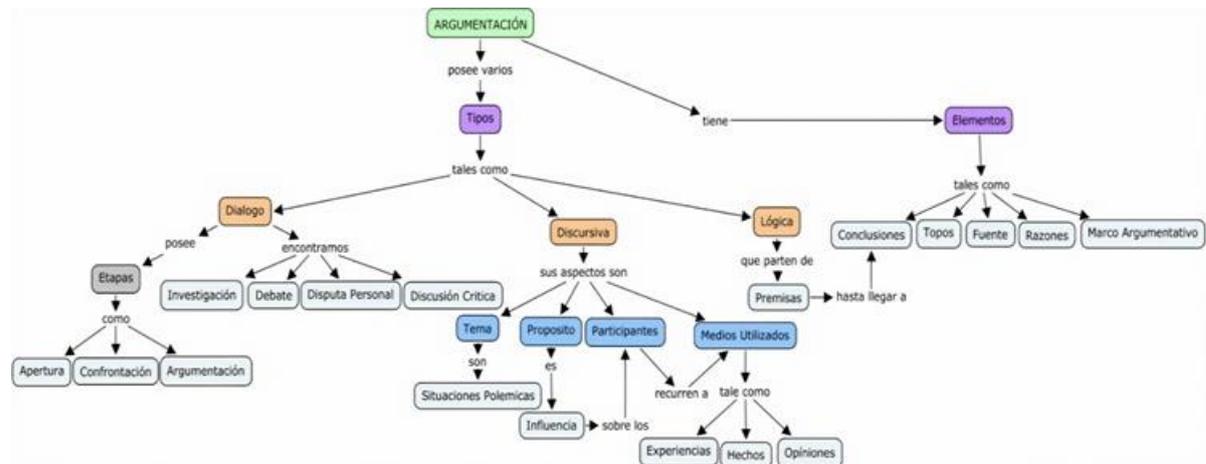
Argumentar es dar razón de algo, explicarlo o justificarlo. Explicar, discutir, comprender y dar razones de algo son formas de argumentar. La argumentación está dada desde nuestro nacimiento como una posibilidad de existencia social y de comprensión del mundo. (ICFES, 2007, p. 15)

Mota (2002, *apud* HIGINIO, QUINTERO y GODOY 2010, p. 23) habla que la CA se define como el proceso mediante el cual una persona expone sus puntos de vista acerca de temas de actualidad, problemas sociales, políticos y situaciones de la vida diaria, dando a conocer de manera clara y abierta las razones o argumentos que sustentan sus ideas. La CA se utiliza con diferentes fines comunicativos: convencer a una persona, hacer que cambie de opinión, prometer, engañar, demostrar, vender y dar una explicación entre otras.

Así pues, la CA permite la explicación y la justificación de enunciados y acciones, para explicar por qué, cómo y para qué, demostrar hipótesis, comprobar hechos, articular conceptos y sustentar conclusiones (CAEZ, DE ÁVILA, VARGAS, 2006, p. 64)

Finalmente, Fuentes y Alcaide (2007) y Díaz (2002) exponen los **tipos de argumentación** que pueden ser de: *dialogo*, *discursiva* y *lógica*. Además de sus **elementos** como *razones* y *conclusiones*, entre otros. Estos tienen un papel relevante tanto en la argumentación como en su competencia. (Figura 2)

Figura 2: La Argumentación



Fuente: Elaborado por el Investigador y esquema Basado en Fuentes y Alcaide (2007) y Díaz (2002).

¿Qué es y en qué consiste una Cuestión Socio-Científica?

De acuerdo con lo establecido por Torres (2010, p. 45), las CSC's son asuntos científicos polémicos, vigentes y de impacto social, que posibilitan el debate y la argumentación de tópicos como el consumo de bebidas energizantes, abuso y dependencia de drogas, manipulación genética, uso de pesticidas, entre otros. Esos contextos

desencadenan múltiples reacciones en los estudiantes que les facilita impulsar una educación dialógica, donde se discuten evidencias de investigaciones científicas, implicaciones y consideraciones finales de los resultados que pueden traer tales investigaciones; promueve deliberaciones de cómo puede llevarse a cabo una investigación y finalmente discernir la ciencia como actividad humana que trasciende la cultura, la política y la sociedad.

Asimismo, como es descrito por Marco (2003). Las CSC's son aquellas en las que existe una controversia como consecuencia de las complejas relaciones entre sociedad y la ciencia. Ellas son las que encauzan pautas de alfabetización y enculturación científica imprescindible para la formación de futuros ciudadanos.

Según Sadler y Zeidler (2009) existen tres premisas que caracterizan las CSC's: la primera, consiste en que la alfabetización y enculturación científica debe ser una meta para todos y no exclusivamente para el área científica; la segunda, se fundamenta en que la educación científica debe permitir a los estudiantes experimentar la ciencia en contextos fuera de la escuela; y finalmente, la tercera radica en que los profesores desean utilizar problemas contextuales reales asociados a la ciencia que involucra a los estudiantes con el fin de que su aprendizaje sea significativo.

En conclusión, se puede decir que el mundo hoy día se encuentra en crisis y las nuevas generaciones se tendrán que enfrentar a esas nuevas CSC's, las cuales podrían tener mayores dificultades que las actuales, por ello los jóvenes deben estar preparados. Por consiguiente, la escuela y los diferentes actores del contexto educativo, principalmente el Estado, deben asumir diferentes compromisos y acciones para encauzar políticas educativas en la preparación de estos jóvenes para futuros desafíos.

¿Qué es una habilidad de Pensamiento Crítico?

Sobre el pensamiento crítico, Valerio (2011, p. 88) explica que la criticidad es la potencialidad para conocer la realidad con verdad por medio de las preguntas o cuestionamientos, los cuales son los que posibilitan hacerlo. Por tanto, el pensamiento crítico es un pensamiento ordenado y claro que lleva al conocimiento de la realidad. De esta manera, en las ciencias naturales esto se cumple por medio de juicios de valor que aluden a una teoría o ley. No se puede criticar, si previamente no se ha vislumbrado correctamente un tópico, sin una apropiada comprensión, no hay oportunidad de establecer un juicio verdadero. Después de comprender e interpretar, es entonces cuando se puede desarrollar la habilidad de pensamiento crítico para unir demostraciones, analizar una metodología y la capacidad de juzgar con certeza.

Además, las habilidades de pensamiento crítico nacen de una necesidad de comprender la ciencia como actividad humana con múltiples relaciones con la tecnología, la sociedad y el ambiente y asumir la existencia de problemáticas socio-científicas, es decir, controversias sociales que tienen su base en nociones científicas. Esto supone estudiar el problema socio-científico de manera integral, en su complejidad, de manera que se involucren dimensiones científicas y técnicas y, además, éticas, culturales, filosóficas, sociales, económicas y ambientales permitiendo que las habilidades de pensamiento crítico se desenvuelvan dentro de estas dimensiones de la sociedad. (SOLBES Y TORRES, 2012, p. 249)

Halpern, D. (1998) explica que el objetivo principal de ayudar a los estudiantes a mejorar sus habilidades de pensamiento crítico representa un cambio en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Asimismo, es el tipo de pensamiento implicado en: la resolución de problemas, la formulación de inferencias, el cálculo de probabilidades y la toma de decisiones. Así pues, el pensamiento crítico evalúa el raciocinio de: ¿por qué se llegó a diversas conclusiones? o ¿por qué se tomaron ciertas decisiones? Por consiguiente, el pensamiento crítico suministra una retroalimentación única y apropiada para enriquecer el proceso de pensamiento.

Finalmente, las habilidades de pensamiento crítico a menudo se denominan habilidades cognitivas de orden superior para diferenciarlas de las habilidades de pensamiento más simples (es decir, de orden inferior). Las habilidades de orden superior son relativamente complejas; requieren juicio, análisis y síntesis; y no se aplican de forma mecánica o mecánica. El pensamiento de orden superior es un pensamiento reflexivo, sensible al contexto y autocontrolado. (HALPERN, D., 1998, p. 451)

¿Qué relación existe entre los Nootrópicos, las Bebidas Energizantes y sus Implicaciones en Salud?

El término "nootrópico" fue etiquetado por Lanni *et al.* (2008) como compuesto que aumenta las funciones mentales, incluida la memoria, la motivación, la concentración y la atención. Existen dos nootrópicos diferentes: nootrópicos naturales y herbales, como Ginkgo biloba y Panax quinquefolius (Ginseng americano), y sintéticos, un compuesto creado en laboratorio como Piracetam.

Paralelamente, algunos de esos nootrópicos se encuentran las Bebidas Energizantes (BE) que son cada vez más populares en la sociedad actual, ya que contienen azúcar y compuestos estimulantes. En términos de composición, las BE tienen varios componentes que son nootrópicos, especialmente: cafeína y taurina.

En la investigación hecha por Seifert *et al.* (2011) se evidencia que las BE con frecuencia contienen altas cantidades de cafeína que generalmente no son reguladas. Estas bebidas tienen peligrosos efectos adversos, principalmente en niños, adolescentes y adultos jóvenes como: convulsiones, diabetes, anomalías cardíacas o trastornos del estado de ánimo y del comportamiento o aquellos que toman ciertos medicamentos.

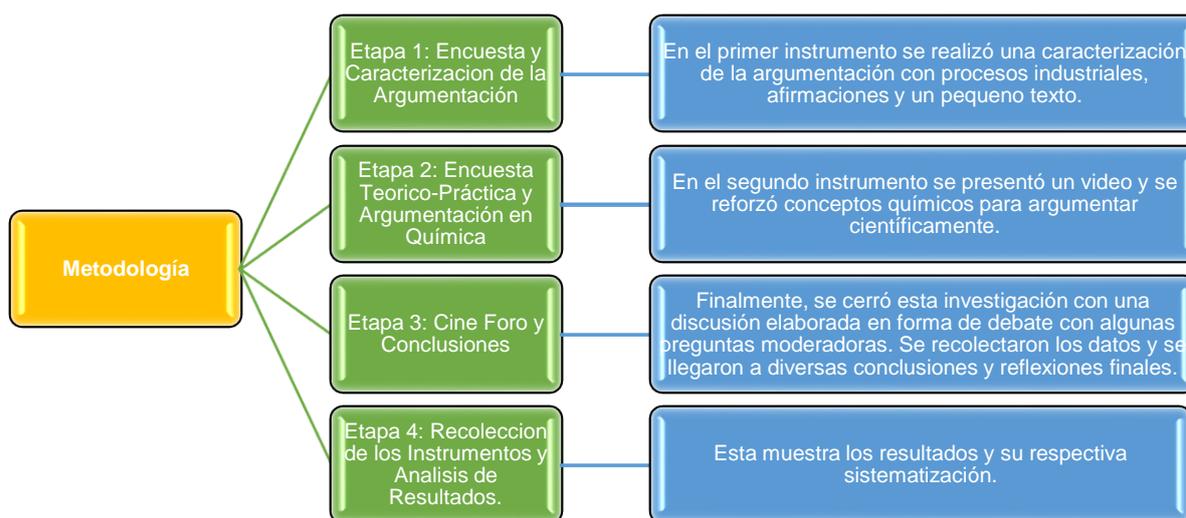
De hecho, no está claro sobre la contribución de los efectos estimulantes deseables y los síntomas de abstinencia indeseables en las propiedades de refuerzo de la cafeína. Se ha sugerido que la cafeína comparte cuatro efectos farmacológicos conductuales con las drogas clásicas de abuso/dependencia: efectos de refuerzo, efectos discriminativos/subjetivos, tolerancia y dependencia física. Del mismo modo, se ha sugerido que hay algunas personas que informan un patrón compulsivo de consumo de cafeína y son fisiológicamente dependientes de la cafeína, y existe evidencia de que poco menos del 20% de los usuarios de cafeína muestran cierto grado de dependencia, aunque esto es pequeño en comparación con la nicotina (El 90% de los usuarios muestran dependencia) y en un nivel similar al alcohol (donde el 14% muestra una prevalencia de dependencia de por vida). La cuestión más importante es la gravedad de las consecuencias nocivas asociadas con la dependencia. (SMITH, A, 2013, p. 781)

Por estas razones, el uso y abuso de nootrópicos ingeridos a través en BE se convierten en una CSC relevante en la cotidianidad, así como sus efectos adversos en salud como estimulante psíquico. No obstante, esos efectos adversos pueden ser prevenidos con estrategias de argumentación para el fomento del pensamiento crítico en instituciones de educación al favorecer la toma de decisiones como la presentada en esta investigación.

METODOLOGÍA

En el desarrollo de la presente investigación se recurre a un estudio metodológico de carácter cualitativo, tal como lo menciona Hernández et al (2006, p. 358) es un proceso de recolección, análisis y vinculación de informaciones cualitativas con algunas interpretaciones cuantitativas. Esto da una perspectiva más holística de la investigación porque existe una mayor: amplitud, profundidad, diversidad, riqueza interpretativa y sentido de entendimiento. En la figura 3 se presentan los pasos que se llevaron a cabo en este estudio y están organizados de la siguiente manera:

Figura 3: Etapas de la Investigación



Fuente: Elaborado por el Investigador

Para garantizar el anonimato, los estudiantes mencionados durante el análisis del Grupo serán identificados por la letra "E" y el trabajo en parejas identificado por la letra "P", con un número asociado con cada uno de ellos, identificado como E1, P1 y así sucesivamente.

Marcadores Discursivos para el Análisis de la CA Escrita

Fuentes y Farlora (2019, p. 5) plantean diferentes marcadores discursivos para hacer un análisis de la CA escrita en textos cortos, donde se tienen en cuenta diversos factores a la hora de escribir para argumentar una opinión o posición. Por ende, para el Anexo 1 y 2 se hará un análisis del discurso escrito mediante el siguiente cuadro:

Cuadro 1: Tipos de Marcadores Discursivos

Marcadores discursivos	Definición	Clasificación
Estructuradores de Información (EI)	Carecen de significado argumentativo, su función es la organización informativa de los discursos.	<p>Ordenadores (O): su función es asociar segmentos del discurso como partes de un único comentario, basados en una numeración, de acuerdo con el espacio o con el tiempo.</p> <p>Comentadores (C): introducen un nuevo comentario relacionado o no con el tema principal.</p> <p>Disgresores (D): introducen un comentario que viene a ser tema lateral en relación con el tema principal del discurso, puede ser considerado pertinente o bien puede relacionarse poco o nada con lo expuesto anteriormente.</p>

Reformuladores (R)	Presentan con una expresión más clara el segmento del discurso en el cual se encuentran.	Explicativos (E): presentan el segmento de manera distinta. Rectificadores (R): el segundo segmento corrige o mejora el primero. De distanciamiento (DD): aseguran que el primer segmento no es pertinente. Recapitulativos: presentan el segundo segmento como una conclusión de los segmentos anteriores.
Conectores (C)	Vinculan semántica y pragmáticamente un segmento del discurso con otro anterior para servir de guía de las inferencias entre los segmentos conectados.	Aditivos (A): unen dos segmentos con igual orientación argumentativa. Consecutivos (C): presentan un segmento como consecuencia del anterior. Contraargumentativos (CA): vinculan dos segmentos del discurso, el segundo elimina o tiene menos fuerza frente a la conclusión desprendida del primero. Suavizan la fuerza argumentativa del segmento anterior. Presentan un contraste o contradicción entre segmentos subordinados. Introducen conclusiones contrarias o eliminan ciertas conclusiones.
Operadores Argumentativos (OA)	Condicionan las posibilidades argumentativas del segmento.	Refuerzo argumentativo (RA): refuerzan el segmento en que se encuentran frente a otros posibles argumentos. Concreción (CC): presentan un segmento como ejemplificación de algo más general.

Fuente: Fuentes y Farlora (2019)

Movimientos Argumentativos para el Análisis de la CA Discursiva

Según, Gille (2001, p. 76) plantea once tipos de Movimientos Argumentativos (MA) y los define como el exponer un punto de vista (positivo o negativo) con respecto a una opinión o postura. Entonces, exponer un punto de vista conlleva a que el emisor se haga responsable de la opinión, en pocas palabras, adquiere un compromiso con ella. Por consiguiente, para el Anexo 3 se hará un análisis del discurso verbal mediante el siguiente cuadro:

Cuadro 2: Tipos de Movimientos Argumentativos

Sigla	Categoría de Análisis
OPIN	Movimiento de introducir una opinión inicial
OPAS	Movimiento de introducir una opinión asociada
OPRE	Movimiento de resumir, repetir o reanudar una argumentación previa
ACEP	Movimiento de aceptar una opinión (sin argumentación)
RECH	Movimiento de rechazar una opinión (sin argumentación)
APOY	Movimiento de apoyar una opinión (es decir, un proargumento)
REFU	Movimiento de refutar una opinión (es decir, un contraargumento)
PROI	Movimiento de aceptar o apoyar una opinión y al mismo tiempo mantener la postura opuesta (es decir, un apoyo insuficiente)
CONI	Movimiento de rechazar o refutar una opinión y al mismo tiempo mantener la postura englobada por esta misma opinión (es decir, una refutación insuficiente)
PEIN	Movimiento de pedir información adicional con respecto a una opinión

Fuente: Gille (2001)

RESULTADOS Y ANÁLISIS

A continuación se muestran la cantidad de instrumentos diligenciados y su finalidad, además del tiempo empleado y mediante que herramientas se recolectaron los datos durante esta investigación:

Tabla 1: Resumen de la Colecta de Datos

Tipo de Instrumento	Síntesis	Cantidad y Forma de Diligenciamiento	Tiempo y Herramientas
Anexo I: Caracterización de la CA	El instrumento fue estructurado con el fin de caracterizar la competencia argumentativa, en el cual se explica sobre el proceso industrial de las BE y su impacto en la sociedad actual.	22 estudiantes diligenciaron por escrito y de manera individual el instrumento.	En el primer encuentro se diligenció el instrumento que fue entregado a cada estudiante y fue resuelto en la totalidad de una hora.
Anexo II: CA científica	El instrumento fue estructurado con el fin de caracterizar la competencia argumentativa científica de los estudiantes mediante un video experimental sobre la determinación cualitativa de cafeína en BE.	Se analizaron 11 instrumentos, ya que, se diligenciaron en parejas.	En el segundo encuentro se diligenció el instrumento que fue entregado a los estudiantes en parejas y fue resuelto en la totalidad de una hora.
Anexo III: Preguntas Orientadoras de Discusión	El instrumento fue estructurado con el fin de caracterizar la competencia argumentativa de los estudiantes mediante lecturas y un cine foro de la película "Sin límites" sobre cómo los nootrópicos de las BE generan abuso y dependencia.	Participaron 22 estudiantes y se grabó el debate.	En el tercer encuentro se llevaron lecturas asociadas a narcotráfico, abuso y dependencia de sustancias psicoactivas y un cine foro de la película "Sin límites". El instrumento constó de preguntas orientadoras y fue registrado en la totalidad de una hora.

Fuente: Elaborado por el Investigador

Anexo I

Ahora bien los resultados obtenidos del Anexo 1 se muestran en la siguiente tabla. Este fue respondido de manera completa por 22 estudiantes:

Tabla 2: Respuestas y Tipo de Marcador Discursivo del Anexo I

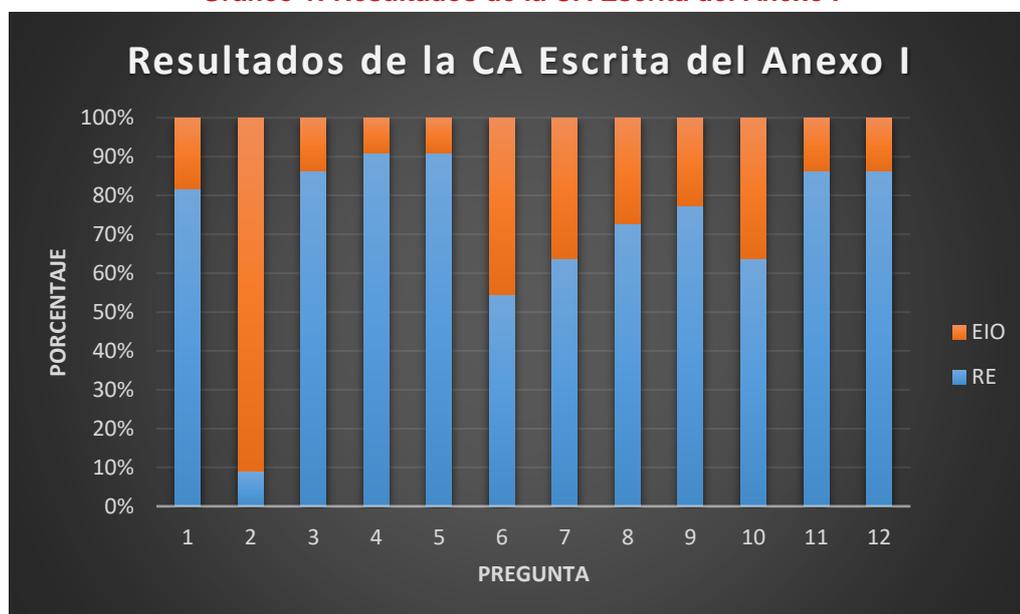
Número de Pregunta	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Tipo de Marcador Discursivo
E1	RE	EIO	RE	RE	RE	EIO	RE	EIO	EIO	EIO	EIO	EIO	Discursivo
E2	EIO	EIO	RE	RE	RE	RE	EIO	RE	EIO	EIO	RE	RE	
E3	RE	RE	RE	RE	RE	EIO	RE	RE	RE	RE	RE	RE	
E4	RE	EIO	RE	RE	RE	EIO	RE	RE	RE	RE	RE	RE	

E5	RE	EIO	RE	RE	RE	EIO	RE	EIO	RE	EIO	RE	RE
E6	RE	EIO	RE	RE	RE	EIO	RE	RE	RE	RE	RE	RE
E7	RE	EIO	RE	RE	RE	RE	RE	EIO	RE	EIO	RE	EIO
E8	RE	EIO	RE	RE	RE	RE	EIO	RE	RE	RE	RE	RE
E9	RE	EIO	RE	RE	RE	EIO	RE	RE	RE	RE	RE	RE
E10	EIO											
E11	RE	EIO	RE									
E12	RE	EIO	RE	RE	RE	EIO	EIO	RE	RE	EIO	RE	RE
E13	EIO	EIO	EIO	RE	RE	EIO	EIO	RE	RE	RE	EIO	RE
E14	EIO	EIO	EIO	EIO	EIO	RE	EIO	EIO	RE	RE	RE	RE
E15	RE	EIO	RE									
E16	RE	EIO	RE	RE	RE	RE	RE	RE	EIO	EIO	RE	RE
E17	RE	EIO	RE									
E18	RE	EIO	RE									
E19	RE	EIO	RE	RE	RE	EIO	EIO	EIO	EIO	EIO	RE	RE
E20	RE	EIO	RE									
E21	RE	RE	RE	RE	RE	RE	EIO	RE	RE	RE	RE	RE
E22	RE	EIO	RE									

Fuente: Elaborado por el Investigador

La anterior tabla se puede presentar en forma de gráfico y porcentaje que se muestra a continuación:

Gráfico 1: Resultados de la CA Escrita del Anexo I



Fuente: Elaborado por el Investigador

El **Anexo I** tiene como moda argumentos **Reformuladores Explicativos (RE)** y es representativo con un **71,5 %** de la totalidad del instrumento como se muestra en el **Gráfico 1**. Esto quiere decir que presentan con una expresión más clara el segmento o parte del discurso en el cual se encuentran. Sin embargo, tratan de reformular o explicar desde su punto de vista lo explícito en el instrumento.

Por otro lado, en el mismo anexo los otros argumentos son categorizados como **Estructuradores de la Información (EIO)** como se muestra en el **Gráfico 1**. Pero, esta cantidad es menos representativa con un **28.5%**. Esto demuestra que organizan la información de sus discursos y de los proporcionados por el instrumento.

Finalmente, haciendo un paralelo con la investigación de Silva (2015) este instrumento ayuda a comprender los constituyentes y los efectos fisiológicos de bebidas energizantes sobre la población consumidora y de esa manera, divulgar problemas actuales de nuestra sociedad que pueden ser tratados en el colegio a través de la enseñanza de la química.

Anexo II

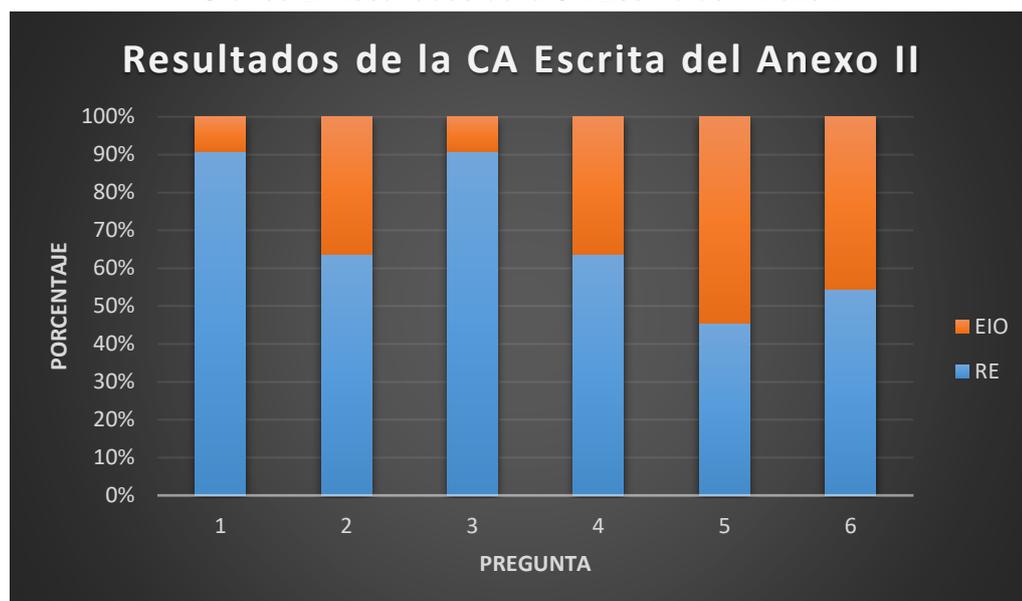
Los resultados obtenidos del Anexo 2 se encuentran en la siguiente tabla. Este instrumento fue respondido de manera completa por 22 estudiantes, pero trabajando en parejas:

Tabla 3: Respuestas y Tipo de Marcador Discursivo del Anexo I

Número de Pregunta	1	2	3	4	5	6	
Código para el Estudiante							
P1	RE	RE	RE	RE	RE	RE	Tipo de Marcador Discursivo
P2	RE	EIO	RE	EIO	EIO	EIO	
P3	RE	RE	RE	RE	RE	RE	
P4	RE	RE	RE	RE	RE	RE	
P5	EIO	EIO	EIO	EIO	EIO	EIO	
P6	RE	RE	RE	EIO	EIO	EIO	
P7	RE	RE	RE	EIO	EIO	EIO	
P8	RE	RE	RE	RE	EIO	RE	
P9	RE	EIO	RE	RE	EIO	EIO	
P10	RE	EIO	RE	RE	RE	RE	
P11	RE	RE	RE	RE	RE	RE	

Fuente: Elaborado por el Investigador

Gráfico 2: Resultados de la CA Escrita del Anexo II



Fuente: Elaborado por el Investigador

El **Anexo II** tiene como moda argumentos **Reformuladores Explicativos (RE)** y es representativo con un **67%** de la totalidad del instrumento como se muestra en el **Gráfico 2**. Esto quiere decir que presentan una expresión clara y con argumentos químicos, en otras palabras, intentan expresar científicamente lo explícito en el instrumento. Por otra parte, en el mismo anexo los otros argumentos son categorizados como **Estructuradores de la Información (EIO)** como se muestra en el **Gráfico 2**. Pero, esta cantidad es menos representativa con un **33%**. En consecuencia, este resultado explica que los estudiantes estructuran la información de los conceptos químicos facilitados por el instrumento.

Finalmente, comparando con la investigación de Bezerra (2018) se puede considerar que en ambos trabajos se resalta la implementación de instrumentos asociados a CSC, los cuales enriquecen las interacciones discursivas en el salón de clases por parte de los estudiantes. Por tanto, esta CSC permite vincular los conocimientos cotidianos, el conocimiento químico y los contextos de una manera completa. De este modo, estrategias con actividades como esta generan diversas reflexiones que pueden ayudar en la futura toma de decisiones de los estudiantes a lo largo de sus vidas.

Anexo III

Previamente hicieron dos lecturas, la primera fue **Abuso y Dependencia de Sustancias Psicoactivas** y la segunda **América Latina y Europa y las Políticas sobre Drogas**. A continuación, se muestran los resultados obtenidos del Anexo 3, con participaciones aleatorias y con algunas preguntas orientadoras de todos los estudiantes, después de ver la película **Sin Límites**:

¿Qué significa drogodependiente?

E1: Una persona que abusa del consumo de drogas

E2: A veces el consumidor puede involucrar la familia en el consumo de drogas o diversos actores de la sociedad.

E3: Cuando una persona genera una adicción por una sustancia que puede ser química

E4: Una persona que se deja llevar por el vicio

E5: Una persona que alcanza el vicio o consumo de drogas por culpa de la familia

E22: Una persona adicta

E7: Alguien que busca de cualquier medio ya sea robando sin oportunidades de educación o cometiendo errores para comprar esa droga y lo lleva a cometer actos delictivos

¿Existe drogodependencia con “Bebidas Energizantes”?

E8: Si existe drogodependencia de bebidas energizantes debido a que tienen sustancias químicas adictivas

E9: Concuerdo, es muy cotidiano que sea consumido en fiestas y pareciese que es normal pero también es perjudicial

E10: Si existe debido a que lo consumimos en gran proporción y es legal consumirlo en el país

E11: La población más vulnerable pueden ser los jóvenes que pueden consumir a diario muchos de estos energizantes y no saben que es una droga

¿De qué manera se evidencia en la película la drogodependencia?

E12: El protagonista adquiere una drogodependencia por un nootrópico

E13: Sí, debido a que lo obligan a cometer delitos al consumir esa droga

E14: El protagonista ha adquirido esta pastilla y luego sigue comprando más por el dinero una adicción

E15: El consumir drogas lo llevó a tomar malas decisiones y eso se debe a la drogodependencia

¿Cree usted que un estimulante cerebral puede ser considerado como Droga?

E1: Sí, debido a que tiene el mismo efecto que una droga común

E2: No, pues ya que dentro de los estatutos o leyes del país es legal

E3: Puede que sí aunque algunos otros medicamentos también generan ese tipo de estímulos en el cerebro

E4: No, ya que algunas veces no generan dependencia

¿Las “Bebidas Energizantes” son categorizadas como drogas?

E16: Puede que sí pero sí es producida legalmente en el país no es droga

E17: Puede que ayude a nuestro cerebro a sentirse menos cansado pero después volverá con sus efectos secundarios

E18: Debería ser categorizada como droga pero eso no acontece en el país

E19: No, sin embargo genera adicciones y problemas de salud

¿Considera que en la película se utilizaron estimulantes cerebrales? ¿Cómo categorizaban esos estimulantes cerebrales en la película?

E20: Si usaron estimulantes cerebrales pero eran aparentemente medicados y después generaron una adicción

E21: Si después el protagonista tuvo que hacer maniobras para encontrar de nuevo esa droga y lo volvió adicto

E7: Sí y categorizan esta droga como nootrópico o estimulantes cerebrales que dañan el cerebro

E8: Sí categorizan esta droga como nootrópico sin embargo lleva al protagonista a cometer delitos lo cual hace ver que él generó una dependencia

¿Si las Bebidas Energizantes son categorizadas como drogas esto debe tratarse como un problema de salud pública?

E1: En definitiva si ya que debe ser un asunto del Estado

E2: Si y el estado y el gobierno nacional deben garantizar el acceso o no de determinadas sustancias que son categorizados como drogas

E3: El estado y gobierno también deben generar políticas que ayuden a esas personas que son adictas

A comparación con la película si la Droga utilizada por el protagonista es categorizada como un problema de salud pública ¿Tendría una versión distinta la película?

E4: Tal vez sí sin embargo cambiaría toda la historia de la película

E5: Puede que sea algo negativo para la trama de la película, sin embargo, si cambiaría

E6: Tal vez inicie la película en un sanatorio o en algún lugar donde se traten personas con adicciones y daría una versión distinta de la película

¿Debe existir algún tipo de restricción y/o regulación para las bebidas energizantes?

E10: En definitiva sí, sin embargo, ya existen algunas restricciones

E7: Puede que sea regulado en lugares públicos como colegios, hospitales y demás. Pero para la venta no debido a que eso genera una ganancia y puede afectar empresarias hasta vendedores ambulantes

E8: Se debe realizar estudios científicos para evidenciar y categorizar esto como droga sino estaríamos haciendo un mal a las empresas y luego tomar una respectiva decisión jurídica.

A comparación con la película si la Droga utilizada por el protagonista es restringida y/o regulada ¿Tendría más implicaciones a nivel delincencial?

E11: No, pienso que sí es restringida y dan las recomendaciones pertinentes puede que la población no la convierta en un vínculo con la delincuencia

E15: Sí ya que en Colombia se vive un poco de la ilegalidad y sería pertinente revisar estas cuestiones

E18: Hecha la ley hecha la trampa, hay que tener cuidado con respecto a lo jurídico porque puede traer consecuencias a nivel delincencial mucho más graves, sin embargo, hay que tratar a la gente que está con dependencia de esas bebidas energizantes como si fuera un problema de salud pública

Finalmente, los resultados anteriores son categorizados en la siguiente tabla:

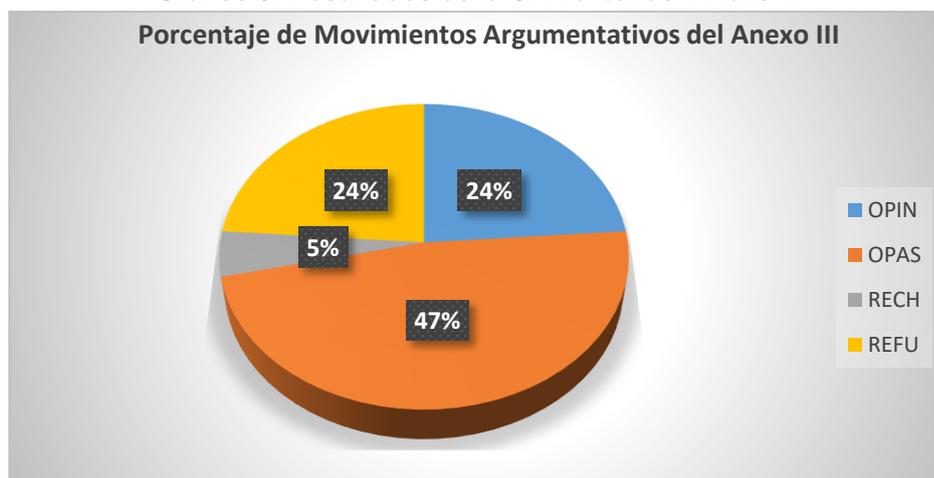
Tabla 4: Respuestas y Tipo de Movimiento Argumentativo Anexo III

Movimiento Argumentativo Código para el Estudiante	OPIN	OPAS	OPRE	ACEP	RECH	APOY	REFU	PROI	CONI	PEIN	ACLA
E1	X										
E2					X						
E3		X									
E4							X				
E5	X										
E6		X									
E7		X									
E8		X									
E9						X					

E10	X						
E11					X		
E12	X						
E13		X					
E14		X					
E15		X					
E16					X		
E17		X					
E18					X		
E19					X		
E20		X					
E21		X					
E22	X						

Fuente: Elaborado por el Investigador

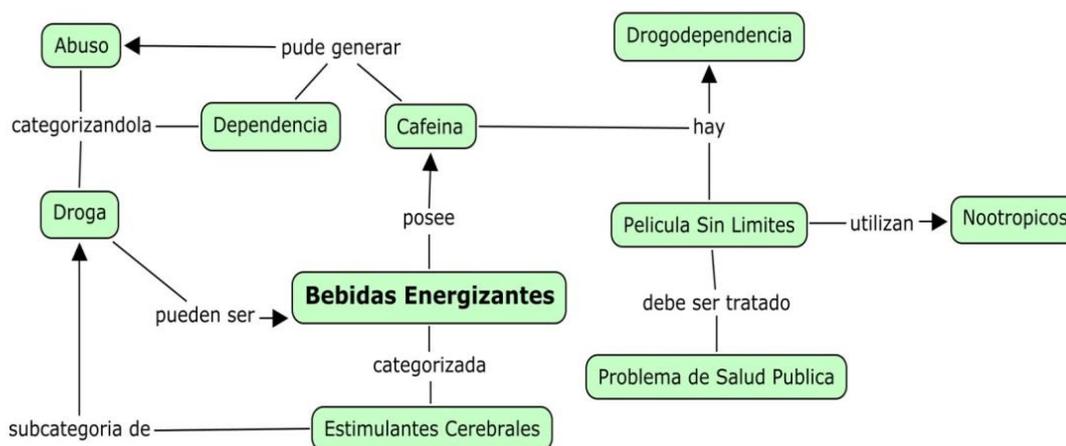
Gráfico 3: Resultados de la CA Verbal del Anexo III



Fuente: Elaborado por el Investigador

A partir de las construcciones verbales categorizadas anteriormente se pueden extrapolar en la Figura 4, la cual llega a unas consideraciones relevantes de cómo las BE al contener nootrópicos pueden ser estimulantes psíquicos del cerebro, al mismo tiempo pueden generar abuso y dependencia en la sociedad actual. Finalmente, esto debe ser acompañado por el Estado al tratar este tema como un problema de Salud Pública.

Figura 4: Diagrama de Argumentos del Cine foro de la Película Sin Límites



Fuente: Elaborado por el Investigador

El **Anexo III** presentando el cine foro de la película **Sin Límites** tenía un objetivo principal. El cual era contextualizar las implicaciones de estimulantes cerebrales al contrastarlos con drogas convencionales y su tratamiento. Este instrumento tuvo gran acogida entre los estudiantes y mayor participación a la hora de la socialización; se discutió si las bebidas energizantes son categorizadas como drogas y si se encuentran en la subcategoría de estimulante cerebral porque poseen cafeína que es un alcaloide, además, de discernir si esta bebida crea abuso y dependencia en seres humanos.

Igualmente, se discutió si debe tener una regulación política y al mismo tiempo debería ser tratada como un problema de salud pública. De esta forma, ya no sería un problema personal sino un problema del Estado y esto generaría mayor política pública de anticonsumo.

Por ejemplo: El E7 con la pregunta ¿Qué significa drogodependiente? menciona: “Alguien que busca de cualquier medio ya sea robando sin oportunidades de educación o cometiendo errores para comprar esa droga y lo lleva a cometer actos delictivos”.

Otro ejemplo: El E8 con la pregunta ¿Existe drogodependencia con “Bebidas Energizantes”? explica que: “Si existe drogodependencia de bebidas energizantes debido a que tienen sustancias químicas adictivas”.

Estos ejemplos muestran el impacto de la Cuestión Socio-Científica de las Bebidas Energizantes en las Competencia Argumentativa como Habilidad del Pensamiento Crítico en los estudiantes. Por ello, este tema es relevante en nuestra sociedad actual, ayudan a la comprensión de sus implicaciones y sobre todo a que las nuevas generaciones tengan la capacidad de decidir qué es lo más conveniente desde el punto de vista científico y con argumentos válidos.

Así pues, los estudiantes en su argumentación verbal, se encuentran en **OPAS (Movimiento de Introducir una Opinión Asociada)** y es relativamente representativo con un **47%**. Por el contrario, con un **24%** se encuentran empatadas las categorías **OPIN y REFU**, lo que es relativamente representativo como se muestran en el **Gráfico 3**. El primero consiste en el **(Movimiento de introducir una opinión inicial)**. Luego, continúan los demás interlocutores participando y argumentando. El segundo consiste en el **(Movimiento de refutar una opinión)**, es decir se trata de contraargumentar una postura.

Finalmente, con un 5% se encuentra la última categoría llamada RECH que consiste en el **(Movimiento de rechazar una opinión)**. Aunque, este resultado no es representativo, muestra que ese 5% equivalente a un (1) estudiante no tiene la capacidad de argumentar verbalmente, pero al contrastar con el Anexo I y II se muestra lo contrario tal vez se deba a falta de expresión verbal.

A pesar de que la mayoría de los estudiantes se encuentran en la categoría OPAS (Movimiento de Introducir una Opinión Asociada), falta que incrementen su cantidad de vocabulario y esto solamente se puede lograr con una lectura concienzuda en la cual se encuentre una terminología amigable con el lector y necesariamente leer bien; donde se pueda interpretar correctamente, después argumentar y/o proponer.

Las otras categorías OPIN y REFU cada una con un 24 %. La primera consiste en el (Movimiento de introducir una opinión inicial) y la segunda consiste en el (Movimiento de refutar una opinión) significa que el instrumento del Anexo III impactó positivamente la CA. No obstante, para acrecentar la CA, también se debe fortalecer el contraargumentar, refutar y aceptar la opinión de la otra persona al respetar sobre todo su pensamiento; del mismo modo, ampliar el espectro del pensamiento en los diferentes mundos o perspectivas de cada ser humano.

El Anexo I y II muestran que el Marcador del Discurso **Reformuladores Explicativos (RE)** es representativo sobre totalidad de los instrumentos, es decir, sus argumentos no iban más allá de la información que fue proporcionada por el instrumento y en el Anexo III con las debidas lecturas y las anteriores actividades permitieron que llegaran a un nivel superior **OPAS (Movimiento de Introducir una opinión asociada)**. Por esta razón, las propuestas de CSC como la de BE son oportunas para promover la CA como Habilidad de Pensamiento Crítico.

CONSIDERACIONES FINALES

Los pequeños procesos de enculturación científica se inician con proyectos como este, al ampliar la Competencia Argumentativa (CA), una habilidad de pensamiento crítico y para caracterizar la CA se debe realizar un análisis minucioso de los distintos instrumentos, pregunta por pregunta, presentar un ponderado general de cada uno y desde allí realizar los respectivos análisis.

Así, al obtener resultados positivos del Anexo I y II durante la investigación, se puede concluir que la Competencia Argumentativa (CA) de este grupo en términos de habilidades del pensamiento crítico, puede mejorar si se incrementa la cantidad de lectura asociada a términos científicos reales, para que cada estudiante forme su propio criterio e incremente esta competencia con sus propias experiencias.

Con respecto al Anexo III, el cual tuvo un éxito en este grupo y gran participación, se tuvo como referente primero las lecturas que les dieron unas bases conceptuales. Posteriormente, se presentó la película y finalmente se discutió con las preguntas orientadoras todas las temáticas asociadas a nivel científico, político, cultural y social con respecto a las bebidas energizantes y las drogas legales que afectan a la sociedad actual.

Un trabajo de este tipo puede ayudar a otros investigadores de la enseñanza de la química, a vincular la caracterización de la CA como Habilidad de Pensamiento Crítico a través de las CSC.

Finalmente, este trabajo que está asociado a nootrópicos y drogas, trae consigo una experiencia innovadora desde Colombia para Brasil y es una puerta a un intercambio de conocimientos sobre la enseñanza de las ciencias naturales, en especial la de química.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primero a mi familia por el total apoyo durante todo el desarrollo de mi Práctica Pedagógica porque ese apoyo permitió desarrollar esta investigación. Sin duda alguna el mayor agradecimiento es para la Universidad Pedagógica Nacional de Bogotá, mi alma mater, y el Departamento de Química. Además, de todos los que participaron de esta investigación.

REFERENCIAS

- ALONSO MONTE, M. I. La expresión de la opinión en el discurso escrito: Un estudio de la estructura textual de la argumentación en el periodismo de opinión en inglés, 2003. Tesis (Doctorado en Lengua y Lingüística)-Universidad Complutense de Madrid, España.
- BEZERRA, B. Abordagem de questões sociocientíficas: buscando relações entre diferentes modos de pensar e contextos em estudos sobre fármacos e automedicação no ensino de química, 2018. Tese (Doutorado em Ensino das Ciências) -Universidade Federal Rural de Pernambuco, Brasil.
- CAEZ TURIZO, R.; DE ÁVILA CERVANTES, J.; VARGAS LASCARRO, C. **Enseñanza de Conceptos de Ciencias Naturales desde una Perspectiva Investigativa**, 2006. Disertación (Maestría en Educación) - Universidad del Norte, Colombia.
- COSTA, A. T. V.; MESSEDER, J. C. Levantamento das concepções sobre esteroides anabolizantes androgênicos, suplementos alimentares e bebidas energéticas realizado em aulas de química, **Revista ESPACIOS**, v. 39, n. 52, p. 19-36, 2018.
- DÍAZ RODRÍGUEZ, A. **La argumentación escrita**. Universidad de Antioquia, Colombia, 2002.
- ERDURAN, S.; JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. Argumentation in Science Education: Perspectives from Classroom-Based Research. Ed. Springer, Estados Unidos, 2007.
- FUENTES RODRÍGUEZ, C.; ALCAIDE LARA, E. **La argumentación lingüística y sus medios de expresión**, 2. Ed. Arco-Libros, Madrid, 2007.
- FUENTES ROMAN, I.; FARLORA ZAPATA, M. Análisis de textos argumentativos elaborados por estudiantes chilenos de pedagogía, **Revista Educação e Pesquisa**, v. 45, p. e197601, 2019.
- GUILLE, J. I. **Pautas argumentativas en el diálogo espontáneo. Un estudio de conversaciones intra e interculturales**, Tesis Traducida (Departamento de Español y Portugués)-Universidad de Estocolmo, Suecia, 2001.
- HALPERN, D. Teaching Critical Thinking for Transfer Across Domains. Dispositions, Skills, Structure Training, and Metacognitive Monitoring. **American Psychologist**, v. 53, n. 4, p.449-455, 1998.
- HERNÁNDEZ, S.; FERNÁNDEZ, C.; BAPTISTA, P. **Metodología de Investigación**, 6. Ed., México, Ed. Mc Graw Hill, 2014.
- HIGINIO ARANGO, J.; QUINTERO, D.; TAMAYO GODOY, Y. Fortalecimiento de las Competencias Interpretativas, Argumentativas y Comprensivas por medio de una Didáctica apoyada en Material Escrito, Hipermedial y Audiovisual en los niños de Quinto Grado del Centro Educativo Fermín López en Santa de Rosa de Cabal. Trabajo de Conclusión de Curso (Licenciatura en Comunicación e Informática Educativa)-Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia, 2010.
- ICFES (Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación). **Fundamentación Conceptual. Área de Ciencias Naturales**, 2007. Colombia, Disponible en: https://paidagogos.co/pdf/fundamentacion_ciencias.pdf Acceso. 25 de marzo. 2020.
- LANNI, C., LENZKEN, S., PASCALE, A. *et al.*, Cognition enhancers between treating and doping the mind. **Pharmacological Research**, v. 57, n. 3, p. 196–213, 2008.
- LATOUR, B.; WOOLGAR, S. **A vida de laboratório: a produção dos fatos científicos**. Ed. Relume & Dumará, Rio de Janeiro, 1997.
- MARCO, B. La ciencia y la tecnología escolar en el marco de las nuevas alfabetizaciones. **Revista Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales**, v. 38, p. 21-32, 2003.

RUIZ, M. Alimentos naturales vs alimentos artificiales ¿un problema real de nutrición?: una propuesta, de enseñanza para grado sexto a partir de las cuestiones sociocientíficas. **Revista Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias**, v. 9, n. 1, p. 62-77, 2014.

SANTOS, G. **Questões Sociocientíficas como Abordagem Metodológica nos Livros Didáticos de Ciências**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Sergipe, Brasil, 2018.

SASSERON, L.; CARVALHO, A. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin. **Revista Ciência y Educação**, v.17, n.1, p.97-114, 2011.

SILVA, L. **Bebidas Energizantes: Composición Química y Efectos sobre el Organismo Humano**, Disertación (Maestría en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales)-Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 2015.

SADLER, T. and ZEIDLER D. Scientific Literacy, PISA, and Socioscientific Discourse: Assessment for Progressive Aims of Science Education, **Journal of Research in Science Teaching**, v. 46, n. 8, p. 909–921, 2009.

SEIFERT S, SCHAECHTER J, HERSHORIN E, ET AL. Health effects of energy drinks on children, adolescents, and young adults. **Pediatrics**, v.127, n. 3, p. 511–528, 2011.

SMITH A. Caffeine and Caffeinated energy drinks. En: **Principles of Addiction: Comprehensive Addictive Behaviors and Disorders**, ed. PM Miller, AW Blume, DJ Kavanagh, KM Kampman, ME Bates, et al., pp. 777–785. San Diego, CA: Academic, 2013.

SOLBES, J. y TORRES, N. Análisis de Competencias de Pensamiento Crítico desde el Aborde de Cuestiones Sociocientíficas: Un Estudio en el Ámbito Universitario, **Revista Didáctica de las Ciencias Experimentales y Sociales**, n. 26, p. 247-269, 2012.

TORRES, N. Las Cuestiones Sociocientíficas: Una Alternativa de Educación para la Sostenibilidad, Colombia, **Revista Luna Azul**, n. 32, p. 45-51, 2011.

VALERIO, C. **Habilidades Críticas y Creativas de Pensamiento**, Universidad Veracruziana, México, 2011. Disponible en: <http://www.uv.mx/personal/cavalerio/files/2011/05/HABILIDADES-CRITICAS-Y-CREATIVAS1.pdf> Acceso. 25 de marzo. 2020.