

LA ENSEÑANZA DE LA ARGUMENTACIÓN ESCRITA EN CIENCIAS NATURALES A PARTIR DEL USO DE RUTINAS DE PENSAMIENTO

The teaching of written argumentation in natural sciences from the use of thought routines

O ensino da argumentação escrita nas ciências naturais a partir do uso de rotinas de
pensamento

Rodolfo Villanueva Meneses

Secretaría de Educación Distrital de Bogotá, Colombia

rvillanueva@educacionbogota.edu.co

Jorge Orlando Prieto López

Universidad de La Sabana, Colombia

jorgeprlo@unisabana.edu.co

Resumen

El presente artículo da cuenta de la reflexión pedagógica en torno a la enseñanza y desarrollo de la competencia argumentativa en estudiantes de grado noveno de la Institución Educativa Distrital Fanny Mikey de la Ciudad de Bogotá, D.C. La reflexión inició respondiendo el cuestionamiento ¿cómo el maestro enseñaba y potenciaba la argumentación en las clases de ciencias naturales?, y se continuó con la consolidación de los ajustes realizados en la práctica pedagógica a partir de la implementación de rutinas de pensamiento como estrategia para mejorar el nivel de argumentación en los escritos sobre ciencias biológicas de los estudiantes de noveno grado. El estudio se desarrolló bajo el diseño de investigación-acción basado en la reflexión de la enseñanza fundamentada en el uso de rutinas de pensamiento en las clases de ciencias, el propósito fue desarrollar la competencia argumentativa en los escritos de los estudiantes. Este proceso reflexivo comprendió tres fases: diagnóstica, de planeación y de intervención; las fases fueron desarrolladas desde los ciclos de reflexión y sirvieron para identificar cambios significativos en la enseñanza de la argumentación, sus dificultades y los retos durante el desarrollo del estudio.

Palabras clave: *argumentación; competencia; enseñanza; rutinas de pensamiento; ciencias naturales.*

Abstract

This article gives an account of the pedagogical reflection on the teaching and development of argumentative competence in 9th-grade students of Educational Institutional Fanny Mikey in the city of Bogotá, D.C. The reflection process began by answering the questioning: How did the teacher teach and improve the argumentation in the natural sciences classes? This analysis continued with consolidation of the adjustments made in pedagogical practice from the implementation of thinking routines as a strategy to improve the level of argumentation in biological sciences writings of ninth-grade students. The study was developed from the action-research design by the reflection of pedagogical practice based on the use of thinking routines in the sciences classes to develop argumentative competence in the writings of students. This process was three phases: diagnostic, planning and intervention, these phases were developed from reflection cycles, thus allowing the identification of significant changes in the teaching of argumentation as well as the difficulties and challenges during the development of the study.

Key words: *argumentation; competence; teaching; thinking routines; natural sciences.*

Resumo

Este artigo dá conta da reflexão pedagógica sobre o ensino e desenvolvimento da competência argumentativa nos alunos do 9º ano da Instituição Educativa Fanny Mikey da Cidade de Bogotá, D.C. A reflexão começou por responder ao questionamento como é que o professor lecionou e melhorou a argumentação nas aulas de ciências naturais?, e continuou com a consolidação de ajustes feitos na prática pedagógica a partir da implementação de rotinas de pensamento como estratégia para melhorar o nível de argumentação nos escritos sobre ciências biológicas dos alunos do 9º ano. O estudo foi desenvolvido a partir de um projeto de Pesquisa-ação baseado na reflexão pedagógica quando as rotinas de pensamento são usadas nas aulas de ciências, o objetivo era desenvolver a competência argumentativa nos escritos dos alunos. Este processo teve três fases: diagnóstico, planeamento e

intervenção; as fases foram desenvolvidas a partir dos ciclos de reflexão e serviram para identificar mudanças significativas no ensino da argumentação, das suas dificuldades e dos desafios durante o desenvolvimento do estudo.

Palavras-chave: *argumentação; competência; ensino; rotinas de pensamento; ciências naturais.*

1. Introducción

El desarrollo de la competencia argumentativa es un proceso poco estudiado e investigado por los docentes, uno de los objetivos de cualquier área del conocimiento debería ser lograr que los estudiantes puedan generar un discurso verbal o escrito con fundamentos sólidos a favor o en contra de una tesis, un postulado o una teoría, ya que hace parte de una competencia transversal como son las habilidades comunicativas; es decir, trascender de los discursos basados en opiniones hacia los verdaderos argumentos. Para alcanzar este propósito, el estudio comprendió tres fases: diagnóstica, de planeación y de implementación. En principio, se realizó una fase diagnóstica de la práctica pedagógica con el fin de determinar la forma como se enseñaba esta competencia, luego se pasó a una fase de planeación en la que se capacitó el maestro en torno a la competencia argumentativa y las rutinas de pensamiento y, por último, se hizo la fase de implementación de las rutinas como estrategia de enseñanza para mejorar los niveles de argumentación escrita en ciencias naturales. Para apoyar la reflexión se definió la fundamentación teórica en torno a la importancia de la argumentación y su enseñanza, la estructura y niveles de un texto argumentativo y, las rutinas de pensamiento.

1.1. La argumentación y su enseñanza

Los debates o las controversias implican la generación de espacios para la construcción o reformulación de conceptos y para ello, los procesos de argumentación son fundamentales. Desde la época de los filósofos griegos, la retórica se utilizaba para convencer y seducir a los oponentes en relación con un determinado discurso, lo cual, implicaba conocer muchos temas y estar a la vanguardia de los mismos para contra argumentar, debatir y proponer soluciones (Abril y Jiménez, 2019). Actualmente, una forma de validar los conceptos por parte de la

comunidad científica se logra con el debate en escenarios discursivos a nivel oral o escrito como congresos, simposios, coloquios, seminarios y por supuesto, publicaciones científicas o académicas.

Ahora bien, ese ejercicio de apropiación, construcción y reformulación de conocimientos científicos sirve de referencia para hacerlo en el aprendizaje de los conceptos en ciencias, es decir, llevarlo a lo que se hace en las aulas de clase. En este sentido, hacer que los estudiantes construyan argumentos sólidos para explicar una idea, fenómeno, postulado o teoría constituye uno de los objetivos de la educación fundamentado en desarrollar la competencia argumentativa; algunos autores apoyan la importancia de desarrollar la argumentación en ciencias naturales basados en el aprendizaje más profundo que adquieren los estudiantes, y las habilidades de pensamiento y comunicativas que se potencian en el proceso. A continuación, se señalan algunos estudios relacionados con el desarrollo de esta competencia.

Para Sardá y Sanmartí (2000), la argumentación ayuda a desarrollar la comprensión de los conceptos científicos y al mismo tiempo, aprender a estructurar caminos de razonamiento y un discurso argumentativo. El discurso del maestro representa el ejemplo más directo de la importancia de la argumentación en las ciencias, ya que con argumentos intenta convencer a sus estudiantes de teorías y leyes que no son demostrables o perceptibles directamente por los sentidos; para ello, el maestro debe transformar su práctica haciéndola más dialógica, de modo que, traslade el constructo argumentativo a los estudiantes mediante el desarrollo de esta competencia (Osborne, 2009).

Para Zambrano, Orozco y Caro (2016) “en la argumentación resulta obligatorio apelar a otras fuentes. Ineluctablemente, el discurso propio necesita del discurso ajeno, y esos movimientos, citas, paráfrasis, alusiones indirectas cobran importancia vital” p. 48. Frente a esto, Sarzosa y Pérez (2017) expresan que “la argumentación emerge en ese espacio educativo en el debate y la solución de problemas de manera tal que se puedan determinar las líneas de pensamiento, teorías o modelos que pueden estar sujetas a evaluación por los participantes” p. 596. Respecto a la argumentación, Abril y Jiménez (2019) expresan que:

Desde la visión actual, el concepto se trata desde tres puntos, el anclaje lingüístico, la construcción del enunciado y el engranaje, que no es otra cosa que el mismo hecho de

argumentar. Esto exige, entre otras cosas, situarse en una perspectiva que dé valor a la crítica y a la argumentación, como acciones indispensables para la construcción tanto del conocimiento científico como de la ciencia escolar. p. 20

Determinada la importancia de la argumentación en el proceso de enseñanza se debe estructurar la forma de elaborar textos argumentativos científicos, ya que no es suficiente el hecho de dar opiniones o explicaciones sobre un tema determinado, es necesario seguir una estructura de discurso argumentativo. Según Van Dijk, Adam y Toulmin (Cit. en Sardá y Sanmartí, 2000), en la literatura se encuentran varias estructuras para realizar escritos argumentativos; en este caso, se tomó como referencia la estructura de Toulmin con una adaptación para facilitar la comprensión por parte de los estudiantes, esto con el fin de elaborar textos argumentativos científicos y así, lograr que los escritos cumplieran con una estructura general, figura 1.

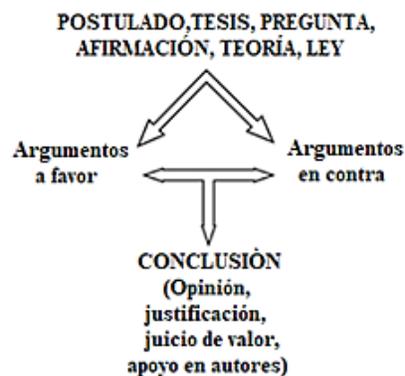


Figura 1. Estructura de Toulmin modificada. Fuente elaboración propia.

La estructura de Toulmin indica que un texto argumentativo científico parte de una tesis, postulado, pregunta, fenómeno, hipótesis o teoría; este inicio debe estar apoyado en razones o argumentos que lo defiendan, de la misma forma, se deben generar contraargumentos y, por último, emitir una conclusión basada en los argumentos acompañada de un calificador modal que indica el grado de acuerdo o desacuerdo con la tesis (es probable que, posiblemente, puede que, podría ser...) (Toulmin & De Brabanter, 1993). Cabe aclarar que las razones o argumentos pueden ser datos experimentales, figura 2.

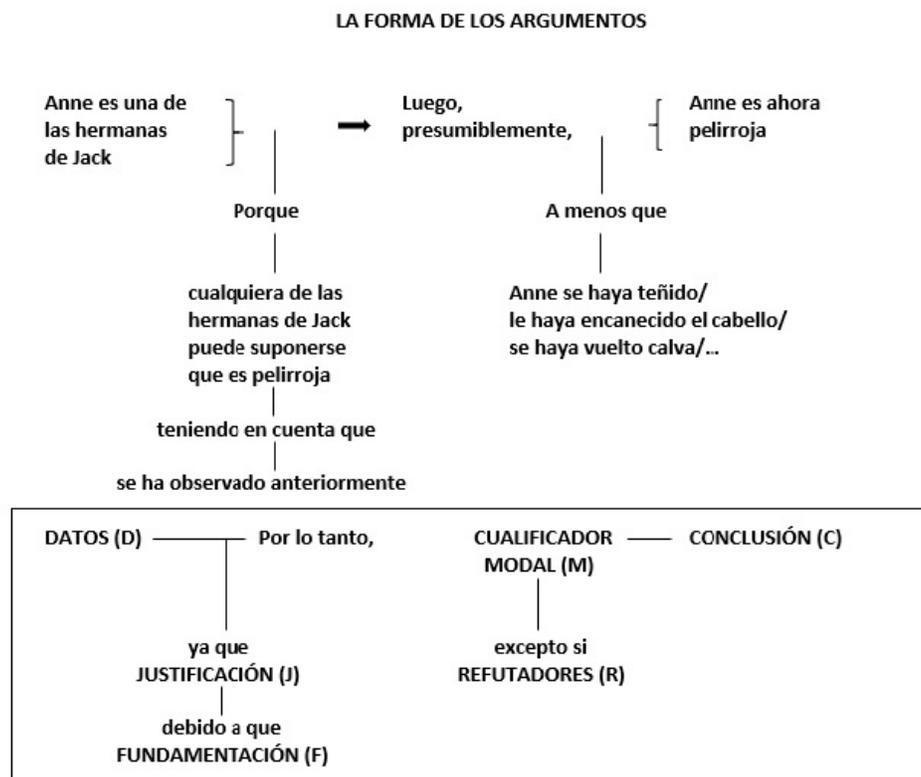


Figura 2. Estructura argumentativa de Toulmin. Fuente: (Sarda y Sanmartí, 2000: 408).

El texto argumentativo de Toulmin es una estructura que ha sido muy bien acogida hasta nuestros días, basado en ésta, Erdurán (Cit. en Tamayo, 2012) crea una herramienta para evaluar los textos argumentativos producto de los estudiantes. Se muestran 5 niveles de argumentación, el primero o más básico se caracteriza porque presenta una descripción simple de la vivencia y el quinto corresponde a argumentos en los que se identifican datos, conclusión(es), justificación(es), respaldo(s) y contraargumento(s), tal como lo muestra la tabla 1.

En relación con esto, una tesis de maestría sobre el desarrollo de la argumentación escrita en la asignatura de física de un Colegio de Bogotá genera una reflexión sobre la práctica pedagógica y el desarrollo de la habilidad argumentativa de los estudiantes. Los resultados reportados en la tesis dan cuenta de una mejora significativa en el desarrollo de la habilidad argumentativa, encontrándose en los textos producidos por lo estudiantes: datos, referencias, contraargumentos, conclusiones y cualificadores modales en un menor grado (Useche, 2017).

Niveles argumentativos	Características
Nivel 1	Argumentos que son una simple descripción de la vivencia.
Nivel 2	Argumentos en los que se identifica claramente los datos y una conclusión.
Nivel 3	Argumentos en los que se identifica claramente los datos, conclusiones y justificación.
Nivel 4	Argumentos constituidos por datos, conclusiones, justificaciones haciendo uso de calificadores o respaldo teórico.
Nivel 5	Argumentos en los que se identifican datos, conclusiones, justificación, respaldo y contraargumentos.

Tabla 1. Niveles de argumentación de Erdurán (Cit. en Tamayo, 2012: 218).

Al respecto, Ascencio (2017) en su investigación con estudiantes de secundaria sobre la explicación de fenómenos, al evaluar sus productos con una matriz de evaluación de argumentación elaborada según los niveles de argumentación presentados en Tamayo (2012), tabla 2, encontró que confunden conclusiones con justificación y no utilizan respaldo teórico.

Nivel	Característica
Inicial	Mi explicación se limita a describir el fenómeno, es decir, solo digo las características del fenómeno.
Aprendiz	En mi explicación se describe el fenómeno, es decir, se reconocen los datos y con base en ello se presenta una conclusión.
Practicante	En mi explicación se describe el fenómeno, es decir, se reconocen los datos, con base en ello escribo una conclusión y la justifico. Utilizo expresiones como: porque, de modo que, por lo tanto.
Avanzado	En mi explicación describo el fenómeno, concluyo y justifico la conclusión. Además, respaldo mis conclusiones y justificaciones con elementos teóricos.
Experto	Se describe el fenómeno, es decir, se reconocen los datos, con base en ello se presenta una conclusión y se justifica la conclusión. Aparecen conectores. Las conclusiones y las justificaciones se respaldan con elementos teóricos y se usan contraargumentos.

Tabla 2. Matriz de evaluación de niveles de argumentación. Tomado de Ascencio (2017).

1.2. Visibilización y rutinas de pensamiento

La visibilización del pensamiento se logra por medio del desarrollo de distintas estrategias, en tal sentido, Perkins (1997) describe el hacer visible el pensamiento como la forma de conocer los conocimientos que poseen los individuos, es establecer una conexión con los conocimientos previos de los estudiantes; el maestro tiene el reto de buscar que estos

conocimientos se hagan visibles, es decir, que el individuo los haga presentes para sí mismo, para sus compañeros y para el docente.

Una estrategia para hacer visible el pensamiento en diferentes momentos de la clase implica el uso de las rutinas de pensamiento. Para Tishman y Palmer (2005), las rutinas promueven en los estudiantes el desarrollo de un pensamiento crítico, favorecen la indagación y la argumentación, generan un proceso metacognitivo del aprendizaje, provocan conexiones entre el contexto y los aprendizajes, estimulan la creatividad, generan productos de los estudiantes más reflexivos, entre muchas otras habilidades, además, se establece en el aula una cultura de pensamiento que poco a poco se convierte en parte de la clase. En tal sentido, las rutinas sirven para “involucrar a los estudiantes en el desarrollo de sus comprensiones desde el inicio del proceso, aprender a observar, pensar, preguntar, comunicar, llegar a consenso, analizar y reflexionar sobre el objeto de estudio” (Acevedo, Romero y Barreto, 2019: 1486).

2. Contextualización

El estudio se realizó durante un periodo académico del año 2018 y con un grupo constituido por 28 estudiantes de grado noveno, 13 mujeres y 15 hombres, cuyas edades oscilaban entre los 14 y 17 años, pertenecientes al Colegio Distrital Fanny Mikey de la Ciudad de Bogotá, D.C. – Colombia, institución localizada en un sector marginal de la localidad de Ciudad Bolívar. El enfoque pedagógico implementado por el Colegio es Enseñanza para la Comprensión (EpC). En años recientes, los resultados académicos de los estudiantes de educación básica secundaria en las pruebas estandarizadas desarrolladas por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) de Colombia presentan una tendencia hacia los niveles intermedios y bajos, algunos de los factores que inciden en los resultados del colegio son la implementación de un currículo centrado en contenidos y la tendencia a tener una planta docente inestable.

3. Metodología

El diseño de la investigación se encuentra bajo el marco de la Investigación – Acción dado que se busca describir los cambios en el proceso de enseñanza y, por lo tanto, la forma como

se reflejan en el aprendizaje. La investigación acción es un proceso de construcción de conocimiento por medio de la práctica; el problema a solucionar presenta la característica básica de estar enfocado en un espacio determinado (Sandín, 2003).

El alcance de la investigación es de carácter descriptivo porque pretende describir situaciones, contextos y eventos que permitan analizar la práctica pedagógica y el desarrollo de la competencia argumentativa a través de la intervención y reflexión continua en el aula. Y el enfoque es de índole cualitativo pues utiliza la recolección y análisis de los datos obtenidos de tres ciclos de reflexión. El primer ciclo implicó diagnosticar la práctica pedagógica mediante el análisis del modo como se enseñaba la competencia argumentativa, el segundo se orientó hacia la planeación y capacitación del docente frente a la competencia y la forma de enseñarla, y el tercer ciclo implicó el diseño de una unidad didáctica fundamentada en dos rutinas de pensamiento, la enseñanza de una estructura argumentativa, la modelación de textos y la elaboración de dos textos argumentativos por parte de los estudiantes.

Los instrumentos utilizados para el estudio comprendieron el uso de la matriz de Ascencio para determinar los niveles de argumentación, la cual, se aplicó en las fases diagnóstica y final del proceso, y la aplicación de dos rutinas de pensamiento en la fase de implementación: la primera Antes pensaba - Ahora pienso basada en la pregunta ¿Qué es argumentar? con el propósito de buscar un cambio o reestructuración del concepto de argumentar en los jóvenes y fortalecer el saber sobre la estructura de un texto argumentativo y la segunda rutina con una adaptación de la rutina Veo – Pienso – Me pregunto por Veo – Pienso – Argumento con el fin de motivar a los estudiantes en la elaboración de un escrito argumentativo basado en la estructura argumentativa de Toulmin, tomando como referencia un texto sobre el cambio climático.

4. Resultados y discusión

El análisis de los resultados se realizó desde la mirada de tres ciclos de reflexión, el ciclo 1 comprendió el diagnóstico de la forma como se enseñaba la argumentación a partir de la valoración de un escrito de los estudiantes y sus argumentos sobre el origen de la vida, el ciclo 2 correspondió a la formación del docente frente a la argumentación escrita y las rutinas

de pensamiento y, el ciclo 3 fue de intervención porque comprendió la implementación de dos rutinas de pensamiento: la primera Antes pensaba ¿qué es argumentar? – ahora pienso ¿qué es argumentar? y la segunda Veo – pienso – argumento basada en un escrito. Los resultados que se muestran de los estudiantes sirven para hacer la reflexión pedagógica, dado que en parte reflejan la forma como incide el proceso de enseñanza en el aprendizaje de la competencia argumentativa.

4.1. Primer ciclo de reflexión

La primera fase del proceso implicó la realización de la prueba diagnóstica con el propósito de conocer el nivel de argumentación de los estudiantes. En general, los textos valorados se caracterizaron por ser cortos pues expresaban una o máximo dos ideas, no había conectores de ideas o contrastes y el vocabulario científico o técnico encontrado era muy básico o nulo. Al contrastar los textos con la matriz de Ascencio elaborada a partir de los niveles de argumentación de Erdurán, Simon y Osborne (2004) se encontró que los estudiantes se ubicaron solo en los dos primeros niveles, dado que, predominaban las opiniones, creencias culturales y teológicas, y carecían de argumentos científicos y conclusiones. Las respuestas del 55% de los estudiantes se encontraron en el nivel inicial (se limita a describir el fenómeno, es decir, solo las características del fenómeno), y el 45% restante se ubicó en el nivel de aprendiz (se describe el fenómeno, es decir, se reconocen los datos y con base en ello se presenta una conclusión), tal como lo muestra la figura 3.

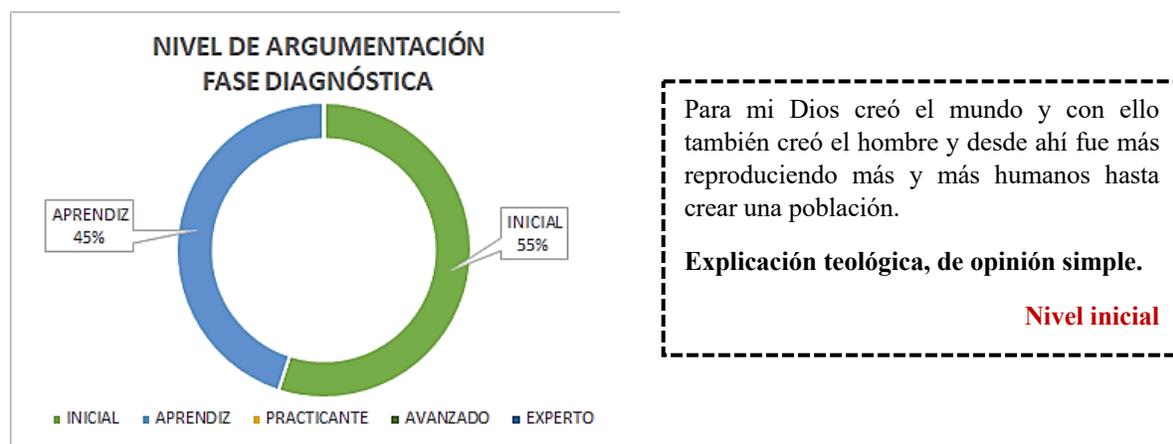


Figura 3. Nivel de argumentación del curso 9B y ejemplo de valoración.

Los niveles de argumentación evidenciados tienden a ser bajos, sin embargo, son de gran importancia porque indican la forma como los estudiantes hacen el proceso, tal como lo reconocen Ascencio y Barreto (2017) “los argumentos construidos por un estudiante no son siempre de la misma calidad o presentan las mismas características” p. 1280. Dichos resultados llevaron a cuestionar el proceso en torno a la enseñanza y desarrollo de la habilidad de argumentar; al revisar la planeación e implementación de las clases se encontró que se solicitaba argumentar, pero en ningún momento se daban orientaciones de cómo generar un discurso o texto argumentativo científico, por lo tanto, los estudiantes asumían la argumentación como dar una respuesta u opinión al enunciado o cuestionamiento dado por el docente. Algunas falencias sobre la forma de enseñar la argumentación escrita se hicieron visibles desde la planeación pues se hacía de forma muy general debido al desconocimiento de las características del enfoque pedagógico de la EpC, estaba centrada en los contenidos, no incluía el desarrollo de habilidades de pensamiento y competencias, y no consideraba la evaluación como un proceso que puede utilizarse para hacer retroalimentación del trabajo realizado; además, el docente tenía un desconocimiento profundo de la forma de estructurar un escrito argumentativo.

4.2. Segundo ciclo de reflexión

La segunda fase correspondió a la planeación de las dos rutinas de pensamiento, para ello, los resultados obtenidos en la fase diagnóstica sirvieron como punto de referencia para hacer ajustes en el proceso de planeación, pues en parte, dichos resultados son un reflejo del proceso de enseñanza. En este caso, los vacíos o debilidades encontrados en el nivel argumentativo de los jóvenes implicaron planear las clases con ese objetivo. Como lo plantean Sardá y Sanmartí (2000), Osborne (2009) y Tamayo (2012), la enseñanza y desarrollo de la competencia argumentativa en ciencias debe ser un objetivo para alcanzar una alfabetización científica, dado que a través de la argumentación se potencian diversas competencias como la explicación de fenómenos, el análisis, la indagación, las comunicativas, entre otras y, de la misma forma, un pensamiento crítico frente al acontecer diario en ciencia y tecnología. Para subsanar las dificultades en la enseñanza de la argumentación, el docente debió apropiarse de varios procesos fundamentales de su

enseñanza como son el enfoque pedagógico del colegio, la estructura argumentativa de Toulmin, los niveles de argumentación de Ascencio, el uso de las rutinas de pensamiento como estrategia metodológica y, una nueva concepción de la evaluación desde un contexto formativo con retroalimentación continua. Los ajustes relacionados en la planeación según la EpC implicaron realizar un proceso detallado e intencionado de las clases con el propósito fundamental de enseñar la competencia argumentativa bajo la estructura del hilo conductor, el tópico generativo, las metas de comprensión, los desempeños de comprensión y la valoración continua.

En esta fase se tomó la decisión de implementar rutinas de pensamiento para enseñar, modelar y desarrollar la competencia argumentativa, se decidió el uso de esta herramienta por la diversidad de rutinas que se podían utilizar o modificar, involucran directamente al estudiante en su propio aprendizaje, y permiten la visibilización del pensamiento.

4.3. Tercer ciclo de reflexión

En la tercera fase o de implementación se desarrolló una unidad didáctica de 5 sesiones de clase que comprendió la visualización del pensamiento de los conceptos previos de los estudiantes hasta la construcción de textos argumentativos basados en la estructura de Toulmin modificada. La elaboración de la unidad requirió de una planeación detallada para lograr estructurar el concepto y la destreza para elaborar escritos argumentativos, para tal efecto, se diseñaron e implementaron las rutinas y la modelación de textos utilizando la estructura del texto argumentativo mencionada. Algo importante fue la elaboración de los primeros textos en conjunto con los estudiantes, haciéndolos partícipes de la modelación con argumentos a favor y en contra del postulado y reforzando el aprendizaje de la argumentación; otro aspecto para destacar lo constituyó el diseño del postulado para dar inicio a la polémica y la formación de argumentos a favor y en contra, para esto, se diseñó un postulado a partir de noticias de los últimos años sobre el cambio climático, donde los estudiantes podían participar abiertamente en la construcción de un escrito con argumentos sólidos y generar conclusiones.

¿Qué es argumentar?	
Antes pensaba	Ahora pienso
Un argumento es una explicación con hechos que corroboren lo que digo.	Sirve para sacar una conclusión mirando puntos a favor y en contra y explicar o sacar una respuesta concreta.
Es como hacer un resumen de un tema con pruebas y poder hablar sabiendo de ese tema, explicar desde diferentes puntos de vista.	Que toca tener pruebas y sacar una conclusión, teniendo en cuenta todos los argumentos que estén a favor y en contra.
Argumentar es decir algo a alguien bien específicamente y es también explicar un tema desde diferentes puntos de vista.	Argumentar es hacer un razonamiento mediante el cual se intenta probar, refutar o justificar una proposición o tesis.
Es dar una opinión, es decidir lo que está en contra y a favor, ayuda a comprender el tema y dejar mejor conclusión.	Es como explicar o dar una explicación o significado de un tema, dar argumentos o pruebas.
Es hacer un breve resumen de una cosa o palabra para explicar o entender mejor	Es explicar, convencer a las personas de un tema, dar varios argumentos para tener un mejor concepto.

Tabla 3. Consolidado de respuestas para la Rutina de pensamiento Antes pensaba – Ahora pienso.

En la primera rutina de pensamiento, se solicitó a los estudiantes en forma individual que contestarán la pregunta ¿Qué es argumentar? utilizando sus conocimientos previos para desarrollar el Antes pensaba, luego se construyó el concepto con los aportes de los estudiantes y el docente. Se modeló el escrito argumentativo utilizando la estructura argumentativa de Toulmin adaptada y describiendo las partes que lo constituyen, al final, se solicitó contestar la misma pregunta. Las respuestas de la rutina se resumen en la tabla 3. Con esta rutina, en el transcurso de la clase se hizo la modelación de un texto argumentativo con aportes de los estudiantes y un esquema adaptado del modelo argumentativo de Toulmin & De Brabanter (1993); se solicitó que aportaran razones o argumentos que apoyen o refuten el enunciado: El hombre no es responsable del cambio climático, figura 4.

La primera rutina Antes pensaba - Ahora pienso obtuvo un resultado muy positivo en los estudiantes ya que al comparar el antes con el después se logró percibir la interiorización del concepto de argumentación científica y el procedimiento para la elaboración de un texto con estas características. La metodología basada en las rutinas de pensamiento permitió a los estudiantes realizar un proceso metacognitivo. Frente al concepto de argumentación, les sirvió para confrontar el saber que poseían y cómo fue transformado, es decir, fue un punto de partida para el docente que está implementando el modelo constructivista y el desarrollo de competencias (Tishman y Palmer, 2005).

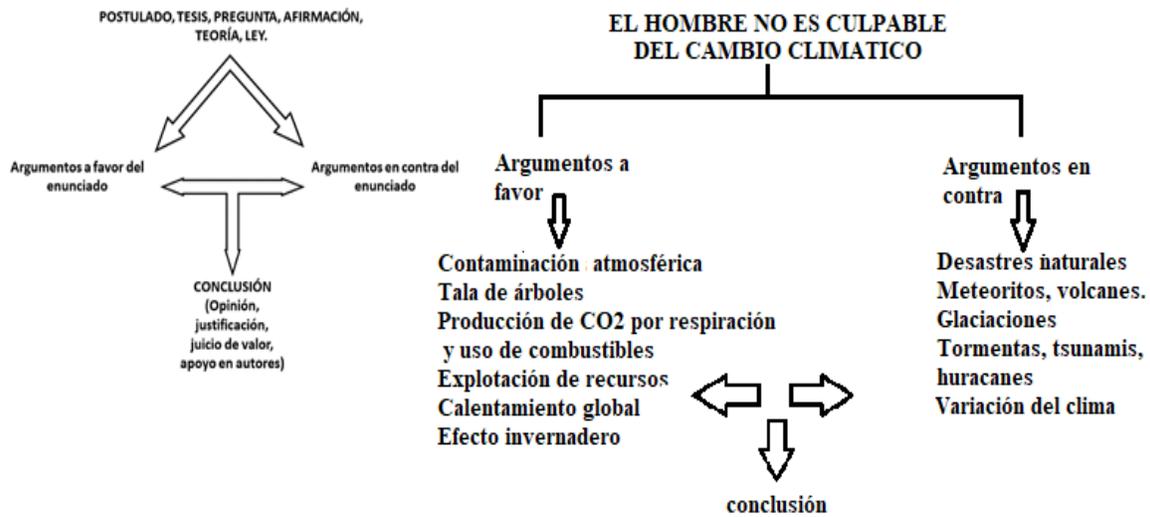


Figura 4. Modelo de argumentación basado en la estructura de argumentación de Toulmin & De Brabanter (1993). Fuente: Elaboración propia.

La segunda rutina (Veo – Pienso – Argumento) se basó en una imagen y un texto de elaboración propia sobre acontecimientos o noticias de las alteraciones del clima en diferentes partes del mundo, figura 5. Luego de ver la imagen y leer el texto, los estudiantes debían crear un texto argumentativo científico según la estructura enseñada.

VEO – PIENSO – ARGUMENTO



Cae granizo del tamaño de pelotas de tenis causando daños materiales y matando animales, una ola de calor mata más de 50 personas en Europa, en algunos lugares se registran las temperaturas más altas de la historia y en otros las más bajas, los nevados y los polos se derriten año a año, se presentan lluvias torrenciales que inundan ciudades y cultivos, en algunos lugares las sequías acaban con cultivos y ganado. Personas y científicos en todo el mundo asocian el cambio climático con las actividades del hombre, mientras los industriales plantean que los cambios son procesos naturales y que el ser humano no tiene nada que ver con lo que sucede en todo el planeta.

Figura 5. Rutina Veo – Pienso – Argumento. Fuente: Imagen de Google y texto de elaboración propia.

Los textos argumentativos producidos por los estudiantes fueron categorizados con base en la matriz de Ascencio, tal como se hizo con los textos del diagnóstico. De manera general, se observó una mejora considerable en la estructura del texto, se encontró evidencia de argumentos, contraargumentos, conclusiones y en algunos casos hasta justificaciones.

En la fase de implementación se presentaron cambios notorios en los niveles de apropiación de los temas que se evidenciaron en la forma para elaborar un texto argumentativo. Como se observa en la figura 6, los estudiantes se ubicaron en tres niveles (aprendiz 48%, practicante 45% y avanzado 7%) indicando que los escritos elaborados cuentan con argumentos, contraargumentos y conclusión (nivel 2 y 3 según la matriz de Ascencio).

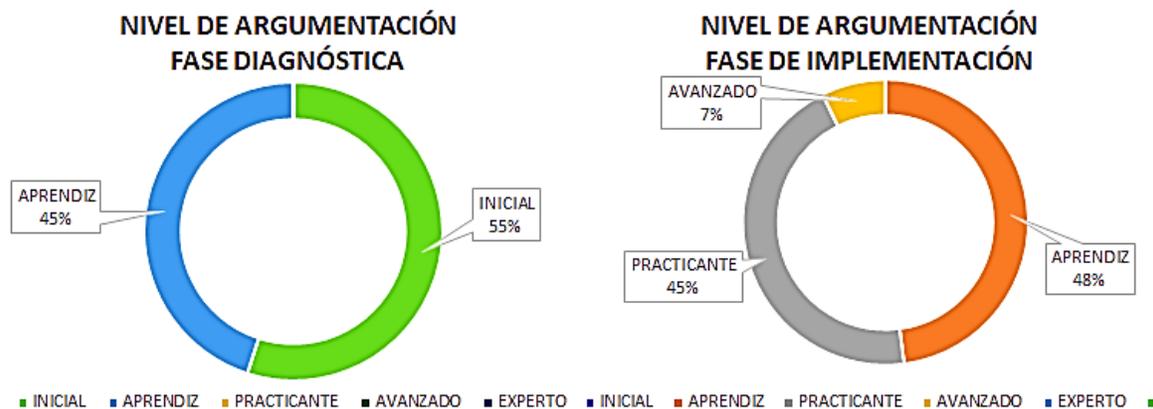


Figura 6. Comparación de nivel de argumentación entre las fases diagnóstica y de implementación.

En efecto, los estudiantes alcanzaron mayores niveles de argumentación que se pueden visualizar con su capacidad para distanciarse de los demás, tomar posición frente a los argumentos y así, tener una mirada crítica y una valoración profunda que les permite contrastar para decir algo más, decidir y por supuesto, argumentar (Zambrano, Orozco y Caro, 2016).

Teniendo en cuenta los resultados en la mejora de los procesos de argumentación escrita, se consideraron los factores que incidieron en la modificación de su enseñanza y, por lo tanto, su repercusión en el logro de avances en el desarrollo de esta competencia, tales factores fueron fundamentalmente la planeación, la metodología y la evaluación.

La planeación se puede incluir como un agente determinante en el éxito de las clases ya que la planificación detallada según un enfoque pedagógico como la EpC constituye un factor fundamental en el cambio de la enseñanza de la argumentación puesto que implicó la capacitación del docente en el diseño de unidades didácticas con base en dicho enfoque y hacer ajustes en los procesos disciplinares, metodológicos y evaluativos desarrollados. Al respecto, la planeación sirvió para definir la intención de los aprendizajes esperados, pues, desde un principio se determinaron los contenidos apropiados para implementar el proceso, y actividades diseñadas con el fin de desarrollar la competencia argumentativa.

La unidad didáctica desarrollada benefició la enseñanza de los jóvenes, dado que los estudiantes tenían un norte sobre su aprendizaje al conocer las metas de comprensión, y a su vez, una guía con actividades que los llevaban a construir su conocimiento, y desarrollar habilidades argumentativas y comunicativas. Si bien la estrategia principal fue el uso de las rutinas de pensamiento, los otros componentes de la unidad como las actividades de modelación de escritos argumentativos, la elaboración de argumentos y contrargumentos, y los postulados sirvieron para generar debate y la elaboración de escritos argumentativos.

El otro factor de cambio en la enseñanza fue el uso de las rutinas de pensamiento como estrategia metodológica puesto que resultó ser un proceso novedoso y dinamizador de las clases tanto para el docente como para los estudiantes, ya que por medio de éstas se hicieron visibles las concepciones que tenían los estudiantes acerca de la argumentación y las formas de argumentar; igualmente, sirvieron para aplicar saberes didácticos, teóricos y pedagógicos del maestro que son un punto de partida para hacer una reflexión del proceso implementado. El empleo de la rutinas de pensamiento favoreció la enseñanza de la argumentación pues permitió la visibilización del pensamiento de los jóvenes, fomentó la participación, dinamizó las clases, ayudó en la construcción del propio conocimiento, y en el análisis y planteamiento de argumentos y conclusiones como lo plantean Tishman y Palmer (2005). Además, el uso de rutinas pasó de ser una herramienta de visibilización del pensamiento, a ser una estrategia del maestro para desarrollar diferentes habilidades y competencias, tales como las comunicativas.

Un tercer aspecto para considerar fue el uso de la matriz de Ascencio con el fin de determinar el nivel de argumentación en los escritos de los estudiantes y su avance hacia mayores niveles conforme se implementaban las rutinas de pensamiento. Dicha matriz también puede convertirse en un instrumento de evaluación que se ajusta a los lineamientos de la valoración continua establecidos en la EpC. De igual forma, la matriz sirvió para evidenciar procesos de pensamiento implícitos en la argumentación escrita, algunos de los cuales corresponden a la comparación de ideas, la coherencia en el discurso escrito, la cohesión, entre otros. El uso de este tipo de matrices constituye una herramienta que lleva a una evaluación de tipo integral, la vuelve objetiva en el sentido de que se conoce el nivel en el que están los estudiantes y los progresos que se pueden ir obteniendo, es decir, constituye una forma de darle mayor importancia a la evaluación cualitativa.

5. Conclusiones

La reflexión sobre la enseñanza de la competencia argumentativa es un proceso continuo que implica cambios en los procesos de formación de los docentes. Para esto, lo disciplinar y las competencias deben representar el centro para el diseño de planeaciones, estrategias metodológicas novedosas, y formas de hacer la evaluación que contemplen lo cualitativo al considerar criterios específicos. Por ello, la apropiación del conocimiento teórico por parte del docente frente al desarrollo de la competencia argumentativa, las estructuras argumentativas y las formas de determinar los niveles argumentativos de los escritos de los jóvenes constituyó un factor que generó cambios en la enseñanza, ya que al ser la competencia argumentativa dominio del docente se mejoró el aprendizaje de los estudiantes en ciencias naturales. De igual manera, el desarrollo de esta competencia cuando se aplican conceptos técnicos y académicos incide en el mejoramiento de las habilidades comunicativas, la explicación de fenómenos, el pensamiento crítico y la indagación. Ahora bien, hay que considerar que la enseñanza de la argumentación escrita a estudiantes de grado noveno implementando criterios científicos no es una labor sencilla, los resultados obtenidos indican que hubo una mejora en el desarrollo de la competencia escrita, sin embargo, se requiere de un trabajo continuo y prolongado en el tiempo para llevar a los estudiantes a niveles de avanzado y experto, es decir, para que los escritos de los jóvenes incluyan datos, argumentos,

contrargumentos, apoyo en autores, conclusiones y justificación de las conclusiones como lo plantea la estructura argumentativa de Toulmin. A su vez, es importante destacar que el proceso debe ser parte de un trabajo en equipo, en el cual, se involucren los docentes de todas las áreas, ya que alrededor de la enseñanza y desarrollo de la argumentación escrita se potencian varias habilidades de pensamiento que son transversales para los distintos campos del conocimiento, por lo tanto, esta labor no debe ser responsabilidad exclusiva de los docentes de lenguaje, castellano o comunicación.

La implementación de las rutinas de pensamiento “Antes pensaba – ahora pienso” y “Veo – pienso – argumento”, y la modelación de textos argumentativos científicos son estrategias apropiadas para elevar los niveles de la competencia argumentativa. Dichas rutinas se convirtieron en una herramienta óptima para que el docente desarrolle clases que fomentan la participación, el diálogo, y la construcción y transformación del conocimiento.

Por otra parte, el uso de la matriz de Ascencio permitió recopilar información de forma continua sobre el desarrollo de la competencia argumentativa y los conocimientos disciplinares mediante la visibilización del proceso, igualmente, resultó ser un instrumento de aprendizaje pues sirvió para retroalimentar tanto el saber disciplinar como los procesos implicados en la enseñanza de la argumentación.

Referencias bibliográficas

- Abril, S. y Jiménez, A. (2019). *La argumentación escrita y el aprendizaje de la biotecnología en estudiantes de decimo grado*. Tesis de maestría. Universidad Autónoma de Manizales. Colombia.
- Acevedo, A., Romero, Y. y Barreto, C. (2019). Enseñar a preguntar en biología desde la visibilización del pensamiento. *Bio – grafía*, Número Extraordinario, 1482 – 1493. Consulta realizada 20 junio 2020. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/11047/7820>
- Ascencio, N. (2017). *Incidencia de estrategias para el desarrollo de la competencia científica-explicación de fenómenos en estudiantes de secundaria del Colegio Brasilia Usme IED de Bogotá, D. C.* Tesis de Maestría. Universidad de La Sabana. Cundinamarca. Colombia.

- Ascencio, N. y Barreto, C. (2017). Articulación de estilos de aprendizaje y rutinas de pensamiento para el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de secundaria. *Bio – grafía*, Edición Extraordinaria, 1279 – 1287. Consulta realizada 20 junio 2020. <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.extra2017-7301>
- Erdurán, S., Simon, S. & Osborne, J. (2004). Tapping into argumentation: Developments in the application of Toulmin`s argument pattern for studying science discourse. *Science Education*, 6, 88, 915 – 933. Consulta realizada 20 junio 2020. <https://doi.org/10.1002/sce.20012>
- Osborne, J. (2009). Hacia una pedagogía más social en la educación científica: el papel de la argumentación. *Educación química*, 20, 2, 156 – 165. Consulta realizada 24 junio 2020. [http://dx.doi.org/10.1016/S0187-893X\(18\)30022-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0187-893X(18)30022-3)
- Perkins, D. (1997). *¿Cómo hacer visible el pensamiento?* Escuela de Graduados de la Universidad de Harvard. Traducido por Patricia León y María Ximena Barrera.
- Sandín, M. (2003). *Investigación cualitativa en educación: Fundamentos y tradiciones*. Madrid: Mc Graw and Hill Interamericana.
- Sardá, J. y Sanmartí, P. (2000). Enseñar a argumentar científicamente: Un reto de las clases de ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 18, 3, 405 – 422. Consulta realizada 20 junio 2020. <https://ddd.uab.cat/record/1502?ln=ca>
- Sarzosa, E. y Pérez, A. (2017). Situaciones didácticas para el aprendizaje de la argumentación en Química. *Educere*, 21, 70, 593 – 610. Consulta realizada 20 junio 2020. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35656000009>
- Tamayo, O. (2012). La argumentación como constituyente del pensamiento crítico en niños. *Hallazgos*, 9, 17, 211 – 233. Consulta realizada 20 junio 2020. <https://revistas.usantotomas.edu.co/index.php/hallazgos/article/view/738>
- Tishman, S. y Palmer, P. (2005). *Pensamiento visible*. Leadership Compass. Consulta realizada 12 sept. 2019. <https://educrea.cl/wp-content/uploads/2017/01/DOC2-estrategias-pens-visible.pdf>
- Toulmin, S., & De Brabanter, P. (1993). *Les usages de l'argumentation*. Presses Universitaires de France.

- Useche, N. (2017). *Análisis del desarrollo de la habilidad de argumentación escrita a través de experiencias de laboratorio dentro de la asignatura de física*. Tesis de Maestría. Universidad de La Sabana. Cundinamarca. Colombia.
- Zambrano, J. Orozco, A. y Caro M. (2016). Estrategias para la enseñanza de la producción de textos argumentativos en el área de ciencias biológicas. *Colombian Applied Linguistics Journal*, 18, 1, 43 – 55. Consulta realizada 24 junio 2020.
<https://doi.org/10.14483/calj.v18n1.8991>