
VALORACIÓN DE LA CALIDAD ARGUMENTATIVA EN LA ENSEÑANZA DE LA ECOLOGÍA

Autores 1.Humberto Bohórquez-Salazar.2. Inés Andrea Sanabria Totaitive 3. Jairo Robles-Piñeros. 1.Institución Educativa Santa Barbara – humberto.bohorquez@uptc.edu.co. 2.Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia- inesandrea.sanabria@uptc.edu.co. 3.Universidad Federal de Bahía/Universidad Distrital Francisco José de Caldas – jairo.robles@ufba.br

Tema. Formación de profesores en relación con: comunicación en ciencias, discurso y argumentación; y modelos y modelización.

Modalidad. 1. Educación Básica.

Resumen. Desarrollar la argumentación conlleva la adquisición de habilidades que permiten la movilización de procesos de refutación o aprobación del conocimiento en contextos escolares. Se plantea el análisis de la estructura y construcción argumentos iniciales y finales presentes en interacciones discursivas derivadas de la aplicación de una unidad didáctica en ecología de insectos con estudiantes de una Institución Educativa rural. A través del uso del Modelo Argumentativo de Toulmin fueron analizadas las disertaciones orales y escritas para su posterior valoración. Se desarrollaron tres momentos; determinación de las ideas previas, la planificación e implementación del instrumento y la evaluación de su impacto. Se denotó un mejoramiento de las habilidades argumentativas derivadas de la calidad y pertinencia del argumento, además, se aportaron saberes contextualizados en el marco de la enseñanza de la ecología.

Palabras claves. Argumentación en ciencias, unidad didáctica, calidad argumentativa, enseñanza de la ecología

Introducción

La enseñanza de las ciencias ha planteado la imperativa necesidad de examinar una serie de modelos conceptuales diferenciados que permitan favorecer los procesos de aprendizaje, reflexión crítica y el desarrollo de habilidades lingüísticas en las aulas de clase, esta última, con miras a la libre expresión de sus ideas y la plena justificación de las mismas. Dentro de la perspectiva de la lógica informal, se asienta la investigación educativa inspirada en el modelo de Stephen Edelston Toulmin, pretendiente a examinar el discurso que se desarrolla en las clases de ciencias con la finalidad de demarcar una serie de componentes esenciales para la ratificación de una idea, esta, expectante de ser reconocida por el otro.

En nuestra sociedad, es cada vez más necesario tener habilidades lingüísticas; las habilidades comunicativas oral y escrita son fundamentales para el desarrollo personal y profesional (Sánchez *et al.*, 2013). En las clases de ciencias que suelen seguir una metodología tradicional, la participación del proceso argumental apenas existe, pues pocas veces se da a los estudiantes la oportunidad de resolver problemas o evaluar alternativas (Jiménez-Aleixandre & Díaz de Bustamante, 2003).

Es por esto, que la presente investigación tiene como propósito la valoración de los modelos argumentativos que presentan los discursos orales y escritos de los estudiantes, considerando sus ideas previas con el fin de generar espacios para la defensa de argumentos en el marco de la enseñanza de la ecología. Además, se espera contribuir a diseñar herramientas que permitan el desarrollo de habilidades argumentativas en las clases de ciencias. Vincular el desarrollo de habilidades lingüísticas con disciplinas científicas como la ecología, apunta a la generación de un pensamiento crítico y reflexivo que permita la justificación y defensa de ideas con el uso de pruebas o datos con una visión interdisciplinar.

Referente teórico

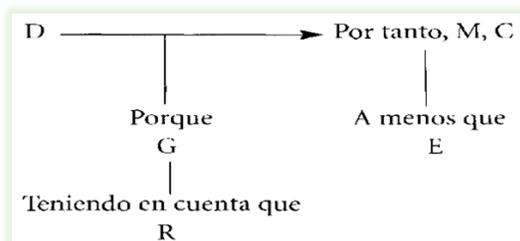
Argumentación en ciencias: una visión problematizada. La argumentación tiene un papel importante en la construcción del conocimiento en el aula y se ha venido destacando en las investigaciones en enseñanza de las ciencias (Silva, 2015; Lopes,

2015), influenciando la mirada del área como forma de desarrollar el razonamiento, pensamiento crítico, metacognición y la comprensión sobre la naturaleza de la ciencia.

Es por esto que desarrollar competencias argumentales permite, además de la movilización del conocimiento científico, el actuar responsablemente, posibilitando en el alumnado evaluar la información, ideas y conceptos a partir de los cuales podrán decidir qué aceptar, qué creer y qué actuaciones promover (Sanmartí, Pipitone, y Sardá, 2009). Las prácticas para la enseñanza de las ciencias apoyadas en la argumentación, son parte de los objetivos basados en el aprendizaje constructivista social, el cual ayuda a los estudiantes a internalizar, reacomodar o transformar la información nueva en conceptos aplicables a su entorno académico y social.

Modelo Argumentativo de Toulmin. El Modelo argumentativo de Toulmin (MAT), brinda la posibilidad de analizar la estructura de los argumentos teniendo en cuenta la presencia- ausencia de componentes. El modelo (Figura 1) que propone se basa en un esquema que contiene los componentes: *D = Datos*, *C = Conclusión*, *G = Garantía*, *R = Respaldo*, *M = Calificadores o matizadores modales* y *E = Refutadores* (Toulmin, 1958). Los componentes son elementos que no dependen del campo de discurso, es decir, permite analizar las características genéricas de un argumento, aplicable en cualquier contexto. Sin embargo, qué cuenta como componente del argumento en un caso particular, es algo que es dependiente del campo de discurso.

Figura 1: Esquema del Modelo argumentativo de Toulmin.



Fuente: Toulmin (1958).

Ecología, insectos y su enseñanza. Se han desarrollado estudios sobre la ecología como puente para la alfabetización científica, estos, como una forma de cultivar la inteligencia emocional y social que amplía el horizonte de acción humano, aumentando el nivel de conceptualización y contextualización en conceptos ecológicos, que en algunos casos rozan la frontera de la educación ambiental. Estudios plantean estrategias y actividades que apuntan a la enseñanza de la ecología, entre ellas, guías metodológicas y secuencias didácticas para el aprendizaje de esta disciplina, favoreciendo, además, la argumentación en el aula. Hablar de insectos, de su ecología y enseñanza, no suena descabellado cuando son considerados como uno de los grandes competidores del ser humano (Deléage, 1993), entender sus dinámicas intra e interespecíficas, puede ayudar a la comprensión de la naturaleza desde su complejidad.

Los insectos cumplen diversas funciones en los ecosistemas, ya que pueden ser fuente de alimento para otros animales, polinizadores, utilizan el excremento de algunos herbívoros o restos de animales como fuente de alimento, algunos son depredadores importantes debido a su potencial como reguladores de poblaciones de otros insectos etc. La enseñanza de las ciencias naturales en general, y de la ecología en particular, son procesos significativos cuando el estudiante tiene la posibilidad de reconocer lo que el entorno ofrece, interactuando con el objeto de conocimiento y claro, la sólida formación

conceptual de un maestro que planea cuidadosamente las actividades que permitirán el contacto con la realidad natural, haciendo del entorno un aula abierta que permite aprender desde la investigación, la mejor forma de relacionarnos con el ambiente (Bohórquez-Salazar, *et al.*, 2016).

Metodología

El estudio se enmarca en un paradigma histórico-hermenéutico, usando las premisas en un enfoque cualitativo (Flick, 2004; Creswell, 2010), además se aplicó el método de estudio de caso colectivo-interpretativo. El análisis de información se desarrolló en el uso del MAT, donde la calidad de los argumentos se evalúa tomando como base la observación de la combinación de los componentes del MAT (Tabla 1).

Tabla 1. Combinaciones de los componentes del MAT y niveles utilizados para evaluar la calidad de la Argumentación

Combinaciones de componentes	Nivel	Descripción
ES (Explicaciones simples)	1	Argumentos que son una descripción simple de la vivencia, con presencia de un componente en su estructura, pero sin conexión.
CD (conclusión-dato)	2	Argumentos en los que se identifica con claridad la conclusión y los datos o justificación.
CJ (conclusión-justificación)		
CDJ (conclusión-dato-justificación)	3	Argumentos constituidos por datos con conclusiones y otro componente que puede ser una justificación, respaldo o refutación.
CDB (conclusión-dato-respaldo)		
CDR (conclusión-dato-refutación)		
CDJB (conclusión-dato-justificación-respaldo)	4	Argumentos constituidos por datos, conclusiones, justificaciones haciendo uso de otro componente como los cualificadores modales, respaldo o refutación.
CDJR (conclusión-dato-justificación-refutación)		
CDJQ (conclusión-dato-justificación-cualificador)		
CDJBRQ (conclusión-dato-justificación-respaldo-refutación-cualificador).	5	Argumentos completos que pueden tener una o más de una refutación.

Fuente: Erduran et al. (2004) Adaptado de Osborne et al. (2004); Tamayo (2014).

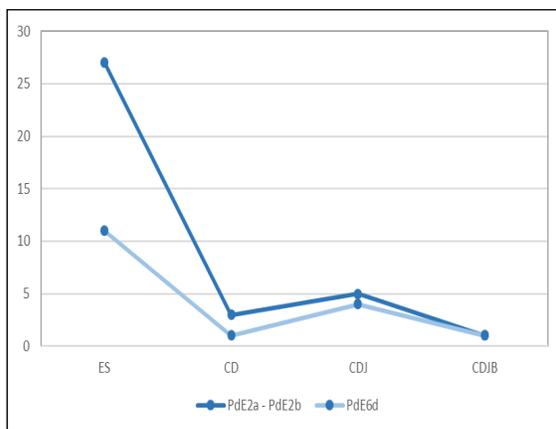
Estas combinaciones sirven, por lo tanto, para indicar la calidad de la argumentación de los estudiantes (Sá y Queiroz, 2007). Como complemento al análisis de datos, se usa el programa Atlas/ti® versión 7.5.4.

Resultados y discusión

Prueba diagnóstica o inicial. Se aplicaron actividades considerando las categorías estipuladas, entre ellas estaban determinar las concepciones sobre ecología de insectos, argumentación (tomando como referencia conceptos guía) y la estructura de los argumentos iniciales de los estudiantes. Al analizar las codificaciones en Atlas Ti®, se infiere que, aunque las respuestas de los estudiantes son relevantes, al momento de justificarlas se carece de pruebas, se suele repetir palabras y frases sin conexión o coherencia. A pesar de estas dificultades, presentan ideas útiles, concepciones alternativas y aprendizajes significativos del contexto.

En relación con la estructura inicial del argumento, se plantearon dos actividades centrales. La primera daba nociones básicas para la identificación de un argumento mediante un texto guía (PdE2). La segunda orientaba a la creación y redacción de un escrito desde su inicio considerando preguntas orientadoras (PdE6) (Gráfico 1).

Gráfico 1. A. Número de co-ocurrencias por componentes del argumento. B. Fragmento respuestas de participantes.



Combinación	Participante
ES	<i>P 1: Nos pueden picar si los molestamos el nido o le podemos dañar el panal y nos pueden picar.</i>
	<i>P 2: Que si los tenemos en un lugar donde nos la pasemos más unidos o nos la pasemos bien y hacemos mucha bulla nos podrían picar.</i>
	<i>P 4: Los insectos son creaturas muy pequeñas y el ojo humano no alcanza a verlos dentro del bosque flores o cosas de la naturaleza o del ser humano</i>
	<i>P 5: pasan el polen de planta en planta lo cual ayuda a que el ecosistema crezca mejor</i>
	<i>P 6: Los gusanos comen hojas acabando con las flores.</i>

En los textos se expresa una escasa argumentación ya que las explicaciones simples (ES) representan el nivel más bajo en la escala de valoración, la poca presencia de las combinaciones de los componentes del argumento lo ratifican, siendo más evidente en el proceso creativo de un escrito.

Aplicación de actividades: Se desarrollan tres talleres en el marco de la UD. El primero tenía como objetivo orientar la generación de problemáticas frente a los procesos de argumentación teniendo como punto de partida la ecología de los insectos. Como resultados se denotó una falencia en el uso de conectores y palabras adicionales que apoyen las ideas iniciales. Además, suelen señalar la parte inicial del texto como principal, a esto lo llaman “resumir”. La clasificación de los textos elaborados se encuentra en el primer nivel de comprensión lectora, según Niño (2011); corresponde a la comprensión literal, en que el lector solo reconoce y descifra los signos convencionales de la escritura asociados a los significados corrientes e inmediatos, es decir, la información explícita o superficial. El segundo taller tenía por objetivo vincular actividades para el desarrollo de la estructura de la argumentación. Para esto, se adapta el MAT como un modelo dinámico y didáctico el cual se puede usar para reconocer y afianzar el uso de los componentes. La influencia de la aplicación del MAT, mejoró la organización y la justificación de las ideas y el uso del lenguaje especializado, esto constituye un indicador del logro de aprendizajes en los estudiantes y aumenta la credibilidad del argumento.

Prueba de salida: Al aplicar las actividades propuestas, se evidenció la influencia de la aplicación del MAT, el ayuda a mejorar la organización y la justificación de las ideas y el uso del lenguaje especializado, en este caso específico, uso de términos en relación a la ecología de insectos. Finalmente realizó un debate con juego de roles final, en este esquema se planteaban preguntas orientadoras a las cuales se debía dar respuesta aplicando los métodos desarrollados en los talleres. Al analizar los escritos se obtienen contrastes entre la Prueba diagnóstica (Pd) y la prueba de salida (PS) (Gráficos 2. A y B).

Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en
nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la
formación de profesores.

Bogotá, 13 a 15 de octubre de 2021
Modalidad On Line – Sincrónico

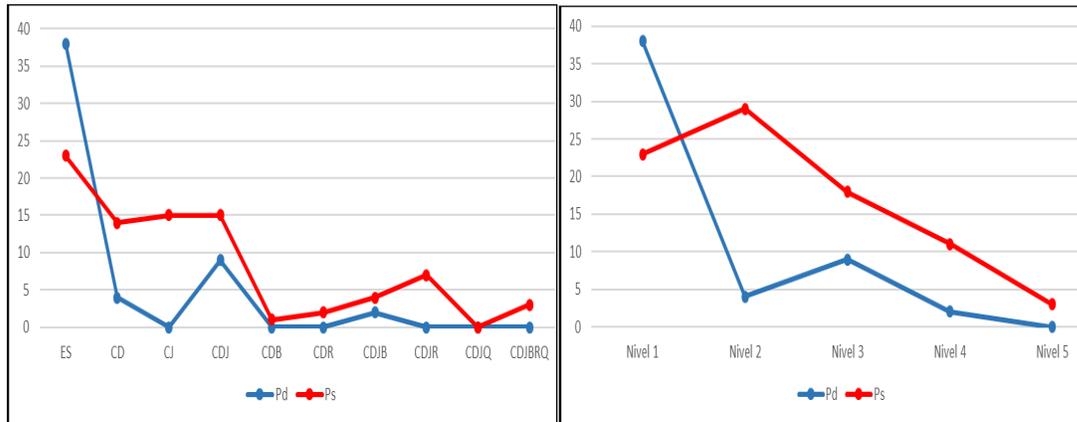


Gráfico 2. Calidad argumentativa según marco de análisis de Osborne *et al.* (2004); Tamayo, (2014)

Se logró una mejoría con relación en la prueba inicial, tomando en cuenta el aumento de las combinaciones de mayor nivel argumentativo y disminuir las explicaciones simples. Los esquemas como CD y CDR no muestran justificaciones, por lo cual se asume que los datos por sí solos son suficientes para extraer o inferir una conclusión, lo cual no es un problema, ya que la presencia de argumentos injustificados puede considerarse como una primera etapa de su organización y, además, como una pauta inicial para el desarrollo de habilidades de pensamiento y razonamiento (Simon *et al.*, 2006).

Conclusiones

La implementación del MAT permitió minimizar una serie de interpretaciones subjetivas simples representadas en la valoración cuantitativa de los argumentos. Adecuar el mismo como parte del proceso didáctico de la enseñanza de la argumentación, permite identificar mejor los componentes y evitar algunos sesgos, dejando claro que no se pretende una mecanización del uso del modelo, lo contrario, se espera que este sirva como herramienta para construir discursos fundamentados, justificados y coherentes sobre la lógica del tema que se desee trabajar.

La información que se proporciona al estudiante influye directamente con la calidad de la argumentación, cuestión presente en otros proyectos y que se puede extrapolar a este, ya que, en los ejercicios iniciales, los estudiantes contaban únicamente con los preconceptos y saberes previos para justificar sus afirmaciones, a medida que avanzaron en los talleres y analizaron la información otorgada, se evidenció un avance directamente proporcional en la argumentación. La calidad de la argumentación de los estudiantes no sólo depende de las habilidades lingüísticas que éste posea, sino también de su experiencia significativa, de sus vivencias y de sus conocimientos previos los cuales expresan libremente según sea la situación.

Referencias bibliográficas

Bohórquez-Salazar, H., Buitrago-Burgos, S.M., Cristancho-Chinome, J.R. Robles-Piñeros, J., Mendieta, M.P. & Gutiérrez-Gómez, G.L. (2016). Diversidad de coleópteros en un bosque alto andino del municipio de Santa Rosa de Viterbo (Boyacá). *Mutis* 6(2), 32-46, doi: <http://dx.doi.org/10.21789/22561498.1149>

Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en
nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la
formación de profesores.

-
- Creswell, J. W. (2010). *Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto*. 2. ed. Porto Alegre: Bookman
- Deléage, J. (1993). *Historia de la Ecología: Una ciencia del hombre y de la naturaleza*. Barcelona: ICARIA.
- Duschl, R., & Osborne, J. (2002). Supporting and Promoting Argumentation Discourse in Science Education. *Studies in Science Education*, 38, 39-72. doi:<https://doi.org/10.1080/03057260208560187>
- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). TAPping into Argumentation: Developments in the Application of Toulmin's Argument Pattern for Studying Science Discourse. *Wiley InterScience*, 915-933. Obtenido de www.interscience.wiley.com
- Flick, U. (2004). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Ediciones Morata
- Jiménez-Aleixandre, M., & Díaz de Bustamante, J. (2003). Discurso de aula y argumentación en las clases de ciencias: cuestiones teorías y metodos. *Enseñanza de las ciencias*, 21(3), 359-370.
- Jiménez-Aleixandre, M. (2010). *10 Ideas clave: Competencias en argumentación y uso de pruebas*. Barcelona: Editorial GRAÓ
- Lopes Scarpa, D. (2015). O papel da argumentação no ensino de ciências: lições de um workshop. *Revista Ensaio*, 17, 15-30. doi:DOI - <http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117201517s02>
- Niño, V. (2011). *Competencias en la comunicación: Hacia las practicas del descurso*. Bogotá: Ecóe ediciones
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of Research in Science Teaching*, 2-40. doi:DOI: 10.1002/tea.20035
- Sá, L., & Queiroz, S. (2007). Promovendo a argumentação no ensino superior de química. *Quim. Nova*, 30(8), 2035-2042.
- Sanmartí, P., Pipitone, V., & Sardá, J. E. (2009). Argumentación en clase de ciencias. *Enseñanza de las ciencias*(Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias), 1709-1714.
- Sánchez, L., González, J., & García, Á. (2013). La Argumentacion en la enseñanza de las ciencias. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 9(1), 11-28.
- Simon, S., Erduran, S. y Osborne, J. (2006). "Learning to teach argumentation: Research and development in the science classroom". *International Journal of Science Education*, No. 2-3, Vol. 28, pp. 235-260.
- Silva Ratz, S. V. (2015). Os aspectos epistêmicos da construção de argumentos em uma Sequência Didática em Ecologia. *Tesis de maestría*. Sao Paulo, Brazil: Universidade de São Paulo.
- Toulmin, S. (1958). *The uses of argument*. Cambridge: Cambridge University Press.