

EL ANÁLISIS CRÍTICO DEL DISCURSO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

CRITICAL ANALYSIS OF DISCOURSE IN THE TEACHING OF NATURAL SCIENCES

CAMILO ANDRÉS PASCUAS SÁNCHEZ¹
STEFANÍA CUELLAR ÁVILA²
ZULLY CUELLAR LÓPEZ³

Eje temático N° 4: Interdisciplinariedad en la educación en Ciencia y Tecnología.
Modalidad: Ponencia, comunicación oral.

Resumen

Esta propuesta de investigación surge tras reconocer el potencial de la pseudociencias como obstáculo para el proceso de alfabetización científica, por lo que a nivel internacional se han realizado investigaciones de tipo interdisciplinar para comprender el discurso de la información pseudocientífica propagada y las concepciones que generan en la sociedad haciendo uso del Análisis Crítico del Discurso (ACD) propio de la lingüística, para reconocer las maniobra discursivas de las pseudociencias o falacias argumentativas, utilizadas en discursos hegemónicos de poder. Se ha escogido un texto de libre circulación a nivel internacional en forma impresa, digital y audio libro que presenta una contra argumentación de la teoría evolutiva, para realizar un ACD, identificándose varias falacias argumentativas que fomentan y refuerzan concepciones alternativas lo que representa un obstáculo en la alfabetización científica.

Palabras Clave: Pseudociencia, alfabetización científica, Análisis Crítico del Discurso, falacias argumentativas, evolución.

Abstract

This research proposal arises after recognizing the potential of pseudosciences as an obstacle for the process of scientific alphabetization. Therefore, at an international level, interdisciplinary research has been carried out to understand the discourse of the

¹ Estudiante de Lic. En Ciencias Naturales: Física, Química y Biología de la Universidad Surcolombiana u20152141995@usco.edu.co

² Docente de cátedra de la Universidad Surcolombiana stefaniacuellar@gmail.com

³ Docente de planta de la Universidad Surcolombiana zully.cuellar@usco.edu.co

1075



pseudoscientific information propagated, and the conceptions that it generates in society, making use of the Critical Discourse Analysis (CDA) proper to linguistics, to recognize the discursive operations of the pseudosciences or argumentative fallacies, used in hegemonic discourses of power. A text of free circulation at an international level in printed, digital and audio book form that presents a counter-argument of the evolutionary theory has been chosen to carry out a CDA, identifying several argumentative fallacies that promote and reinforce alternative conceptions which represent an obstacle in scientific literacy.

Keywords: Pseudoscience, scientific alphabetization, Critical Discourse Analysis, argumentative fallacies, evolution.

1076

Introducción

Las características presentadas para la alfabetización científica, como la autonomía intelectual, analizar situaciones de la vida cotidiana y reflexionar en temas políticos, sociales con criterio científico (Cañal, 2004) requieren de las habilidades del pensamiento crítico que han sido construidas por diferentes disciplinas que han enriquecido el discurso científico como lo es la filosofía, la psicología, la lingüística y la didáctica. Para ello, es necesario el uso de la argumentación a partir de pruebas para cuestionar los discursos manipuladores, teniendo en cuenta una de las características del pensamiento crítico de acuerdo a Solbes y Torres, 2014: “es la actitud mental y afectiva de sopesar con cuidado para diferenciar lo falso o mentiroso de lo verdadero y poder elegir adecuadamente en la vida” (p.344). Y es que a lo largo de la historia siempre han existido falsas creencias a consecuencia de la falta de comprensión del conocimiento científico y las habilidades del pensamiento crítico, lo cual promueve el acercamiento por parte de los ciudadanos a creer en los argumentos de las pseudociencias, puesto



que es más atractivo y de fácil comprensión, ejemplo de ellos es la mesmerización o “magnetismo animal”, ofrecido como terapias de sanación y desarrollada por el médico alemán Franz Anton Mesmer en el siglo XIX (Moreno, 2018).

Otras manifestaciones que aparece en contravía a la educación científica es la negación de la teorías que explican varios de los fenómenos naturales que han puesto a pensar a la humanidad durante siglos, tal es caso de los terraplanistas (la cual desconoce la ley de la gravitación universal), la negación de la evolución por selección natural, o la existencia del cambio climático por el aumento de emisiones de gases de efecto de invernadero (G.E.I), algunas de estas manifestaciones responden a intereses de poderes enajenadores como la religión, la política o las grandes industrias, en lo que Van Dijk describe como una triada de *Discurso, Sociedad y Cognición* (Pardo, 2012). Otro poder enajenador es la política autocrática como los de gobiernos de ultra-derecha que niegan el cambio climático. Todo lo anterior supone un retroceso en la educación científica necesaria para el desarrollo de las naciones.

Pero las consecuencias del analfabetismo científico van más allá de la proliferación de las pseudociencias, teniendo repercusiones en las políticas de salud pública, como los métodos anticonceptivos, el aborto, la donación de órganos, la vacunación, entre otros. Ante estas problemáticas, los profesionales de la salud se han dedicado a analizar las concepciones alternativas, errores de razonamiento, discursos y argumentos, desde un punto de vista político y ético.

Uno de los elementos utilizados por los profesionales de la salud es el Análisis del Discurso (Urra, Muñoz y Peña, 2013), que, a pesar de

tener sus orígenes en la lingüística, sus aplicaciones se han expandido a otras disciplinas siendo tomado en los discursos propios de la salud. Desde las perspectivas metodológicas de este trabajo, se jerarquiza los supuestos y niveles del discurso, sus perspectivas teóricas y los tipos de análisis, entre los que se encuentra el Análisis Crítico del Discurso.

El trabajo de Urra, Muñoz y Peña, (2013), abre una línea de investigación para los profesionales de la salud para analizar por ejemplo las falsas creencias en torno a la vacunación (Segura, 2012; Domínguez *et al.* 2019), como daños cerebrales, muerte súbita, riesgos inmunológicos o síndromes del espectro autista.

Otros discursos analizados son las concepciones alternativas, como la de padres de familia con rechazo a las vacunas (Cruz, *et al.* 2013) mostrando que algunos padres de familia perciben a la enfermedad como un proceso natural, previo y necesario para alcanzar un estado saludable. Otros trabajos como los de Riaño, *et al.* (2013) plantean que las dudas que tienen los padres acerca de la seguridad de las vacunas en los infantes, representa un conflicto de valores entre los derechos de la crianza que tienen los padres y la salud pública que se ve afectada en su inmunidad; por lo que manifiesta el papel de gran importancia de los pediatras de argumentar y persuadir (sin que esto vaya en contra del respeto a la autonomía de los padres) actitudes y decisiones saludables en pro de la vacunación infantil. Uno de estos trabajos de argumentación es el de Domínguez, *et al.*, (2019) el cual analiza cada una de los supuestos efectos adversos que menciona el movimiento antivacunas (y generan falsas creencias entre los padres), y los contrasta con la información científica de los sistemas de farmacovigilancia.



También se han desarrollado investigaciones en el campo de salud acerca del impacto del dogmatismo religioso en el sistema de salud un ejemplo de ello es la influencia que tiene la ideología religiosa en políticas de salud pública como la donación y trasplante de órganos, que de acuerdo con Ríos, A. *et al.*, (2019), la religión que profesan estudiantes de medicina puede permear en la actitud que puedan tener hacia la donación y trasplante de órganos, esto conlleva a una baja donación de órganos de cadáver en países islámicos como Argelia.

Algunos autores mencionan la importancia del material de divulgación científica y que los académicos deben acercarse a ellos, (Olmedo, 2011), sin embargo, no se puede pasar por alto el material pseudocientífico y material textual que propagan los discurso hegemónicos, con el propósito de crear nuevas herramientas para futuras investigaciones que diseñen instrumentos de estrategias de aprendizaje a partir del análisis crítico de textos y la identificación de errores de pensamiento o falacias argumentativas.

Las investigaciones desarrolladas al respecto en el campo de la enseñanza de las ciencias naturales se ubican en el análisis de contenido de textos escolares, cuestiones socio-científicas (Díaz, 2019), publicidad (Ezquerro y Fernández, 2014), productos comerciales (Ponce-Blandón, Pabón-Carrasco y Lomas-Campos, 2017), políticas educativas (Uribe y Ortiz, 2014; Ezquerro, Fernández-Sánchez y Magaña, 2015).

Teniendo en cuenta el ideal de la alfabetización científica que se apoya en las habilidades del pensamiento crítico, se hace importante reconocer desde un texto las falacias argumentativas o errores de razonamiento y su relación con las concepciones alternativas descritas



en este caso sobre el tema de evolución, tema que ha sido antagónico históricamente al dogmatismo religioso (Sanz, 2013), a pesar de dicho antagonismo, investigaciones como la de Machado, (2015) demuestran que es posible encontrar una mediación para la aceptación de la teoría científica sin haber un conflicto con las creencias religiosas, a pesar de esto, en las distintas iglesias protestantes del mundo defienden el dogma creacionista (Curry, 2009; Dorville & Selles, 2016; Blancke, 2010; Bradshaw, et al. 2018; Village & Baker 2018), divulgando material pseudocientífico de biología (Saenz, 2013), en consecuencia, surge la necesidad de investigar los alcances y argumentos del creciente creacionismo (Blancke, 2010; Forrest & Gross, 2010), junto con las falacias y obstáculos para la enseñanza de la biología.

Ante la ausencia en investigaciones en didáctica de las ciencias, con respecto a la identificación de los errores de razonamiento del material pseudocientífico de libre circulación, (que representa un obstáculo para la alfabetización científica), es necesario aplicar nuevas metodologías, como en el Análisis Crítico del Discurso, para identificar falacias argumentativas, ampliando las líneas de investigación para futuros trabajos que diseñen estrategias a partir de del reconocimiento de los errores de razonamiento y que desarrollen habilidades de pensamiento crítico.

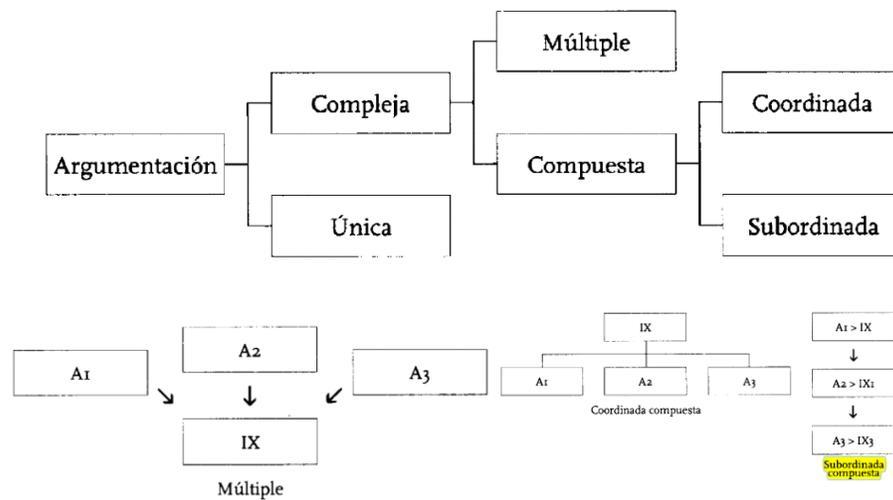
Metodología

Para poder identificar los errores de razonamiento de una macro estructura argumentativa como el folleto *El origen de la vida “Cinco cuestiones dignas de análisis”*, hace falta primero entender y descomponer dicha estructura de contra-argumentación a la teoría de la evolución por selección natural, entendiendo el propósito de cada



capítulo con la intención comunicativa del texto, puesto que “en cualquier análisis de una discusión argumentativa es importante establecer qué argumentaciones se avanzan en esta etapa de la discusión y cómo se relacionan estas argumentaciones” (van Eemeren y Grootendorst, 2013. p.195), las clasificaciones de las estructuras argumentativas se resumen en la ilustración 1.

Ilustración 1. Resumen de las estructuras argumentativas



1081

Adaptado de van Eemeren y Grootendorst, (2013) p.205.

Después de distinguir las estructuras argumentativas de los capítulos y la estructura del texto, se realiza una comparación con la secuencia de cambio conceptual de Posner, et al, (1982). Una vez hecho esto, se delimitarán las principales premisas que son utilizadas para la construcción de los argumentos o conclusiones que refutan la teoría de la evolución, evaluando de esta manera si presentan errores de razonamiento como paralogismos y falacias argumentativas, para ser



clasificadas y comparadas con las concepciones alternativas reportadas por la literatura con respecto al tema de evolución.

Resultados

A continuación, se enuncian los resultados obtenidos luego examinar el texto religioso tomado de “*El origen de la vida: Cinco cuestiones dignas de análisis*”, donde se intenta exponer cinco cuestiones (capítulos) con una estructura contra-argumentativa de manera compleja, múltiple y compuesta. En la Tabla 1 se presentan las falacias encontradas en la cuestión número cuatro “¿*Proceden todas las formas de vida de un antepasado común?*”

1082

Tabla 1: Ejemplos de falacias argumentativas detectadas en el análisis del texto religioso: “*el origen de la vida, cinco cuestiones dignas de análisis: Cuestión 4 ¿Proceden todas las formas de vida de un antepasado común?*”

Falacia	Ejemplo
Falacia del hombre de paja	“Otros creyeron más tarde que el tronco de este “ <u>árbol de la vida</u> ” se formó con la aparición de las primeras células simples”.
Falacia exclusión del medio o falsa dicotomía.	“¿Qué revelan las pruebas? ¿Apoyan las pruebas la <u>descripción bíblica</u> de los hechos, o le dan la razón a <u>Darwin</u> ?”
Falacia de las muchas preguntas	“Argumentan, por ejemplo, que dicho registro documenta la noción de que los peces se transforman en anfibios y los reptiles en mamíferos. Pero ¿es eso cierto?”
Falacia argumento de autoridad y falacia de desplazar el peso de la prueba.	“El paleontólogo evolucionista <u>David M. Raup</u> observa: “En lugar de encontrarse con el desarrollo gradual de la vida, lo que realmente encontraron los geólogos contemporáneos de Darwin- y siguen encontrando los geólogos actuales- es un registro bastante irregular: las especies aparecen en la secuencia muy abruptamente, muestran poco o ningún cambio durante su existencia en el registro y de repente desaparecen de él”.



Falacia	Ejemplo
Falacia selección de la información	“Por ejemplo, el murciélago, con sus sistemas de sonar y ecolocación surge sin ningún nexo obvio con un antepasado más primitivo”.
Falacia argumento ad hominem	“ <u>Suponiendo</u> que los cálculos sean correctos, podemos representar la historia de la Tierra como una línea de tiempo que tenga la longitud de un campo de fútbol”.
Falacia llamada a la ignorancia	“Otro escollo, mucho más serio, es la <u>falta de pruebas</u> de que dichas criaturas están de algún modo emparentadas”.
Falacia afirmación del consecuente	“ <u>Investigadores que no apoyan el relato bíblico</u> de la creación han puesto en tela de juicio dos de los pilares de la evolución (...)”
Falacia alegato especial	“criaturas aparecieran en el registro fósil <u>de manera súbita</u> ”
Falacia ambigüedad	“El relato de la creación nos lleva así mismo a <u>esperar</u> que los nuevos tipos de criaturas aparecieran en el registro fósil de manera súbita y completamente formados”.
Falacia argumento circular	Implícito.

Conclusiones

La estructura *contra-argumentativa* del folleto “*El origen de la vida: Cinco cuestiones dignas de análisis*”, es de tipo compleja, cada uno de sus capítulos tiene una argumentación múltiple, los cuales se entrelazan los unos con los otros de manera compuesta y coordinada para llegar a la conclusión que la postura creacionista es más lógica que creer en la teoría de la selección natural.

La forma de la estructura *contra-argumentativa* del folleto coincide con el modelo de cambio conceptual de Posner, et al, (1982) puesto que el capítulo 1 “*El dilema de un estudiante*” tiene la misma



intención del primer patrón que es la de generar insatisfacción, en el cambio conceptual en cascada, el patrón 2: cambio conceptual masivo, se puede identificar en el capítulo 2, 3 y 4, en las cuestiones “¿Cómo empezó la vida?, ¿Existen realmente formas simples de vida? y ¿De dónde provienen las instrucciones?” en donde la idea creacionista resulta comprensible y plausible en comparación a la teoría evolutiva. El capítulo 5, “¿Proceden todas las formas de vida de un ancestro en común?”, resulta ser una etapa de cambio conceptual incremental y en construcción para el último capítulo “¿Es razonable creer en la Biblia?”. Toda la estructura *contra-argumentación* de dicho folleto representa una falacia argumentativa de *Argumento de revelación* (Rühl, 1999).

1084

Referentes bibliográficos

- Blancke, S. (2010). Creationism in the netherlands. *Zygon*, 45(4), 791-816. [doi:10.1111/j.1467-9744.2010.01134.x](https://doi.org/10.1111/j.1467-9744.2010.01134.x)
- Bradshaw, W. S., Phillips, A. J., Bybee, S. M., Gill, R. A., Peck, S. L., & Jensen, J. L. (2018). A longitudinal study of attitudes toward evolution among undergraduates who are members of the church of jesus christ of latter-day saints. *PLoS ONE*, 13(11) [doi:10.1371/journal.pone.0205798](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0205798)
- Cañal, P. (2004) La alfabetización científica: ¿necesidad o utopía?, *Cultura y Educación*. Recuperado a partir de: <https://doi.org/10.1174/1135640042360951>
- Cruz, M, Rodríguez, A., Hortal, J., y Padilla, J. (2017). Reticencia vacunal: análisis del discurso de madres y padres con rechazo



- total o parcial a las vacunas. Gaceta Sanitaria. Disponible en:
<https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2017.07.004>
- Curry, A. (2009). Evolution: Creationist beliefs persist in europe. Science, 323(5918), 1159. [doi:10.1126/science.323.5918.1159](https://doi.org/10.1126/science.323.5918.1159)
- Díaz, N. (2019). Caracterizando controversias sociocientíficas en la prensa escrita. Una herramienta para el desarrollo de la alfabetización científica. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias. 16 (1), 1102.
http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2019.v16.i1.1102
- Domínguez, A., Astray, J., Castilla, J., Godoy, P., Tuells, J., Barrabeig, I. (2019). Falsas creencias sobre las vacunas. Atención Primaria. Vol 51. <https://doi.org/10.1016/j.aprim.2018.05.004>
- Dorvillé, L. F. M., & Selles, S. L. E. (2016). Creationism: Historic changes and implications for the teaching of science and biology. Cadernos De Pesquisa, 46(160), 442-465.
[doi:10.1590/198053143581](https://doi.org/10.1590/198053143581)
- Ezquerro, A. y Fernandez-Sánchez, B. (2014). Análisis del contenido científico de la publicidad de la prensa escrita. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias. 11(3), 275-289.
http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2014.v11.i3.01
- Forrest, B. & Gross, P. (2010). Creationism's Trojan Horse: The Wedge of Intelligent Design. Published to Oxford Scholarship. DOI: [10.1093/acprof:oso/9780195157420.001.0001](https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195157420.001.0001)
- Moreno, T. (2018). *¿La física cuántica puede sanarte?*-CuiosaMente 153 [Video]. México.



- Olmedo, J. (2011). Educación y Divulgación de la Ciencia: Tendiendo puentes hacia la alfabetización científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8(2),137-148.[fecha de Consulta 7 de Marzo de 2020]. ISSN: Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=920/92017189001>
- Pardo, N. (2012). Análisis Crítico del Discurso: Contextualización y desarrollo. *Cuadernos de lingüística Hispánica*, No 19.
- Ponce-Blandón, J.; Pabón-Carrasco, M.; y Lomas-Campos, M. (2017). Análisis de contenido de la publicidad de productos alimenticios dirigidos a la población infantil. *Gaceta Sanitaria* Vol 31, Issue 3. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2016.12.008>
- Posner, G. J., Strike, K., Hewson, P., & Gertzog, W. (1982). Accomodation of a scientific conception: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 211-217.
- Riaño, I., Martínez, C., Sánchez, M. (2013). [Resumen] Recomendaciones para la toma de decisiones ante la negativa de los padres a la vacunación de sus hijos: análisis ético. *Anales de Pediatría*. Vol 79.
- Ríos, A., López, A., Gutiérrez, P., Gómez, F., Iriarte, J., Herruzo, R., Blanco, G., Llorca, F., Asunsolo, A., Sánchez, P., Fernández, A., de Jesús, M., Martínez, L., Lana, A., Fuentes, L., Hernández, J., Virseda, J., Yelamos, J., y Parrilla, P. (2019). Do Religious Factors Influence the Attitude Toward Organ Donation Among Medical Students? A Spanish Multicenter Study Vol 51, Num 2, pages 250-252.
- Rühl, M. (1999). The Revelation Argument. A 'Communicational Fallacy'. *Argumentation*, Volume 13, pp 76-96. <https://doi.org.usco.basesdedatosezproxy.com/10.1023/A:1007770527609>



- Sanz, V. (2013). La evolución del creacionismo: del mito cosmológico a la pseudociencia biológica. *Associação Brasileira de Filosofia e História da Biologia*. V. 8, n. 2, p. 361-379. Disponible en: <http://www.abfhib.org/FHB/FHB-08-2/FHB-8-2-10-Vicente-Claramonte-Sanz.pdf>
- Segura, A. (2012). La supuesta asociación entre la vacuna triple vírica y el autismo y el rechazo a la vacunación. *Gaceta Sanitaria*. Volume 26, pages 366-371. <https://doi.org/10.1016/j.gaceta.2011.11.018>
- Solbes, J. y Torres, N. (2014). Pensamiento crítico y cuestiones socio científicas: Un estudio en escenarios de formación docente. Universidad de Valencia.
- Uribe, M., Ortiz, I., (2014) Programas de estudio y textos escolares para la enseñanza secundaria en Chile: ¿qué oportunidades de alfabetización científica ofrecen? *Enseñanza de las Ciencias*, 32.3, pp. 37-52.
- Urra, E.; Muñoz, A.; y Peña, J. (2013). El análisis del discurso como perspectiva metodológica para investigadores de salud. *Enfermería Universitaria*. Volumen 10, Issue 2, Pages 50-57
- Van Eemeren, F. y Groendorst, R. (2013). Los actos del habla en las discusiones argumentativas. Ediciones Universidad Diego Portales. Santiago de Chile.
- Watchtower. (2010). [Folleto] El origen de la vida: cinco cuestiones dignas de análisis Disponible en: <https://www.jw.org/es/publicaciones/libros/origen-de-la-vida-cinco-cuestiones/>

