



Implicaciones de la teleología en la construcción de explicaciones relacionadas con el modelo de adaptación de los seres vivos. Reflexiones teóricas desde una revisión documental

Disneyla Isabel Navarro Bolaño, Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia, Rafael Yecid Amador Rodríguez, Universidad del Norte, Colombia

Resumen

Se presentan los resultados de una revisión documental sobre las implicaciones de la teleología en la construcción de explicaciones relacionadas con el modelo de adaptación de los seres vivos, para lo cual se diseñó e implementó una metodología de revisión documental incorporando las herramientas que provee la plataforma Web of Science y BioMed central. Con base en la revisión se establecieron reflexiones de naturaleza teórica que aportan sustancialmente a la enseñanza de las ciencias naturales, enfatizando en la importancia del análisis causal etiológico y la vigilancia metacognitiva que fomente la autorregulación de la teleología intrínseca en el modelo de adaptación, aspecto que se precisa con el caso hipotético presentado en los resultados.

Palabras clave:

Adaptación de los seres vivos, enseñanza de las ciencias naturales, teleología.

Objetivos o propósitos:

La presente comunicación tiene como intención, presentar los principales hallazgos de una revisión documental sobre las implicaciones de la teleología en la construcción de explicaciones relacionadas con el modelo de adaptación de los seres vivos, destacando las principales reflexiones teóricas necesarias para la enseñanza de las ciencias naturales.

Marco teórico:

En el libro *el origen de las especies* escrito en 1859 por el naturalista de origen británico Charles Darwin, se incorporan dos ideas centrales, una que explica la diversidad de la vida y la otra que explica las adaptaciones de los seres vivos mediante el proceso de selección natural (Kampourakis y Zogza, 2009), siendo “la Selección Natural (SN) la teoría más poderosa y según muchos, la única que ofrece explicación sobre la adaptación de los organismos a su entorno” (Dupré, 2016, p. 37). Esta idea pretende ser profundizada en la presente comunicación a partir de las implicaciones teleológicas intrínsecas en el Modelo de Adaptación de los Seres Vivos (MASV), proponiendo reflexiones de naturaleza teórica que aporten en la enseñanza de las ciencias.

Se aclara que la teleología se define como la tendencia a explicar los fenómenos teniendo en cuenta una función, un fin o propósito (Brown et al., 2020). La teleología cobra una sutil importancia por estar íntimamente relacionado con el modelo de evolución por SN, precisamente

Organizado por:





porque “La teleología es una característica inherente a las explicaciones basadas en la SN, por tanto, las explicaciones teleológicas no son intrínsecamente incorrectas” (Kampourakis, 2020, p 1). En cuanto a la teleología en la enseñanza de las ciencias, González-Galli (2011, 2019) considera que debe existir una vigilancia metacognitiva, entendida como la capacidad de regular consciente e intencionalmente las explicaciones teleológicas (González-Galli et al., 2018, 2020).

Metodología:

Este estudio se enfoca en una metodología de tipo documental, donde se profundiza el análisis de investigaciones que desde la enseñanza de las ciencias abordan el MASV (Navarro y Amador-Rodríguez, 2020), para lo cual se utilizó la plataforma Web of Science (WoS), y utilizando el operador booleano AND, en un rango de años comprendido del 2009 al 2020. Además de la revisión desde la plataforma WoS, se usó la plataforma BioMed Central, identificándose ocho artículos en el volumen 13 publicado en el año 2020, llamado *Evolución: educación y divulgación*, relacionado específicamente con el pensamiento teleológico.

En total se determinaron 211 artículos, de los cuales solo 17 profundizan el modelo mencionado. Con base en el fundamento teórico de cada artículo seleccionado, se identificaron 25 tópicos (ver tabla 1), partiendo de las palabras claves, de la intención de los estudios y de las afirmaciones con alta carga teórica, la mayor cantidad de artículos se relacionan con los siguientes tópicos: - conocimiento disciplinar -identificación de creencias y concepciones -la comprensión y aceptación de la teoría evolutiva, y -la teleología en el modelo de adaptación, como ya se mencionó, en este último tópico estará el interés de la comunicación.

Tabla 1
Tópicos identificados en la revisión documental

TÓPICOS	
#1	Naturaleza de la ciencia en la enseñanza de la TE por SN
#2	Las metáforas de Darwin en la enseñanza y aprendizaje de la TE por SN
#3	Creencias y concepciones sobre la enseñanza de la TE por SN
#4	Conocimiento disciplinar en la enseñanza de la TE por SN
#5	Obstáculos sobre la enseñanza y aprendizaje de la TE por SN
#6	Cambio conceptual en el aprendizaje de la TE por SN
#7	Evaluación en el aula para la comprensión significativa de la TE
#8	Modelización, metacognición, evaluación formativa y pensamiento crítico, relacionado con la enseñanza y aprendizaje de la TE por SN
#9	Comprensión y/o aceptación de la TE por SN en la enseñanza y aprendizaje.
#10	Teología en el pensamiento evolutivo

Organizado por:





- #11 El concepto de función implícito en la TE por SN
- #12 Argumentos Darwinianos
- #13 Aprendizaje Basado en Proyecto, estrategia para favorecer la comprensión de la TE por SN
- #14 Justificación de la enseñanza de la TE y no la enseñanza del DI
- #15 Controversias Darwinianas
- #16 Pensamiento teleológico en la enseñanza de la TE por SN
- #17 Obstáculos en la enseñanza y aprendizaje de la TE por SN
- #18 **Teleología en el modelo de adaptación**
- #19 Análisis de libros relacionados con la enseñanza de la TE por SN
- #20 Lenguaje y narrativa al enseñar y aprender sobre TE por SN
- #21 Enseñanza y aprendizaje de la adaptación biológica en la infancia
- #22 Enseñanza de la adaptación biológica
- #23 Obstáculos en la enseñanza de la adaptación biológica
- #24 Conocimiento disciplinar sobre la enseñanza de la adaptación biológica
- #25 Técnicas de enseñanza y aprendizaje sobre TE por SN

Discusión de los datos, evidencias, objetos o materiales:

Dentro de la revisión documental se identifican dos supuestos que explican las implicaciones del pensamiento teleológico en la enseñanza de las ciencias, el primero de corte epistemológico y el segundo de corte didáctico-psicológico (González-Galli, 2019):

- El primer supuesto está relacionado con la idea de que *existe teleología en la Biología*, en este supuesto se hace alusión a la idea de par categorial, problema-solución de Caponi (2003) donde intrínsecamente hay un lenguaje teleológico, debido a que se hace alusión a como una variante favorece a depredadores. Denneth (2017) por su parte afirma, que Darwin naturalizó la teleología, cuando ofreció explicaciones sobre el diseño biológico, que es precisamente lo que se denomina MASV. Además de lo anterior, en la biología erudita se utiliza la supervivencia y la reproducción como puntos de referencia epistemológicos cuando atribuyen funciones a las estructuras (teleología epistemológica) sin asumir, por supuesto, que la supervivencia y la reproducción son fines inherentes a la naturaleza (Hammann y Nehm, 2020, p. 2).
- En el segundo supuesto se afirma que *no es posible ni deseable eliminar el pensamiento teleológico de explicaciones relacionadas con el MASV*, al respecto González-Galli (2019) comenta que el lenguaje teleológico en la biología no es un recurso retórico, sino la expresión

Organizado por:





de un estilo de explicación propia del modelo de selección natural. Hammann y Nehm (2020) por su parte mencionan que los educadores de la evolución consideran que las ideas teleológicas científicamente inaceptables son obstáculos importantes para la comprensión de la evolución; debido a que se evidencia en las explicaciones conceptos relacionados con variantes heredables, funcionalidad e intencionalidad, para estos autores las explicaciones teleológicas adoptan múltiples formas, existiendo tipos de teleología científicamente aceptables¹.

Al centrar la atención en el desarrollo conceptual, los educadores han argumentado que las explicaciones teleológicas pueden ser desafiadas al confrontar a los estudiantes con la existencia de rasgos que no tienen una función, como las alas de avestruces, o inexistentes rasgos que pueden satisfacer las necesidades de un individuo, como las branquias de las ballenas (Kampourakis, et al., 2012).

Resultados y/o conclusiones:

La revisión documental permitió hacer un estudio más sofisticado sobre características inherentes a la enseñanza de la ciencia, destacando algunas reflexiones de naturaleza teórica que vale la pena profundizar desde el MASV, por ser este un concepto central en el plan de estudio de biología (Moore, 2002). Entre las reflexiones que emergen, se identifican dos fundamentales (No siendo las únicas), la primera relacionada con un análisis causal y etiológico y la segunda relacionada con la vigilancia metacognitiva (ver figura 1), ambas reflexiones coadyuvan en la construcción de explicaciones sobre el MASV y permiten precisar los tipos de teleología aceptado por la biología erudita y que deben enseñarse en las aulas de ciencias.

A manera de ejemplo se presenta un caso hipotético de un estudiante frente a una actividad de enseñanza relacionada con el MASV, al preguntarle ¿para qué parece haber sido diseñado el color del camaleón pantera²?, la respuesta a este tipo de preguntas llevaría a crear hipótesis tales como: *el color del camaleón parece estar diseñado para ocultarse de sus depredadores*, con base en las hipótesis se aproxima al estudiante a una explicación basada en la adaptación. Se aclara que este

¹ Monod (1993) usa el término “*teleonomía*” para referirse a formas científicamente aceptables de teleología.

² Nombre científico *Furcifer pardalis*

Organizado por:

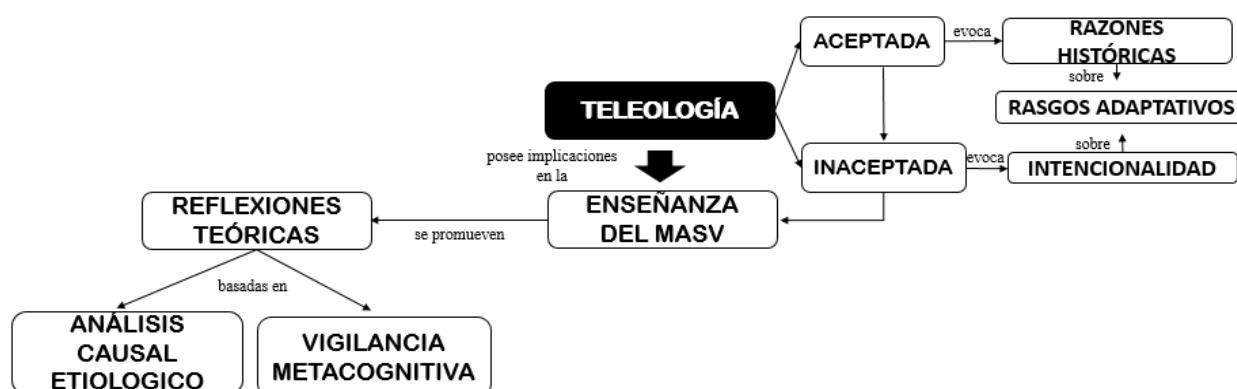




ejercicio cognitivo metafórico permitirá generar hipótesis sobre el valor adaptativo de este rasgo (González-Galli et al., 2020). Cabe aclarar que la teleología da lugar a intuiciones esenciales para explicar el MASV por medio de la metáfora del diseño (Ruse, 2000), precisamente porque “la postura de diseño subyacente y no la teleología per se es lo que vuelve problemáticas las explicaciones teleológicas” (Kampourakis, 2020. p. 1).

Con base en lo anterior, Kampourakis (2020) afirma que lo que debe investigarse en la educación científica no es si los estudiantes proporcionan teleología, sino en qué etiologías se basan estas explicaciones, de hecho para enseñar con eficacia sobre el MASV, es importante hacer una distinción entre dos tipos de etiologías: etiologías de diseño y etiologías de consecuencia (Lombrozo y Carey 2006).

Figura 1
Reflexiones teóricas sobre la teleología en la construcción de explicaciones sobre rasgos adaptativos.



Contribuciones y significación científica de este trabajo:

Es necesario desde la enseñanza de las ciencias, promover reflexiones profunda sobre aspectos teleológicos relacionados con la construcción de explicaciones sobre el MASV, debido a que durante la enseñanza, los profesores se caracterizan por brindar explicaciones ambiguas, combinando explicaciones teleológicas con las científicamente correctas (Gresch, 2020), lo que incita a los estudiantes a reproducir explicaciones teleológicas, sin ningún tipo de autorregulación (González-Galli et al., 2020). Con relación a lo anterior, Werth y Allchin plantean: “No podemos eliminar o suprimir por completo la teleología, pero podemos aprender a regular sus efectos, un

Organizado por:





objetivo prospectivo para la educación. Esto implica conciencia y estrategias para mantener bajo control sus efectos engañosos” (2020, p. 7).

Bibliografía:

Brown, S., Ronfard, R., y Kelemen, D. (2020). Enseñando selección natural en las aulas de primaria: ¿puede una intervención de libro de cuentos reducir los malentendidos teleológicos?. *Evol Educ Outreach*, 13(12).

González-Galli, L. (2019). Permitido decir “para”: crítica de la perspectiva tradicional frente al problema de la teleología en la enseñanza de la biología. *Revista Científica*, 34(1), 49-62.

González-Galli, L., Pérez, G., y Gómez Galindo, A. (2020). The self-regulation of teleological thinking in natural selection learning. *Evol Educ Outreach*, 13(6), 1-16.

Hammann, M., y Nehm, R. (2020). Teleology and evolution education: introduction to the special issue. *Evol Educ Outreach*, 13(16), 1-5.

Kampouraki, K. (2020). Students’ “teleological misconceptions” in evolution education: why the underlying design stance, not teleology per se, is the problem . *Evol Educ Outreach*, 13(1), 1-12.

Kampourakis, K., y Zogza, V. (2009). Preliminary Evolutionary Explanations: A Basic Framework for Conceptual Change and Explanatory Coherence in Evolution. *Science and Education*, 18(10), 1313-1340.

Navarro, D., y Amador-Rodríguez, R. (Diciembre,2020). Comprensión y/o aceptación de la teoría evolutiva por selección natural: Investigación documental orientada desde la didáctica de la biología. En el simposio internacional sobre investigación en la enseñanza de las ciencias, Montería, Colombia.

Ruse, M. (2000). Teleology: Yesterday, Today, and Tomorrow? *Studies in History and Philosophy of Biological & Biomedical Sciences*, 31(1), 213-232.

Schramm, T., y Schmiemann, P. (2019). Escollos teleológicos en la lectura de árboles evolutivos y formas de evitarlos. *Evol Educ Outreach*, 12(20), 1-14.

Werth, A., y Allchin, D. (2020). Teleology’s long shadow. *Evo Edu Outreach*, 13(4), 1-11.

Organizado por:

