

Problematización del tiempo en la enseñanza de la biología evolutiva: una revisión sistemática

Sthefany Pachón Pagotes

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Valparaíso, Chile.

sthefany.pachon.p@mail.pucv.cl

Resumen

El tiempo es un concepto estructurante para diferentes ciencias, sin embargo, en biología este no ha sido visibilizado como una problemática crucial. Se realizó una revisión sistemática siguiendo las directrices PRISMA, identificando 13 publicaciones sobre la relación entre el tiempo y la biología evolutiva en el marco de la enseñanza de las ciencias. La búsqueda, establecida entre los años 2015 a 2024, reveló el interés de áreas como la paleontología, evo-devo, geología, astronomía y geografía. Dada esta revisión sistemática se propone el tiempo como concepto umbral para la investigación en la enseñanza de la biología evolutiva y su relación interdisciplinaria con otras áreas. Se establece esta revisión sistemática ya que proporciona una síntesis del estado del conocimiento que se busca en esta investigación con el objetivo de abordar la propuesta anteriormente planteada a partir de la exploración de diferentes tipos de tiempo como evolutivo, geológico, profundo y la flecha del tiempo en biología evolutiva.

Palabras clave: TIEMPO; BIOLOGÍA EVOLUTIVA; ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS; CONCEPTO UMBRAL.

Introducción

En entornos educativos, el estudio del tiempo se ha abordado desde las teorías clásicas señalando diferentes aproximaciones como: tiempo personal, vivido, percibido y concebido (Villafañez, 2016), cronológico (Aktaş y Durak, 2021) e histórico (Álvarez, 2020; Escribano-Muñoz, 2019; Sabido-Codina et al., 2022). Sin embargo, este abordaje se ha presentado de forma disímil en la enseñanza de las ciencias. En la Física, por ejemplo, se refiere al tiempo como un concepto fundamental para la construcción de teorías y construcción de explicaciones (Pacheco, 2017), de carácter fenomenológico (Castillo, 2011) y estructurante para la comprensión de teorías (Ortiz, 2017). Mientras tanto, en Biología, no se ha evidenciado una discusión central acerca del tiempo.

Dentro de la Biología todas las ramas que le constituyen abarcan, de alguna forma, el tiempo y la forma en que su objeto de estudio se relaciona con él, no obstante, de estas es la biología evolutiva la que muestra esta relación de forma clara. La Evolución, referida al cambio a lo largo del tiempo, o "descendencia con modificación" de acuerdo con Darwin, pareciera no ser un centro de atención desde su concepción temporal en los espacios de

enseñanza. Como lo mencionan Mestres y Arenas (2010, p. 22) "nuestra mente se mueve en la vida cotidiana en márgenes de unos pocos miles de años", lo que restringe el reconocimiento de fenómenos históricos en una datación corta frente al fenómeno de lo vivo. Y aunque el proceso de descendencia con modificación no fue propuesto como solución a la conceptualización de lo que es el tiempo, el hecho de que los "cambios se den a lo largo del tiempo", como dice Vargas (2012, p. 122) es motivo para reflexionar acerca de cuál es la concepción que se tiene del mismo relacionado al proceso evolutivo.

De esta manera emerge la pregunta ¿De qué manera puede abordarse el tiempo como concepto umbral en los procesos de enseñanza de la Biología? Por lo que esta revisión sistemática pretende evidenciar un estado del conocimiento frente a dicha discusión.

Diseño

Para el diseño de esta revisión sistemática se utilizaron las directrices procedimentales de PRISMA de Page et al. (2020, p. 791), ya que proporciona una síntesis del estado del conocimiento que se busca en esta investigación con el objetivo la pregunta aquí planteada e identificar paisajes de investigación a futuro. Frente a los diferentes tipos de revisión, aquí se establece una revisión sistemática original. La búsqueda se generó en el mes de julio de 2024 y se consideraron las bases de datos ERIC, SCOPUS y Web of Sciences donde se rescataron publicaciones en un rango temporal entre los años 2015 y 2024. Para dicha búsqueda se construyó la expresión Booleana ("arrow time" OR "deep time" OR "geological time" OR temporalities OR "evolve time" OR "historical time") AND (teaching OR learning OR education OR "science teaching") AND ("evolutionary biology" OR evolution OR "evolutionary theory").

Reflexiones finales

Como resultado de esta revisión sistemática (Figura 1) se encontraron 13 publicaciones relacionadas con la enseñanza de la biología evolutiva y el concepto de tiempo. Los estudios se distribuyeron en 8 países desde el 2015 al 2021. Algunas de las publicaciones están en revistas de alto nivel de impacto como Journal of Research in Science Teaching, npj Science of Learning y CBE—Life Sciences Education, lo que sugiere un panorama para la investigación académica y científica actual. Esto, aunado a otras revistas como Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias y International Journal of Science Education, indica una base para el análisis crítico, que tiene una gran posibilidad de profundización en los ámbitos de enseñanza y divulgación de las ciencias. En relación con la metodología utilizada en los estudios, 11 de ellos fueron de carácter cualitativo, mientras los 2 restantes fueron mixtos, con un enfoque en estudiantes de educación primaria, secundaria y universitaria.

Se identificó como problemática la comprensión del tiempo en la enseñanza de la biología evolutiva, esto desde un enfoque interdisciplinario (Sánchez y Werneburg, 2016), a partir de la integración entre la biología evolutiva y diversas áreas, mayormente la geología. Se detectaron diferentes definiciones asociadas con el tiempo siendo las más recurrentes: Tiempo evolutivo en un 46%, Escalas Temporales 54%, Tiempo Profundo 92% y Tiempo Geológico en un 100%. Se propone entonces la investigación del Tiempo a manera de concepto umbral, pues la no comprensión de este en los procesos de enseñanza de la evolución biológica puede obstaculizar su aprendizaje (Nesimyan y Assaraf, 2022).

Referencias bibliográficas

- Aktaş, Ö., y Durak, S. E. (2021). A study on time and chronology perceptions of seventh grade students. *International Journal of Eurasian Education and Culture*, 6(12), 517-565. <https://doi.org/10.35826/ijoecc.293>
- Álvarez, L. M. (2020). ¿Qué saben sobre el tiempo histórico los estudiantes de una escuela de enseñanza media para adultos de la ciudad de Santa Fe-Argentina? *Ensin em Re-Vista*, 27(Especial), 1236-1255. <https://doi.org/10.14393/ER-v27nEa2020-3>
- Castillo, J. C. (2011). Reflexiones sobre el tiempo en la física. *Revista Científica*, 13(1), 89-98. <https://doi.org/10.14483/23448350.624>
- Escribano-Muñoz, C. (2019). Enseñar a enseñar, el tiempo histórico: ¿Qué saben y qué aprenden los futuros docentes de secundaria? [Tesis doctoral, UNIR]. Recuperado de: <https://reunir.unir.net/handle/123456789/9452>
- Mestres, F., y Arenas, C. (2005). La percepción del tiempo evolutivo. *Ludus Vitalis*, 13(24), 15-24. Recuperado de: <https://ludus-vitalis.org/ojs/index.php/ludus/article/view/469>
- Nesimyan-Agadi, D., y Assaraf, O. B. Z. (2022). Making an impression: What do students who attended an informal evolution enrichment program in the sixth-grade recall from the experience 3 years later? *Journal of Research in Science Teaching*, 59(2), 252-284. <https://doi.org/10.1002/tea.21727>
- Ortiz, E. R. (2017). Los conceptos del espacio-tiempo entre Newton y Einstein para la enseñanza de la física [Tesis de Maestría, Universidad Pedagógica Nacional]. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/20.500.12209/13006>
- Pacheco, A. M. (2017). Conceptos de espacio y tiempo en la física. *Tecné, Episteme Y Didaxis: TED*, (6). <https://doi.org/10.17227/ted.num6-5667>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., McGuinness, L. A...Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista española de cardiología*, 74(9), 790-799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Sabido-Codina, J., Bellatti, I., y Fuentes, C. (2022). El aprendizaje del tiempo en estudiantes de educación secundaria: Resultados de rendimiento máximo. *Revista Fuentes*, 24(1), 1-14. <https://doi.org/10.12795/revistafuentes.2022.19893>
- Sánchez, M. R. V., y Werneburg, I. (2016). Mammalian organogenesis in deep time: Tools for teaching and outreach. *Evolution: Education and Outreach*, 9, 1-15. <https://doi.org/10.1186/s12052-016-0062-y>
- Vargas, E. (2012). Tiempo y evolución. *Atenea (Concepción)*, (505), 121-138. <https://doi.org/10.4067/S0718-04622012000100006>
- Villafañez, M. D. (2016). El aprendizaje del tiempo y su enseñanza en la educación primaria. *Tabanque: Revista Pedagógica*, (29), 43-68. Recuperado de: <http://uvadoc.uva.es/handle/10324/26015>