

El origen de la célula eucariota. Modelización disciplinar y metacientífica en la formación del Profesorado en Biología

Joaquín Álvarez Soria

Universidad Nacional de Río Negro. Centro de Estudios e Investigación en Educación. Río Negro, Argentina.

jasoria@unrn.edu.ar

Resumen

La investigación de referencia se inscribe en el campo de la didáctica de las ciencias naturales, específicamente en la línea de modelos y modelización de fenómenos (Gilbert, 2004) y la integración disciplinar y metacientífica, del eje Naturaleza de la Ciencia, en la formación del profesorado en Biología, para la construcción de conocimientos científicos escolares (Adúriz-Bravo, 2005; Lozano, et al., 2021). En esta comunicación se presenta un esquema general que sintetiza las actividades de la unidad didáctica (UD) propuestas para la modelización disciplinar y metacientífica, y un análisis de los resultados de la actividad de aplicación en los que se evidencia el establecimiento de relaciones consistentes entre los modelos y un nuevo hecho científico.

Palabras clave: MODELIZACIÓN; ORIGEN DE LA CÉLULA EUCARIOTA; INTEGRACIÓN DISCIPLINAR Y METACIENTÍFICA; FORMACIÓN DEL PROFESORADO.

Introducción

Una de las principales finalidades de la educación científica debería centrarse en generar oportunidades para experimentar el proceso de modelización, ya que este representa una de las aproximaciones más cercanas a la práctica científica "real". De esta forma, y como plantea Gilbert (2004), la línea de "modelos y la modelización" permite participar en el aspecto creativo de la ciencia y experimentar su valor cultural. Por otro lado, el trabajo sincrónico con contenidos metacientíficos desde la perspectiva del eje "naturaleza de la ciencia", permite a las y los estudiantes desarrollar un pensamiento crítico sobre la ciencia, esto es, comprender qué es, cómo se elabora, cuál es su historia y cómo se relaciona con la sociedad (Adúriz-Bravo, 2005).

Esta investigación se llevó a cabo en el marco de una tesis de Maestría orientada a la enseñanza de la teoría del Origen de la Célula Eucariota (OCE) en el Profesorado en Biología de la Universidad Nacional de Río Negro (UNRN), y tuvo como finalidad que las y los estudiantes construyeran modelos teóricos robustos para comprender el OCE como proceso clave en la evolución de la vida en nuestro planeta, y también para aplicarlo a un hecho científico de interés. El objetivo general de la investigación fue el de caracterizar e interpretar los procesos de modelización disciplinar y metacientífica llevados a cabo por las

y los estudiantes. La perspectiva metodológica para la búsqueda y análisis de los datos se dio en el contexto natural de las clases en las que se enseñan las materias Introducción a la Biología y Pensamiento y Actividad Científica en la formación inicial del profesorado, y se inscribe en la tradición cualitativa (Taylor, 2014).

El siguiente esquema da cuenta del proceso de modelización que llevaron a cabo las y los estudiantes durante la implementación de la UD (Figura 1).

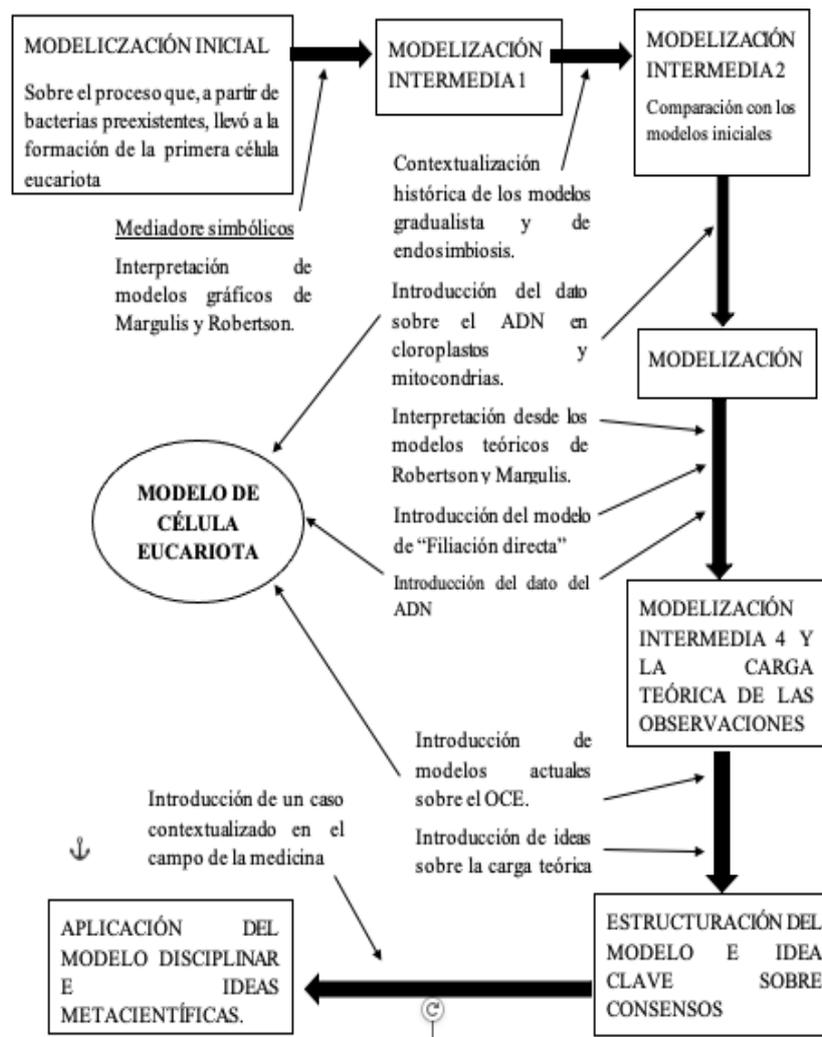


Figura 1: Esquema del itinerario didáctico para la modelización.

Resultados y discusiones

Uno de los resultados más significativos se evidenció en la actividad de aplicación, donde las y los estudiantes lograron transferir el modelo disciplinar, específicamente el aspecto endosimbiótico del OCE a un nuevo hecho científico, junto con la idea clave metacientífica sobre la "carga teórica de las observaciones". La actividad se contextualizó a partir de una noticia periodística que relataba el caso de un accidente de tránsito en el que una persona desarrolló un cuadro autoinmune llamado "Síndrome de Respuesta

Inflamatoria Sistémica" (SIRS, por sus siglas en inglés), que se manifiesta como una infección, aunque sin la presencia de bacterias externas. Luego de la lectura de la noticia, se presentó la siguiente consigna: "Teniendo en cuenta las ideas desarrolladas sobre el OCE ¿Cuáles de ellas les parece que podrían estar implicadas en la explicación de este fenómeno?" Tras analizar los resultados de la actividad, se observó que cinco de los seis grupos de estudiantes que formaron parte de la investigación, lograron establecer relaciones consistentes con el problema presentado, al vincular la liberación de ADN mitocondrial de la célula eucariota en el torrente sanguíneo con la posible causa del SIRS, al considerarlo como un ADN bacteriano evolutivamente "externo" que puede generar una respuesta autoinmune (Calfee y Matthay 2010).

Luego, se presentó el argumento que prevalecía entre los médicos antes de que se normalizara el modelo de endosimbiosis para las mitocondrias, quienes atribuían la infección a la liberación de bacterias del intestino al torrente sanguíneo. Este hecho proporcionó un recurso potente para abordar la idea clave metacientífica sobre la "carga teórica de las observaciones", vinculada con la interpretación disponible en ese momento. La consigna fue: "Al analizar el cuadro de un paciente politraumatizado, que presenta una respuesta inmune como si fuera una infección, intentamos identificar bacterias exógenas que pudieran causarla, y el resultado fue negativo. Por lo tanto, creemos que las bacterias que normalmente habitan en el intestino y colaboran con nuestra nutrición, al romperse pasaron al torrente sanguíneo y se distribuyeron por el resto del organismo, desencadenando una respuesta inmune grave que afecta a todos los órganos. De este modo, la comunidad médica explicaba estos cuadros clínicos, antes de que se normalizara el modelo de endosimbiosis para las mitocondrias". ¿Con qué aspectos del desarrollo de la Actividad Científica ustedes vincularían esta situación presentada? Al analizar las respuestas que dieron las y los estudiantes, se observó que cinco de los seis grupos pudieron comprender que la explicación dada por la comunidad médica, anterior al modelo de la endosimbiosis, era razonable en virtud de la "carga teórica" disponible para resolver el cuadro clínico planteado en los pacientes politraumatizados por accidentes graves.

Referencias Bibliográficas

- Adúriz Bravo, A. (2005). *Una introducción a la naturaleza de la ciencia. La epistemología en la enseñanza de las ciencias naturales*. Buenos Aires: Fondo Editorial Económico.
- Calfee, C. S., y Matthay, M. A. (2010). Culprits with evolutionary ties. *Nature*, 464(7285), 41-42. <https://doi.org/10.1038/464041a>
- Gilbert, J. K. (2004). Models and modelling: Routes to more authentic science education. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 2, 115-130. <https://doi.org/10.1007/s10763-004-3186-4>
- Lozano, E., Mut, P., Cremer, C., y Bahamonde, N. (2021a). Integración disciplinar y metacientífica en la formación del profesorado. La construcción de hechos científicos. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 20(1), 154-176.
- Taylor, P. C. (2014). Contemporary qualitative research: Toward an integral research perspective. En N. G. Lederman y S. K. Abell (Eds.), *Handbook of Research on Science Education* (Vol. II, pp. 52-68). Routledge.