

¿Es posible “hacer ciencia” en foros de aprendizaje? Modelización de respuestas a estímulos en seres vivos, por estudiantes de profesorado

Nazira Piriz Giménez

Instituto de Profesores “Artigas”, Consejo de Formación en Educación, Uruguay

Lydia Galagovsky

Instituto Centro de Formación e Investigación en Enseñanza de las Ciencias (CEFIEC), Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN: La creación de ambientes de aprendizaje que favorezcan la construcción de modelos y argumentaciones, como estrategias de conocimiento, constituyen una línea de investigación potente en la didáctica de las ciencias. Asimismo, los entornos virtuales de aprendizaje se imponen en la Educación formal, especialmente a partir de la pandemia actual a nivel mundial. Dichos entornos ofrecen herramientas que incluyen vías de comunicación sincrónica y asincrónica con potencialidades diferentes. Este trabajo presenta una experiencia en la formación de docentes en la que los estudiantes de ciencias biológicas construyeron modelos explicativos de respuestas a estímulos en seres ficticios a partir de escenas de la película Avatar, utilizando el foro como espacio de intercambio y construcción colectiva del conocimiento. Los resultados muestran cómo el intercambio asincrónico habilita a la búsqueda y revisión de información y permite avanzar colectivamente en la modelización como práctica científica.

PALABRAS CLAVE: Modelización, Foros de discusión, Respuestas a estímulos en seres vivos, Pensamiento divergente, Creatividad.

OBJETIVOS: Analizar las potencialidades de la herramienta “foro” como escenario para un aprendizaje colaborativo acorde a un aula creativa, en la construcción de modelos explicativos de respuestas a estímulos por estudiantes de ciencias biológicas.

INTRODUCCIÓN

La creación de ambientes de aprendizaje que favorezcan la construcción de modelos y argumentaciones, se enmarca en una línea de investigación potente en la didáctica de las ciencias (Adúriz-Bravo e Izquierdo, 2009). La construcción de modelos como práctica científica, constituye una excelente “oportunidad de propiciar la inmersión de los estudiantes en prácticas científicas auténticas” (Oliva, 2019), en las que los estudiantes vivencien la experimentación y comprendan “cómo se construyen y evalúan esas ideas”, a través de “experimentos mentales” de revisión y reformulación de modelos.

Particularmente en situación de pandemia, la utilización de entornos virtuales como escenarios de aprendizaje, requieren de la revisión de herramientas que den lugar a dichas estrategias.

Con el fin de analizar la construcción de modelos explicativos sobre respuestas de seres vivos a estímulos, en estudiantes de Profesorado en Ciencias Biológicas, se propusieron como disparadores situaciones ficticias tomadas de escenas de la película Avatar. Esta elección consideró las ventajas del cine como contextualizador del conocimiento, en particular en la formación de docentes (Grilli, 2016).

Por otra parte, en una formación de docentes que promueva la creatividad, resulta esencial el diseño de actividades que estimulen la autonomía, el trabajo en equipo, la toma de decisiones con libertad y orientación del docente, dando lugar a la elaboración de producciones divergentes (Píriz, Mallarini y Acosta, 2018; Píriz y Perendones, 2013). En entornos virtuales de aprendizaje, la herramienta “foro” constituye un espacio propicio para la construcción colectiva de conocimiento con consignas que den lugar al debate y a los cuestionamientos (Kutugata, 2016). A continuación se relata tal experiencia didáctica y sus resultados positivos.

METODOLOGÍA

La experiencia se implementó en cursos de Biofísica de Profesorado en Ciencias biológicas en el año lectivo 2020 desarrollados en la plataforma CREA, combinando diversas herramientas de comunicación sincrónica y asincrónica. En una primera instancia se presentó la actividad en una video-conferencia para la explicación de la consigna y la observación de dos escenas elegidas de la película Avatar. Dichas escenas presentan dos tipos de respuestas en seres vivos ficticios, ambas desencadenadas por el contacto físico del avatar: una referida a “bioluminiscencia” y otra sobre “cierre de estructuras”. En una de ellas la respuesta visible es la emisión de luz que se inicia en la zona de contacto y se propaga a zonas vecinas. La segunda escena muestra el cierre de una estructura que podría corresponder a un ser similar a una planta y el cierre de muchas de esas estructuras con la repetición del estímulo. En esta primera etapa los estudiantes debían tomar nota en el foro asignado, de ideas con las que relacionaran lo observado así como de palabras clave para la búsqueda de información. En una siguiente etapa los estudiantes trabajaron en subgrupos pequeños en foros de discusión, donde compartieron información que buscaron a partir de las palabras clave e intercambiaron ideas sobre elementos que podrían incorporar a un posible modelo explicativo. En dichos intercambios debieron analizar ventajas y desventajas de los elementos propuestos, explicar relaciones, justificar elecciones y descartes. Los estudiantes fueron realizando entregas a modo de avances y recibiendo devoluciones. A modo de cierre, se realizó una video-conferencia en la que cada subgrupo presentó y explicó su modelo. La propuesta fue acorde a sugerencias de Kutugata (2016) en tanto se diseñó una actividad con foros de discusión en fases, con equipos de trabajo de pocos integrantes y con un docente que guía mediante preguntas socráticas. El registro de las actividades desarrolladas en foros de discusión es automático, lo que facilita su análisis posterior. Adicionalmente, se grabaron los audios de las video-

conferencias con ese fin. La experiencia se desarrolló durante once semanas de clase, con actividad mayoritariamente asincrónica y encuentros presenciales quincelanos de 150 minutos, previamente coordinados. Se analizó cualitativamente la interacción dialógica de estudiantes y docente, en foros de discusión y en clases desgravadas, para identificar procesos propios de la modelización como práctica científica (Oliva, 2019).

RESULTADOS

Los estudiantes propusieron modelos sencillos inicialmente. La orientación docente los cuestionaba sobre los conceptos que necesitaban desarrollar, en relación a los mecanismos que los estudiantes desplegaban como argumentos de las reacciones ante los estímulos vistos en los recortes de la película. La imaginación, la capacidad de modelizar y la argumentación para sostener los modelos daban vuelo al aprendizaje. En algunos casos, los grupos se restringieron a “insertar” modelos de la ciencia –tales como mecanismos neuronales- que ellos buscaban como apoyo teórico. La dificultad radicó en adecuar dichos modelos a las situaciones ficticias y por ende a introducir variantes acordes a las estructuras y procesos visibles.

A continuación presentamos a modo de ejemplo mensajes publicados en foros de discusión. Estos ejemplos pretenden mostrar cómo el intercambio permitió avances en los cuestionamientos y debates, el logro de acuerdos y la concreción de producciones divergentes. A efectos de mantener el anonimato de estudiantes se los identifica mediante “E” y un número que representa el orden de participación citado.

Intercambios en un grupo a partir de escena de bioluminiscencia:

E1: “Con respecto a la transmisión de calor encontré lo siguiente, lo cual creo que se podría relacionar con el video 1. Conducción: Es la transferencia de calor que se produce a través de un medio material por contacto directo entre sus partículas, cuando existe una diferencia de temperatura.”

E2: “Qué interesante tu aporte, con respecto a la transmisión de calor lo interpreto que podría ocurrir al inicio cuando el hombre toca al ser vivo, aquí también podría ser que ejerce como estímulo la presión al tacto... También podría ocurrir cuando se observa que la luz se enciende primero en un sitio de la «planta» y luego en otros sitios, es decir como tú dices el calor se transmite por estar a diferentes temperaturas, y lo observamos cuando prende luz que se propaga.”

E1: “Claro, como tú dices, observamos estas cosas por la luz y cómo se propaga.”

Docente: “¿Ustedes plantean que el calor se ve?, ¿cómo la transferencia de calor explicaría lo observado?”

E1: “Estuve pensando y buscando información en base a lo que nos preguntas, y creo que el calor en sí mismo no sería lo que generaría la luz. Busqué y encontré que una forma de que se emita luz por el calor es la incandescencia. Lo que creo que sí podría ocurrir, es que la transferencia de calor funcione como un estímulo que «active» algo en los organismos que hace que emitan luz.”

E2: “Encontré información que me pareció interesante acerca de la bioluminiscencia...”

Intercambios en un grupo a partir de escena de “cierre de estructuras”:

E1: "...toca una vez y la planta se cierra, toca por segunda vez y ocurre lo mismo, a la tercera vez que toca se cierran muchas plantas rápidamente... hay una transmisión de la señal... existe comunicación entre las diferentes partes del ser vivo."

E2: "Para que ocurra esto tiene que haber sinapsis. Encontré que es un sitio de interacción entre dos células especializadas para la transmisión del impulso nervioso..."

Docente: ¿Por qué hablar de "impulso nervioso"? ¿tendrían neuronas estos seres?

E2: "Al referirnos a impulsos nerviosos nos limitamos al tipo de tejido por donde se propaga: células nerviosas. Para ser más genérico sería potencial de acción."

E3: "Bien, aquí deberíamos entonces tal vez cambiar lo de «impulso nervioso» y hablar de potenciales de acción... Lo que deberíamos explicar también es por qué al principio, las primeras dos veces que los toca, se cierran sólo los seres estimulados directamente, mientras que a partir del tercer contacto, se cierran los demás. Se me ocurre que tal vez, si tomáramos como que también se libera un ligando, los estímulos 1 y 2 no tuvieron la suficiente intensidad como para liberarlo, mientras que en la 3 sí fue suficiente y por eso ahí sí lo liberó..."

Docente: "¿Y por dónde se liberaría ese «ligando»? ¿cómo llegaría al otro organismo?, ¿qué tipo de ligando sería?"

E1: "...si son diferentes seres que se comunican por medio de sustancias químicas éstas deberían viajar en un principio por el medio ambiente, lo pienso como un proceso más lento... por eso creo que la comunicación es por contacto directo entre sus partes..."

E2: "Estoy de acuerdo que en el video es algo que se observa rápido, y que la idea de que sea por ligando genera que haya más tiempo en la comunicación... creo debería haber una unión por hendidura o gap entre células vecinas... En este caso, si hay una unión de este tipo tal vez ya no serían seres separados sino todo un mismo ser que estaría conectado subterráneamente."

Los diálogos presentados ilustran procesos iterativos propios de la modelización así como "experimentos mentales", propiciados por las orientaciones docentes (Oliva, 2019). El foro, como herramienta asincrónica viabilizó lo que de acuerdo a Justi y Gilbert (citado por Oliva, 2019) constituye la forma más compleja de introducir la modelización en el aula, como lo es la modelización "como práctica científica". Los estudiantes vivenciaron la necesidad de modelar para describir y explicar y se posicionaron como "científicos". En la actividad de cierre, explicitaron su sorpresa ante la diversidad de modelos posibles y adecuados, lo que valoramos particularmente en tanto contribuye a conceptualizar la coexistencia de una multiplicidad de modelos en el "hacer ciencia".

CONCLUSIONES

Los resultados evidenciaron cómo una tarea compleja como la construcción de modelos explicativos sobre respuestas de seres vivos se favorece con un disparador de situaciones ficticias, provenientes, en este caso, de la película Avatar, y cómo fue posible "hacer ciencia" colaborativamente, en un entorno de plataforma virtual (CREA) y mediante herramientas asincrónicas. El rol orientador del docente se

evidenció como un factor clave en el avance de los aprendizajes, acorde a lo propuesto por Kutugata (2016). Los diferentes subgrupos elaboraron modelos diversos, lo que no sólo es acorde a un aula creativa, sino que también contribuye a la conceptualización de la coexistencia de multiplicidad de modelos en ciencias.

La experiencia didáctica realizada con estudiantes del nivel superior podría ser perfectamente aplicada a nivel de estudiantes de educación media.

BIBLIOGRAFÍA:

- Adúriz-Bravo, A.** y Izquierdo, M. (2009). Un modelo de modelo científico para la enseñanza de las ciencias naturales. *REIEC*, Año 4, Número especial 1, pp. 40-49.
- Grilli Silva, J.** (2016). Cine de ciencia ficción y enseñanza de las ciencias. Dos escuelas paralelas que deben encontrarse en las aulas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13 (1), 137-148.
- Kutugata Estrada, A.** (2016). Foros de discusión: herramienta para incrementar el pensamiento crítico en educación superior. *Apertura* (Guadalajara, Jal.), 8(2), 84-99.
- Oliva Martínez, J. M.** (2019). Distintas acepciones para la idea de modelización en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 37-2, 5-24.
- Píriz Giménez N,** Mallarini, V., Acosta, S. (2018) Promoción del pensamiento divergente en cursos de biofísica. *Revista de Enseñanza de la Física*, v.: 30, N°2, p.99-108.
- Píriz Giménez, N.,** & Perendones, A. (2013). Un aula creativa en Profesorado Semipresencial: propuesta de actividades mediante el uso de herramientas en la plataforma Moodle. (En Cabrera et al. Las tecnologías de la información, aprendizaje y comunicación en la enseñanza terciaria y la investigación educative), 144-156. Publicación del Consejo de Formación en Educación, Uruguay.