

Implementación de simulaciones para la enseñanza de Expresión Génica (EG): perspectivas de docentes

Franco David Paroli¹, Ana Fuhr Stoessel², Irupé Falabella³

^{1,2,3}Dpto. Formación Docente. Facultad de Ingeniería de Olavarría. UNCPBA, Buenos Aires, Argentina.

¹francoparoli95@gmail.com; ²afuhr@fio.unicen.edu.ar;

³irupe.falabella@fio.unicen.edu.ar

Resumen

En el trabajo se presentan datos obtenidos a través de un instrumento diseñado para caracterizar didácticamente simulaciones utilizadas para la enseñanza de la expresión génica (EG). Para ello se construyó un cuestionario que fue respondido por 23 docentes que enseñan biología en la escuela secundaria. Los datos permitieron valorar didácticamente la potencialidad de una simulación para la enseñanza de EG que será integrada en el diseño de una secuencia didáctica para estudiantes de nivel secundario.

Palabras clave: ENSEÑANZA DE LA BIOLOGÍA; INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN DE SIMULACIONES; BIOLOGÍA MOLECULAR.

Introducción

Talanquer (2014) destaca que las simulaciones facilitan la interpretación de fenómenos complejos ofreciendo representaciones dinámicas de sistemas y visualizando procesos e interacciones, lo que enriquece la comprensión científica y proporciona experiencias educativas altamente dinámicas. Autores como Garófalo et al. (2016) y Occelli et al. (2018) advierten sobre la importancia de un diseño pedagógico adecuado para integrar las simulaciones como estrategia de enseñanza, asegurando su alineación con los contenidos y objetivos educativos. Garófalo et al. (2016) dan cuenta que existe escasez de estudios enfocados específicamente en el área de la Biología molecular y genética respecto al uso de simulaciones para su enseñanza. Esta vacancia justifica la necesidad de investigaciones que exploren el potencial de las simulaciones en la enseñanza de conceptos clave en este campo, como es EG. Se plantea como objetivo del trabajo presentar los resultados obtenidos de un instrumento que permite caracterizar didácticamente simulaciones, en este caso para la enseñanza de EG.

Metodología

La presente comunicación se enmarca en un trabajo de tesis de Maestría. Para incorporar la simulación en el diseño de una secuencia didáctica se realiza una evaluación por expertos mediante un cuestionario didáctico semiestructurado (Pievi y Bravín, 2009),

elaborado a partir del análisis de criterios de evaluación para recursos tecnológicos, simulaciones, sitios web y aplicaciones presentados en García-Barrera (2016). El cuestionario está organizado en 6 secciones y 15 preguntas; 13 de tipo cerradas y 2 abiertas. La primera sección recopila datos identificatorios del encuestado y en las siguientes las preguntas se organizan de manera que permiten identificar la frecuencia y percepción en el uso de simulaciones en general y luego caracterizar la simulación de EG, en términos *Didácticos* (se analiza el contenido que desarrolla el recurso y las habilidades que potencia, así como su facilidad de uso y adecuación a los usuarios, considerando diferentes ritmos de aprendizaje) y de *Flexibilidad* (en términos de adaptabilidad del recurso a diferentes actividades de aprendizaje, usuarios, condiciones de uso, tiempo disponible). El cuestionario se distribuyó entre docentes de biología de los niveles secundarios y superior de la provincia de Buenos Aires mediante Google Forms. Las respuestas abiertas se analizaron según categorías que se elaboraron a partir de las respuestas dadas.

Resultados y discusión

El cuestionario fue respondido por 23 docentes. Las respuestas se dividen en dos grupos: uso general de simulaciones para la enseñanza y evaluación de la simulación "Expresión génica - Fundamentos" del sitio web Phet. En relación al uso de simulaciones en general, se analiza la frecuencia y percepción del uso. En cuanto a la frecuencia, las respuestas arrojan que 16 de los 23 docentes utilizan simulaciones, 10 de ellos entre 1 y 3 veces al año, mientras que el resto lo hace con mayor frecuencia. Los principales obstáculos mencionados son desafíos técnicos, problemas de acceso y falta de simulaciones adecuadas al contenido. En la pregunta abierta ¿Qué ventaja para la enseñanza considera que aportan las simulaciones que utiliza? se encuentra que las respuestas pueden agruparse en:

- Visualización de conceptos abstractos y complejos. En esta categoría se encuentran respuestas que destacan que las simulaciones permiten la modelización y experimentación de contenidos abstractos y ofrecen la posibilidad de visualizar situaciones reales complejas de una manera práctica, a la cual no se accede de otra manera.
- Potenciar el aprendizaje en biología. En esta categoría aparecen respuestas que dan cuenta que las simulaciones facilitan la comprensión de procesos, bajan el nivel de abstracción y sirven para explicar procedimientos que son complejos de abordar teóricamente.
- Motivar y favorecer la dinámica en el aula. Solo un docente destaca que las simulaciones motivan al estudiante y llegan a generar cambios de actitud en temas abstractos.

De lo anterior se identifica que las/los docentes reconocen como ventajas el uso de simulaciones en la comprensión de procesos complejos. Respecto a la valoración de la

simulación EG, la mayoría de las preguntas del cuestionario fueron de tipo cerrada. Técnicamente, la mayoría de las respuestas dadas por los docentes indicó que la simulación es fácil de navegar y que sus componentes visuales facilitan la comprensión del proceso. Didácticamente, la mayoría de las respuestas seleccionadas por el grupo de docentes la consideran adecuada tanto por el recorrido que presenta para la enseñanza del proceso de EG como el lenguaje científico. En cuanto al grado de flexibilidad la mayoría marca que se puede adaptar a diferentes tipos de actividades, facilita la motivación para el aprendizaje del tema y proporciona un espacio de intercambio entre estudiantes. En la pregunta abierta en la que los/las docentes debían mencionar aspectos/limitaciones que haya identificado en la simulación entre las principales dificultades mencionan en cuanto al contenido conceptual la limitación en la representación que utiliza la simulación ante la omisión del ARNt y aminoácidos. Aparecen pocos comentarios relacionados con la visualización y navegación en dispositivos móviles. Las respuestas dan cuenta que la utilización requiere de una guía del profesor. A partir de las respuestas se puede decir que la simulación de EG seleccionada sería bien valorada por su claridad visual y adecuación, pero se identifican áreas de mejora en la retroalimentación para que resulte pertinente para el uso con estudiantes.

Reflexiones Finales

Este trabajo ofrece resultados que contribuyen a la evaluación de simulaciones en la enseñanza, destacando su valor como herramientas útiles para enseñar aspectos clave de la biología. En cuanto a la simulación de EG, las principales limitaciones identificadas están relacionadas con aspectos técnicos. Sin embargo, en términos didácticos, en las respuestas las y los docentes resaltan su flexibilidad y su capacidad para visualizar un proceso complejo de biología molecular. No obstante, al utilizarla en actividades de aprendizaje, es importante abordar las limitaciones conceptuales que presenta.

Referencias bibliográficas

- García-Barrera, A. (2016). Evaluación de recursos tecnológicos didácticos mediante e-rúbricas. *RED-Revista de Educación a Distancia*, 49(13). <http://dx.doi.org/10.6018/red/49/13>
- Garófalo, S. J., Chemes, L., y Alonso, M. (2016). Propuesta didáctica de enseñanza con simulaciones para estudiantes del profesorado en Ciencias Biológicas. *Revista Eureka* 13(2), 359-372. Recuperado de: <https://rodin.uca.es/handle/10498/18293>
- Occelli, M., y García Romano L. (2018). Las simulaciones en la enseñanza de la Biología. *Revista Docentes conectados*, 1(1), 3-16. Recuperado de: <https://revid.unsl.edu.ar/index.php/dc/article/view/15>
- Pievi, N., y Bravín, C. (2009). *Documento metodológico orientador para la investigación educativa*. Organización de Estados Iberoamericanos. Recuperado de: <https://repositorio.minedu.gob.pe/handle/20.500.12799/4526>
- Talanquer, V. (2014). Simulaciones computacionales para explorar y construir modelos. *Revista Alambique* (76), 8-16. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4672677>