

Herramientas para repensar el uso de representaciones visuales en la enseñanza de genética: diseño e implementación de un curso para docentes

Michelle Marilyn Alvarez¹, Andrea Ninomiya², María Gabriela Lorenzo³

^{1,3}Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Centro de investigación y apoyo a la educación científica. Buenos Aires, Argentina. ²Instituto Superior de Formación Docente N° 108. Buenos Aires, Argentina. ³CONICET. Argentina.
¹alvarez.michelle.m@gmail.com; ²ninomiya.andrea.c@gmail.com; ³glorenzo@ffyb.uba.ar

Resumen

Se presenta el diseño e implementación de un curso sobre el uso de las representaciones visuales en la enseñanza de genética para docentes de diferentes provincias argentinas. Basado en investigaciones previas, el curso busca indagar las ideas de los participantes sobre ciertos sesgos y constituir un aporte para repensar la enseñanza de genética mediada por representaciones visuales. Participaron 23 docentes de los niveles medio (14) y universitario (9). Las indagaciones dieron cuenta de la presencia de los sesgos identificados previamente, pero las reflexiones finales mostraron una mirada más consciente y crítica. El aporte del curso a la formación de los participantes queda evidenciado en el uso de las herramientas ofrecidas para la elaboración de producciones superadoras.

Palabras clave: FORMACIÓN DOCENTE CONTINUA; REPRESENTACIONES EXTERNAS; EDUCACIÓN EN GENÉTICA.

Referentes teóricos e introducción

El objetivo de este trabajo es presentar el diseño y la implementación de un curso para docentes de biología del nivel secundario y terciario para propiciar nuevas formas de abordar contenidos de genética mediados por representaciones visuales.

La propuesta considera, por un lado, los temas centrales de genética en la enseñanza secundaria argentina: ácidos nucleicos, reproducción celular, herencia y tecnologías. Y por otro, la diversidad de representaciones visuales (López Manjón y Postigo, 2014): fotografías, imágenes técnicas, dibujos, diagramas visuales de proceso o de estructura o verbales, y gráficos; las cuales aluden a diferentes niveles de representación (Treagust y Tsui, 2013): macroscópico, microscópico, submicroscópico y simbólico.

Nuestras investigaciones previas sobre libros de texto (LT) de segundo año de biología de la escuela secundaria de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, mostraron sesgos como la prevalencia por la enseñanza de herencia, predilección por ciertos tipos de RV según el tema central (encapsulamiento representacional) y un mayor uso de RV para explicaciones en desmedro de su uso en actividades, siendo estas últimas de lectura y no de intervención o elaboración (Alvarez et al., 2024, en prensa).

Considerando lo anterior y teniendo en cuenta que muchas veces las decisiones editoriales influyen en las tradiciones áulicas, se diseñó este curso que busca indagar la presencia de sesgos docentes cuando diseñan o seleccionan las RV de LT, y sobre esto, ofrecer aportes para enriquecer las explicaciones y las actividades propuestas con RV.

Propuesta e implementación

El curso e-ADBiA "Herramientas para repensar el uso de representaciones visuales en la enseñanza de genética" se dictó con modalidad virtual sincrónica, ofrecido por la Asociación de Docentes de Biología de la Argentina a todos los docentes del país. Constó de 4 clases semanales de 3 horas de duración. Cada clase consistió en un encuentro en la plataforma Google Meet con explicaciones y actividades grupales e individuales. Participaron 23 docentes de los niveles medio (14) y universitario (9) de ocho provincias: Buenos Aires, Misiones, Santa Fe, Salta, Córdoba, Tucumán, Neuquén y Chubut.

- *Encuentro 1: Presentación del curso e indagación.* Se aplicó un cuestionario mixto diseñado especialmente con un doble objetivo: relevar las ideas previas y utilizarlas para ajustar los contenidos de las clases siguientes. El cuestionario constó de seis preguntas sobre los tres grandes ejes del curso: Temas centrales de la genética, Tipos de RV utilizados, Usos de las RV en clase (Actividades y explicaciones). Luego, eligieron un tema para trabajar y grabaron una explicación utilizando una RV propia. Esta grabación fue insumo de análisis posterior. Finalmente, se organizaron en grupos de trabajo por tema.
- *Encuentro 2: ¿Cómo son las RV que utilizamos en nuestras clases de genética?* Se realizó una presentación breve de marcos teóricos de clasificación de las RV y el discurso en las explicaciones con RV. Luego los grupos analizaron las distintas RV de genética que ellos habían preseleccionado y sus explicaciones grabadas considerando la clasificación presentada. Se cerró la clase con una reflexión metacognitiva, indagando sesgos.
- *Encuentro 3: ¿Cómo usamos las RV en nuestras clases de genética?* Se presentó el uso expositivo y problémico de las RV y los tipos de actividades con RV que se pueden proponer: lectura, intervención y elaboración. Los grupos analizaron los enunciados de las actividades con RV que habían seleccionado. Se realizó un cierre similar al Encuentro 2.
- *Encuentro 4: Trabajo Final.* Se comenzó la elaboración del trabajo final, que consistió en reformular y proponer una versión superadora de sus explicaciones y actividades analizadas en los Encuentros 2 y 3. Para hacerlo, los participantes revisaron el recorrido del curso, las ideas teóricas trabajadas y las actividades de análisis realizadas.

Algunos hallazgos

En cuanto al tema central, y de acuerdo con lo esperado, en las respuestas de los docentes de educación secundaria se identificó la prevalencia del tema herencia, en cambio en los docentes universitarios la elección del tema estuvo restringido a la materia afín a su especialidad. En cuanto al tipo de RV, los docentes seleccionaron dibujos, esquemas,

gráficos y fotografías; aunque también hubo alusiones a diagramas de proceso y de estructura. Por ejemplo: "esquemas de los procesos en forma resumida, esquemas con flechas". El uso de RV estuvo más relacionado con las explicaciones (20) que a las actividades (8). Esta tendencia podría limitar la capacidad de los estudiantes para interactuar activamente con las RV y desarrollar habilidades de interpretación, análisis y creación de nuevas RV.

Al analizar las modificaciones propuestas en los trabajos finales, se vio intervención de las RV originales, incluyeron nuevas o elaboraron propias; sugirieron la importancia de asegurarse que estas fueran claras y relevantes para las consignas propuestas, utilizar RV variadas, proponer a los estudiantes que las elaboren, además de leerlas o intervenirlas y discutir el contexto biológico en que estarían insertas. Cuando reformularon sus explicaciones con RV, destacaron la importancia de seleccionar adecuadamente el tipo de RV a utilizar en función de lo que se desee enseñar, añadir elementos como símbolos para clarificar, explicitar las partes, los niveles representacionales, elementos accesorios, contexto, indicar claramente dónde deben dirigir la mirada los estudiantes durante la explicación, contrastar distintos tipos de RV para ilustrar diferentes aspectos del fenómeno y relacionar la representación utilizada con otras que los estudiantes hayan visto previamente para evitar los encapsulamientos.

Reflexiones finales

La reformulación de actividades y explicaciones, por parte de los docentes en los trabajos finales, deja en evidencia un enfoque más consciente y crítico en la selección y uso de RV. Se destaca el nivel de reflexión profundo alcanzado, revalorizando a las representaciones visuales como herramientas potentes que forman parte de la disciplina y por lo tanto deben ser considerados importantes contenidos de enseñanza. Estas reflexiones dan cuenta del aporte del curso a la formación de los participantes, propiciando la reflexión sobre sus prácticas y sentando bases para un cambio hacia una enseñanza con representaciones visuales fundamentada.

Referencias bibliográficas

- Alvarez, M., Idoyaga, I., y Lorenzo, G. (en prensa). Caracterización de las representaciones visuales de genética en libros de texto. Aportes para una vigilancia representacional. *Revista de Educación en Biología*.
- López-Manjón, A., y Postigo, Y. (2014). Análisis de las imágenes del cuerpo humano en libros de texto españoles de primaria. *Enseñanza de Las Ciencias*, 32(3), 551–570. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1319>
- Treagust, D. F., y Tsui, C.Y. (2013). Multiple Representations in Biological Education. In D. F. Treagust, y C. Y. Tsui (Eds.), *Multiple Representations in Biological Education, Series: Models and Modeling in Science Education* (pp. 3–19). Springer.