

Habilidades visuales promovidas en la resolución de actividades de genética molecular universitaria

Michelle Alvarez¹, María Gabriela Lorenzo²

¹Universidad de Buenos Aires, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Centro de Investigación y Apoyo a la Educación Científica. Buenos Aires, Argentina.

²CONICET. Buenos Aires, Argentina.

¹alvarez.michelle.m@gmail.com; ²glorenzo@ffyb.uba.ar

Resumen

En este trabajo se indagan las habilidades visuales promovidas por actividades de Genética Molecular de la carrera de Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires. Se analizaron enunciados de la Guía de Problemas de PCR y las formas de resolución por parte de los estudiantes, utilizando las habilidades de visualización basadas en la taxonomía de Bloom. Los resultados mostraron que el alumnado resolvió las tareas relacionadas con habilidades de visualización variadas, alcanzando altos niveles de procesamiento cognitivo: crearon nuevas representaciones visuales e integraron diagramas en protocolos experimentales. La retroalimentación docente durante las presentaciones resultó esencial ampliando las posibilidades de procesamiento visual, facilitando la adquisición de habilidades visuales avanzadas relacionadas con temas de la genética.

Palabras clave: REPRESENTACIONES VISUALES; PROCESAMIENTO COGNITIVO; RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.

Introducción

Las representaciones visuales (RV) son el tipo de representación externa en el que la distribución de puntos, o marcas en un plano contiene significado (Pérez Echeverría et al., 2010). En la enseñanza de la Genética Molecular se incorporan actividades con RV, cuya resolución contribuye con el desarrollo de habilidades de memorización, comprensión, aplicación, análisis, evaluación o síntesis. Estas habilidades, fundamentales para el desarrollo de los aprendizajes, fueron propuestas por Bloom para los enunciados en general y adaptadas a los enunciados con RV (Arneson y Offerdahl, 2018). El objetivo de este trabajo es analizar las habilidades visuales promovidas por las actividades de esta asignatura esencial para la formación de bioquímicos y evaluar las oportunidades proporcionadas por el trabajo en grupo y la posterior presentación oral de las resoluciones.

Metodología

Se utilizó un diseño con enfoque cualitativo y alcance descriptivo. En primer lugar, se analizaron los 17 enunciados de los problemas de la Guía de Problemas de la asignatura

Genética Molecular (tema PCR), del cuarto año de la carrera de Bioquímica de la Universidad de Buenos Aires. Para identificar las habilidades promovidas se aplicó una tabla de reconocimiento previamente diseñada y validada en base a los enunciados de la guía y los ejemplos de la literatura (Arneson y Offerdahl, 2018). En una segunda instancia, se analizaron las siete presentaciones de PowerPoint diseñadas y utilizadas por los estudiantes para la resolución de los problemas. Los datos se enriquecieron con las notas recogidas a través de la observación no participante y fueron analizados recurriendo a técnicas de análisis de contenido, considerando categorías *a priori*. Se identificó el origen de las RV: de la guía, de búsquedas bibliográficas o de elaboración personal y también, las habilidades puestas en juego al momento de construir las presentaciones. En ambos casos, se utilizó ATLAS.ti v.8 para los análisis cualitativos.

Resultados

El análisis de la guía de ejercicios de PCR mostró que los enunciados apuntaron a habilidades de niveles variados (Tabla 1).

Tabla 1: Cuantificación de enunciados por nivel y ejemplos de la guía de PCR.

Nivel	N	Ejemplo de enunciado con el número que aparece en la guía
1.Conocimiento	1	3.b. Dibuje en el diagrama dónde debería unirse cada primer.
2.Comprensión	5	6.e. ¿Cómo determinaría el genotipo de cada marcador?
3.Aplicación	3	3.c. En un esquema como el anterior, dibuje los productos de ADN presentes después de 2 series de reacción. Incluya los <i>primers</i> .
4.Análisis	4	10.b. Analice los resultados de MPLA, realizado sobre ADN purificado de sangre periférica de dos individuos.
5.Evaluación	1	10.c. La alteración molecular hallada, ¿es suficiente para explicar el desarrollo de la enfermedad de este paciente? ¿Por qué?
6.Síntesis	3	PCR.7.a'. Diseñe una estrategia para identificar cada variante

Al analizar las presentaciones de PowerPoint, se observó que los estudiantes lograron ir más allá de lo requerido en los enunciados. Además de utilizar las RV propuestas por la guía (12), las enriquecieron con elementos como flechas, notas colores e incorporan nuevas RV obtenidas de la literatura o internet (7). Esto requiere habilidades de comparación, análisis, evaluación, selección. En los últimos ejercicios de la guía (segunda clase del tema) el dominio de las RV como objetos epistémicos fue superior. Las docentes solicitaron a los estudiantes que realizaran dibujos en el pizarrón o en formato digital. Así, aparecieron RV de elaboración personal (7): diseñaron RV nuevas de diferentes tipos para mostrar distintos aspectos de los fenómenos, compararon esas RV para construir

significados, integraron dichas RV en diagramas de procesos para representar protocolos experimentales (Figura 1), entre otras. En este punto, se evidenció la habilidad de síntesis, los estudiantes tomaron decisiones en torno al diseño para poder comunicar sus ideas de manera adecuada.

Pasos:

1. PCR del fragmento de interés
2. Electroforesis para verificar que se haya amplificado el fragmento

- i. Digestión enzimática con enzima que corte cuando hay T y no C en el sitio de la variación
- ii. Electroforesis

Secuenciación

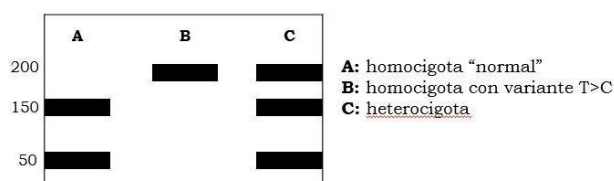


Figura 1: Ejemplo de RV elaborada por los estudiantes: diagrama de proceso con ilustración, utilizado para mostrar un diseño experimental.

Conclusiones

Estos hallazgos sugieren que las resoluciones grupales mediadas por soportes tecnológicos, como presentaciones de PowerPoint y con la retroalimentación permanente de los docentes, expanden las posibilidades de procesamiento de las RV permitiendo a los estudiantes alcanzar habilidades de visualización de niveles superiores.

La inclusión de actividades que requieren el uso y la creación de RV en contexto de clases de tipo taller enriquece significativamente la experiencia de los estudiantes promoviendo el desarrollo de habilidades de comunicación y argumentación científica y el dominio de las RV como objetos epistémicos. Así, se sostiene la construcción de los aprendizajes propios de Genética Molecular al mismo tiempo que se abona a un perfil profesional capaz de interpretar, discutir, buscar y diseñar RV para comunicar sus ideas.

Agradecimiento. Este trabajo se realizó en el marco de los Proyectos UBACYT 20020220100116BA, PICT-2021-295 y PIP 11220210100203C0.

Referencias bibliográficas

- Arneson, J. B., y Offerdahl, E. G. (2018). Visual literacy in bloom: Using bloom's taxonomy to support visual learning skills. *CBE Life Sciences Education*, 17(1), 1–8. <https://doi.org/10.1187/cbe.17-08-0178>
- Pérez-Echeverría, M. P., Martí, E., y Pozo, J. I. (2010). Los sistemas externos de representación como herramientas de la mente. *Cultura y Educación*, 22(2), 133–147. <https://doi.org/10.1174/113564010791304519>