

UNIDAD DIDÁCTICA: TECNOLOGÍA DEL ADN RECOMBINANTE PARA LA ENSEÑANZA DE ALGUNOS CONCEPTOS EN BIOLOGÍA MOLECULAR

Didactic Unit: Recombinant DNA Technology for Teaching Some Molecular Biology Concepts

Sergio Giovanni Bernal¹
Silvia Rosy Gómez Daza²

Fecha de recepción: 24 de junio de 2016
Fecha de aprobación: 6 de octubre de 2016
.....

Depósito: Universidad Pedagógica Nacional, Biblioteca Central Sede Calle 72

Institución: Universidad Pedagógica Nacional

Palabras clave: unidad didáctica, biología molecular, tecnología del ADN recombinante, enseñanza, ADN.

Keywords: didactic unit, molecular biology, recombinant DNA technology, teaching, DNA

Descripción

El presente trabajo tuvo una duración de año y medio y se elaboró dentro de la normativa institucional, como requisito parcial para optar al título de licenciado en biología de la Universidad Pedagógica Nacional. La investigación tuvo como objeto el diseño de una unidad didáctica para los estudiantes de la Licenciatura en Biología de la misma universidad, sede Bogotá, D. C., con el fin de enseñar algunos conceptos de biología molecular a partir de la tecnología del ADN recombinante.

Este trabajo surgió de la dificultad que muestran los estudiantes para comprender conceptos de biología molecular, debido a que en dichos conceptos se involucran saberes de alta complejidad epistemológica, cognitiva y empírica.

Contenido

El presente trabajo de grado consta de 11 apartados: el primero presenta el planteamiento del problema, en el cual se mencionan los aspectos que dieron origen a la unidad didáctica “Tecnología del ADN recombinante para la enseñanza de algunos conceptos en Biología Molecular”. En el segundo se proponen los objetivos (general y específicos) que guían el desarrollo del presente trabajo. En el tercero se muestra la revisión de antecedentes respecto a unidades didácticas o propuestas educativas a escala internacional, nacional y regional para la enseñanza de esta temática. El cuarto da cuenta de la justificación, la cual presenta las razones por las cuales es importante realizar este trabajo. En el quinto se construyó el marco teórico, en el que se mencionan los fundamentos disciplinares y pedagógicos en los cuales se basa la unidad didáctica. En el sexto se aborda la metodología para la construcción y la validación

1 Licenciado en Biología, Universidad Pedagógica Nacional sede Bogotá, 2013. ser.giovanny@hotmail.com Autor para correspondencia.

2 Ms Microbiología. Directora de trabajo de grado. Docente ocasional tiempo completo, Universidad Pedagógica Nacional (Colombia). srgomezd@pedagogica.edu.co

de la unidad didáctica, la cual está, a su vez, dividida en tres fases: la fase I corresponde a la contextualización y los antecedentes de la unidad didáctica, la fase II es el diseño de la unidad didáctica y la fase III presenta la evaluación, la validación y el ajuste de dicha unidad. En el séptimo se destacan los resultados y el análisis de cada fase de la metodología. En los apartados octavo y noveno se presentan respectivamente las conclusiones y las recomendaciones, y por último se encuentran las referencias bibliográficas y los anexos (la unidad didáctica diseñada, con sus dos componentes: uno para los estudiantes y otro para el docente).

Fuentes

El trabajo cuenta con 96 referentes bibliográficos, cuyas temáticas principales fueron biología molecular y unidades didácticas. Se destacan los siguientes referentes:

- Alberts, B., Bray, D., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., y Watson, J. (2002). *Biología molecular de la célula*. Tercera edición. Barcelona: Omega.
- De Zubiría, S. y Romero, A. (2004). *Enfoques pedagógicos y didácticas contemporáneas; estructuración cognitiva*. Fundación Internacional de Pedagogía Conceptual (FiPC) Alberto Merani. Bogotá.
- Domínguez, L., Pérez, A. y Matilla, A. (2003). *Unidad Didáctica de Biología Molecular que sirven como material educativo para segundo de bachillerato*. Centro de Profesorado Priego-Montilla, CEP Junta de Andalucía y el Consejo de Educación y Ciencia.
- González, G. A., López, M., Rodas, P., Obregón, A., Arana, F., Mercedes, T., González, P., Martínez, C. y García, R. (2011). *Unidad Didáctica sobre Biología Celular y Molecular; área curricular*. Ciencias Básicas Biológicas. San Carlos de Guatemala.
- Jorba, J. y Sanmartí, N. (1996). Función pedagógica de la evaluación. *Aula de Innovación educativa*, 20. Barcelona: Grao.
- Karp, G. (2006). *Biología celular y molecular, conceptos y experimentos*. Cuarta edición. México: McGraw Hill Interamericana.
- Melo, L. C. (2013). *Programa de biología molecular*. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, D. C.
- Quintanilla, G., Daza R. y Merino R. (2010). *Unidades Didácticas en Biología y Educación Ambiental. Su contribución a la promoción de competencias de pensamiento científico*. Volumen 4. Santiago de Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile, Fondecyt.

Sanmartí, N. (1994). *Didáctica de las Ciencias Experimentales: el diseño de unidades didácticas*. Colección Ciencias de la Educación. Universidad Autónoma de Barcelona. Barcelona: Marfil.

Materiales y métodos

La metodología empleada en el proyecto fue de tipo cualitativo; se desarrolló una unidad didáctica acorde con las necesidades sociales y culturales de la Universidad Pedagógica Nacional respecto a la enseñanza de conceptos de biología molecular y biotecnología, utilizando como eje articulador la tecnología del ADN recombinante.

Se establecieron tres fases: la fase I corresponde a la contextualización y los antecedentes; esta fase contiene una revisión exhaustiva de distintas fuentes documentales relacionadas con la enseñanza de la biología molecular, trabajos prácticos sobre tecnología del ADN recombinante, el contexto de Colombia y la UPN en relación con dichas áreas y una encuesta de preguntas abiertas dirigida a estudiantes del ciclo de profundización de la Licenciatura en Biología. La fase II consistió en el diseño de la unidad didáctica, con sus dos apartados: uno para los estudiantes y el otro para el docente. En esta fase se consolida el bosquejo general de la unidad desde las temáticas, los objetivos, los contenidos, las actividades y las operaciones mentales que se quería desarrollar para cada temática; además, se contempla un formato para la evaluación y otro para la planeación de las clases. La organización de las actividades y su secuencia, teniendo en cuenta las operaciones mentales para cada temática, se realizó con base en propuestas pedagógicas y didácticas de Jorba y Sanmartí (1996), Quintanilla, Daza y Merino (2010) y de Zubiría y Romero (2004). Por último, vino la fase III, que contenía la evaluación, la validación y los ajustes de la unidad didáctica.

La evaluación se diseñó desde los planteamientos constructivistas de Jorba y Sanmartí (1996), que van desde procesos de aprendizaje simples a complejos, para obtener, finalmente, una nota definitiva. Además, se diseñaron unos formatos de validación, los cuales se implementaron en un grupo de 18 estudiantes de la clase de Introducción a la Biotecnología del período 2012-2 y a dos especialistas (Área Pedagógica y Disciplinar), con el fin de determinar su viabilidad y realizar los ajustes pertinentes.

Principales resultados

Con base en las características propuestas por Sanmartí (1994), se elaboró la unidad didáctica “Tecnología del ADN recombinante para la enseñanza de algunos conceptos en biología molecular”, la cual consta de dos apartados: uno para el docente y otro para los estudiantes.

Cada apartado tuvo como tema principal la biología molecular y abordó cinco temáticas: 1) Extracción de ADN, 2) Enzimas de restricción, 3) Reacción en cadena de la polimerasa (PCR), 4) ADN recombinante y 5) Transformación bacteriana. El apartado para el docente contenía: objetivo, planeación de la clase, materiales, esquema con la organización de actividades y su secuencia tomando en cuenta los contenidos y las operaciones mentales por desarrollar. El apartado para los estudiantes incluía: esquema de la temática por tratar, introducción, objetivos, conceptos esenciales, ilustraciones, tutoriales de bioinformática y actividades de aprendizaje tanto experimentales como reflexivas; además, contenía un formato de evaluación, un glosario y la bibliografía.

Las actividades que se trabajaron teniendo en cuenta los tres niveles (introducción o exploración, estructuración y aplicación) propuestos por Jorba y Sanmartí (1996) permitieron que los 18 estudiantes de la clase de Introducción a la Biotecnología en el período 2012-2 del Departamento de Biología de la UPN tuvieran una aprehensión de las diferentes temáticas. A partir de la validación por parte de los estudiantes y de los especialistas, se puede inferir que la unidad didáctica diseñada es viable para el aprendizaje de algunos conceptos de biología molecular.

Conclusiones

La unidad didáctica “Tecnología del ADN recombinante para la enseñanza de algunos conceptos en biología

molecular” representa una alternativa que propicia un acercamiento para la comprensión de la temática, con una propuesta que parte del constructivismo humano, con la cual se contextualizan los contenidos creando situaciones donde los estudiantes de la UPN tienen nuevas maneras de aprender. Con el diseño de esta unidad didáctica, se contribuye a la proyección de nuevas formas de apropiación e incorporación de la enseñanza de la biología y las ciencias naturales en las aulas de clase, se fortalece la investigación pedagógica-didáctica y se atiende a las necesidades de los licenciados en biología en las temáticas anexas a la biología molecular.

Aportes educativos de la investigación

Dados los grandes desarrollos de la biología molecular, con implicaciones económicas, éticas y sociales, que provocan cambios en la sociedad, es una necesidad para los docentes incluirla en los proyectos curriculares tanto escolares como universitarios. A partir de esta unidad didáctica, que utiliza como eje temático la tecnología del ADN recombinante, se puede favorecer la enseñanza de algunos conceptos en biología molecular, área disciplinar poco explorada en la didáctica colombiana, de manera innovadora y llamativa para los estudiantes, y, además, estimular el desarrollo de proyectos de innovación en el Departamento de Biología de la UPN.