

Elaboración de una secuencia didáctica para poner en juego habilidades de indagación en cursos universitarios introductorios

Emilia Colombo¹, Lucía Zubizarreta², Lautaro Eliseo Palacio³, Ailen Sac Himelfarb⁴,
Carolina Mariel Lemiña⁵, Silvina M. Rosa⁶

^{1,2,3,4,5,6} Dpto. de Biodiversidad y Biología Experimental, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

¹emiliacolombo.e@gmail.com; ²luciazubizarreta9@gmail.com;

³lautaro.eliseo.palacio@gmail.com; ⁴sachimelfarbailen@gmail.com;

⁵carolemi99@gmail.com; ⁶silvinarosa@gmail.com

Resumen

En este trabajo se presenta una secuencia didáctica que tiene como objetivo fomentar el desarrollo de habilidades relacionadas con la indagación (planteo de preguntas investigables, formulación de hipótesis, identificación de variables y propuesta de diseño experimental) en estudiantes de cursos universitarios introductorios. Esta secuencia ha sido desarrollada conjuntamente por un grupo de alumnos universitarios y su tutora, a partir de la realización de un trabajo práctico integrador de la materia Introducción a la Botánica, tradicionalmente centrado en la observación.

Palabras clave: Indagación; Secuencia didáctica; Botánica; Enseñanza universitaria

Introducción

Los trabajos de indagación, entendidos como aquellas actividades que dan a los estudiantes la oportunidad de utilizar las destrezas y los procedimientos propios de la indagación científica en un marco escolar (Caamaño, 2012), son reconocidos internacionalmente como eficaces para la enseñanza de la ciencia frente a las prácticas tradicionales centradas en el profesor (Sabando, Maldonado, Acevedo y Said, 2017). Rosa (2019) analizó el impacto de estructurar un trabajo práctico integrador de la materia Introducción a la Botánica de la Universidad de Buenos Aires (UBA) a partir de una pregunta investigable sobre los niveles de las habilidades relacionadas con la comprensión de los pasos de un proceso de indagación, aplicando los instrumentos NPTAI (nuevo PTAI) y NCI (Niveles de Competencia Indagadora, Ferrés, Marbà y Sanmartí, 2015). Estas herramientas tienen la finalidad de valorar la capacidad de los alumnos a la hora de comprender y aplicar actividades de investigación. Sus resultados demostraron que los estudiantes que elaboraron y respondieron una pregunta investigable alcanzaron niveles significativamente superiores respecto a aquellos que no la incluyeron.

Un grupo de cinco estudiantes de Introducción a la Botánica del segundo cuatrimestre de 2018 (autores de este trabajo) manifestó su inquietud por continuar con los experimentos pendientes de su trabajo práctico integrador luego de concluir la cursada. Bajo la dirección de su tutora, reformularon sus preguntas a investigar e hipótesis de trabajo para proponer un nuevo plan de trabajo, familiarizándose en este proceso con los pasos de un proceso de indagación. A partir de esta experiencia conjunta

se elaboró una secuencia didáctica que tiene como objeto fomentar el desarrollo de habilidades para la investigación del alumnado de materias introductorias universitarias.

Descripción sintética de la secuencia didáctica

El objetivo de la secuencia didáctica es que los estudiantes logren planificar un trabajo de indagación, alcanzando los niveles superiores para cada una de las siguientes habilidades: planteo de preguntas investigables, formulación de hipótesis, identificación de variables y propuesta de diseño experimental. La misma está dirigida a los cursos introductorios universitarios, particularmente a aquellas materias en las que se lleva a cabo un trabajo práctico grupal integrador. Los contenidos conceptuales tratados son: las actividades de indagación, las preguntas investigables (características y formulación), las hipótesis científicas (comparación entre distintas definiciones) y el diseño experimental (características generales, variables dependientes e independientes, replicación, controles). El esquema propuesto abarca las siguientes instancias de trabajo:

- Primer encuentro (2 horas): Se presenta a los estudiantes el trabajo práctico especial, definiendo cuál será el objeto de estudio de cada grupo. Adicionalmente, se exponen las herramientas básicas para realizar una búsqueda bibliográfica en línea, solicitándole a cada grupo que realice una sobre su objeto de estudio como tarea.
- Segundo encuentro (3 horas): Los alumnos identifican en forma grupal las preguntas investigables, las hipótesis, las variables dependiente e independiente, los controles y las réplicas en diferentes experimentos. Primero se les solicita que los reconozcan en el artículo científico que hayan traído. Luego se les proporciona un apunte teórico, a partir de cuya lectura se analizan dos investigaciones hipotéticas simples. Finalmente, reanalizan las respuestas sobre el artículo elegido, con la posibilidad de mejorarlas.
- Encuentros 3, 4, 5. La duración de los mismos dependerá de lo que disponga cada materia para que cada grupo se reúna con su tutor a fin de delinear su investigación.
- Penúltimo encuentro (dos horas): Autoevaluación del plan de trabajo preliminar con un instrumento de evaluación con rúbricas, basado en el NPTAI (Ferrés, Marbà y Sanmartí, 2015). Dentro de cada una de las 4 categorías definidas, el instrumento permite otorgar una calificación numérica de 0 a 4 según el nivel alcanzado para cada habilidad en el plan de trabajo. Cada grupo analiza en qué nivel se autocalifica para cada categoría y propone las modificaciones en su plan a fin de llegar al nivel máximo en cada una.
- Último encuentro: Presentación oral de los trabajos de todos los grupos.

Tomando como referencia la materia Introducción a la Botánica, el esquema de trabajo propuesto agrega 5 horas (segundo y penúltimo encuentro) al tiempo que insume este trabajo integrador. Para su evaluación, se contempla el análisis de los niveles alcanzados para las cuatro habilidades mencionadas en los planes de trabajo de todos los grupos por al menos tres docentes con el instrumento de evaluación, así como una encuesta sobre la valoración de la propuesta de los estudiantes y docentes participantes. Se encuentra

disponible para quien lo solicite el apunte teórico y la actividad sobre el diseño y planificación de actividades de investigación, así como el instrumento de evaluación.

Percepciones de los estudiantes involucrados en el desarrollo de la secuencia

Según Lucía Zubizarreta: "Las materias introductorias se centran más en transmitir el conocimiento acumulado. Me parece importante la integración de estos conceptos en los trabajos de investigación de todas las materias". Ailen Sac Himelfarb agrega: "Considero que es sumamente importante que se garantice que esos conocimientos sean adquiridos y reforzados en toda la carrera, que se acceda a ellos lo más tempranamente posible, ya que al menos a mí me facilitaron comprender de qué forma se conduce un investigador en su trabajo cotidiano". Para Carolina Lemiña: "La actividad contribuyó a mi formación al aprender y comprender formas de cómo planear y estructurar un proyecto de investigación, tanto para la elaboración de trabajos propios como para interpretar trabajos ajenos" Lautaro Palacio agrega: "Es normal que los estudiantes ingresantes no sepan cómo es una pregunta investigable o una hipótesis. En la carrera recién se abordan estas temáticas en el segundo o tercer año, pero hasta que se llega a ese momento resulta difícil hacer trabajos de investigación". Finalmente, Emilia Colombo concluye: "Considero que es muy importante que los estudiantes sepan las bases para plantear un trabajo de investigación contundente y para ser críticos hacia la comunidad científica de la que serán parte. Es importante introducirlo en las primeras materias porque el pensamiento crítico no es algo que se incorpore de un día para el otro. Estas actividades son adecuadas para lograrlo."

Reflexiones finales

En este trabajo se sintetiza una secuencia didáctica diseñada para transformar trabajos prácticos históricamente centrados en la observación en una oportunidad para promover la competencia de indagación del alumnado de cursos universitarios introductorios. Consideramos que su futura implementación en materias de los primeros años de carreras científicas enriquecería las prácticas experimentales tradicionales, fortaleciendo la formación de los estudiantes en el análisis y diseño de investigaciones.

Referencias bibliográficas

- Caamaño, A. (2012) ¿Cómo introducir la indagación en el aula? *Alambique. Didáctica de Las Ciencias*, 70: 83-91.
- Ferrés, C., Marbà, A. y Sanmartí, N. (2015) Trabajos de indagación de los alumnos: instrumentos de evaluación e identificación de dificultades. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12(1): 22-37
- Rosa, S.M. (2019). Proyectos de investigación en los estudios universitarios: progreso de la observación a la indagación. *Enseñanza de las Ciencias*, 37(1): 195-211.
- Sabando, M. C., Maldonado, K., Acevedo, E. y Said, A. (2017). Una propuesta didáctica basada en la indagación científica para la enseñanza de las ciencias ecológicas. *Diálogos educativos*, 33: 20-36.