

Estrategias para la enseñanza sostenible en carreras científicas: Química Ambiental fuera del aula

Autores: *Dereck Ramos*¹, *Dr. Abdiel Aponte*²

¹Estudiante de Licenciatura en Química, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Campus Octavio Méndez Pereira, Universidad de Panamá

²Director del Centro de Investigaciones para el Mejoramiento de la Enseñanza de las Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Panamá

Palabras clave: ambiente, competencias de desarrollo sostenible, enseñanza sostenible, Química Ambiental, sostenibilidad ambiental

Introducción

Los estudiantes de pregrado de carreras científicas en Panamá reciben cursos de ciencias ambientales usualmente aislados a cursos teóricos con nula realización de trabajo de campo, lo cual disminuye el afianzamiento del conocimiento y limita las capacidades del alumno a proponer proyectos con fines de mitigar problemas ambientales. Se busca desarrollar en el alumnado las competencias de desarrollo sostenible con un enfoque en la sostenibilidad ambiental que de manera transversal abarque los conocimientos adquiridos en carreras científicas traídos a la realidad sociocultural y ambiental del país.

Metodología

Los estudiantes participantes de los cursos de Química Ambiental recibieron tres tipos de formación sucesivas: clases teóricas donde se describe la composición, comportamiento y contaminantes de las esferas ambientales. La segunda formación consta de laboratorios aplicados a los conceptos teóricos donde se apliquen los 12 principios de la Química Verde. La tercera formación consta de presentarles una problemática ambiental que deba ser estudiada mediante trabajo de campo. El total de estudiantes participantes fue de 64 en el periodo agosto 2024 – octubre 2025.

Para usos investigativos, se comparan las conclusiones a las que el estudiante llega durante la etapa I (clases + laboratorio) vs las conclusiones de la etapa II (proyectos de campo), analizando la mejora que hayan tenido en sus habilidades.

Resultados

Etapa I – Junto a sesiones teóricas semanales, se realizaron las siguientes tres experiencias de laboratorios sostenibles: *Determinación de Parámetros de Aceites Usados*; *Obtención y Caracterización de Biodiésel*; *Obtención y Caracterización de Gases de Interés Ambiental*.

Etapa II – Se presentaron tres problemáticas ambientales que generaron los siguientes proyectos: *Belleza y Tecnología bajo la lupa: un análisis multifactorial de contaminantes en ambientes laborales cerrados*; *Degradación de plásticos biodegradables por encalado y tratamiento con azufre comercial*; *Hacia una universidad sostenible: gestión integral de residuos sólidos*.

Discusión

En la etapa I, el fundamento químico detrás de la contaminación y el efecto de la producción desmedida de residuos sobresalen como las ideas principales que los alumnos expusieron en sus conclusiones. Al ser cuestionados, rápidamente pueden responder utilizando conceptos teóricos y proponer medidas de mitigación en base a información.

En la etapa II, el foco principal es una correcta planificación en la recolección de datos para posteriormente ser capaces de analizarlos de forma efectiva. Los conceptos teóricos pasan a un segundo plano, sin embargo, esto da al estudiante la experiencia real de un trabajo de campo, donde debe tomar en cuenta factores que por más que sean explicados dentro del aula o el laboratorio, no cobran validez hasta que se realizan.

Conclusiones

Los estudiantes obtuvieron una visión más completa y realista de las ciencias ambientales, al concluir las etapas I y II, se identificó en los participantes el desarrollo de las siguientes competencias: autoconciencia, estrategias sostenibles, normativas pensamiento crítico, pensamiento sistémico y anticipación. Al mismo tiempo, presentan los indicadores de los aspectos claves de la enseñanza sostenible: renovación y reaprendizaje, aprendizaje independiente y colaborativo, aprendizaje activo y la transferibilidad.