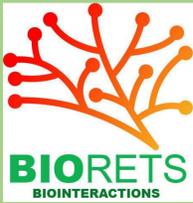


Técnicas de investigación para una educación en acción a través de las macroalgas *Ulva fasciata* y *Sargassum*.



Edna I. Martínez Medina¹, Delís Ortiz Santaella²; Dra. Liz Díaz¹
 Escuela Vocacional Bernardino Cordero Bernard¹, Escuela Montessori Juan Ponce de León
 Departamento de Biología Universidad de Puerto Rico, Río Piedras²



Introducción

La globalización y los avances tecnológicos han traído muchos beneficios, pero también efectos adversos para el suelo, aire y agua. Reconocer el tipo de contaminante es fundamental para la solución y/o prevención del ambiente. En el laboratorio de Química Analítica Ambiental tienen como objetivo caracterizar fuentes dinámicas y destino de los contaminantes (metales y/o compuestos orgánicos) con un enfoque en el impacto en la salud humana y ambiental a través de la investigación. Algunas de las técnicas aprendidas fueron: cultivo de bacteria *Vibrio fischeri*, técnica de inóculo de colonia a medio y de medio líquido a líquido, extraer biocombustible a partir del alga *Ulva* y cromatografía de gas en el GS System. También aprendimos a preparar muestras para luego ser utilizadas a través de una técnica. La investigación es importante ya que "contribuye al desarrollo del país y la sociedad en general... para formar profesionales con ideas para indagar, descubrir e innovar, lo cual permitirá que se generen cambios para ellos y su entorno" (Rizo, 2017).

Como parte del proyecto BIORESTS estaremos realizando una investigación en acción en la sala de clase dentro de los siguientes indicadores. En el curso de física utilizaremos el indicador ES.F.IT.1.IT.2 evalúa una solución a un problema real y complejo a base de criterios como costo, beneficio, seguridad, confiabilidad y consideraciones estéticas, así como posibles impactos sociales, culturales y ambientales. Para el curso de Ciencia Ambiental el indicador ES.A.CT.2.IE.10 planifica y conduce una investigación sobre las propiedades del agua y sus efectos en los materiales de la Tierra y los procesos de la superficie.

La investigación está dirigida a trabajar con la *Ulva fasciata* mejor conocida como lechuga de mar, es un alga verde que crece en la zona intermareal de la mayoría de los océanos del mundo. Los beneficios de esta alga para investigación es que es muy versátil ya que ella es indicadora de contaminación. Las comunidades de algas responden por lo general a los impactos antropogénicos, como exceso de nutrientes y sustancias tóxicas, convirtiéndose así en buenos indicadores de cambios en la calidad del agua (Ospina y Peña, 2004). También se estará utilizando el sargazo pelágico que es una macroalga marina parda del género *Sargassum*, la cual es importante de la flora marina de zonas tropicales y subtropicales, pero en los últimos años hemos observado la llegada de cantidades grandes de macroalgas a las costas del Mar Caribe afectando a otras especies, el comercio y el ambiente.

Es necesario que podamos identificar correctamente la instrumentación y técnica adecuada para identificar el tipo de contaminante y posibles soluciones.

Objetivos

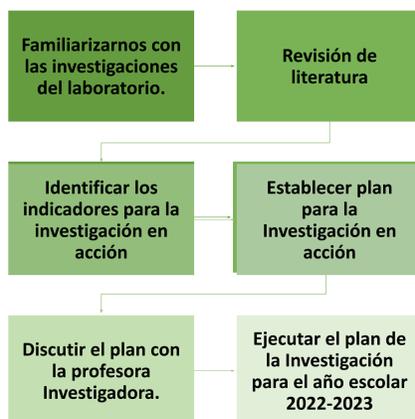
En el laboratorio de Química Analítica Ambiental logramos:

- familiarizarnos con las investigaciones que se realizan estudiantes graduados.
- adquirir conocimientos de como trabajar con la macroalga *Ulva fasciata*.
- conocer diferentes técnicas de investigación tales como la preparación de las macroalgas para ser utilizadas en la producción de biocrudo y textiles.
- Preparación de medio para crecimiento de bacteria *Vibrio fischeri*
- conocer el uso de los equipos de laboratorio para trabajos de investigación tales como rotoevaporador, GC System, autoclave, incubadora, cabina de bioseguridad, entre otros.
- Recolectar y aprender a manejar con seguridad las macroalgas.

A través de las actividades en la investigación en acción los estudiantes podrán:

- adquirir destrezas de investigación.
- aprender técnicas de laboratorio para solucionar problemas ambientales.
- identificar instrumento de laboratorio adecuado para resolver un problema.
- adquirir conocimientos de como trabajar con la macroalga *Ulva fasciata* y la macroalga *Sargassum sp.*
- aprender técnicas para preservar de mejor manera la macroalga una vez este fuera de su hábitat.
- Utilizar las macroalgas como absorbente de luz para la creación de placas solares.
- adquirir conocimiento de como las macroalgas pueden ser utilizadas para producir productos de valor comercial.

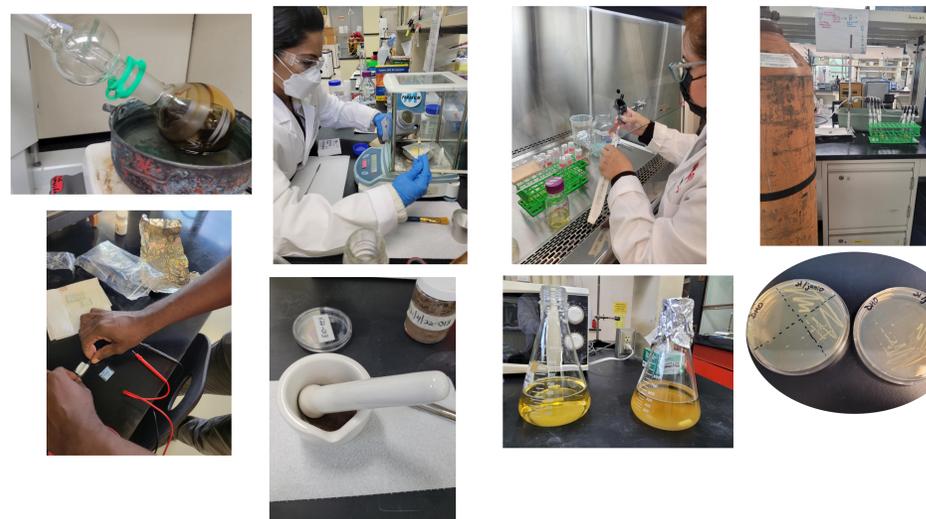
Métodos



Resultados

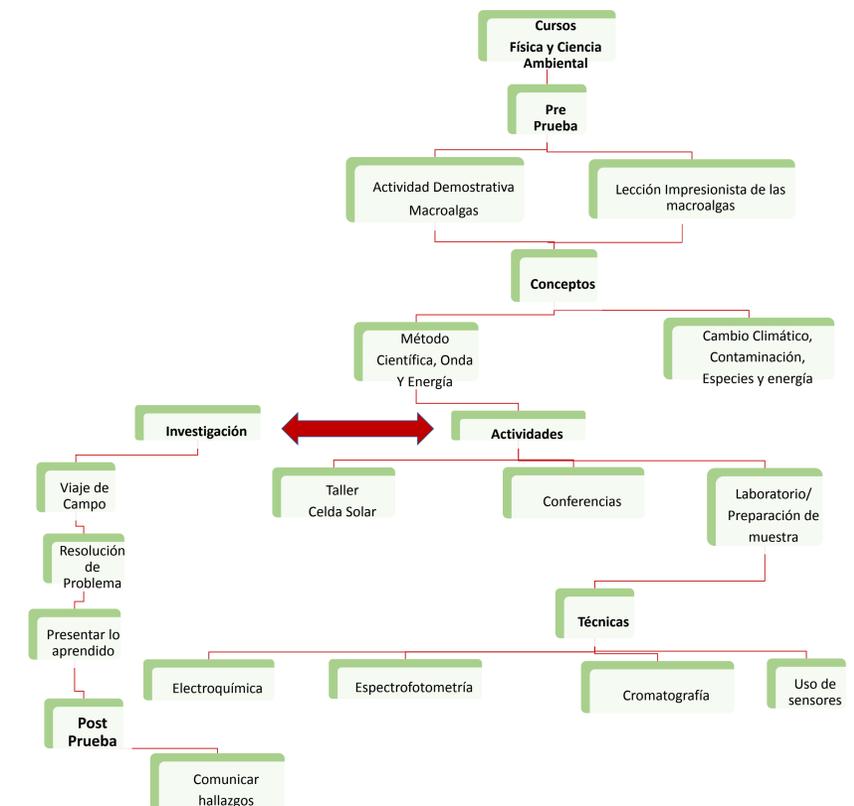


Experiencias en el Laboratorio durante el internado



Proyecciones

Durante el año escolar 2022-2023 se incorporará lo aprendido en la experiencia de verano.



Conclusiones

El Departamento de Educación de Puerto Rico en su documento Marco Curricular del Programa de Ciencias (2016) establece como una de las necesidades esenciales para los estudiantes, que estos puedan conocer los conceptos y las destrezas de las ciencias, esto es, tengan cultura científica (p. 12). Para que esto se pueda continuar desarrollando en la sala de clase es necesario que a los/as maestros/as de ciencias se les brinden la oportunidad de involucrarse en el que hacer de los científicos y sus investigaciones. Esta experiencia nos brindó como maestras la oportunidad de familiarizarnos sobre el uso de instrumentos, técnicas y conceptos en el Laboratorio de Química Analítica. Lo aprendido será incorporado en la sala de clase a través de una investigación en acción el próximo año escolar 2022-2023. Esto redundará en el desarrollo de una cultura científica en nuestros estudiantes.

Agradecimientos

Parte de este trabajo fue subvencionado por la National Science Foundation (Grant No. 2147012). Agradecemos a los que de alguna manera contribuyeron a que esta experiencia fuera posible: a la Dra. Liz Díaz, a los/as estudiantes graduados (Raisa De Jesús Torres, Marielys Torres Díaz, Carlos Malca Reyes, Ermides Chavez Baldovino y Jeilene Luciano Rodríguez) y a todo el equipo del proyecto BIOREST por la oportunidad y experiencia.

Referencias

Departamento de Educación, (2016). *Guía curricular del programa de ciencia*. Puerto Rico: Autor. https://www.uprm.edu/ppm/wp-content/uploads/sites/47/2018/01/MARCO_CURRICLAR_CIENCIAS.pdf

Ospina Alvarez, N., & Peña, E. J. (2004). Alternativas de monitoreo de calidad de aguas: algas como bioindicadores. *Acta Nova*, 2(4), 513-517. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?pid=S1683-07892004000100007&script=sci_arttext

Rizo Rodríguez, Marlene (2017) *Importancia de la investigación en la educación superior*. Artículo de trabajo. FAREM-Esteli, Esteli, Nicaragua. <https://multiensayos.unan.edu.ni/index.php/multiensayos/article/view/15/15>