



PRÁCTICAS INSPIRADORAS |  FINALISTA 2022 |  MÉXICO

#MEDIOAMBIENTE

## Estudiantes convierten residuos de pescado en fertilizante orgánico

Los conocimientos en Química y la provocación en clase resultaron en un proyecto estudiantil que aporta una solución a la acumulación de residuos pesqueros en una ciudad portuaria

### PROFESORA

Sonia Elisa Castillo Salinas

### COMUNIDAD/CIUDAD

Tampico

### ÁREAS STEM

Ciencia y Tecnología

### ESTUDIANTES

Angel Cabrera Hernandez  
Oscar Contreras Martínez

### ESCUELAS

Conalep 054

### OUTAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO INVOLUCRADAS

Sociología y Educación Ambiental

### NOMBRE DEL PROYECTO

Fishtilizante

¿Y si se pudiera dar un buen uso a uno de los componentes que más genera basura, suciedad y malos olores en la ciudad? Esta fue la pregunta que guio a un grupo de estudiantes mexicanos que crearon “Fishtilizante”, un abono orgánico elaborado a partir de restos de pescado. El producto es rico en nutrientes que ayudan al crecimiento y desarrollo de las plantas y la innovación fue finalista en Solve for Tomorrow de México en 2022.

Los estudiantes tenían 16 y 17 años y estaban en el cuarto semestre de la educación media superior (penúltimo año de escolarización obligatoria). La [profesora mediadora](#), Sonia Castillo Salinas, es del área de Química Industrial. Según la maestra, los programas de estudio están muy marcados por el tema del emprendedurismo y los jóvenes tienen una asignatura llamada Control de Producción del Proceso. “Buscamos que ellos manejen las [Tecnologías de la Información y la Comunicación \(TIC\)](#), entonces trabajan desde el producto hasta su presentación, producción de etiqueta y envasado”, menciona Salinas.

En las clases, los alumnos fueron provocados a reflexionar sobre los problemas de su municipio. Tampico es una ciudad del estado de Tamaulipas en México, situada en la costa del Golfo de México. Es una zona urbana, rodeada de agua, tanto salada como dulce. Según la educadora, la circulación portuaria deja pescado que se convierte en alimento para animales como las gaviotas, pero aun así, quedan restos. “Observamos esto y nos damos cuenta que estos residuos, tanto

# SAMSUNG

de cabeza como de esqueleto y escamas, son ricos en fósforo y que podemos manipularlos para darle un nuevo uso”, explica. Pues, hicieron una búsqueda y llegaron a la conclusión de que se podrían hacer fertilizantes orgánicos.

Con los restos de pescado, el equipo hizo el compostaje, añadiendo las sobras de alimentos que trajeron de sus casas, como restos de tomate o papa, cáscaras de frutos y de huevo. “Cada residuo tiene una propiedad que mejora la composición. Encontramos por ejemplo una oportunidad en la cáscara de naranja, que ayuda a alejar insectos”, informa.



El compuesto usó sobras de alimentos con restos de pescado

## Mejoras a lo largo del proceso

Aunque era muy nutritiva, toda la mezcla desprendía un mal olor fuerte. Para solucionarlo, el equipo pensó en utilizar la planta de la citronela, que huele como la menta pero es aún más potente. Sin embargo, mezclar olores no era lo mejor. Necesitaban un componente neutralizador. “Uno de los jóvenes trabaja los fines de semana en un comercio donde se vendía pollo asado. Percibió que se generaba mucho residuo de carbón y yo le dije: busque qué utilidad pueden tener estos restos”, recuerda la profesora. Finalmente, el estudiante descubrió que este material tiene componentes nutrientes e inhibidores de olores que podrían ser interesantes para el “Fishtilizante”.

Además de los componentes del prototipo, un factor importante es que la región tiene una temperatura cálida, que ayuda con el compostaje. Pero la idea era desarrollar un producto

final en forma de polvo, para facilitar su uso y posible comercialización. Entonces, trituraron el compuesto orgánico con una licuadora y lo secaron. “Primero, lo hicieron directamente al calor del medio ambiente y después lo fuimos mejorando con la estructura de un horno”, recuerda.



## ¡Momento Eureka!

Para llegar a la temperatura perfecta, fueron necesarios investigación y pruebas. El secaje debería ser rápido pero sin quemar el prototipo. “No lo lográbamos. Pensábamos que el problema estaba en el secador, que no era el mismo en todas las tentativas. Pero hicimos también ensayos de cantidades. Fuimos clasificando escamas, cabezas y esqueletos y testando”, recapitula la profesora. Eureka! La dificultad era que a veces tenían mucha cabeza de pescado, que demora más en secar. Esto es porque esa parte del pescado tiene más componentes, especialmente el ojo, que son más difíciles de convertir en polvo. Al final, llegaron a un equilibrio entre los restos y los llevaban al horno con una temperatura entre 60°C y 70°C.

**“La creatividad nace a partir de las necesidades. Cuando hay una dificultad tendremos que mirar el problema desde otra perspectiva”,**

crea la educadora.

Con el polvo listo, comprobaron su eficacia en una albahaca que tenía una plaga. “Se mejoró mucho y muy rápido”, se acuerda, orgullosa, la maestra. Al final, el equipo aún se preocupó de que el proyecto fuera sustentable en su envase, haciéndolo con papel.

## La experiencia aportó ideas y motivación para el futuro

De acuerdo con la maestra, la experiencia destacó el valor de la colaboración entre los jóvenes. Aunque cada uno tenía responsabilidades específicas, la profesora los estimulaba a saber un poco de todo y a ayudarse mutuamente siempre que fuera necesario.

Para ella, con 31 años de docencia, la participación en Solve for Tomorrow fue muy motivadora. “Estoy muy cerca de retirarme y siento que éste es un buen modo de terminar el ciclo. Ahora todos los estudiantes ya esperan la próxima convocatoria del programa”, declara.

Para el futuro, el proyecto tiene el objetivo de mejorar la composición haciendo pruebas específicas con el pez diablo. En Tampico, así como en muchas partes del mundo, este pez se considera una especie invasora que crea problemas en el equilibrio del ecosistema. “Es un depredador de otras especies muy importantes y de Arrecifes, que actualmente son patrimonio de la humanidad”, informa la profesora.



## ¡Explicando!

El horno utilizado para el proyecto “Fishtilizante” se compartió con el resto de la escuela. Por ello, además de disponer de un tiempo limitado para utilizarlo, tuvieron que superar las miradas prejuiciosas de otras personas, ya que el grupo introducía residuos (con mal olor) en el equipo. “Utilicé jabón y etanol, un antiséptico, para limpiar y quitar el olor. Creo que también fue un ejercicio para que los alumnos aprendieran a enfrentarse a este tipo de situaciones en el laboratorio”, dijo la profesora Sonia Salinas.



## ¡Enfócate en la práctica!

Mira la guía de la profesora sobre cómo desarrollar un fertilizante orgánico hecho con restos de pescado.



### Empatía

 En las clases, los alumnos fueron provocados a reflexionar sobre los problemas de su municipio. Percibieron que la circulación portuaria deja pescado que se convierte en alimento para animales como las gaviotas, pero aun así, quedan restos.



### Definición

 El equipo se dió cuenta de que estos residuos, tanto de cabeza como de esqueleto y escamas, son ricos en fósforo y que podrían manipularlos para darle un nuevo uso. Pues, hicieron una búsqueda y llegaron a la conclusión de que se podrían hacer fertilizantes orgánicos.



### Ideación

 Mientras una se enfocó en profundizar la investigación científica, el otro se encargó de obtener restos de pescado y de otros alimentos que trajeron de sus casas, como restos de tomate o papa, cáscaras de frutos y de huevo. Juntos descubrieron las propiedades benéficas de cada elemento e hicieron el compostaje.



## Prototipo

 El prototipo final también llevaba carbón, que el estudiante trajo del comercio de pollos asados donde trabaja. El equipo descubrió que este componente podría neutralizar el fuerte hedor, además de añadir otros nutrientes a la fórmula. La mezcla, al final, fue secada y triturada hasta que se convirtió en un polvo.



## Testeo

 Las pruebas fueron fundamentales para introducir mejoras en el prototipo y llegar a las cantidades adecuadas de temperatura y proporción de ingredientes. Cuando el polvo de “Fishtilizante” estuvo listo, lo probaron directamente en una planta y los resultados fueron positivos.