



PRÁCTICAS INSPIRADORAS |  FINALISTA 2023 |  PERÚ

**#MEDIOAMBIENTE**

## Solución producida por jóvenes transforma plaga en bioplástico y fertilizante

Mediante el aprendizaje de procesos químicos, estudiantes posibilitan el aprovechamiento sustentable de una planta acuática que es impedimento a la pesca.

### PROFESOR

Kenide Sandoval Navarro

### COMUNIDAD/CIUDAD

San Martín

### ÁREAS STEM

Ciencias y Tecnología

### ESTUDIANTES

Dayana Rosita G. Aranda  
Kevin Jordan N. Sanchez  
Mariajulia Nicolle S. Requejo  
Marijesus Lucana Becerra

### ESCUELA

Colegio de Alto Rendimiento  
de San Martín

### OTRAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO

Educación ambiental

### NOMBRE DEL PROYECTO

Lechuguines en acción

Conocido como lechuguin, el jacinto de agua es común en Perú y es considerado una plaga porque se prolifera muy rápidamente y causa gran dolor de cabeza a la población local. Dondequiera que crezca, el lechuguin disminuye la biodiversidad de la flora y la fauna acuáticas, destruye el hábitat de diversas especies y, por eso, tiene consecuencias para la pesca. Pero, a partir de esta problemática, jóvenes de la región de San Martín vislumbraron una oportunidad para fabricar productos sustentables: vasitos hechos de bioplástico (plástico derivado de fuentes renovables de biomasa) y un fertilizante natural. La innovación fue finalista de la 10ª edición de Solve for Tomorrow del país.

El equipo está compuesto por cuatro estudiantes del Colegio de Alto Rendimiento (COAR) de San Martín, en la ciudad de Moyobamba, región amazónica de Perú. En la época del desarrollo del proyecto, tenían entre 15 y 17 años y estaban en el 3º, 4º y 5º año del secundario (los tres últimos años de escolarización obligatoria). En Perú, los COAR ofrecen un modelo educativo gratuito y de internado, donde los estudiantes viven en la escuela durante el período lectivo. Tienen un plan de estudios que combina cursos, asesorías académicas, espacios de autoestudio, y talleres recreativos, deportivos, artísticos y tecnológicos.

En el aula de Desarrollo, se estimula el [aprendizaje basado en proyectos](#) que tengan [impacto](#).

[social](#). Así es que los alumnos se dividen en grupos, de acuerdo a amistades y afinidades, para elegir e investigar un tema. “Lechuguines en acción”, como se llamó la iniciativa, tuvo como punto de partida los abonos. “Un sin número de ideas surgieron para poder desarrollar esta, pero no tuvieron éxito. Después de brindarles una serie de alternativas de proyectos, ellos dijeron que conocían una planta bioremediable”, recuerda el [profesor mediador](#), Kenide Sandoval, docente de Química. Esto significa que, debido a sus propiedades biológicas, el jacinto tiene la capacidad de captar los residuos (orgánicos, de metales, de lodo y otros componentes) en el agua y así, remedia y purifica el lugar donde se encuentra.



La laguna de la Isla del Amor, fue el sitio elegido para recoger los lechuguines porque era más cercano y hay una mayor expansión de la planta.

Aunque tenga ese lado positivo ya descubierto con la investigación bibliográfica, la problemática está en el rápido crecimiento de lechuguines, hasta el punto de perder el control y dominar el ambiente, dejando poco espacio y nutrientes a otras especies. Esa situación es muy visible en la comunidad, en sitios como la laguna de la Isla del Amor, de aproximadamente nueve hectáreas. Está ubicada en el distrito Calzada, a una distancia de 20 minutos (de coche) de Moyobamba.

Con el apoyo del alcalde, empezaron a recoger las plantas para llevarlas hasta el laboratorio del colegio, donde hicieron todas las pruebas. “Ellos empezaron a investigar y llegaron a la conclusión que esta planta también podría ser utilizada para hacer abonos”, dice el educador. Pero con más búsqueda, percibieron que un mejor aprovechamiento sería utilizar primeramente

el jacinto para producir bioplásticos y solamente después de ese proceso hacer el abono con los residuos. Esa solución tecnológica tiene inicio con un procedimiento muy manual: picar y secar las tallas y hojas.



## ¡Momento Eureka!

Con los lechuguines picados, es necesario secarlos, pero ahí estaba el reto. “Teníamos dos formas de secar: naturalmente o por un horno. Al sol, demoraba mucho tiempo, aproximadamente una semana, y había que tener cuidado con la lluvia y el viento”, relata Sandoval. Pues, decidieron utilizar un horno de cocina, no encontraban la temperatura adecuada. “Hubo un momento en que se quemó todo”, dijo. Los alumnos incluso pensaron en desistir, “ya estaban desmotivados, tristes, pero yo les dije que hay que continuar hasta que todo salió bien”, concluye Sandoval. Cuando cambiaron para otro tipo de horno, una máquina esterilizadora, donde se puede tener un control de temperatura mejor, ¡todo funcionó!



**“En Ciencia, los proyectos no terminan. Hay que pensar que vamos a tener muchas dificultades que nos van a brindar alternativas de mejora”,**

cree el profesor.

El maestro acredita que para que el proyecto tenga éxito es necesario incentivar a los estudiantes para que busquen las respuestas por su cuenta: “No les decía si una idea iba o no a funcionar, pero solamente que deberían intentar”. Para Sandoval, el aprendizaje en Ciencia significa también un ejercicio de paciencia y resiliencia. “Mi rol es motivarlos siempre para que no pierdan el interés con las dificultades del proyecto”, declara.

## La celulosa se convierte en vasito y abono

Luego de que estén secas, las plantas son trituradas y coladas para entonces aplicar una hidrólisis alcalina para extraer la celulosa; mezclarla con insumos a 80°C y por fin, introducir la pasta a un molde y dejar secar. ¡Listo! Ya se tiene un vasito nuevo hecho de jacinto de agua! “Estamos utilizando esos recipientes para experimentaciones en el laboratorio”, añade el educador. Es posible adaptar el prototipo para diversos formatos y usos.





Los estudiantes descubrieron en la práctica los procedimientos manuales y químicos más adecuados para llegar al prototipo.

Con los residuos del proceso, ahora se produce el abono sustentable. Sin embargo, hay un desafío nuevo e inesperado: el abono tenía un olor muy fuerte. “El grupo empezó a investigar y se utilizó ácido cítrico que logró blanquear el producto, para que sea más agradable, y suavizar el olor”, explica el profesor. También destaca que se puede mejorar, ampliar y continuar el proyecto si tienen aliados y presupuestos. “Tal vez esta experiencia pueda servir de antecedente para otras creaciones también”, señala.

El profesor señala que participar de Solve for Tomorrow no solo fue una oportunidad de desafiar el aprendizaje yendo más allá de las ideas, sino generando soluciones que realmente ayuden a las personas. “Los estudiantes desarrollaban el conocimiento técnico mientras se dieron cuenta de que pueden marcar la diferencia”, dijo.





## ¡Explicando!

El jacinto de agua está hoy presente en varias partes del mundo. Originaria de Sudamérica, especialmente de la región amazónica, es la especie terrestre exótica invasora más extendida. Su llegada a lugares lejanos como Japón y Estados Unidos se remonta a finales del siglo XIX, cuando se tomó la planta con fines ornamentales, por su característica de flotar en el agua.



## ¡Enfócate en la práctica!

Mira la guía del profesor sobre cómo producir bioplástico y abono con jacinto de agua:



### Empatía

✦ En el aula de Desarrollo, el grupo de estudiantes decidió hacer un proyecto sobre abono sustentable. Percibieron que en una laguna cercana había gran cantidad de jacinto de agua, una planta considerada plaga, y que podría ser utilizada como insumo. Dos estudiantes se encargaron exclusivamente del diagnóstico de la realidad de dónde se podría realizar el proyecto, mientras que los otros buscaban alternativas de temas por si el plan A no funcionaba.




### Definición

🌊 Para comprender mejor los desafíos, conversaron con la comunidad del distrito Calzada y llegaron a la conclusión de que el jacinto de agua, también conocido como lechuguin, molestaba a la población local e impedía la pesca. Además, con la búsqueda bibliográfica, descubrieron que esa planta podría ser utilizada no solo como abono, sino también para producir bioplástico; es decir, plástico derivado de fuentes renovables de biomasa. Así es que el plan B no fue necesario.




## Ideación

 El grupo se dedicó totalmente a la producción del bioplástico y utilizó recursos 100% orgánicos para el proyecto, combinando los materiales que ya tenían en el laboratorio de ciencias de la escuela. Primero, picaron y secaron el lechuguin, lo trituraron y colaron, después aplicaron hidrólisis alcalina para extraer la celulosa, secaron la materia obtenida, la trituraron y molieron nuevamente, mezclaron con insumos a 80°C e introdujeron la pasta en un molde para dejarla secar.




## Prototipo

 El prototipo final fue un vasito hecho con lechuguin, almidón, goma, vinagre y agua. El producto ya es utilizado por la clase para experimentaciones en el laboratorio y con otros moldes y presupuestos, es posible tener otras creaciones de bioplástico. Además, con los residuos obtenidos, fabricaron el abono, que formó parte del resultado final del proyecto.



## Testeo

 Necesitaron varias pruebas para descubrir las proporciones y temperaturas correctas para cada etapa. Lograron desarrollar una lista con detalles para replicar y expandir la solución, que está [disponible aquí](#). En el proyecto, los alumnos aprendieron sobre química y educación ambiental mientras ejercitaron la paciencia y resiliencia.