

Química verde para aguas más limpias: biosorbentes naturales para detectar pesticidas en riego agrícola

En Chile, diversos cuerpos de agua como el río Mapocho reciben residuos de origen agrícola e industrial, entre los que se encuentran los pesticidas organoclorados, compuestos químicos que sirven para el control de plagas, pero que se acumulan en el ambiente y afectan la salud y la biodiversidad.

Pese a la toxicidad que pueden tener estos compuestos, no están regulados en el país, debido a la ausencia de datos que confirmen su presencia, situación que ha generado una brecha crítica entre la necesidad de controlar la contaminación y las herramientas reales disponibles para hacerlo, especialmente en zonas agrícolas, donde el agua de riego es clave para la producción de alimentos.

Anuncio Patrocinado

Las tecnologías actuales para el análisis de estos contaminantes suelen requerir materiales costosos, además del uso de otros solventes tóxicos y procesos que pueden generar residuos contaminantes. En este escenario, el desarrollo de alternativas más sostenibles desarrolladas en laboratorio se vuelve urgente.

Desde la Usach, la Dra. Carla Toledo, investigadora de la Facultad de Química y Biología, lidera un proyecto Fondecyt Regular que busca abordar esta problemática desde una perspectiva sustentable, desarrollando materiales biodegradables capaces de detectar contaminantes en el agua y en línea con los principios de la química verde, que promueve metodologías más limpias, con menor uso de solventes tóxicos y menor generación de residuos, entre otras.

“Queremos desarrollar métodos analíticos mucho más ecológicos, con menos residuos y sin uso de solventes tóxicos. La idea es aplicarlos a contaminantes como los organoclorados, que aún no están regulados en Chile porque muchas veces ni siquiera sabemos si están presentes”, explica la investigadora.



WAVM | PUBLICIDAD

AGENCIA DE PUBLICIDAD

-  Impresiones
-  Manejo de redes sociales
-  Videos y fotografías profesionales

 **Conversemos por WhatsApp**

El proyecto se centra en el uso de plantas como la luffa, conocida por su uso como esponja vegetal, para la creación de materiales capaces de absorber contaminantes presentes en el agua.

Estas plantas tienen estructuras celulósicas y porosas, lo que les permite actuar como filtros naturales de dos maneras: una, combinándolas con solventes eutécticos profundos hidrofóbicos (HDES), conocidos como “solventes verdes” por ser menos tóxicos y más sustentables; y otra, sometiénolas a un proceso de pirólisis, que las convierte en fibras de carbono con alta capacidad de atrapar sustancias tóxicas. Estos materiales se aplican luego en técnicas avanzadas de análisis, como la cromatografía de gases con detección por captura electrónica (GC-ECD), que permite identificar pesticidas en muestras de agua tomadas del río Mapocho, incluso cuando están presentes en concentraciones muy bajas.

“Lo interesante es que estos materiales, además de ser baratos y fáciles de conseguir, podrían tener aplicaciones más allá del laboratorio. A futuro podrían transformarse en filtros reutilizables para comunidades que hoy no tienen acceso a tecnologías de tratamiento de agua”, afirma la Dra. Toledo.

Usar materiales vegetales como biosorbentes no solo permite hacer análisis eficientes, sino que también ofrece una opción accesible y con bajo impacto ambiental, ya que, a diferencia

Química verde para aguas más limpias: biosorbentes naturales para detectar pesticidas en riego agrícola

de los materiales sintéticos convencionales, que requieren procesos complejos, uso de solventes orgánicos y suelen ser descartables tras una sola aplicación, la esponja luffa ofrece una alternativa reutilizable, biodegradable y de fácil adquisición.

Este enfoque cobra especial relevancia al considerar que muchas zonas agrícolas dependen de fuentes de agua como el río Mapocho, expuestas a una carga contaminante difícil de dimensionar con los métodos actuales. Al integrar materiales sustentables a metodologías de detección avanzadas, el proyecto busca reducir la brecha entre la generación de conocimiento científico y su aplicación en terreno, con miras a fomentar nuevas políticas de monitoreo ambiental y acceso equitativo a tecnologías de saneamiento.

“La idea es que no solo sirva para detectar contaminantes en el laboratorio, sino que también pueda escalar como una solución práctica. Estamos explorando materiales que no solo sean eficientes, sino también replicables, reutilizables y que no generen residuos que agraven el problema”, agrega la investigadora.

El proyecto contempla una ejecución de cuatro años, en los que se abordarán distintas etapas experimentales. Durante los primeros años, el equipo se enfocará en la caracterización de los biomateriales y su funcionalización con solventes verdes, mientras que en los años posteriores se avanzará hacia la transformación de estos en fibras de carbono mediante pirólisis. Cada fase implica el desarrollo de metodologías analíticas específicas, con el objetivo de validar su eficiencia en la detección de pesticidas organoclorados presentes en aguas naturales.

“Nuestro objetivo es que, al finalizar el proyecto, contemos con metodologías validadas que sean eficientes, de bajo costo y alineadas con los principios de la química verde. No se trata sólo de innovar en el laboratorio, sino de hacerlo con conciencia ambiental y pensando en su aplicabilidad real”, concluye la Dra. Toledo.

y tú, ¿qué opinas?