



Electrodo desarrollado en la investigación de Zamora en una celda.

Doctorado Académico en Ingeniería

Identificación de residuos de plaguicidas y liberación de medicamentos mediante nuevos polímeros propone investigación doctoral

17 de Enero 2022 Por: [Kenneth Mora Pérez](#) ^[1]

Impacto en medio ambiente y salud es parte de la iniciativa del Dr. Roy Zamora Sequeira

Nuevas investigaciones se generan con base en propuesta planteada en Doctorado en Ingeniería

La identificación, análisis y creación de dispositivos que tengan un impacto positivo en el medio ambiente, así como en la salud, son parte de una innovadora propuesta que ha sido impulsada por uno de los investigadores doctorales del Tecnológico de Costa Rica (TEC) [2].



Este artículo forma parte de una serie de publicaciones especiales con motivo del Boletín Informativo del Doctorado Académico en Ingeniería. [3]

Iniciada en el marco del **Doctorado Académico en Ingeniería** [4] en el 2015, la investigación del **Dr. Roy Zamora Sequeira**, docente e investigador de la Escuela de Materiales [5], así como del **Laboratorio de Plásticos del Instituto Nacional de Aprendizaje (INA)**, impulsó una iniciativa que **permite la medición de residuos de plaguicidas mediante el diseño, fabricación y modificación de electrodos especializados en el análisis de esas sustancias**.

Los electrodos elaborados cuantificaron en primera instancia la cantidad de **clorpirifós (insecticida que mata a los insectos por contacto) presente en ríos y otros medios acuosos cercanos a diversas compañías bananeras**. No obstante, gracias a la cercanía que desarrolló la investigación con la Corporación Bananera Nacional (Corbana) y las necesidades de análisis investigativos de la presencia de otras sustancias indicados por esta organización, estos se centraron en otro **plaguicida de contacto: el mancozeb**.

Los análisis de estos plaguicidas conllevan usualmente una lenta respuesta, así como un costo elevado para detectarlos. Sin embargo, gracias al desarrollo realizado por el Dr. Zamora, con la colaboración y guía del doctor Ricardo Starbird, de la Escuela de Química [6] del TEC, el Centro de Investigación en Ciencia e Ingeniería de Materiales (CICIMA), del Departamento de Física de la Universidad Nacional, el Laboratorio de Polímeros de la Universidad Nacional y el Instituto de Sustancias Tóxicas de la Universidad Nacional, se logró de forma exitosa elaborar un **nuevo electrodo capaz de obtener una respuesta *in situ* sobre la presencia de dichas sustancias de una manera económica y rápida**.

Además, comparado con otros dispositivos en el mercado, que permiten medir solo un componente, el nuevo electrodo permitiría potencialmente medir varios componentes en

diferentes tiempos sin remover este de su lugar. **La versatilidad es parte también de las ventajas que presenta este dispositivo ya que su uso no se limita únicamente a la actividad bananera, sino que se extiende a todas las actividades agrícolas y del medio ambiente para detectar estas y otras sustancias químicas.**

"El electrodo podría ser utilizado por cualquier persona u organización relacionada con el agro, que está monitoreando el uso de plaguicidas y que quiere evitar tener un efecto adverso en el medio ambiente". *Carolina Queira*



[7]

Crecimiento de la investigación científica: de una licenciatura a un doctorado en ingeniería [7]



[8]

Hacer avanzar la investigación científica: motivación para ser tutor o tutora en una investigación doctoral [8]

En los estudios realizados se determinó la presencia de estos plaguicidas (clorpirifos y mancozeb) en los medios acuosos, así como en los medios de tierra en los que también se puso a prueba el electrodo.

“Lo ideal es que se continúe con este tipo de investigaciones y sean mejoradas”, destacó el Dr. Zamora, quien durante cuatro años desarrolló esta investigación.



Electrodos desarrollados en la investigación de Zamora.

Polímeros conductores

Paralelamente a la investigación y creación de estos electrodos para detectar plaguicidas y otras sustancias, el Dr. Zamora en conjunto con un grupo interdisciplinario de profesionales, ha colaborado en una **línea de investigación que analiza el potencial de los polímeros conductores en diferentes áreas.**

Es común que la mayoría de los polímeros sean aislantes; sin embargo, los análisis y pruebas realizadas buscan dar una aplicación distinta a estos materiales. Esto a través una modificación química mediante la capacidad de inyección de carga y la reducción de la degradación por efecto de la corrosión –como sí lo tienen los metales–, así como su rugosidad y versatilidad para ser estructurado en laboratorio, entre otras ventajas que distinguen a los polímeros en novedosas y distintas aplicaciones.

Entre estas, la capacidad de liberación de sustancias médicas, la mejora de tejidos, o bien, para determinar un compuesto como es el caso del electrodo que detecta plaguicidas.

El estudio de estos materiales se generó a partir de un trabajo especial realizado con aerogeles, los cuales, son bloques de estructura sintética dispuestos en una espuma sólida.

Este análisis fue parte clave de la pasantía que exige el Doctorado en Ingeniería y que fue

realizada por Zamora en la Universidad de Santiago de Compostela, en España, en 2017, específicamente en la Unidad de Farmacia de esta universidad; allí, el entonces doctorando conoció nuevas técnicas que permiten hacer de los aerogeles materiales conductores. Este conocimiento se plasmó además en al menos cinco publicaciones en revistas científicas de alto impacto en el contexto internacional.

Igualmente, lo desarrollado por este doctor sirvió como base para que otras investigaciones en una línea similar fueran desarrolladas por estudiantes de la Maestría en Dispositivos Médicos. Entre estos, la aplicación de los aerogeles con fines médicos y análisis químicos a desechos del mar mediante otros polímeros creados por estudiantes, los cuales tienen justamente como parte del tribunal examinador a Zamora.

“En Costa Rica es limitada la investigación en el área de polímeros, motivación fundamental que me hizo ser parte del Doctorado en Ingeniería”, aseveró Zamora.

El investigador agregó que si bien es conocido que cuando se realiza una investigación no se sabe qué se va a encontrar, esta se convirtió en un reto muy personal, la cual tuvo como fruto diversas publicaciones, así como ser un enlace científico no solo a nivel nacional sino internacional mediante el trabajo articulado de muchos laboratorios y profesionales, además de generar conocimiento no solo teórico sino también aplicado con impacto positivo para el desarrollo



[9]

Equipo de investigación en el TEC, con Zamora a la derecha.

Source URL (modified on 01/28/2022 - 08:08): <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/node/4056>

Enlaces

[1] <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/users/kenneth-mora-perez>

[2] <http://www.tec.ac.cr/>

[3] <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/etiquetas/doctorado-academico-ingenieria-0>

- [4] <https://www.tec.ac.cr/programas-academicos/doctorado-academico-ingenieria>
- [5] <https://www.tec.ac.cr/escuelas/escuela-ciencia-ingenieria-materiales>
- [6] <https://www.tec.ac.cr/escuelas/escuela-quimica>
- [7] <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2022/01/18/crecimiento-academico-constante-diplomado-doctorado-ingenieria>
- [8] <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/2022/01/20/hacer-avanzar-investigacion-cientifica-motivacion-ser-tutor-tutora-investigacion-doctoral>
- [9] <https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/sites/default/files/styles/colorbox/public/media/img/paragraph/equipo-roy-zamora-tec.jpg>