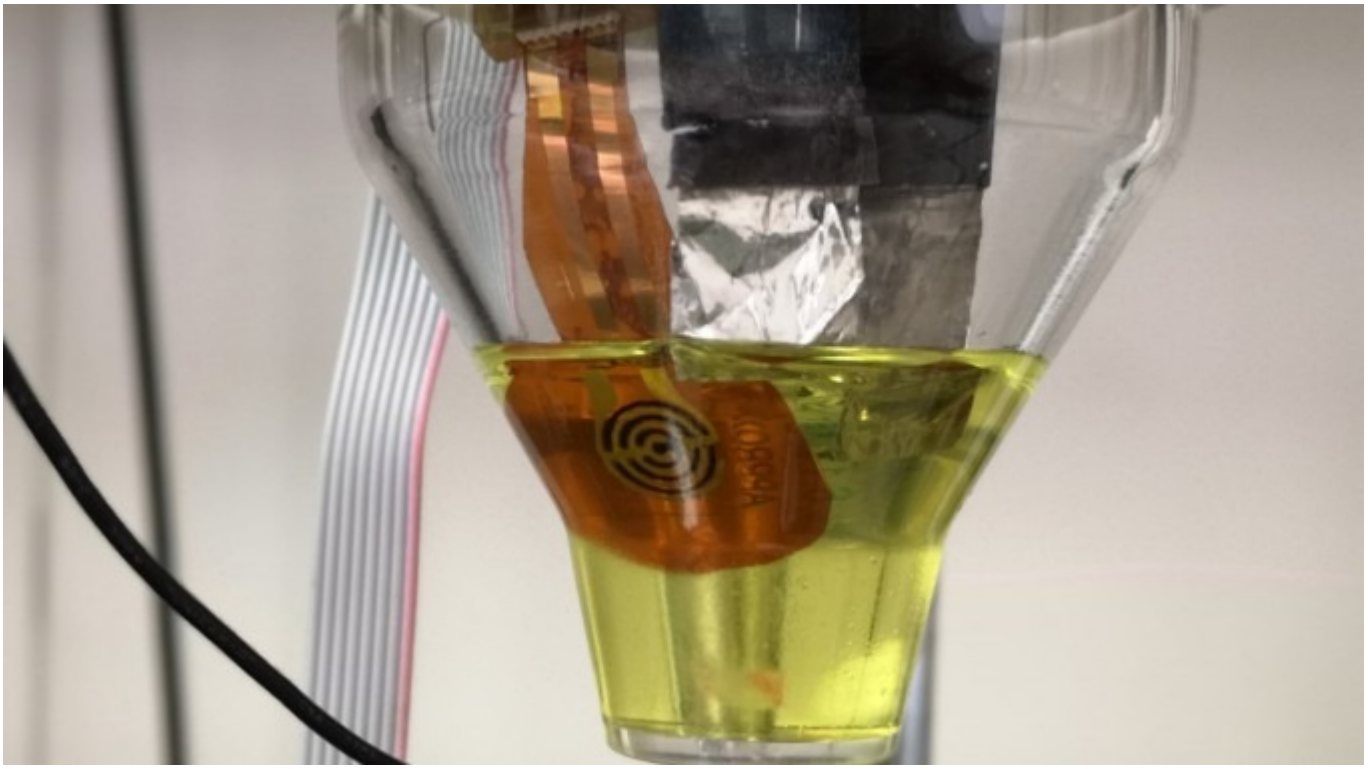
Published on *Hoy en el TEC* (https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec)



Electrodo flexible de oro modificado para la determinación de plaguicidas en agua. *Imagen cortesía de R.Starbird.*

Desarrollan diseño de sensor para la detección de plaguicidas en el agua

13 de Agosto 2020 Por: Noemy Chinchilla Bravo [1]

- Se han validado los sensores con muestras reales de agua tomadas en Cartago y Limón.
- La presencia de estas sustancias ha sido asociada a enfermedades en seres humanos y daños en los ecosistemas, si se excede en los límetes máximos de concentración.

La contaminación del recurso hídrico se ha convertido en un tema de preocupación medular a nivel nacional. **La disminución gradual de las fuentes para consumo humano demanda grandes esfuerzos para protegerlas.**

Por esta razón, l**a detección de contaminantes, como plaguicidas, en las fuentes de agua requiere herramientas que permitan el análisis *in situ* de las muestras para ofrecer una respuesta inmediata**

a las comunidades afectadas.

Ante ello, el Dr. Ricardo Starbird Pérez, científico del Tecnológico de Costa Rica (TEC) [2], junto a investigadores de las Escuelas de Ingeniería Electrónica [3], Materiales [4] y Biología [5]; en cooperación con la Universidad de Costa Rica (UCR) [6] y la Universidad Nacional (UNA) [7], están desarrollando sensores para la detección de plaguicidas en el agua [8].

Según Starbird, quien además es profesor e investigador del Centro de Investigación y de Servicios Químicos y Microbiológicos (Ceqiatec) [9] de la Escuela de Química [10] del TEC, a pesar de ser un trabajo de ingeniería aplicada, todavía está en etapa de laboratorio.

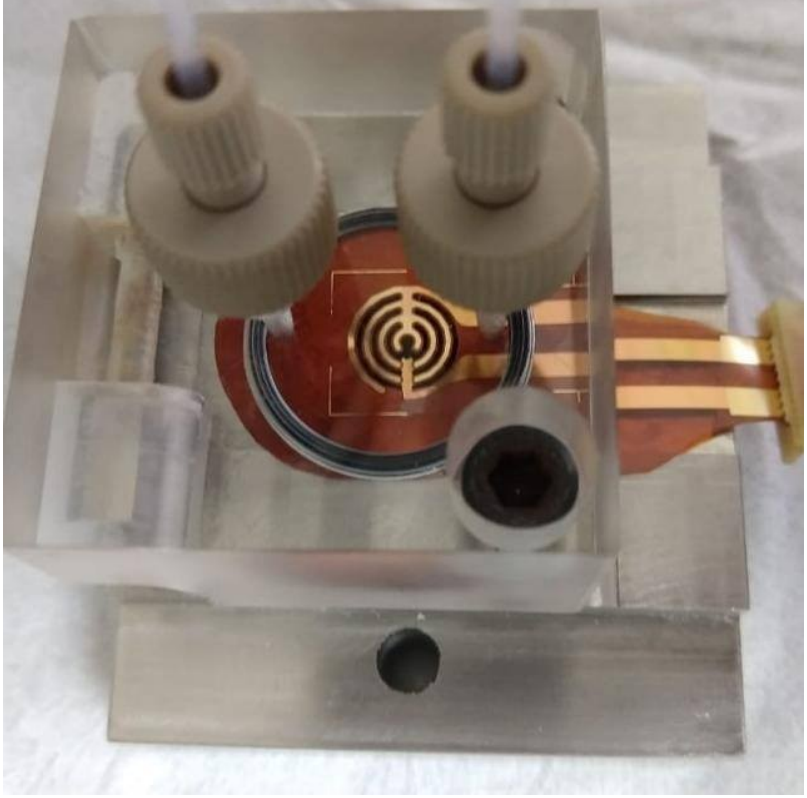
" “Se han validado los sensores con muestras reales de agua tomadas en Cartago y Limón. La fabricación y modificación química de los electrodos se logra a través de una interfaz conductora orgánica con nanopartículas y biomoléculas, con lo que se logra una respuesta a la presencia de plaguicidas”. " *Dr. Ricardo Starbird Pérez, científico del TEC.*

Starbird acota que **estos plaguicidas se encuentran en el agua a causa de la actividad agrícola** y la presencia de estas sustancias ha sido asociada a enfermedades en seres humanos y daños en los ecosistemas, si se excede en los límetes máximos. de concentración.

> “Estos resultados beneficiarían a pobladores de zonas alejadas expuestos a estas sustancias, pues les permitirá tomar medidas en cuanto detecten la contaminación de los acuíferos”, puntualizó el Dr. Starbird.

Pero, ¿cómo funciona el proyecto? Los eléctrodos se fabrican en el país, iniciando en el Centro de Investigación en Ciencia e Ingeniería de Materiales (Cicima) [11]de la UCR, en colaboración con el Dr. Esteban Avendaño Soto. Ahí se realiza la deposición de metales sobre una película flexible.

En el TEC, por medio de técnicas de microfabricación con fotolitografía (fabricación de dispositivos semiconductores) se define la forma de los electrodos, que serán modificados según la sustancia por estudiar. Por ejemplo, el Dr. Oscar Rojas, del Laboratorio de Investigación y Desarrollo en Polímeros (Poliuna) [12] de la Universidad Nacional, facilita nanopartículas de oro que se agregan a la matriz orgánica para la determinación de la actividad biológica de enzimas fijadas en el electrodo.



Celda de flujo continuo para cuantificación de plaguicidas en microvolúmenes. Imagen cortesía de R.Starbird.

Debido a los resultados obtenidos se trabaja en la degradación de plaguicidas por medio de técnicas electroquímicas con tecnologías de bajo costo.

Esfuerzos

También, en cooperación con la Escuela de Física de Universidad Nacional se realiza la caracterización de los electrodos con Microcopia de Fuerza Atómica (AFM). Dichos resultados se comparan con los obtenidos en el Laboratorio Institucional de Microscopia del TEC, con el apoyo del Ing. Luis Alvarado y el MSc. Alejandro Medaglia.

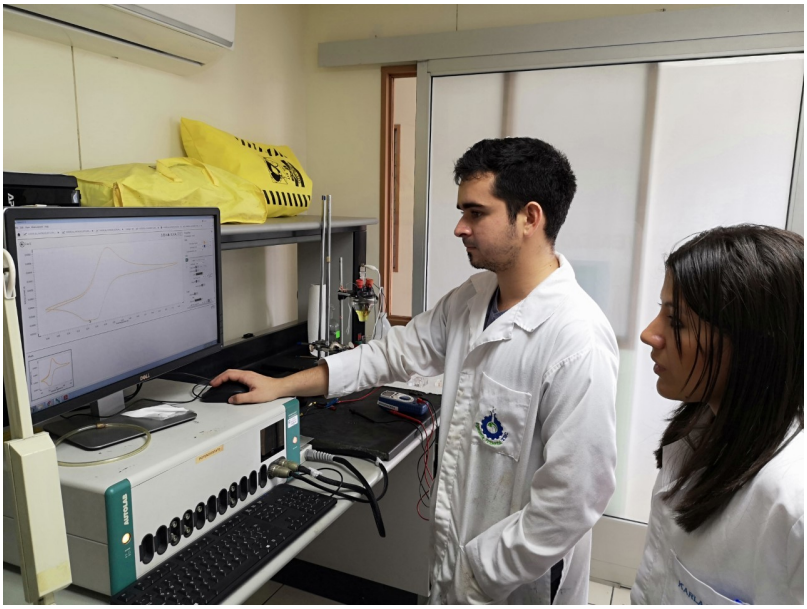
Según el Dr. Starbird, **“la fabricación de electrodos específicos con tecnologías emergentes representa un aporte tecnológico en beneficio de la salud pública y el ambiente, especialmente para la preservación o mejoramiento de los sistemas o cuerpos de agua que están bajo posible riesgo de contaminación con sustancias residuales de las actividades agroindustriales”**.

Además, menciona que se trabaja en el desarrollo de la estructuración a micro y nanoescala de los materiales orgánicos, buscando mejorar el área de contacto y expandir las aplicaciones a la ingeniería de tejidos y crecimiento celular.

En esta línea, el proyecto incluye tres tesis de maestría con financiamiento de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE) [13] y el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (Micitt)

[14] y participan investigadores del Centro de Investigación en Biotecnología [15] del TEC y de la Escuela de Microbiología de la UCR.

También se contó con la colaboración de estudiantes asistentes de las carreras de Ingeniería Ambiental [16], Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Biotecnología y Ciencia e Ingeniería de los Materiales. Además, colaboraron estudiantes de posgrado en Maestría y Doctorado.



Alex Fernando Alvarado, estudiante de la Maestría en Dispositivos Médicos del TEC, y Karla Ramírez, estudiante de la Maestría en Microbiología de la UCR, miden la respuesta electroquímica de los electrodos fabricados en Costa Rica. Foto cortesía de R.Starbird.

Es importante resaltar que esta investigación tiene siete artículos científicos indexados en Scopus, once participaciones en Congresos Internacionales (orales y pósteres) y más de 20 presentaciones en Congresos Nacionales.

Finalmente, se mantiene colaboración con universidades de Alemania (Technische Universität Hamburg, TUHH) y de España (Universidad de Santiago de Compostela, USC) en el marco de la Red Europea COST CA18125 “Advanced Engineering and Research of aeroGels for Environment and Life Sciences” en temas de salud y medio ambiente.

Source URL (modified on 08/14/2020 - 17:52): https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/node/3697

Enlaces
[1] https://www.tec.ac.cr/hoyeneltec/users/noemy-chinchilla-bravo
[2] https://www.tec.ac.cr/
[3] https://www.tec.ac.cr/escuelas/escuela-ingenieria-electronica
[4] https://www.tec.ac.cr/escuelas/escuela-ciencia-ingenieria-materiales
[5] https://www.tec.ac.cr/escuelas/escuela-biologia
[6] https://www.ucr.ac.cr/
[7] https://www.una.ac.cr/
[8] https://www.researchgate.net/project/FEES-08-2018-Development-of-electrodes-for-the-identification-of-pesticides-in-aqueous-medium
[9] https://www.tec.ac.cr/centros-investigacion/centro-investigacion-servicios-quimicos-microbiologicos-

ceqiatec
[10] http://Escuela de Química
[11] http://www.cicima.ucr.ac.cr/index.php/en/
[12] http://www.poliuna.una.ac.cr/
[13] https://www.tec.ac.cr/unidades/vicerrectoria-investigacion-extension
[14] https://www.micit.go.cr/micitt/presentacion
[15] https://www.tec.ac.cr/centros-investigacion/centro-investigacion-biotecnologia-cib
[16] https://www.tec.ac.cr/programas-academicos/licenciatura-ingenieria-ambiental