



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

# Una técnica versátil para la detección del xileno: así fue el proceso de los laboratorios de la UCR

Los centros de investigación implicados en el hallazgo del hidrocarburo fueron el Ciprona, Celeq y CICA.

24 ABR 2024

Ciencia y Tecnología



Para los encargados de los laboratorios, el proceso fue una labor de acción social que tiene la universidad con la sociedad costarricense. Contar con equipo de alta tecnología y profesionales capacitados fue de gran ayuda para llevar a cabo el análisis.

Foto: [Laura Rodríguez Rodríguez](#).

Con equipos modernos y tecnología de alta calidad, las instalaciones científicas de la Universidad de Costa Rica detectaron el hidrocarburo xileno en la Quebrada Honda 2 mediante el análisis de cromatografía de gases, **¿cómo fue el proceso para confirmar el elemento que se encontraba en el agua?**

En primera instancia, el Centro de Investigación en Contaminación Ambiental (CICA) fue contactado a través de la Comisión de la Universidad y la Oficina de Bienestar y Salud (OBS) para analizar las muestras de agua de la UCR. El Centro de Investigación en Electroquímica y Energía Química (Celeg) se unió al CICA en el inicio del análisis, mientras que el Centro de Investigación en Productos Naturales (Ciprona) se involucró días después.

Pese a que cada uno de los laboratorios realiza actividades distintas, **los tres centros de investigación unieron labores para resolver la incertidumbre de las personas.**

Por una parte, el CICA se encargó de tomar las muestras y de utilizar la técnica cromatografía de gases acoplado por espectrometría de masas, misma técnica utilizada por el Ciprona. Mientras que el Celeg realizó una técnica de cromatografía de gases general, en la que detectaban si había presencia de hidrocarburos en la muestra, luego, los ejemplares positivos se enviaban al CICA y Celeg para su respectivo análisis específico.

## CICA

El CICA se encargó de un proceso esencial para identificar el hidrocarburo: la toma de muestras. El Dr. Mario Masís Mora, químico e investigador del centro, **explica detalladamente el proceso de muestreo:**

“Debemos garantizar que la botella (con la que se hace el muestreo) vaya limpia, el equipo de muestreo debe llevar un tratamiento de lavado previo, las botellas van selladas con aluminios. Ya en el campo, hay que utilizar guantes y anotar la mayor cantidad de características en el punto de muestreo, la muestra tiene que ir etiquetada. Este tipo de recolección se hace en superficie, no tengo que profundizar mucho la botella y tenemos que asegurar que no se introduzca ningún tipo de burbuja, luego se coloca en una bolsa y un código único, la muestra debe ir en una hielera con bastante hielo”.

Masís, la persona encargada por parte de la UCR de tomar las muestras de agua necesarias, cuenta con una capacitación en la Empresa Medioambiental del Estado de Sao Paulo (Cetesb) de Brasil, institución especializada en la toma de muestras de hidrocarburos.

Además de realizar muestreos, el CICA desarrolló una técnica de análisis para identificar el xileno con el fin de apoyar los otros dos centros de investigación.

“Con esta técnica usted pone una molécula y esa molécula le da una señal, por el método como tal te da iones productos, son huellas digitales de las moléculas. Este fue el procedimiento que se utilizó, se extrajo una muestra líquida con un disolvente orgánico y esto se colocó en el equipo para inyección”, explicó Masís.

**Con los equipos de alta tecnología del CICA,** descartaron muestras con una técnica de escaneo y al encontrar indicios de hidrocarburos realizaban las pruebas individuales con cada una de las moléculas, Según Masís, el análisis de cada muestra tiene un tiempo aproximado de 40 minutos.



Según comenta Masís, la toma de muestras es un proceso fundamental para la detección de hidrocarburos en el agua, ya de nada vale tener la mejor tecnología para realizar el análisis si no se toma una muestra representativa, se le da el tratamiento adecuado, trazabilidad y garantía a la persona que realizará el estudio del ejemplar recolectado.

Foto: [Laura Rodríguez Rodríguez](#).

---

## Celeq

En un principio, el Celeq recibió de parte del CICA las hieleras que contenían las muestras de agua, mantenidas a una temperatura entre 1 y 3 grados. Luego, procedieron a utilizar la técnica de cromatografía de gases.

El Dr. Jean Sanabria Chinchilla, químico e investigador del Celeq, explicó el proceso que se realizaba en el centro de investigación:

“La muestra se saca de la hielera y se extrae una pequeña porción del agua, el cual se pone un recipiente de vidrio pequeño, luego lo colocamos en un dispositivo que calienta el agua a para que los hidrocarburos pasen a la fase gaseosa, 10 minutos después se introduce una jeringa con cual que se transfieren los hidrocarburos a un dispositivo que preconcentra el elemento y sacarlos de la muestra acuosa, a esto le llamamos una microextracción. Esto lo que hace es que transfiere los posibles hidrocarburos a un sistema sólido y luego en este sistema lo llevamos propiamente al equipo”.

Posteriormente a este proceso, se realiza una confirmación por similitud con un compuesto puro, en el cual se ingresa la muestra con ejemplares de combustibles, en este caso. Si el compuesto puro coincidía con alguna de las muestras de agua, **existe una probabilidad muy alta de que la muestra de agua contenga un compuesto**, detalló Sanabria.

Según comenta el investigador, el Celeq encontró coincidencias entre las muestras de agua y los compuestos de combustibles, pero no podían establecerlo con un nivel de certeza muy alto. El análisis completo que llevó a cabo el Celeq tiene una duración

aproximada de 1 hora por cada muestra. **Esta unidad de investigación fue la única que analizó las 61 muestras que se recolectaron.**



Sanabria opina que si se hubiera llevado a cabo un análisis en los primeros días tras la detección del olor en el agua, los centros de investigación habrían podido determinar con mayor certeza qué fue lo que contaminó el agua.

Foto: [Laura Rodríguez Rodríguez](#).

---

## Ciprona

**El Ciprona en conjunto con el CICA aplicaron una técnica en especial para poder detectar sustancias en cantidades mínimas**, esto porque las muestras ya estaban relativamente evaporadas. Este laboratorio probó diferentes protocolos y acordó con el CICA la manera en la que podían medir las muestras. Por su parte, el CICA utilizó una tecnología más sensible, en la que lograron determinar la presencia de xilenos.

Los investigadores implementaron la técnica cromatografía de gases acoplada a masas, en la cual utilizaron el límite de detección para identificar el mínimo que se puede encontrar en una muestra. También, se aplicaron estándares para detectar la presencia o ausencia de hidrocarburos, en el cual emplearon un equipo de impacto electrónico.

**El Ciprona analizó 8 muestras de agua en total** e identificó la presencia de hidrocarburos en un límite de detección de 25 partes por billón.

“Es positivo no haber encontrado (hidrocarburos) al límite de 250 partes por billón, si nosotros hubiésemos aplicado otra técnica hubiéramos podido llegar a 10 partes por billón, pero a este límite ya está tan diluido que no se percibe el olor y probablemente no contenga un sabor extraño”, aclaró Giselle Tamayo Castillo, química y directora del Ciprona.



Tamayo resalta la importancia de que los laboratorios validen los resultados entre ellos, ya que la experta considera que es la mejor forma de brindar un análisis.

Foto: [Laura Rodríguez Rodríguez](#).

---

## Tres centros de investigación unidos

**Los tres laboratorios de la UCR fueron fundamentales para la detección del xileno en las muestras de agua, gracias a su análisis hecho y el apoyo entre unidades de investigación, el proceso de identificación no tuvo inconvenientes y se agilizó.**

“Hay que destacar que se logró trabajar en conjunto, sin buscar un brillo individual, sino únicamente con un bien común que poder darle respuesta a todas las personas afectadas. Esto puede ser una apertura para que a nivel interno la UCR cree una unidad de atención inmediata para este tipo de eventos”, resaltó Masís.

Por otra parte, Tamayo enfatizó en la capacidad que tiene la universidad para afrontar estas situaciones:

**“La UCR tiene el equipamiento y el recurso humano necesario para responder. Este tipo de trabajos justifican la inversión pública de los instrumentos que utilizamos”.**

[Fabricio Rosales López](#)

Asistente de comunicación en la sección de prensa

[fabricio.rosaleslopez@ucr.ac.cr](mailto:fabricio.rosaleslopez@ucr.ac.cr)

**Etiquetas:** ciprona, celeq, cica, hidrocarburos, agua, xileno.