



Control del vector podría ser más difícil en el país

## Zanudo *Aedes aegypti* genera resistencia a insecticidas

Costa Rica ha tenido poco éxito en las acciones de participación comunitaria y saneamiento ambiental orientados a la prevención de brotes epidémicos. Cuando estos se presentan, se requiere implementar acciones de control químico, de allí la importancia de monitorear la resistencia.

### Microbiólogos de la Universidad de Costa Rica estudiaron cepas del insecto

24 MAY 2018 Salud

El *Aedes aegypti*, principal mosquito transmisor del dengue, zika y chikungunya y que enferma a más de 6.000 personas cada año en Costa Rica, según datos del Ministerio de Salud, **está generando un proceso de resistencia a la cipermetrina y a la deltametrina, dos de los principales insecticidas usados a nivel nacional para el control del vector.**

El hallazgo se desprende de análisis realizados en la Universidad de Costa Rica (UCR) y fue liderado por el Dr. Ólger Calderón Arguedas y la Dra. Adriana Troyo Rodríguez, microbiólogos de la UCR; en colaboración con el Ministerio de Salud, la Red Latinoamericana de Control de Vectores (Relcov) y el Instituto Pedro Kouri de La Habana, Cuba.

El estudio, pionero en el país, analizó las cepas recolectadas en localidades de las regiones Huetar Caribe y Pacífico Central, específicamente, en las zonas de **Guácimo, Guápiles, Siquirres, Limón, Jacó, Barranca, Quepos y Orotina.** Dichas regiones se caracterizan por

tener alta incidencia de las enfermedades transmitidas por el *Ae. aegypti*, así como acciones de control químico contra el vector, incluidas las fumigaciones.

Mediante bioensayos larvarios -análisis con metodologías reconocidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS)- **los investigadores lograron determinar la resistencia en insecticidas de amplio uso a nivel nacional.** En esta ocasión, los químicos evaluados fueron la deltametrina y la cipermetrina, que se usan en el control de adultos; así como el organofosforado temefos, que se utiliza contra las larvas.

Como resultado, los expertos encontraron resistencia evidente a la deltametrina en los mosquitos de Siquirres. También, observaron resistencia leve a la cipermetrina en Guácimo, Guápiles y Limón.

En cuanto a la Región Pacífico Central, se observó resistencia evidente a la deltametrina en mosquitos de Jacó. Asimismo, se halló resistencia a la cipermetrina en Barranca, Jacó y Orotina.

“Para las enfermedades transmitidas por el *Ae. aegypti* no existen medicamentos ni vacunas que prevengan la transmisión, por lo que el control del vector constituye la única alternativa para evitar la propagación de estos agentes infecciosos. La eliminación de criaderos es el método más efectivo para el control del zancudo. Sin embargo, **el control químico sigue siendo una alternativa fundamental para bloquear la transmisión de las virosis en las situaciones de epidemia. Por lo tanto, es necesario saber si los insecticidas empleados son efectivos o no**”, señaló Calderón.

**En relación con el temefos, las larvas no exhibieron resistencia en ninguna de las localidades estudiadas.** Para los expertos, esto da un respiro a las autoridades de salud, pues dicho insecticida es uno de los más importantes aplicados en criaderos que, por sus condiciones o dimensiones, no son sujetos a la eliminación permanente.

Este estudio UCR genera una alerta importante, pues revela la posibilidad de un vector capaz de sobrevivir a la aplicación de químicos que se usan comúnmente para su control. Los resultados permitirán orientar a los tomadores de decisiones sobre acciones que se pueden implementar para mitigar la resistencia, a fin de salvaguardar el bienestar nacional. Los análisis se realizaron del 2013 al 2016.

## Enzimas implicadas

Los especialistas de la UCR lograron demostrar que el mecanismo de resistencia estuvo dado por un sistema enzimático conocido como citocromo P450 monooxigenasa; esto únicamente para la deltametrina en las cepas de Siquirres y Jacó, así como para la cipermetrina en las cepas de Guácimo, Guápiles, Limón y Orotina.

De acuerdo con la Dra. Troyo, **esas enzimas las produce el mosquito en mayor cantidad para evitar que el insecticida le afecte, y al proceso se le denomina detoxificación enzimática.**

“Para poder evidenciar el mecanismo enzimático que determina la resistencia, se utilizaron compuestos denominados sinergistas, que interfieren con actividades enzimáticas particulares, los cuales se aplicaron a las larvas en concentraciones subletales (que no les producen muerte). Luego de la evaluación con sinergistas, se concluyó que sistema citocromo P450 monooxigenasa estuvo relacionado con los mecanismos de resistencia a estos insecticidas”, expresaron.

Los investigadores aclararon que ese mecanismo de detoxificación **no se encontró de manera generalizada**, pero sí en la mayoría de las zonas estudiadas, lo cual sugiere la posibilidad de que el mosquito posea otros mecanismos de resistencia como mutaciones.



En el estudio participó el equipo del Laboratorio de Investigación en Vectores (LIVE) del Centro de Investigación en Enfermedades Tropicales (CIET) de la UCR.

---

## ¿Por qué se da la resistencia?

**Las principales causas de resistencia en mosquitos son: el mal uso de los insecticidas, el abuso en su aplicación y la utilización de concentraciones inadecuadas.**

El Dr. Calderón manifestó que los insecticidas representan presiones selectivas artificiales que permiten seleccionar individuos resistentes en las poblaciones. **Esta condición se transfiere a las nuevas generaciones.**

“Los hallazgos efectuados deben constituir un llamado de atención a la población para racionalizar el uso de estos productos químicos. En el caso de *Ae. aegypti*, y como ha sido reiterativamente enfatizado por las autoridades sanitarias, la principal alternativa de control es la eliminación de criaderos. Este tipo de acción impacta de una forma más contundente el tamaño de las poblaciones del vector”, indicó.

## Mayor vigilancia

**Los especialistas manifestaron que es necesario que las acciones de control químico para el *Ae.aegypti* estén vinculadas con el monitoreo de la resistencia.**

El Dr. Calderón afirmó que estas evaluaciones deben realizarse de forma previa a la utilización de los químicos. A su vez, las cepas con las cuales se efectúen las evaluaciones deben ser representativas del área de aplicación. Esto tiene lugar debido a que los perfiles de resistencia del vector pueden variar aun en localidades cercanas.

El estudio desarrollado por la UCR representa una primera etapa en la investigación de la resistencia de *Ae. aegypti* en Costa Rica. **El tema será continuado de tal forma que se evalúen otros mecanismos diferentes a la detoxificación enzimática, que podrían estar relacionados con la resistencia.**



[Jennifer Jiménez Córdoba](#)  
Periodista Oficina de Divulgación e Información  
[jennifer.jimenezcordoba@ucr.ac.cr](mailto:jennifer.jimenezcordoba@ucr.ac.cr)

**Etiquetas:** [resistencia](#), [dengue](#), [aedes aegypti](#), [insecticidas](#).