
PRESENTACIÓN

Un enfoque holístico de investigación sobre enfermedades transmitidas por vectores

En este número especial de *Salud Pública de México* celebramos cuarenta años de actividades del Centro Regional de Investigación en Salud Pública (CRISP), cuyos orígenes se remontan a 1979, año en que fue creado como Centro de Investigación de Paludismo (CIP). Desde su creación, el CRISP se ha dedicado a desarrollar métodos, estrategias y tácticas para el control de artrópodos vectores de enfermedades infecciosas y parasitarias. Inicialmente, el CIP llevó a cabo investigaciones sobre mosquitos vectores del paludismo en la región sureste y luego a lo largo del territorio mexicano. Tiempo después, sus intereses abarcaron vectores de la oncocercosis, de la enfermedad de Chagas y de arbovirosis, incluyendo a los del virus del dengue, entre otros.

Las capacidades de investigación del Centro han mostrado un desarrollo y diversificación progresivos. El CRISP inició como un recurso del Programa de Control del Paludismo para la evaluación de insecticidas para el control de los mosquitos vectores de esta parasitosis, que en ese entonces era uno de los problemas más importantes de salud pública en el país. Luego, el Centro cambió hacia un abordaje integral del estudio de enfermedades transmitidas por vectores y el desarrollo de nuevas estrategias para su control. Lo hizo mediante un enfoque holístico que abarca desde el estudio de los organismos causantes de estas enfermedades, los artrópodos vectores, hasta las comunidades afectadas y el medioambiente en que se encuentran. Con ello, el Centro ha contribuido al conocimiento sobre los parásitos causantes del paludismo y sobre los vectores principales y secundarios de esta parasitosis en el país, su bionomía y capacidades vectoriales. Aunado a la descripción de los factores de riesgo personales para la infección y la

distribución comunitaria de los casos de paludismo, el CRISP proveyó insumos para el desarrollo de nuevas estrategias de control que han contribuido al control del paludismo, el cual se encuentra ahora limitado a focos residuales de transmisión en fase de preeliminación.

Del mismo modo, el estudio de los simúlidos vectores de la oncocercosis, la evaluación de su tratamiento con ivermectina y el desarrollo de nuevos métodos de vigilancia epidemiológica contribuyeron al avance de la eliminación de esta parasitosis en nuestro país.

En este número especial se da cuenta de la extensión de los estudios a otras infecciones transmitidas por vectores, en este caso las garrapatas, en el artículo de Armando Ulloa-García y colaboradores, titulado *Detección de Rickettsia typhi en Rhipicephalus sanguineus s.l. y Amblyomma mixtum en el sur de México*.

Plasmodium vivax ha sido el principal y actualmente el único agente causante del paludismo en el país. El grupo de parasitología del CRISP liderado por Lilia González Cerón ha hecho aportes importantes sobre la diversidad genética de este plasmodio en México y Latinoamérica. Este grupo fue el primero en demostrar la existencia de variantes de este parásito que son transmitidas de manera preferencial por los vectores principales *Anopheles albimanus* y *An. pseudopunctipennis*. Esta observación fue la base para establecer los mecanismos de resistencia de estos vectores a las variantes parasitarias y para explicar su distribución geográfica. Este grupo presenta, en el artículo *Molecular variation of Plasmodium vivax dehydrofolate reductase in Mexico and Nicaragua contrasts with that occurring in South America*, resultados sobre la ausencia de polimorfismos de una enzima asociada con la resistencia a pyrethamina, una droga antimalárica.

Fiel a sus orígenes, el CRISP, como un recurso para el desarrollo de medidas de control de mosquitos vectores, amplió sus investigaciones a los Aedinos, y cuando ocurrieron los brotes de Zika y chikungunya, ya había avanzado en el estudio de estos vectores comunes del virus del dengue y de los agentes de estas dos enfermedades, y estaba preparado para extender sus estudios a la epidemiología y a factores determinantes de su transmisión.

En el CRISP, el estudio de los vectores y la estimación de su capacidad vectorial ha incluido la obtención de información necesaria para estimar su capacidad reproductiva. En el artículo *Oogenic development and gonotrophic cycle of Aedes aegypti and Aedes albopictus in laboratory*, Mauricio Casas-Martínez y colaboradores presentan una comparación de los tiempos de maduración de los huevos y la duración del ciclo gonotrófico de estas especies en condiciones de laboratorio. En estos estudios documentaron que los tiempos para producir huevos de *Ae. albopictus* son menores que para *Ae. aegypti*, lo que indica una ventaja para la colonización de nichos compartidos y la posible superioridad del primero para la transmisión de arbovirus.

Las investigaciones sobre la distribución y abundancia de mosquitos vectores continúan en el CRISP y están representadas por dos artículos. El primero titulado *Diversity and potential distribution of culicids of medical importance of the Yucatan Peninsula, Mexico* de Guillermo Bond Compean y colaboradores, que reporta los resultados de un estudio sobre la abundancia y distribución de mosquitos culícidos en la Península de Yucatán en relación con las posibilidades de contacto con comunidades humanas. El segundo es el trabajo de Cuauhtémoc Villarreal Treviño y colaboradores, *Composition and abundance of anopheline species according to habitat diversity in Mexico*, que describe la abundancia y distribución de los principales vectores del paludismo en el país. Este trabajo corrobora la mayor abundancia de *An. albimanus* y *An. pseudopunctipennis* y proporciona información detallada de los hábitats larvarios de estas dos especies, mientras propone que esta información puede ser utilizada para la implementación de medidas de control mejor dirigidas.

La exposición de los insectos vectores a los insecticidas empleados por los programas de control conlleva invariablemente a la selección de resistencia a estos compuestos. Por esta razón es necesario contar con pruebas y estrategias para monitorear la susceptibilidad de las poblaciones de vectores sujetas a control químico. La capacidad del CRISP para la evaluación de insecticidas ha presentado avances muy importantes y lo coloca como centro de referencia nacional e internacional. En este centro de investigación se desarrollaron

estrategias para la prevención y manejo de resistencia a insecticidas, como la aplicación en mosaico y la rotación temporal con mecanismos de acción diferente. Aunado a esto, el CRISP tomó en cuenta las percepciones de las comunidades y los determinantes de la aceptación de intervenciones basadas en la aplicación de insecticidas, estudios que son referentes a nivel mundial.

Las evaluaciones que se llevan a cabo a nivel de laboratorio y en campo han evolucionado de pruebas tradicionales simples, basadas en la exposición de los mosquitos a papeles impregnados con insecticida en tubos, hasta la determinación bioquímica y genética de los mecanismos de resistencia participantes. Sin embargo, la disponibilidad de este tipo de pruebas ha sido una limitante para la selección de compuestos químicos para el control de otros vectores, como es el caso de los de la enfermedad de Chagas. En este número especial, Rosa Patricia Penilla y colaboradores presentan el artículo *Determination of insecticides' lethal concentrations and metabolic enzyme levels in Triatoma dimidiata*, en el que muestran la utilidad de papeles impregnados con insecticidas y el uso de pruebas bioquímicas para monitorear las enzimas metabólicas que participan y los niveles de resistencia a insecticidas en estos vectores.

No obstante, la necesidad de nuevos insecticidas y estrategias de control es una demanda insatisfecha y permanente. En este número se presentan varios artículos que dan cuenta de las investigaciones que se llevan a cabo en el CRISP para resolver esta demanda. A nivel de laboratorio, en el artículo *Efecto de la combinación de Metarhizium anisopliae y Gliocladium virens sobre la oviposición, eclosión y emergencia de Aedes aegypti*, de José L. Torres Estrada, se demostró la eficacia de la combinación de dos hongos entomopatógenos con un insecticida sobre la viabilidad de los huevos producidos por las hembras expuestas. Keila Elizabeth Paiz Moscoso propone utilizar repelentes de mosquitos impregnados en las ropas en el artículo *Respuesta de Aedes aegypti L. (Diptera: Culicidae) a transflutrina y linalol impregnados en diferentes tipos de tela*.

En pruebas de campo, Carlos F. Marina y colaboradores mostraron la eficacia de tres insecticidas para eliminar las larvas desarrolladas a partir de huevos depositados en ovitrampas y en depósitos de agua por hembras de *Ae. aegypti*, lo que reportan en el artículo *Comparison of novaluron, pyriproxyfen, spinosad and temephos as larvicides against Aedes aegypti in Chiapas, Mexico*. Asimismo, José Genaro Ordóñez-González y colaboradores documentaron una estrategia basada en la aplicación térmica de dos ingredientes activos con diferentes modos con el objetivo de reducir la subdosificación de los insecticidas, evitando así la selección de mosquitos resistentes. Estos estudios se reportan en el

artículo *Nebulización térmica intradomiciliar de la mezcla de flupyradifurona y transflutrina en mosquitos Aedes aegypti susceptibles y resistentes a piretroides en el Sur de México*. En su conjunto, estos resultados proveen información para considerar el uso de estos compuestos para el control del dengue y otras arbovirosis transmitidas por este mosquito. Sin embargo, en el afán de incorporar nuevas estrategias para el control vectorial, se reportan resultados sobre la infección natural con bacterias simbiotes que confieren resistencia a *Ae. aegypti* a la infección con virus dengue en el artículo *Infection of Aedes mosquitoes by native Wolbachia in urban cemeteries of Southern Mexico* de Jorge A. Torres-Monzón y colaboradores.

El conjunto de los artículos que conforman este número especial es una muestra, como homenaje a sus 40 años de vida, de las investigaciones que se llevan a cabo en el CRISP en el área de las enfermedades transmitidas por vectores. Con ello, el Centro contribuye con el Instituto Nacional de Salud Pública a la generación de conocimiento para la innovación en los sistemas de salud.

Declaración de conflicto de intereses. El autor declara no tener conflicto de intereses.

Mario Henry Rodríguez, M en C, PhD.⁽¹⁾

<https://doi.org/10.21149/11693>

(1) Investigador emérito, Centro de Investigación sobre Enfermedades Infecciosas, Instituto Nacional de Salud Pública. Cuernavaca, Morelos, México