

TRAMPAS CEBADAS CON SEMIOQUÍMICOS Y DETECTORES ELECTRÓNICOS PARA MONITOREAR LOS VECTORES DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS

Francisco Arias¹, Diego Dorigo¹, Antonieta Rojas de Arias¹, María Celeste Vega¹, Magna Monteiro², Arturo Matos², Pablo Casanova², Federico Gaona², Christian Schaefer²

¹Centro para el Desarrollo de la Investigación Científica (CEDIC) ²Polytechnic School, National University of Asunción, P.O.Box: 2111 SL
PROGRAMA PROCIENCIA – CONVOCATORIA 2013 - PROYECTO PINV14-037

INTRODUCCIÓN

Los Programas de Control de la Enfermedad de Chagas tienen como principal misión controlar las poblaciones de triatomíneos domésticos y peri domésticos, mediante insecticidas de acción residual, sin embargo no se contempla el control de la potencial reinfestación proveniente de las áreas externas silvestres o por efecto de la deforestación de los bosques. Por lo tanto, este nuevo desafío es un tema prioritario para las zonas endémicas de nuestro continente.

Se ha demostrado que los triatomíneos se ven atraídos por sustancias químicas con relativo éxito. Ensayos previos en laboratorio fueron realizados, para identificar la capacidad atrayente de compuestos volátiles aislados de ejemplares de *Triatoma infestans* en cópula, como hexanal, nonanal, benzaldehído, heptanal.

Los estudios previos de campo se realizaron en las localidades endémicas del Chaco paraguayo en la zona Irala Fernández, con el fin de comparar esta trampa cebada con similares sin feromonas, y con relación a la captura manual realizada por los expertos del Programa de control. Las cebas aumentaron la sensibilidad de la trampa en capturar *T. infestans* en porcentajes entre 12,5% y 63,6%. Las probabilidades de detección se estimaron en $p \approx 0.40-0.50$ con cebo y en apenas $p \approx 0.15$ para las trampas de control. El efecto del cebo era mucho más fuerte para *T. infestans* (evaluación de tres meses: OR 12,3, IC95 4,42-33,95; $p \approx 0.64$) que para *T. sordida*. Hexanal, nonanal, heptanal y benzaldehído demostraron gran atracción en el interior de las viviendas con triatomíneos, mientras que la captura manual fue negativa.

Más recientemente, a través de este proyecto asociativo, se evalúa la eficacia de la mezcla de feromonas y el incremento del efecto de estos productos semioquímicos con la introducción de un dispositivo de lenta liberación de feromonas. Además, mediante un enfoque innovador que permita la identificación de los triatomíneos en tiempo real, donde se pretende mejorar la sensibilidad de la trampa con sensores de movimiento, las cuales puedan detectar el acceso de los insectos a través de un sistema electrónico que envía la información a través de Internet, en tiempo real. La alta sensibilidad de las trampas cebadas en la detección temprana de *T. infestans* y la potencial detección de éstos a través de un sistema electrónico, indica que la combinación de estas herramientas, la participación comunitaria y el Programa de control, optimizaría el abordaje de la enfermedad de Chagas en el Gran Chaco Americano.

MATERIALES Y METODOS

Actividades en Campo: En la actualidad se viene desarrollando el proyecto en el laboratorio para identificar sinergismos entre feromonas, además se han iniciado ensayos de campo en las comunidades de 10 Leguas (3 aldeas), donde se están ensayando las trampas en 96 viviendas declaradas negativas por rociado químico. Hasta el momento se están probando cuatro feromonas: Hexanal, nonanal, benzaldehído y heptanal, en las comunidades Angaité y Nivaclé del distrito de Irala Fernández y Loma Plata. Las capturas han sido bajas pues partimos de viviendas previamente rociadas, sin embargo la captura ha sido principalmente en cajas con feromonas.

Búsqueda de sinergismo entre feromonas en el laboratorio: Para evaluar la eficiencia de atracción de esa mezcla de olores sintéticos, hemos probado el comportamiento de los triatomíneos utilizando dos tipos de olfatómetro, uno en un área simple con dos opciones (control y olor), y otro con una trampa de caída con compuestos solos o en mezcla como señuelo desarrollado por Guidobaldi & Guerenstein, 2013 (Figura 1). Ninfas de cuarto estadio de *Triatoma infestans* criadas en el CEDIC a 28 ° C, 50-60% de humedad relativa, en virtud de 12 h de oscuridad 12 h de luz. Todos los insectos fueron alimentados con pollos, 2-3 días después de la ecdisis, y fueron utilizados una sola vez, una semana después de la alimentación.

Los compuestos aldehídos alifáticos de cadena larga fueron obtenidos de fuentes comerciales Merck Milipore. Las soluciones de aldehídos se aplicaron a la superficie de papel de filtro (2 x 3 cm) Whatman # 2 (Whatman Inc., New Jersey, EE.UU.). las tiras control fueron tratadas con el mismo volumen de la tira experimental utilizando un disolvente (20 μ L). El disolvente se dejó evaporar. El olfatómetro incluyó un dispositivo de doble elección que consiste en una arena rectangular con tres tubos de plástico conectados a él. Un tubo actúa como refugio y lugar de partida, y los insectos

podría salir de este tubo y llegar a la arena trepando sobre un pedazo de cartón. Los otros dos tubos, en el lado opuesto de la arena, actúan como prueba (olor estímulo) y de control de captura de tubos.



Figura 1. Olfatómetro

RESULTADOS

Las mezclas de Hexanal y Nonanal han mostrado ser más atractivas que otras por lo que el ensayo se concentró en establecer diferentes proporciones de aldehídos alifáticos. Los mejores resultados fueron observados en la mezcla 60/40 ml, Esta mezcla se testó en viviendas con resultados alentadores ya que los ensayos de campo han mostrado que las trampas con mezclas de aldehídos han capturado más triatomíneos que las que no (informe en desarrollo).

CONCLUSIONES

Las herramientas para la vigilancia entomológica de triatomíneos son consideradas prioritarias en la lucha por el control de la enfermedad de Chagas en el continente. Avances importantes en esta línea de investigación han permitido el desarrollo de trampas inteligentes donde el cebo con feromonas juega un papel preponderante en su captura. El gran desafío estará en la sostenibilidad de este sistema en comunidades que por su distancias y costumbres puedan empoderarse de la vigilancia de un vector que causa una de las enfermedades más desatendidas del continente.

REFERENCIAS CONSULTADAS

- 1- ACOSTA, N.; LÓPEZ, E.; GONZÁLEZ, N.; FERNÁNDEZ, M.J.; ROJAS DE ARIAS, A. 2002. Perfiles isoenzimáticos de poblaciones de *Triatoma infestans* de la Región Oriental y Occidental del Paraguay. Memorias del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud (PY). 1 (1): 58-62.
- 2- BOSA, F.; OSORIO, P.; COTES, A.; BENGTTSSON, M.; WITZGALL, P.; FUKUMOTO, T. 2008. Control de *Tecia solanivora* (Lepidoptera: Gelechiidae) mediante su feromona para la interrupción del apareamiento. Revista Colombiana de entomología (CO). 34 (1): 68-75.
- 3- BRENER, Z.; ANDRADE, Z.; BARRAL-NETTO, M. 2000. A Tripanossomíase Americana e seu Impacto na Saúde Pública das Américas. In: *Trypanosoma cruzi e Doença de Chagas*. 2ª ed. Rio de Janeiro, BR: Guanabara Koogan S.A. 1-15.
- 4- BRENER, Z.; ANDRADE, Z.; BARRAL-NETTO, M. 2000. Vetores. In: *Trypanosoma cruzi e Doença de Chagas*. 2ª ed. Rio de Janeiro, BR: Guanabara Koogan S.A. 21-40.
- 5- ROMÁN, F.; GÓMEZ, A.; VEGA, C.; ROLÓN, M.; SANCHEZ, H.; COUSIÑO, C.; ROJAS DE ARIAS, A. 2010. Sensores cebados como herramienta de evaluación de re-infestación intradomiciliar por *Triatoma infestans* en comunidades indígenas del chaco paraguayo. XLVI Congreso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical (MEDTROP). Foz de Iguazú. Brasil.
- 6- ROJAS DE ARIAS, A.; VILLALBA DE FELTES, C. 2011. Implementación de un Sistema de Vigilancia para el Control de la Enfermedad de Chagas con Participación Comunitaria en el Paraguay 2002-2010.
- 7- SALAS, J. 2008. Capacidad de captura de *Neoleucinodes elegantalis* (Lepidoptera: Pyralidae) en dos tipos de trampa provistas con su feromona sexual. Bioagro (VE). 20 (2): 135-139.
- 8- TAKAHASHI, R. M.; ASSIS, O. B. G. 2008. Obtenção de vidros porosos para uso como dispositivo de liberação de feromônios. Cerâmica (BR). 54 (332): 462-465.
- 9- TIBONI, A.; CORACINI, M.; LIMA, E.; ZARBIN, H.; ZARBIN, A. 2008. Evaluation of Porous Silica Glasses as Insect Pheromone Dispensers. Journal of the Brazilian Chemical Society (BR). 19 (8): 1634-1640.
- 10-Guidobaldi F & Guerenstein PG. 2013. Evaluation of a CO2-free commercial mosquito attractant to capture triatomines in the laboratory. Journal of Vector Ecology, Vol. 38 (2): 245-250.