

# Vectores y enfermedades zoonóticas



## **Editores**

Maureen Leyva Silva  
Ariamys Companioni Ibañez  
María del Carmen Marquetti  
María Guadalupe Guzmán  
Marta Castro Peraza  
Nancy Alonso Hernández  
Carlos Granados Echeгойen

ISBN: 978-607-98745-2-0



9 786079 874520



ISBN: 978-607-98745-2-0





**2025**

# **Vectores y enfermedades zoonóticas**

## **Editores**

Maureen Leyva Silva

Ariamys Companioni Ibañez

María del Carmen Marquetti

María Guadalupe Guzmán

Marta Castro Peraza

Nancy Alonso Hernández

Carlos Granados Echegoyen

D.R. Sociedad Multidisciplinaria en Ciencias Agronómicas Aplicadas y Biotecnología. Manantiales de Morelia, Campestre los Manantiales, 58186 Morelia, Michoacán de Ocampo, México.  
<http://ww.somucaab.mx/>

ISBN 978-607-98745-2-0

Hecho en México

**Cita correcta:** Leyva-Silva, M.; Companioni-Ibañez, A; Marquetti, M.C. et al. (2025). Vectores y enfermedades zoonóticas. Sociedad Multidisciplinaria en Ciencias Agronómicas Aplicadas y Biotecnología, Michoacán, México. 86 p.

Diseño editorial: SOMUCAAB A.C. / Dr. Nancy Alonso-Hernández / Fátima Maigualida Gómez Hernández - [alonsoh\\_nancy@hotmail.com](mailto:alonsoh_nancy@hotmail.com) - [fatimamgomezhernandez@gmail.com](mailto:fatimamgomezhernandez@gmail.com)

Arte Digital: SOMUCAAB A.C.

Para la conformación de este ejemplar se contó con la participación de profesores investigadores, técnicos, estudiantes y profesionistas de diversas instituciones, quienes nos brindan una parte del quehacer científico que desempeñan en las diversas regiones de México. Las contribuciones en esta edición son responsabilidad de los autores de cada manuscrito.

## **Comité Organizador**

### **Coordinadoras**

Lic. María de Carmen Marquetti Fernández, Dr.C.  
Lic. Ariamys Companioni Ibáñez, M.Sc

### **Miembros**

Ing. Maureen Isabel Leyva Silva M.Sc, Dr.C.  
Dra. María Guadalupe Guzmán Tirado, Dr.Cs.  
Lic. Madelaine Rivera, M.Sc.  
Lic. Dulce M. Torres Arencibia, M.Sc.  
Lic. Yisel Hernández Barrios, M.Sc.  
Lic. Jorge Fraga Nodarse, Dr.C.  
Dra. Marta A. Castro Peraza, Dr.C.  
Ing. Pablo Cárdenas Álvarez  
Lic. Jorge Campos

## **Comité Científico**

### **Presidente**

Ing. Maureen Isabel Leyva Silva M.Sc., Dr.C.

### **Miembros**

Lic. María de Carmen Marquetti Fernández, Dr.C.  
Dra. María Guadalupe Guzmán Tirado, Dr.Cs.  
Lic. Yisel Hernández Barrios, M.Sc.  
Dra. Marta A. Castro Peraza, Dr.C.  
Lic. Dennis Pérez Chacón, Dr.C.  
Lic. Rigoberto Fimia, Dr.C  
Dr. Rene Gato Armas, M.Sc.  
Lic. Domingo Montada Dorta, M.Sc.  
Lic. Zulema Menéndez Díaz, M.Sc.

## Auspiciadores



**Instituto de Medicina Tropical «Pedro Kourí», IPK**



Sociedad Cubana de Microbiología y Parasitología, SCMP



Ministerio de Salud Pública de la República de Cuba, MINSAP



Organización Panamericana de la Salud (OPS)  
/Organización Mundial de la Salud, (OMS)



Instituto de Medicina Tropical de Amberes, IMT, Bélgica



Servicios Médicos Cubanos

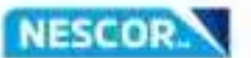


FARMACUBA

Fundación Iris



Sociedad Multidisciplinaria en Ciencias Agronómicas  
Aplicadas y Biotecnología SOMUCAAB A.C., México



NESCOR S.A.



PelGar International

International

AFD-LAIF-Unión Europea



Compacto Caribe S.A. Envases y Embalajes







**ESTRUCTURA ORGANIZATIVA  
INSTITUTO DE MEDICINA TROPICAL PEDRO KOURÍ**

**Directora IPK**

Dra. Vivian Kourí Cardellá, Dr.Cs

**Vice directora primera**

Dra. Lorena Vázquez Bello, M.Sc.

**Ciencia e Innovación**

Lic. Jorge Fraga Nodarse, Dr.C.

**Sección Organización y Relaciones Internacionales**

Lic. Yisel Hernández Barrios, M.Sc.

**Jefa del CIDR**

Dra. María Guadalupe Guzmán Tirado, Dr.Cs.

**Jefa de Departamento Parasitología**

Dra. Annia Fong González, M.Sc

**Jefa de Departamento Control de Vectores**

Lic. Ariamys Companioni Ibañez, M.Sc.

**Jefa de Departamento Virología**

Dra. Sonia Resik Aguirre, Dr.Cs.

**Jefa de Departamento Bacteriología-Micología**

Dra. María Teresa Illnait Zaragosi, Dr.C.

**Jefe de Departamento Vigilancia e Investigaciones Epidemiológicas**

Dr. Alexander González Díaz, Dr.C

**Investigaciones Farmacológicas**

Lic. Lizette Gil del Valle, Dr.C

**Sección BSL-3**

Lic. Grehete González Muñoz, Dr.C.



**Aseguramiento Científico-Técnico**  
Lic. Eduardo Antonio Valdés Ramos, Ms.C.

**Docencia**  
Dra. Marta A. Castro Peraza, Dr.C.

**Sección de Información Científico – Técnica e Informática**  
Ing. Pablo Cárdenas Álvarez

**Economía**  
Lic. Dulce M. Torres Arencibia, M.Sc.

**Director Centro Hospitalario**  
Dr. Carlos M Fonseca Gómez

**Registros Médicos**  
Dra. Olga Castaño Araujo, M.Sc.

**Enfermería**  
Lic. Yanet Povea Mora, M.Sc

**Servicio Quirúrgico**  
Dr. Miguel Ángel Acosta Suares, M.Sc.

**Servicio Terapia**  
Dra. Lilia María Ortega González, Dr.C.

**Servicio de Medicina y Consulta Externa**  
Dr. Osvaldo Enrique Castro Peraza, M.Sc.

## Prologo

A pesar de la amplia distribución mundial de las enfermedades transmitidas por vectores, entre las zonas más afectadas se reconocen América Latina, China, el este de Asia y África. Durante la segunda década del presente siglo, la región de las Américas no ha estado aislada de la complejidad del escenario epidemiológico actual. Por el contrario, se ha visto afectada por la emergencia y reemergencia de diversas enfermedades que, en distintos momentos, han colocado en alerta a los sistemas de salud debido a los riesgos de transmisión asociados, generando emergencias de gran importancia sanitaria y social. Entre las más relevantes destacan las epidemias y brotes recurrentes de dengue, la emergencia de Chikungunya y Zika, la reemergencia y propagación de Oropouche, así como el incremento de casos de fiebre amarilla.

Aunque son innumerables los esfuerzos orientados a la prevención y el control, en muchos casos las enfermedades transmitidas por vectores continúan afectando a millones de personas y causando millones de muertes cada año. La movilización de fondos, el diseño de políticas públicas y sanitarias, la coordinación intersectorial, así como la movilización y comunicación social, constituyen prácticas recurrentes para el manejo de brotes y epidemias, particularmente de aquellas de origen viral. En este contexto, resulta imprescindible articular iniciativas de prevención, diagnóstico, tratamiento y control que coloquen en el centro de atención a las poblaciones y grupos vulnerables, considerando no solo el efecto de una infección específica, sino también su solapamiento e interacción con condiciones de salud, desventajas e inequidades sociales preexistentes. La voluntad política de los sistemas de salud y de los gobiernos para atenuar sus impactos con base en evidencias científicas, así como la incorporación de dichas evidencias en las políticas sociales y sanitarias, constituye una condición irrefutable para el éxito de los programas de prevención, control y respuesta ante las enfermedades infecciosas a escala global.

Esta memoria es derivada del **II Curso Internacional de Control Integrado de Vectores en el Contexto de Emergencia y Reemergencia de Enfermedades Zoonóticas**, celebrado en La Habana del 18 al 22 de agosto de 2025.

**Comité Organizador**

**II Curso Internacional de control integrado de vectores en el contexto de emergencia y reemergencia de enfermedades zoonóticas. La Habana-2025**

**II International Course on Integrated Vector Control in the Context of Emergency and Re-emergence of Zoonotic Diseases Havana 2025**



## CONTENIDO

#	Título del resumen / Autores	Página
1	<b>Programa de lucha antivectorial en Cuba</b> Madeleine Rivera-Sánchez	16
2	<b>La espectrometría de masa Maldi-TOF como herramienta de identificación y vigilancia de vectores</b> Anubis Vega-Rúa*	17
3	<b>Implementación de intervenciones complejas en el control de <i>Aedes aegypti</i>: desafíos para su evaluación</b> Dennis Pérez-Chacón*	18
4	<b>Construyendo entornos sin <i>Aedes</i>: Eliminando el dengue como una amenaza urbana</b> Linda S. Lloyd*	19
5	<b>Inclusión del enfoque de equidad en el manejo integrado de arbovirosis</b> Mabel Carabali*	20
6	<b>Medidas de vigilancia entomológica y control implementadas para dar respuesta a la transmisión de fiebre amarilla en Colombia</b> Ruth Mariela Castillo-Morales*	21
7	<b>Implementación de la vigilancia entomoviroológica de arbovirus en Cuba: avances y desafíos</b> Ariamys Companioni-Ibañez*, Gladys Gutierrez-Bugallo, Maylin Álvarez-Vera, María Eugenia Toledo-Román, Yanet Martínez-Pérez, Mónica Sánchez-González, Silvia Serrano-Álvarez, Yisel Hernández-Barrios, Zulema Menéndez-Díaz, Madelaine Rivera-Sánchez, María Guadalupe Guzmán-Tirado	23
8	<b>Una Salud: Cambio climático y su impacto sobre las enfermedades emergentes y re emergentes transmitidas por artrópodos</b> Andrés Bisset-Marquetti*	24
9	<b>Lecciones aprendidas desde el punto de vista vectorial durante la ocurrencia de la epidemia de fiebre amarilla en Angola</b> María del Carmen Marquetti-Fernández*	25
10	<b>Vigilancia de <i>Aedes aegypti</i> y <i>Aedes albopictus</i> en Cuba: fortalezas y debilidades</b> María del Carmen Marquetti-Fernández*	26
11	<b>Encefalitis equinas en la región de las Américas. Perspectivas para la prevención y control en el marco de Una Salud</b> Baldomero Molina-Flores*	27
12	<b>Uso de biolarvicidas para el control de insectos, una alternativa saludable para el ecosistema</b> Mavy Hernández-Rodríguez*, Sandra Moreno-Reyes, Nancy Portuondo-Carrión, María del Carmen-Marquetti	29
13	<b>Progresos y retos para el uso del insecto estéril en el control de <i>Aedes aegypti</i> en Cuba</b> René Gato-Armas*	30
14	<b>Zoonosis de transmisión vectorial desde el enfoque Una Sola Salud</b> Jusayma Caridad González-Arrebato*	31
15	<b>Especies crípticas: <i>Galba</i> spp. (Mollusca: Lymnaeidae) y su papel en la transmisión de trematodos de importancia médica y veterinaria</b> Antonio A. Vázquez*	32

<b>16</b>	<b>Producción y ensayo biológico de compuestos fúngicos secundarios de <i>Verticillium</i>, <i>Paecilomyces</i> y <i>Lasiodiplodia</i> sobre larvas del mosquito <i>Aedes aegypti</i></b> Carlos Granados-Echegoyen*, Rafael Pérez-Pacheco, Nancy Alonso-Hernández, Sergio Fabricio Cahuich-Castillo, Abimael Campos-Ruíz, Manuel Amábilis-Sánchez, Alfonso Vásquez-López, Baldomero Zárate-Nicolás	<b>33</b>
<b>17</b>	<b>Potencial insecticida de compuestos químicos naturales extraídos de flora nativa acuática y terrestre en el control del mosquito vector de dengue</b> Nancy Alonso-Hernández, Carlos Granados-Echegoyen*, Fidel Diego-Nava, Eben Ezer Hu-Villamil, Rafael Pérez-Pacheco, Baldomero Zárate-Nicolás	<b>35</b>
<b>18</b>	<b>Impactos del cambio climático en la emergencia y reemergencia de enfermedades transmitidas por vectores y de origen zoonótico</b> Paulo Lázaro Ortiz-Bultó*	<b>36</b>
<b>19</b>	<b>Sistema de alerta temprana de dengue basado en condiciones climáticas: una herramienta para la prevención y respuesta rápida en las comunidades</b> Yazenia Linares-Vega*	<b>37</b>
<b>20</b>	<b>Desafíos de la evaluación de iniciativas de comunicación y participación en el control de <i>Aedes aegypti</i></b> Yisel Hernández-Barrios*	<b>39</b>
<b>21</b>	<b>Experiencia cubana en la vigilancia de infecciones transmitidas por garrapatas en humanos y en el vector</b> Islay Rodríguez*, Yanet Martínez, Arianna A. Rojas, Ángel A. Noda, Reto Lienhard	<b>41</b>
<b>22</b>	<b>Morfología comparada de los géneros <i>Culex</i> y <i>Aedes</i>: aspectos a considerar en la identificación de mosquitos adultos</b> Zulema Menéndez Díaz*	<b>42</b>
<b>23</b>	<b>Técnica de muestreo de moluscos de importancia médica</b> Jorge Sánchez, Mónica Sánchez*	<b>43</b>
<b>24</b>	<b>Detección de nematodos en moluscos de importancia medica</b> Jorge Sánchez, Mónica Sánchez*	<b>44</b>
<b>25</b>	<b>Procedimiento para evaluar la susceptibilidad a insecticidas en mosquitos usando las botellas impregnadas del CDC</b> Luis Augusto Piedra-O'Farrill*, Ilien Mitjans-Cuevas	<b>45</b>
<b>26</b>	<b>Resultados de la vigilancia de laboratorio de arbovirus en Cuba 2023-2024</b> Mayling Álvarez-Vera*, Silvia Serrano-Álvarez, Ana Julia Benítez-Fonseca, Melissa María Pérez-Millán, Denelsys Milagros Hernández-La O, Lianna García-Lemus, Mellissa Roca, María G. Guzmán-Tirado	<b>46</b>
<b>27</b>	<b>Vigilancia entomoviológica dirigida a arbovirus</b> Mónica Sánchez*	<b>47</b>
<b>28</b>	<b>Vigilancia entomoviológica, detección molecular</b> Silvia Serrano-Álvarez*, Mayling Álvarez-Vera	<b>48</b>
<b>29</b>	<b>Algunos elementos de la lucha química en Cuba DNVLA</b> José David Valdés-Toledo*, Gilberto Zamora-González	<b>49</b>
<b>30</b>	<b>Cría masiva de mosquitos para la técnica del mosquito estéril en Cuba</b> René Gato-Armas*	<b>50</b>
<b>31</b>	<b>Modelado temporal del dengue en córdoba, argentina: el rol de variables meteorológicas, ambientales y sociodemográficas</b> Magali Madelón*, Elisabet Benitez, Juan Insaurralde, Mia Martín, María Asar, Francisco Ludueña, Michael Robert, Elisabet Estallo	<b>51</b>
<b>32</b>	<b>Evaluación epidemiológica del programa de vigilancia y control de otros culícidos en el Municipio Diez de Octubre, año 2024</b> Imandra de la Caridad Gallego-Beckford*, Karelis Chamizo-Herrera, Maricely Rodríguez-Milián, Magaly Pérez-Castillo, Isabel Morgado-Vega	<b>52</b>

<b>33</b>	<b>Evaluación de la efectividad, en tratamientos intra y extradomiciliario de diferentes formulaciones de insecticidas en el control de mosquitos adultos</b> Gelcys Vandama-Uriz, Domingo Montada-Dorta, Maureen Leyva-Silva, José David Valdés-Toledo, Luis Piedra, Nell Cox-García, Ilien Mitjans-Cuevas	<b>53</b>
<b>34</b>	<b>Sitios de cría de <i>Aedes albopictus</i> y su implicación en posible competencia larval con <i>Aedes aegypti</i> en Cuba</b> María del Carmen Marquetti-Fernández, Quenia del Rosario Casanova-Drake, Luis Piedra-OFarrill, Magaly Pérez-Castillo, Maricely Milian, Andres Bisset-Marquetti, Maureen Leyva-Silva, Yanet Martínez-Pérez, Eric Camacho-Acosta, Nell Cox-García, Israel García-García	<b>54</b>
<b>35</b>	<b>Efecto combinado del nematodo <i>Romanormis iyengari</i> y extracto acuoso de semilla de <i>Azadirachta indica</i> sobre larvas de <i>Culex quinquefasciatus</i></b> Rafael Pérez-Pacheco, Sabino Honorio Martínez-Tomás*, Eduardo Aguilar-Astudillo, Cesáreo Rodríguez-Hernández, Beatriz Quiroz-González, Israel Dionicio-y de Jesús, Felipe Florean-Méndez	<b>55</b>
<b>36</b>	<b>Criopreservación de <i>Romanormis culicivorax</i> para su uso en programas de control biológico de mosquitos vectores</b> Rafael Pérez-Pacheco, Sabino Honorio Martínez-Tomás*, Cesáreo Rodríguez-Hernández, Néstor Bautista-Martínez	<b>56</b>
<b>37</b>	<b>Prevención del dengue en Córdoba: explorando factores socioculturales y ambientales desde la etnografía</b> Elizabet Estallo*, Doriam Camacho, Federico Layun, María Asar, Magali Madelon, Juan Insaurralde, Ana Alvarez, María Myszkowski, Gabriel Parra, Leydy Cuellar, Francisco Ludueña	<b>57</b>
<b>38</b>	<b>Caracterización entomoepidemiológica en manzanas que reiteran focalidad al <i>Aedes aegypti</i>. Policlínico Hermanos Cruz, año 2022</b> Alejandro Sánchez-Ledesma, Yanet Peláez-Geno, Arelys Álvarez-Cala*, Yusmary Estévez-Mitjans, Eugenia Rita Maimón-Torres	<b>58</b>
<b>39</b>	<b>Presencia y tipificación de <i>Aedes albopictus</i> (Skuse, 1894) en el municipio de Santiago de Cuba, 2023</b> Henry Rodríguez-Potrony, Ana Lourdes Brito-Moreno, Tailin Rodríguez-Delgado, Diamela Beatriz Avila-Rubio, Alfredo Cintra-Guerra*, Wildanis Matos-Chavez, Yuneisy Alfonso-Herrera	<b>59</b>
<b>40</b>	<b>Estrategia de superación profesional para la vigilancia entomológica en el enfrentamiento al Oropouche en Cuba</b> Daymí Lugo-Rolo, Nelson Melgarejo-López, Madelaine Rivera-Sánchez, Ariamys Companioni-Ibañez, Yanet Martínez-Pérez, Maureen Leyva	<b>60</b>
<b>41</b>	<b>Efectividad del Insecticida Alphaban PH 40 (cipermetrina) en el control de <i>Blattella germanica</i> y <i>Aedes aegypti</i> en Cuba</b> Domingo Montada-Dorta, Maureen Leyva-Silva, Julio Duquesne-Reyes, Alexis Brito-Calderín, Rafael-Lizano, José A. de la Paz	<b>61</b>
<b>42</b>	<b>Efectividad del Cytrol 10.8 ULV y Cytrol 0.4 LPU en el control de <i>Aedes aegypti</i> (Diptera: Culicidae), en Cárdenas, Matanzas, Cuba</b> Domingo Montada-Dorta, Maureen Leyva-Silva, José David Valdés-Toledo, David del Valle-Laveaga, Julio Duquesne-Reyes, Alexis Brito-Calderín, Rafael Lizano, José A. de la Paz, Rigoberto Fimia	<b>63</b>
<b>43</b>	<b>Tecnología Metodológica para la tarea escolar de dengue</b> Julio Luis Duquesne-Reyes, Yuleidys Cárdenas-Duquesne	<b>65</b>

<b>44</b>	<b><i>Culex quinquefasciatus</i> (Say, 1823) vector secundario del virus Oropouche: Actualización de su presencia y distribución en La Habana</b>	<b>66</b>
	Maricely Rodríguez-Milian, Magaly Pérez-Castillo, Iris Peraza-Cuesta, Karelis Chamizo, Imandra de la Caridad Gallego-Beckford, Yanet Martínez-Pérez, María del Carmen Marquetti-Fernández	
<b>45</b>	<b>Riesgos asociados a la focalidad por <i>Aedes aegypti</i> en San Juan y Martínez, 2023</b>	<b>67</b>
	Yusmary Estévez-Mitjans*, Alejandro Sánchez-Ledesma, Arelys Álvarez-Cala, Keilan Duarte-Hernández, Cristhian Yosniel Quintana-Torres	
<b>46</b>	<b>Aceptabilidad de intervenciones para el control de <i>Aedes aegypti</i>. Revisión sistemática de la literatura</b>	<b>68</b>
	Marelys Martínez-Hernández, Dennis Pérez-Chacón	
<b>47</b>	<b>Manejo Integrado de Vectores en las Américas: Avances y Desafíos</b>	<b>69</b>
	Edmundo Morales, Giovanini Coelho, Haroldo Bezerra*	
<b>48</b>	<b>Aportes a la vigilancia de Culicoides ante la re emergencia del virus de Oropouche</b>	<b>71</b>
	María Clara Alves Santarém*	
<b>49</b>	<b>Actualización y perspectivas de las enfermedades transmitidas por garrapatas en las Américas</b>	<b>73</b>
	Sergio Eduardo Bermúdez Castellero*	
<b>50</b>	<b>La Iniciativa para la eliminación de enfermedades en las Américas y el aporte del Manejo Integrado de Vectores</b>	<b>75</b>
	Martha Idalí Saboyá Díaz*	
<b>51</b>	<b>Dinámica de transmisión de la Fiebre Oropouche, factores involucrados, vectores implicados y medidas de control - Experiencia Brasil</b>	<b>76</b>
	Morgana de Freitas Caraciolo*, Lívia Carla Vinhal Frutuoso, Daniel Garkauskas Ramos, Poliana da Silva Lemos, Vinicius Pereira Feijo, Pedro Henrique de Oliveira Passos, Talita Gomes da Silva Batista, Rodrigo Giesbrecht Pinheiro	
<b>52</b>	<b>Manejo Integrado de Vectores en el marco de la Emergencia por Fiebre Amarilla en Colombia (2024-2025)</b>	<b>78</b>
	Césil Alfonso Solís Medina*, Mauricio Javier Vera Soto, Mirley Castro, Diego Alejandro Yasnó, Lucas Alcalá	
<b>53</b>	<b>Una amenaza silenciosa: hablemos del vector de la enfermedad del Mal de Chagas y su distribución en Oaxaca, México</b>	<b>80</b>
	Lizbeth Bustamante, Sergio Fabricio Cahuich Castillo, Antonio Margarito Alcántara García, Valerio Celedonio Aquino Monjaraz, Nancy Alonso Hernández, Baldomero Zárate Nicolás, Carlos Granados Echegoyen*	
<b>54</b>	<b>Situación del dengue y otros Arbovirus emergentes en la región de las Américas</b>	<b>81</b>
	María G Guzmán*	
<b>55</b>	<b>Transmisión de OROV en Cuba. Lecciones aprendidas y capacidades generadas para la vigilancia y control de sus vectores</b>	<b>82</b>
	María G Guzmán*	

# Programa de lucha antivectorial en Cuba

Madeleine Rivera-Sánchez<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Ministerio de Salud Pública, La Habana, Cuba.

\*Autor para correspondencia: [pmaedes@infomed.sld.cu](mailto:pmaedes@infomed.sld.cu)

**RESUMEN.** El dengue es reconocido como la enfermedad viral transmitida por artrópodos de mayor importancia a nivel mundial, debido a su elevada morbilidad, su potencial letalidad y el impacto que genera sobre los sistemas de salud pública. En Cuba, cada año se enfrentan brotes de dengue y de otros arbovirus, a los que recientemente se ha sumado la fiebre de Oropouche, lo que evidencia la necesidad de fortalecer de manera permanente las acciones de prevención, vigilancia y respuesta. En este contexto, el control del mosquito *Aedes aegypti* constituye un componente estratégico y prioritario, ya que la reducción de sus poblaciones representa una de las medidas más efectivas para disminuir el riesgo de transmisión, contener brotes y proteger a la población. Desde su creación en 1981, el Programa Nacional de Vigilancia y Lucha Antivectorial ha mantenido sus principios fundacionales y continúa siendo un pilar esencial en el enfrentamiento de estas enfermedades. No obstante, el escenario epidemiológico actual exige su actualización y fortalecimiento continuo. Por ello, resulta fundamental perfeccionar las estrategias de control, mejorar los sistemas de vigilancia entomológica, implementar sistemas de alerta temprana y promover la investigación de métodos alternativos y complementarios para el control de *Aedes aegypti*. Estos elementos no solo responden a las demandas sanitarias actuales, sino que también representan aportes indispensables para consolidar y modernizar el Programa Nacional de Vigilancia y Lucha Antivectorial.

**Palabras clave:** Vectores, vigilancia, entomología.

**Antivector Control Program in Cuba.** Dengue is recognized as the most important arthropod-borne viral disease worldwide because of its high morbidity, potential lethality, and substantial burden on public health systems. In Cuba, outbreaks of dengue and other arboviral diseases occur every year, and more recently, Oropouche fever has emerged as an additional threat, highlighting the need to continuously strengthen prevention, surveillance, and response actions. In this context, control of the mosquito *Aedes aegypti* constitutes a strategic and high-priority component, since reducing its populations is one of the most effective measures for lowering transmission risk, containing outbreaks, and protecting the population. Since its establishment in 1981, the National Vector Surveillance and Control Program has maintained its founding principles and continues to serve as an essential pillar in addressing these diseases. Nevertheless, the current epidemiological scenario requires its continuous updating and strengthening. Therefore, it is crucial to refine control strategies, improve entomological surveillance systems, implement early warning systems, and promote research on alternative and complementary methods for the control of *Aedes aegypti*. These elements not only respond to current public health demands, but also represent essential contributions to consolidating and modernizing the National Vector Surveillance and Control Program. **Keywords:** Vectors, surveillance, entomology.

---

# La espectrometría de masa Maldi-TOF como herramienta de identificación y vigilancia de vectores

Anubis Vega-Rúa<sup>1,\*</sup>

Laboratorio “Maladies vectorielles”, Instituto Pasteur de Guadeloupe, Francia.

\*Autor para correspondencia: [avegarua@pasteur-guadeloupe.fr](mailto:avegarua@pasteur-guadeloupe.fr)

**RESUMEN.** La vigilancia de vectores constituye un elemento clave del manejo integrado de los mismos, y requiere una identificación precisa de los especímenes colectados en el terreno. Tres estrategias principales de identificación de artrópodos existen: la identificación morfológica, la identificación molecular, y la más reciente, la identificación por “espectrometría de masas por desorción/ionización láser asistida por matriz, con análisis por tiempo de vuelo” (MALDI-TOF). Primeramente, la autora propone un análisis comparativo de las fuerzas y límites de cada estrategia de identificación, basada en casos concretos de situaciones en el laboratorio y en el terreno, como la detección del mosquito *Aedes albopictus* en la isla francesa de Saint Bartolomé, en el Caribe. Se explican, además, los pasos a seguir para que un laboratorio pueda crear su propia base de datos MALDI-TOF. Finalmente, se comentan las diferentes aplicaciones de la tecnología, como la identificación de las fuentes de ingesta de los vectores y la presencia de patógenos.

**Palabras clave:** Maldi-TOF, identificación, vectores.

**MALDI-TOF Mass spectrometry as a tool for vector identification and surveillance.** Vector surveillance is a key component of integrated vector management and requires precise identification of specimens collected in the field. Three main arthropod identification strategies are currently available: morphological identification, molecular identification, and the more recent approach based on matrix-assisted laser desorption/ionization time-of-flight mass spectrometry (MALDI-TOF MS). First, the author presents a comparative analysis of the strengths and limitations of each identification strategy, drawing on concrete examples from both laboratory and field settings, such as the detection of the mosquito *Aedes albopictus* on the French Caribbean Island of Saint Barthélemy. In addition, the steps required for a laboratory to develop its own MALDI-TOF database are described. Finally, the different applications of this technology are discussed, including the identification of vector blood-meal sources and the detection of pathogens. **Keywords:** MALDI-TOF, identification, vectors.

---

# Implementación de intervenciones complejas en el control de *Aedes aegypti*: desafíos para su evaluación

Dennis Pérez-Chacón<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí, La Habana, Cuba.

\*Autor para correspondencia: [dennis@ipk.sld.cu](mailto:dennis@ipk.sld.cu), [dennisperezchacon@gmail.com](mailto:dennisperezchacon@gmail.com)

**RESUMEN.** El Programa Cubano de Erradicación de *Aedes aegypti* (PCAA) fue exitoso por muchos años. Sin embargo, en la década de los 90 con los cambios en el contexto socio-económico del país y de la situación epidemiológica con relación al dengue, la Dirección del PCAA ha intentado introducir cambios en su práctica con la incorporación activa de la población en las acciones de control. Estos esfuerzos se materializaron en la búsqueda de estrategias efectivas de participación comunitaria, que son intervenciones complejas por naturaleza. El presente trabajo documenta las experiencias de investigación sobre estas estrategias desde diferentes referentes de la evaluación. Se destacan las características, fortalezas y resultados de la aplicación de cada uno de los mismos en diferentes niveles de implementación; así como los desafíos para informar políticas y prácticas.

**Palabras clave:** Participación comunitaria, evaluación, implementación.

**Implementation of complex interventions for *Aedes aegypti* control: challenges for their evaluation.** The Cuban *Aedes aegypti* Eradication Program (PCAA) was successful for many years. However, in the 1990s, due to changes in the country's socio-economic context and the epidemiological situation regarding dengue, the PCAA Directorate sought to introduce changes in its practices through the active involvement of the population in control activities. These efforts focused on identifying effective community participation strategies, which are complex interventions by nature. This paper documents research experiences on these strategies from different evaluation perspectives. It highlights the characteristics, strengths, and outcomes of applying each strategy at various levels of implementation, as well as the challenges in informing policies and practices.  
**Keywords:** Community involvement, evaluation, implementation.

---

# Construyendo entornos sin *Aedes*: Eliminando el dengue como una amenaza urbana

Linda S. Lloyd<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Comisión Lancet sobre Enfermedades Arbovirales.

\*Autor para correspondencia: [lindalloyd01@gmail.com](mailto:lindalloyd01@gmail.com)

**RESUMEN.** La Comisión Lancet sobre Enfermedades Arbovirales aboga por un enfoque transformador para controlar el dengue, Zika, chikungunya, fiebre amarilla y otras enfermedades transmitidas por el mosquito *Aedes*. Proponemos un novedoso enfoque de "Construyendo entornos sin *Aedes*" que combina intervenciones optimizadas de control de vectores, a la vez que se impulsan cambios más sostenibles en la construcción y gestión de entornos urbanos. La Comisión Lancet propone que los gobiernos locales lideren esta estrategia adaptando e implementando sus propios planes de Construyendo entornos sin *Aedes*, donde la estrategia centra la atención en los entornos urbanos (sub)tropicales y los factores relacionados con la proliferación del *Aedes* en estos ambientes como la falta de redes de agua corriente, drenaje y recolección de residuos sólidos, entre otros. Esto implica medidas inmediatas del control de vectores optimizado junto con cambios a largo plazo en la construcción y gestión de entornos urbanos para eliminar los hábitats de cría del mosquito.

**Palabras clave:** Control, proliferación, mosquitos.

**Building *Aedes*-free environments: eliminating dengue as an urban threat.** The Lancet Commission on Arboviral Diseases advocates for a transformative approach to controlling dengue, Zika, chikungunya, yellow fever, and other diseases transmitted by *Aedes* mosquitoes. We propose an innovative "Building *Aedes*-Free Environments" approach that combines optimized vector control interventions while promoting more sustainable changes in the construction and management of urban environments. The Lancet Commission recommends that local governments lead this strategy by adapting and implementing their own "Building *Aedes*-Free Environments" plans, focusing on (sub)tropical urban settings and factors related to *Aedes* proliferation in these environments, such as lack of running water networks, drainage, and solid waste collection, among others. This approach involves immediate measures of optimized vector control alongside long-term changes in urban construction and management to eliminate mosquito breeding habitats. **Keywords:** Control, proliferation, mosquitoes.

---

# Inclusión del enfoque de equidad en el manejo integrado de arbovirosis

Mabel Carabali<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Epidemiología, Bioestadística y Salud Ocupacional. Escuela de Población y Salud Global. Universidad McGill, Montreal, Canadá.

\*Autor para correspondencia: [mabel.carabali@mcgill.ca](mailto:mabel.carabali@mcgill.ca)

**RESUMEN.** La integración de perspectivas de equidad puede contribuir a abordar la carga de morbilidad y proponer estrategias innovadoras de control de vectores y otras intervenciones y procesos de toma de decisiones relevantes para las políticas públicas. Mostraremos cómo la colaboración interdisciplinaria y el uso e integración de métodos cuantitativos y cualitativos son esenciales para enfrentar los retos actuales en la investigación sobre arbovirus.

**Palabras clave:** Equidad, manejo integrado, arbovirosis.

**Incorporating an equity-based approach into the integrated management of arboviral diseases.** The integration of equity perspectives can help address the burden of morbidity and propose innovative strategies for vector control, as well as other interventions and decision-making processes relevant to public policy. We will demonstrate how interdisciplinary collaboration and the use and integration of both quantitative and qualitative methods are essential to meet current challenges in arbovirus research. **Keywords:** Equity, integrated management, arboviruses.

---

# Medidas de vigilancia entomológica y control implementadas para dar respuesta a la transmisión de fiebre amarilla en Colombia

Ruth Mariela Castillo-Morales<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Referente Arbovirosis-Grupo de Entomología, Laboratorio Nacional de Referencia, Dirección de Redes en Salud Pública, Instituto Nacional de Salud.

\*Autor para correspondencia: [rcastillom@ins.gov.co](mailto:rcastillom@ins.gov.co)

**RESUMEN.** En Colombia, desde el inicio del brote de fiebre amarilla (FA) en 2024, y con corte a 4 de agosto del 2025, se han reportado 127 casos confirmados, pertenecientes a los departamentos de Tolima (107 casos), Putumayo (8 casos), Meta (3 casos), Nariño (2 casos), Cauca, Huila, Caldas, Vaupés, Guaviare y Caquetá (todos con un caso). Bajo este contexto, el Instituto Nacional de Salud, a través del Grupo de Entomología, del Laboratorio Nacional de Referencia (LNR), Dirección de Redes en Salud Pública (DRSP), se encarga de brindar las directrices metodológicas a cada una de las entidades territoriales para dar respuesta a este brote. Estas directrices buscan determinar el riesgo de transmisión en localidades urbanas y rurales debido a la presencia de *Aedes aegypti* y de individuos de los géneros *Haemagogus* o *Sabethes*, con el fin de orientar medidas de prevención y control adecuadas y oportunas. La metodología implementada para el levantamiento de información entomológica se basó en tres ejes estratégicos: 1. Recolección de información previa; 2. Vigilancia entomológica en zonas urbanas y, 3. Vigilancia entomológica en zonas rurales. Las actividades realizadas en cada uno de estos ejes se incluyen en una estrategia integrada para el levantamiento oportuno de información entomológica que contempla la ejecución de acciones como: actualización de levantamientos de índices Aédicos y estratificación del riesgo, vigilancia de la resistencia/susceptibilidad a insecticidas (VRI), vigilancia de establecimientos especiales-EEs (Instituciones hospitalarias e instituciones educativas) mediante el uso de trampas, ejecución de estudios de campo para la captura de adultos en áreas cercanas de influencia de casos confirmados en humanos y en epizootias, estudios de campo en relictos de bosque cercanos a centros poblados y la implementación de una vigilancia entomoviroológica. La obtención de la información es realizada por profesionales de entomología adscritos a los Laboratorios de Salud Pública y en articulación con los técnicos de programas de ETV de las Secretarías de Salud distritales y departamentales. Para el año 2024, se realizó el levantamiento de información entomológica en 6 departamentos y 12 municipios; mientras que, hasta el mes de julio del 2025, se ha realizado en 25 departamentos y 88 municipios. Se han identificado por control taxonómico de calidad 25 especies, de las cuales *Haemagogus celeste*, *Hg. janthinomys*, *Hg. equinus* y *Sabethes chloropterus* han sido implicadas en la transmisión de FA selvática. La vigilancia de EEs ha permitido describir la presencia de *Ae. aegypti* al interior de Instituciones hospitalarias y hacer un seguimiento semanal al comportamiento de las densidades vs las acciones de control implementadas. También se han emitido resultados relacionados con la VRI en poblaciones de campo. Con el fin de consolidar las metodologías en un documento, se elaboró el “Protocolo para la vigilancia entomológica y entomoviroológica de la fiebre amarilla en áreas endémicas de Colombia”, el cual sirve como herramienta para estandarizar los procedimientos relacionados con la captura de potenciales especies vectoras involucradas en el ciclo silvestre y su vigilancia entomoviroológica, con el fin de realizar un análisis completo de la situación en una localidad determinada.

**Palabras clave:** Información entomológica, entomovirología, epizootias.

---

**Entomological surveillance and control measures implemented in response to yellow fever transmission in Colombia.** In Colombia, since the onset of the yellow fever (YF) outbreak in 2024, and as of August 4, 2025, 127 confirmed cases have been reported, distributed across the departments of Tolima (107 cases), Putumayo (8 cases), Meta (3 cases), Nariño (2 cases), and Cauca, Huila, Caldas, Vaupés, Guaviare, and Caquetá (each with one case). Within this context, the National Institute of Health, through the Entomology Group of the National Reference Laboratory (NRL), Directorate of Public Health Networks (DRSP), is responsible for providing methodological guidelines to each territorial entity to respond to this outbreak. These guidelines aim to determine the risk of transmission in urban and rural areas due to the presence of *Aedes aegypti* and individuals of the genera *Haemagogus* or *Sabethes*, in order to guide appropriate and timely prevention and control measures. The methodology implemented for collecting entomological information was based on three strategic axes: 1) Collection of prior information; 2) Entomological surveillance in urban areas; and 3) Entomological surveillance in rural areas. The activities carried out under each axis are part of an integrated strategy for the timely collection of entomological data, which includes actions such as updating *Aedes* indices and risk stratification, insecticide resistance/susceptibility monitoring (IRM), surveillance in special establishments (hospitals and educational institutions) using traps, field studies for adult mosquito collection in areas near confirmed human cases and epizootics, field studies in forest remnants near populated centers, and the implementation of entomovirological surveillance. Information collection is conducted by entomology professionals assigned to Public Health Laboratories, in coordination with vector control program technicians from district and departmental Health Secretariats. In 2024, entomological data were collected in six departments and twelve municipalities, while by July 2025, this had expanded to 25 departments and 88 municipalities. Through quality taxonomic control, 25 species have been identified, of which *Haemagogus celeste*, *Hg. janthinomys*, *Hg. equinus*, and *Sabethes chloropterus* have been implicated in sylvatic yellow fever transmission. Surveillance in special establishments has allowed the detection of *Ae. aegypti* within hospitals and weekly monitoring of population densities in relation to implemented control measures. Results have also been reported regarding insecticide resistance/susceptibility in field populations. To consolidate these methodologies into a single reference, the “Protocol for Entomological and Entomovirological Surveillance of Yellow Fever in Endemic Areas of Colombia” was developed. This protocol serves as a tool to standardize procedures for capturing potential vector species involved in the sylvatic cycle and their entomovirological surveillance, enabling a comprehensive analysis of the situation in a given locality. **Keywords:** Entomological information, entomovirology, epizootics.

---

# Implementación de la vigilancia entomoviroológica de arbovirus en Cuba: avances y desafíos

Ariamys Companioni-Ibañez<sup>1,\*</sup>, Gladys Gutierrez-Bugallo<sup>1</sup>, Maylin Álvarez-Vera<sup>1</sup>, María Eugenia Toledo-Roman<sup>1</sup>, Yanet Martínez-Pérez<sup>1</sup>, Mónica Sánchez-González<sup>1</sup>, Silvia Serrano-Álvarez<sup>1</sup>, Yisel Hernández-Barrios<sup>1</sup>, Zulema Menéndez-Díaz<sup>1</sup>, Madelaine Rivera-Sánchez<sup>2</sup>, María Guadalupe Guzmán-Tirado<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Medicina Tropical Pedro Kouri. <sup>2</sup>Dirección Nacional de Vigilancia y Lucha Antivectorial.

\*Autor para correspondencia: [ariamys@ipk.sld.cu](mailto:ariamys@ipk.sld.cu)

**RESUMEN.** La vigilancia de *Aedes aegypti* en Cuba, se ha basado históricamente en índices entomológicos tradicionales. Si bien útiles, estas herramientas presentan limitaciones para predecir el riesgo de transmisión de arbovirus, esto evidencia la necesidad de complementarlas con la vigilancia activa de arbovirus en vectores, una estrategia que permite la detección temprana de virus circulantes antes de que se manifiesten casos humanos. El objetivo de la presentación es describir el proceso y los avances en la implementación de un sistema nacional de vigilancia entomoviroológica para arbovirus en Cuba, destinado a fortalecer las capacidades de alerta temprana dentro de Programa nacional de Control de *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*. Se elaboró un proyecto nacional (2024) que aprovecha la infraestructura existente: una red de laboratorios de entomología y una red de laboratorios de biología molecular. La estrategia se centró en una capacitación descentralizada en tres pilares: epidemiología, entomología y virología molecular. Se realizaron talleres regionales para la estandarización de protocolos de captura, transporte, formación de pools de mosquitos, almacenamiento y detección viral (RT-PCR). Se identificaron puntos calientes y se establecieron flujos de trabajo integrados. Como avances principales se destacan: la capacitación unificada de equipos multidisciplinarios en el país, la validación interna de los protocolos de laboratorio, el fortalecimiento de la red de laboratorio, la creación de un sistema de registro y envío estandarizado de muestras, y la elaboración de una propuesta de protocolo nacional unificado para su implementación. Los desafíos futuros se centran en consolidar la integración entre los componentes entomológico, virológico y epidemiológico del sistema de salud, asegurar los recursos y mantener la sostenibilidad operativa.

**Palabras clave:** Vigilancia entomoviroológica, implementación, control de vectores.

**Implementation of entomovirological surveillance for arboviruses in Cuba: progress and challenges.** Surveillance of *Aedes aegypti* in Cuba has historically relied on traditional entomological indices. While useful, these tools have limitations in predicting the risk of arbovirus transmission, highlighting the need to complement them with active arbovirus surveillance in vectors—a strategy that allows for early detection of circulating viruses before human cases appear. The objective of this presentation is to describe the process and progress in implementing a national entomovirological surveillance system for arboviruses in Cuba, aimed at strengthening early warning capacities within the National Program for the Control of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*. A national project (2024) was developed leveraging existing infrastructure: a network of entomology laboratories and a network of molecular biology laboratories. The strategy focused on decentralized training across three pillars: epidemiology, entomology, and molecular virology. Regional workshops were conducted to standardize protocols for mosquito collection, transport, pooling, storage, and viral detection (RT-PCR). Hotspots were identified, and integrated workflows were established. Key achievements include unified training of multidisciplinary teams across the country, internal validation of laboratory protocols, strengthening of the laboratory network, creation of a standardized system for sample registration and shipment, and the development of a proposal for a unified national protocol for implementation. Future challenges focus on consolidating integration between the entomological, virological, and epidemiological components of the health system, securing resources, and maintaining operational sustainability. **Keywords:** Entomological surveillance, implementation, vector control.

---

# Una Salud: Cambio climático y su impacto sobre las enfermedades emergentes y re emergentes transmitidas por artrópodos

Andrés Bisset-Marquetti <sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Hospital General Docente Enrique Cabrera, La Habana, Cuba.

\*Autor para correspondencia: [marquetti@ipk.sld.cu](mailto:marquetti@ipk.sld.cu)

**RESUMEN.** El aumento de brotes y epidemias por enfermedades infecciosas emergentes y re emergentes transmitidas por artrópodos, nos invita a analizar la relación entre los humanos y la naturaleza ya que esa relación se está viendo gravemente alterada por la sobreexplotación de la tierra y la invasión de los espacios salvajes; el cambio climático; la globalización acelerada; las migraciones forzadas o sin control, y otros elementos que facilitan la aparición y transmisión de viejos y nuevos patógenos. En la conferencia se discute sobre factores que contribuyen a la aparición de estos brotes y muy relacionadas con la salud de los ecosistemas, se muestran datos sobre la capacidad de transmisión de dos principales vectores del dengue y otras arbovirosis: *Aedes aegypti* el cual aumentó un 9,1% mientras que *Aedes albopictus*, lo hizo en un 11.1% desde el 1950 hasta 2017. Se mencionan efectos de factores climáticos como la temperatura y las precipitaciones sobre los vectores artrópodos. Se mencionan enfermedades relacionadas con roedores y garrapatas que han demostrado ser sensibles a la variabilidad climática como la enfermedad de Lyme, encefalitis y el síndrome pulmonar por hantavirus. Se hace un llamado para hacerle frente a las amenazas a la salud humana y animal, ayudando a mantener una salud ambiental por medio del cuidado de los ecosistemas determinante en la vida de los vectores, de esta manera se combate el efecto del cambio climático y se contribuye a la prevención de enfermedades emergentes y re emergentes en el mundo.

**Palabras clave:** Arbovirosis, cambio climático, enfermedades emergentes.

**One Health: climate change and its impact on emerging and re-emerging arthropod-borne diseases.** The increase in outbreaks and epidemics of emerging and re-emerging arthropod-borne infectious diseases invites us to examine the relationship between humans and nature, as this relationship is being severely disrupted by land overexploitation and the invasion of wild spaces; climate change; accelerated globalization; forced or uncontrolled migrations; and other factors that facilitate the emergence and transmission of both old and new pathogens. This presentation discusses factors contributing to the emergence of these outbreaks, which are closely linked to ecosystem health. Data are shown on the transmission capacity of the two main vectors of dengue and other arboviral diseases: *Aedes aegypti*, which increased by 9.1%, and *Aedes albopictus*, which increased by 11.1% from 1950 to 2017. The effects of climatic factors such as temperature and precipitation on arthropod vectors are also discussed. Diseases associated with rodents and ticks that have proven sensitive to climate variability—such as Lyme disease, encephalitis, and hantavirus pulmonary syndrome—are mentioned. A call is made to address threats to human and animal health by promoting environmental health through the care of ecosystems, which are critical to vector life. In this way, the effects of climate change are mitigated, contributing to the prevention of emerging and re-emerging diseases worldwide. **Keywords:** Arboviruses, climate change, emerging diseases.

---

# Lecciones aprendidas desde el punto de vista vectorial durante la ocurrencia de la epidemia de fiebre amarilla en Angola

María del Carmen Marquetti-Fernández<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Control de Vectores, Instituto Medicina Tropical Pedro Kourí, la Habana.

\*Autor para correspondencia: [marquetti@ipk.sld.cu](mailto:marquetti@ipk.sld.cu)

**RESUMEN.** La epidemia de fiebre amarilla (FA) como la ocurrida en Angola que comenzó a finales del 2015 provocó gran morbilidad y mortalidad en la población angolana. En esta conferencia se brindan conocimientos sobre la situación entomo-epidemiológica que presentaba Angola previo al comienzo de la epidemia y se resaltan los resultados obtenidos desde el punto de vista entomológico en el enfrentamiento a la epidemia. Se destaca el registro de 32 nuevos municipios con presencia de *Aedes aegypti* los que se adicionaron a los estudios taxonómicos realizados en el país en 1973. Se identificaron los principales sitios de cría del mosquito, los cuales aumentan en la época de lluvia. La mayor infestación de *Aedes aegypti* se distribuyó en las provincias localizadas en el oeste y centro del país principalmente en las áreas cercanas a las costas, coincidiendo con las de mayor número de casos sospechosos y confirmados durante la epidemia de FA. Además, durante los muestreos realizados se contribuyó a verificar la ocurrencia de posibles áreas reservorios de FA selvática en tres provincias del país. Se demostró que la epidemia marcó un reto para el personal de salud involucrado en el control de los vectores de estas enfermedades, sin embargo, las actividades realizadas fue un componente fundamental en el enfrentamiento a la epidemia constituyendo la principal lección aprendida en un momento donde el país presentaba baja cobertura de inmunización en la población y donde la disponibilidad de vacunas mostró serios problemas para su adquisición y llegada a tiempo al país.

**Palabras clave:** Fiebre amarilla, Angola, control vectorial.

**Lessons learned from a vector control perspective during the yellow fever outbreak in Angola.** The yellow fever (YF) epidemic, such as the one that occurred in Angola beginning in late 2015, caused high morbidity and mortality among the Angolan population. This presentation provides insights into the entomo-epidemiological situation in Angola prior to the onset of the epidemic and highlights the results obtained from an entomological perspective in addressing the outbreak. Notably, 32 new municipalities with the presence of *Aedes aegypti* were recorded, adding to the taxonomic studies carried out in the country in 1973. The main mosquito breeding sites were identified, which increase during the rainy season. The highest infestations of *Aedes aegypti* were distributed in provinces located in the western and central parts of the country, mainly in areas near the coast, coinciding with those reporting the highest number of suspected and confirmed cases during the YF epidemic. Additionally, the sampling conducted helped verify the occurrence of potential sylvatic YF reservoir areas in three provinces of the country. The epidemic posed a significant challenge for health personnel involved in vector control; however, the activities carried out were a fundamental component in responding to the outbreak and represented the main lesson learned at a time when the country had low population immunization coverage and when vaccine availability faced serious problems for acquisition and timely delivery. **Keywords:** Yellow fever, Angola, vector control.

---

## Vigilancia de *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* en Cuba: fortalezas y debilidades

María del Carmen Marquetti-Fernández<sup>1,\*</sup>

Departamento de Control de Vectores, Instituto Medicina Tropical Pedro Kourí, La Habana, Cuba.

\*Autor para correspondencia: [marquetti@ipk.sld.cu](mailto:marquetti@ipk.sld.cu)

**RESUMEN.** La vigilancia entomológica forma parte de cada uno de los programas de control existente y de no ser posible realizarla a gran escala deberá ser dirigida a las zonas de mayor riesgo y con revisiones de alta calidad. En esta conferencia se muestran resultados sobre la vigilancia de *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* en Cuba destacándose sus principales sitios de cría su abundancia durante el año, grado de asociación entre ellos y otras especies entre otros aspectos ecológicos. Se destacan las fortalezas del programa establecido en Cuba por su cobertura a nivel de país, ejecución de la vigilancia durante todo el año, herramientas de control bien definidas, vigilancia de la resistencia a insecticidas y contar con un laboratorio de referencia nacional en el Instituto Pedro Kourí. Entre sus debilidades debemos mencionar que son aspectos que se deben de incorporar como estudios de enfoque integral priorizándose la variable ambiental, generalizar la estratificación de riesgo entomológico en la realización de los muestreos, evitar la homogeneidad de las acciones de control frente a las diferentes situaciones de riesgo y trabajar en la búsqueda de personal calificado motivado y reconocido en el campo de la entomología y control de vectores, aspecto que cada día se hace más difícil en el país. Además de lograr una mayor articulación con el movimiento de reciclaje de materia prima para la recogida de toda la chatarra metálica, plástica y de otro origen que se almacenan en patios convirtiéndose en sitios de cría del mosquito en época de lluvia.

**Palabras clave:** Vectores de arbovirosis, Cuba, vigilancia entomológica.

**Surveillance of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in Cuba: strengths and weaknesses.** Entomological surveillance is an integral part of all existing control programs, and when it is not possible to implement it on a large scale, it should be focused on the highest-risk areas and conducted with high-quality inspections. This presentation shows results from the surveillance of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in Cuba, highlighting their main breeding sites, seasonal abundance, degree of association between them and other species, among other ecological aspects. The strengths of the program established in Cuba include its nationwide coverage, year-round surveillance, well-defined control tools, monitoring of insecticide resistance, and the presence of a national reference laboratory at the Pedro Kourí Institute. Among its weaknesses, it is important to incorporate studies with an integrated approach that prioritize environmental variables, generalize the stratification of entomological risk in sampling procedures, avoid homogenizing control actions across different risk situations, and work on recruiting qualified, motivated, and recognized personnel in entomology and vector control—a challenge that is becoming increasingly difficult in the country. Additionally, greater coordination with the recycling movement is needed to collect all metal, plastic, and other scrap materials stored in yards, which become mosquito breeding sites during the rainy season. **Keywords:** Arbovirus vectors, Cuba, entomological surveillance.

---

# Encefalitis equinas en la región de las Américas. Perspectivas para la prevención y control en el marco de Una Salud

Baldomero Molina-Flores<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Centro Panamericano de Fiebre Aftosa y Salud Pública Veterinaria, Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud.

\*Autor para correspondencia: [molinab@paho.org](mailto:molinab@paho.org)

**RESUMEN.** Las Encefalitis Equinas (EEs) son enfermedades emergentes transmitidas por artrópodos que pueden causar síntomas neurológicos en humanos y animales, presentando gran variabilidad en cuanto a su morbilidad y letalidad. Los virus de la encefalitis equina del este (EEE), la encefalitis equina del oeste (EEO) y la encefalitis equina venezolana (EEV) pertenecen a la familia Togoviridae y género *Alphavirus*. Por otro lado, la relativamente reciente introducida encefalitis del Nilo Occidental (ENO), tiene como agente causal un virus perteneciente a la familia Flaviviridae y género *Flavivirus*. Estas enfermedades están presentes en América del Norte, Central y del Sur, ocurriendo en áreas geográficas definidas, generalmente en zonas cálidas, boscosas y/o con aguas estancadas, y siendo mantenidas en la naturaleza en ciclos enzoóticos de transmisión que involucran reservorios silvestres (roedores, aves y reptiles) y mosquitos vectores, pero también se ven influenciados por aspectos ecológicos, agrícolas, demográficos y socioeconómicos. La infección de equinos y humanos suele ocurrir cuando poblaciones susceptibles entran en el ciclo enzoótico y/o cuando las condiciones climáticas favorecen la proliferación de mosquitos de diferentes especies, amplificándose el ciclo de transmisión y dando lugar a epizootias/epidemias. En los últimos años se ha revelado un aumento inusitado en relación con el número de brotes, lo que demuestra una mayor circulación de estos virus, con el consiguiente aumento del riesgo para la salud pública y animal. La falta de sistemas de vigilancia integrada bien estructurados y de herramientas de diagnóstico eficientes y accesibles, junto con la disminución de las capacidades institucionales y de los recursos dedicados a los programas de vigilancia y control, contribuye para la sub-notificación de casos de EEs en equinos y humanos. Además, puesto que la presentación de las EEs suele ser aguda e intermitente, solamente reciben la atención de las autoridades en caso de epidemias y epizootias, mientras que, durante los períodos de remisión, la vigilancia de estas enfermedades se ve todavía más debilitada. Dado el carácter zoonótico y las pérdidas económicas que las EEs ocasionan, los países del continente americano, principalmente los que tienen casos recurrentes, reconocen que son enfermedades prioritarias y tienen interés en implementar medidas más eficientes para combatir estas arbovirosis. Una participación con un enfoque Una Salud de los servicios de salud pública, salud animal y medioambiente es fundamental para el fortalecimiento de las capacidades en vigilancia, prevención y control/atención de las EEs, preservando tanto la salud animal como la salud pública de los países, y contribuyendo a su desarrollo social y económico. Para ello, se hace necesario fortalecer en los países las capacidades en vigilancia epidemiológica y entomológica de las EEs; desarrollar herramientas diagnósticas estandarizadas y de fácil acceso de forma conjunta con los países involucrados; facilitar y fortalecer la cooperación técnica entre los países; y optimizar la capacidad de respuesta de los servicios de salud pública y salud animal ante eventos adversos mediante el desarrollo de planes de contingencia integrados. En ese sentido, la Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS), y su centro especializado en Salud Pública Veterinaria (PANAFTOSA) está comprometido para apoyar a los países de la región en el desarrollo de sus capacidades técnicas para luchar contra estas enfermedades.

**Palabras clave:** Encefalitis equinas, Américas, Una Salud.

---

**Equine encephalitis in the Americas. Prospects for prevention and control within the One Health framework.** Equine Encephalitides (EEs) are emerging arthropod-borne diseases that can cause neurological symptoms in humans and animals, showing great variability in morbidity and mortality. The viruses of Eastern Equine Encephalitis (EEE), Western Equine Encephalitis (WEE), and Venezuelan Equine Encephalitis (VEE) belong to the family *Togaviridae* and the genus *Alphavirus*. On the other hand, the relatively recently introduced West Nile Encephalitis (WNE) is caused by a virus belonging to the family *Flaviviridae* and the genus *Flavivirus*. These diseases are present in North, Central, and South America, occurring in defined geographic areas, generally in warm, forested, and/or stagnant water zones. They are maintained in nature through enzootic transmission cycles involving wild reservoirs (rodents, birds, and reptiles) and mosquito vectors, but are also influenced by ecological, agricultural, demographic, and socioeconomic factors. Infection in horses and humans usually occurs when susceptible populations enter the enzootic cycle and/or when climatic conditions favor the proliferation of mosquitoes of different species, amplifying the transmission cycle and leading to epizootics or epidemics. In recent years, an unusual increase in the number of outbreaks has been observed, indicating greater circulation of these viruses and, consequently, a higher risk to public and animal health. The lack of well-structured integrated surveillance systems and efficient, accessible diagnostic tools, together with reduced institutional capacity and resources allocated to surveillance and control programs, contributes to the underreporting of EE cases in horses and humans. Furthermore, since the presentation of EEs is often acute and intermittent, they only receive attention from authorities during epidemics and epizootics, while surveillance during remission periods becomes even more weakened. Given the zoonotic nature and economic losses caused by EEs, countries in the Americas—especially those with recurrent cases—recognize them as priority diseases and are interested in implementing more efficient measures to combat these arboviral infections. Participation using a One Health approach, involving public health, animal health, and environmental services, is essential to strengthen capacities for surveillance, prevention, and control/management of EEs, preserving both animal and public health and contributing to social and economic development. To achieve this, it is necessary to strengthen epidemiological and entomological surveillance capacities for EEs in countries; develop standardized, easily accessible diagnostic tools in collaboration with the countries involved; facilitate and reinforce technical cooperation among countries; and optimize the response capacity of public and animal health services to adverse events through the development of integrated contingency plans. In this regard, the Pan American Health Organization (PAHO/WHO) and its specialized center in Veterinary Public Health (PANAFTOSA) are committed to supporting countries in the region in developing their technical capacities to combat these diseases. **Keywords:** Equine Encephalitis, the Americas, One Health.

---

## Uso de biolarvicidas para el control de insectos, una alternativa saludable para el ecosistema

Mavy Hernández-Rodríguez<sup>1,\*</sup>, Sandra Moreno-Reyes<sup>1</sup>, Nancy Portuondo-Carrión<sup>1</sup>, María del Carmen-Marquetti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio Biológicos Farmacéuticos LABIOFAM. <sup>2</sup>Instituto de Medicina Pedro Kouri IPK, Cuba.

\*Autor para correspondencia: [mavygaby05@yahoo.com](mailto:mavygaby05@yahoo.com)

**RESUMEN.** El control efectivo de las poblaciones de mosquitos vectores de enfermedades como malaria, dengue, zika, chikungunya, entre otras es esencial para la salud pública. Sin embargo, el uso intensivo de insecticidas químicos plantea serios riesgos ambientales y de salud humana. En este contexto los biolarvicidas emergen como una alternativa sostenible, eficaz y ecológica para el manejo de los estadios larvales. Estos son parte fundamental del manejo integrado de plagas, su uso se complementa con otras acciones como eliminación de criaderos, educación comunitaria, uso de peces larvívoros y otras tecnologías como la técnica del insecto estéril o el uso de bacterias como *Wolbachia*. Los ingredientes activos más utilizados son las bacterias entomopatógenas *Bacillus thuringiensis israelensis* y *Lysinibacillus sphaericus* cepa 2362. Existen diversas formulaciones en gránulos, tabletas, polvos humectables y suspensiones acuosas que se aplican directamente en los criaderos de mosquitos y su uso puede ser domiciliario o parte de programas de control, incluso mediante aplicaciones aéreas con drones. Algunas limitaciones están relacionadas con la persistencia en criaderos con alto contenido de materia orgánica y expuestos al sol, sin embargo, los biolarvicidas son seguros, biodegradables y no promueven resistencia en las poblaciones de mosquitos, su especificidad evita impactos negativos sobre la biodiversidad acuática. Existen experiencias de programas en África, América, Asia y El Caribe con biolarvicidas para el control de malaria y dengue con resultados satisfactorios sin provocar un desbalance ambiental.

**Palabras clave:** Biolarvicidas, bacterias entomopatógenas, medio ambiente.

**Use of biolarvicides for insect control, a healthy alternative for the ecosystem.** Effective control of mosquito populations that transmit diseases such as malaria, dengue, Zika, and chikungunya, among others, is essential for public health. However, intensive use of chemical insecticides poses serious environmental and human health risks. In this context, biolarvicides have emerged as a sustainable, effective, and ecological alternative for managing the larval stages. They are a fundamental component of integrated pest management, complementing other actions such as the elimination of breeding sites, community education, the use of larvivorous fish, and other technologies like the Sterile Insect Technique or the use of bacteria such as *Wolbachia*. The most commonly used active ingredients are the entomopathogenic bacteria *Bacillus thuringiensis israelensis* and *Lysinibacillus sphaericus* strain 2362. There are various formulations available, including granules, tablets, wettable powders, and aqueous suspensions, which are applied directly to mosquito breeding sites. Their use can be household-based or part of organized control programs, including aerial applications using drones. Some limitations relate to persistence in breeding sites with high organic content or exposure to sunlight; however, biolarvicides are safe, biodegradable, and do not promote resistance in mosquito populations. Their specificity prevents negative impacts on aquatic biodiversity. There are experiences from programs in Africa, the Americas, Asia, and the Caribbean using biolarvicides for malaria and dengue control, showing satisfactory results without causing environmental imbalance. **Keywords:** Biolarvicides, entomopathogenic bacteria, environment.

---

# Progresos y retos para el uso del insecto estéril en el control de *Aedes aegypti* en Cuba

René Gato-Armas<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí, La Habana, Cuba.

\*Autor para correspondencia: [rene@ipk.sld.cu](mailto:rene@ipk.sld.cu)

**RESUMEN.** La técnica del insecto estéril (TIE) es una herramienta innovadora y ambientalmente segura para el control de *Aedes aegypti*, vector del dengue, chikungunya y Zika. En Cuba, se ha desarrollado una estrategia nacional para su implementación, que incluye ensayos de laboratorio, semi-campo y campo abierto. Esta clase práctica está orientada a la ejecución de liberaciones de machos estériles en entornos urbanos, utilizando ejemplares irradiados en estadio de pupa y criados en condiciones controladas. Inmediatamente después de la esterilización, las pupas son empacadas en cajas especiales que servirán como unidades de liberación en campo. Dentro de estas cajas, los mosquitos completan su maduración, reciben alimentación a base de soluciones azucaradas, y son marcados con polvos fluorescentes para facilitar su identificación en estudios de seguimiento. Las liberaciones se realizan semanalmente en zonas seleccionadas según criterios entomológicos, siguiendo rutas predeterminadas y utilizando métodos manuales o automatizados. Se abordarán los procedimientos para preparar los lotes de mosquitos, mantener condiciones adecuadas de transporte, y efectuar la liberación de forma eficiente para maximizar el contacto con hembras silvestres. La actividad se complementa con el monitoreo mediante ovitrampas, evaluando indicadores como el índice de ovitrampas, la densidad de huevos y la tasa de eclosión. Además, se discutirán aspectos logísticos clave como la planificación de rutas, la coordinación con equipos locales y el registro de datos para análisis posteriores. Esta práctica forma parte de una estrategia de escalado por fases que busca integrar la TIE al programa nacional de control vectorial, contribuyendo a la reducción sostenible de enfermedades transmitidas por mosquitos.

**Palabras clave:** Ovitrampas, TIE, machos estériles.

**Progress and challenges in the use of sterile insects for the control of *Aedes aegypti* in Cuba.** The Sterile Insect Technique (SIT) is an innovative and environmentally safe tool for the control of *Aedes aegypti*, the vector of dengue, chikungunya, and Zika. In Cuba, a national strategy has been developed for its implementation, including laboratory, semi-field, and open-field trials. This practical session is focused on carrying out releases of sterile male mosquitoes in urban environments, using individuals irradiated at the pupal stage and reared under controlled conditions. Immediately after sterilization, the pupae are packed in special boxes that serve as release units in the field. Within these boxes, the mosquitoes complete their maturation, are fed sugar-based solutions, and are marked with fluorescent powders to facilitate identification in follow-up studies. Releases are conducted weekly in selected areas based on entomological criteria, following predetermined routes and using either manual or automated methods. Procedures for preparing mosquito batches, maintaining proper transport conditions, and conducting efficient releases to maximize contact with wild females will be addressed. The activity is complemented by monitoring using ovitraps, evaluating indicators such as the ovitrap index, egg density, and hatching rate. Key logistical aspects, including route planning, coordination with local teams, and data recording for subsequent analysis, will also be discussed. This practical session is part of a phased scale-up strategy aimed at integrating SIT into the national vector control program, contributing to the sustainable reduction of mosquito-borne diseases. **Keywords:** Egg traps, TIE, sterile males.

---

# Zoonosis de transmisión vectorial desde el enfoque Una Sola Salud

Jusayma Caridad González-Arrebato<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Ministerio de Salud Pública, Cuba.

\*Autor para correspondencia: [yusymacg@infomed.sld.cu](mailto:yusymacg@infomed.sld.cu)

**RESUMEN.** Las zoonosis en Cuba, representan un desafío para la salud pública debido al clima tropical, la presencia de vectores y factores socioambientales. En el país existen programas de enfermedades zoonóticas que incluyen vigilancia epidemiológica, control de vectores y reservorios, educación comunitaria y el enfoque “Una Salud”, con participación multisectorial para reducir riesgos y proteger a la población.

**Palabras clave:** Zoonosis, vectores, Una salud.

**Vector-borne zoonoses from a One Health perspective.** Zoonoses in Cuba represent a public health challenge due to the tropical climate, the presence of vectors, and socio-environmental factors. The country has zoonotic disease programs that include epidemiological surveillance, vector and reservoir control, community education, and the “One Health” approach, with multisectorial participation to reduce risks and protect the population. **Keywords:** One Health, zoonoses, vectors.

---

# Especies crípticas: *Galba* spp. (Mollusca: Lymnaeidae) y su papel en la transmisión de trematodos de importancia médica y veterinaria

Antonio A. Vázquez<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>MIVEGEC, Université de Montpellier, CNRS, IRD, France.

\*Autor para correspondencia: [antonio.vazquez@ird.fr](mailto:antonio.vazquez@ird.fr)

**RESUMEN.** Las especies de moluscos Lymnaeidae (Gastropoda) son importantes hospederos de trematodos de responsables de zoonosis a nivel mundial. Particularmente las duelas del hígado y del rumen impactan la salud humana y veterinaria con costos asociados a los tratamientos flukicidas y la reducción en la producción ganadera. A pesar de que muchas especies de Lymnaeidae pueden actuar como hospederos, el género *Galba* se caracteriza por presentar a especies altamente compatibles con fasciolidos y paramphistomatidos. La mayoría de las *Galba* spp. son además altamente anfibias y crípticas, y tienen elevada capacidad de invasión. En esta presentación revisaremos las principales especies asociadas a la transmisión en América y Europa, y discutiremos el papel de *Galba schirazensis* -con un papel controversial en la transmisión de fasciolosis- como hospedero compatible de paramphistomatidos y la capacidad de estos últimos como facilitadores de *Fasciola hepatica*.

**Palabras clave:** Moluscos, trematodo, trasmisión.

**Cryptic species: *Galba* spp. (Mollusca: Lymnaeidae) and their role in the transmission of trematodes of medical and veterinary importance.** Mollusk species of the family Lymnaeidae (Gastropoda) are important hosts of trematodes responsible for zoonoses worldwide. In particular, liver and rumen flukes affect human and veterinary health, with associated costs from flukicide treatments and reduced livestock production. Although many Lymnaeidae species can act as hosts, the genus *Galba* is characterized by species that are highly compatible with fasciolids and paramphistomids. Most *Galba* spp. are also highly amphibious and cryptic, with a strong invasive potential. This presentation will review the main species associated with transmission in the Americas and Europe and will discuss the role of *Galba schirazensis*—which has a controversial role in the transmission of fasciolosis—as a compatible host of paramphistomids, as well as the capacity of the latter to facilitate *Fasciola hepatica*. **Keywords:** Mollusks, trematodes, transmission.

---

## Producción y ensayo biológico de compuestos fúngicos secundarios de *Verticillium*, *Paecilomyces* y *Lasiodiplodia* sobre larvas del mosquito *Aedes aegypti*

Carlos Granados-Echegoyen<sup>1,\*</sup>, Rafael Pérez-Pacheco<sup>2</sup>, Nancy Alonso-Hernández<sup>2</sup>, Sergio Fabricio Cahuich-Castillo<sup>2</sup>, Abimael Campos-Ruíz<sup>2</sup>, Manuel Amábilis-Sánchez<sup>2</sup>, Alfonso Vásquez-López<sup>2</sup>, Baldomero Zárate-Nicolás<sup>2</sup>

<sup>1</sup>SECIHTI- Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Unidad Oaxaca, México. <sup>2</sup>Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Unidad Oaxaca, México.

\*Autor para correspondencia: [cgranadose@ipn.mx](mailto:cgranadose@ipn.mx)

**RESUMEN.** Se evaluó in vitro la actividad larvicida de metabolitos secundarios producidos por los hongos filamentosos *Lasiodiplodia theobromae*, *Paecilomyces* sp. y *Verticillium* sp. contra larvas de *Aedes aegypti*, como una alternativa potencial al uso de plaguicidas sintéticos. *L. theobromae* fue aislado de canteras calcáreas en San Francisco de Campeche, México, y cultivado por fermentación en fase sumergida. El extracto etanólico crudo, obtenido mediante extracción asistida por ultrasonido, mostró una mortalidad del 100 % a las 72 h, con valores de CL<sub>50</sub> y CL<sub>90</sub> de 487.59 y 598.15 ppm, respectivamente. El Índice de Crecimiento Relativo (ICR) fue de 0.00 en concentraciones superiores a 600 ppm, y de 0.26, 0.62 y 0.91 en concentraciones de 300, 150 y 75 ppm, respectivamente, al compararse con el grupo control, lo que evidencia una inhibición progresiva del desarrollo larval incluso a concentraciones subletales. La caracterización fitoquímica mediante cromatografía en capa fina reveló la presencia de alcaloides, compuestos fenólicos, terpenos y flavonoides. Por otro lado, se evaluó el efecto larvicida de fracciones polares y no polares de extractos metanólicos de *Paecilomyces* sp. y *Verticillium* sp., empleando un diseño completamente al azar con larvas de segundo estadio. Las fracciones no polares de ambos hongos alcanzaron mortalidades superiores al 80 % a las 24 h con concentraciones de 800, 600 y 400 ppm, mientras que las fracciones polares presentaron efectos más limitados (28.33 % en *Paecilomyces* sp. y 13.33 % en *Verticillium* sp. a 800 ppm tras 72 h). El análisis fitoquímico indicó la presencia de cumarinas, flavonoides y terpenoides como compuestos bioactivos responsables de la toxicidad observada. Los resultados destacan el potencial de estos hongos como fuentes de metabolitos secundarios con actividad larvicida, tanto por mortalidad directa como por inhibición del desarrollo, y su posible integración en estrategias de manejo integrado para el control de *Aedes aegypti*.

**Palabras clave:** *Aedes aegypti*, hongos, biospropección.

---

**Production and biological testing of secondary fungal compounds from *Verticillium*, *Paecilomyces*, and *Lasiodiplodia* on *Aedes aegypti* mosquito larvae.** The larvicidal activity of secondary metabolites produced by the filamentous fungi *Lasiodiplodia theobromae*, *Paecilomyces* sp., and *Verticillium* sp. against *Aedes aegypti* larvae was evaluated in vitro as a potential alternative to synthetic pesticides. *L. theobromae* was isolated from limestone quarries in San Francisco de Campeche, Mexico, and cultured by submerged fermentation. The crude ethanolic extract, obtained via ultrasound-assisted extraction, showed 100% mortality at 72 hours, with LC<sub>50</sub> and LC<sub>90</sub> values of 487.59 and 598.15 ppm, respectively. The Relative Growth Index (RGI) was 0.00 at concentrations above 600 ppm, and 0.26, 0.62, and 0.91 at 300, 150, and 75 ppm, respectively, compared to the control group, demonstrating progressive inhibition of larval development even at sublethal concentrations. Phytochemical characterization using thin-layer chromatography revealed the presence of alkaloids, phenolic compounds, terpenes, and flavonoids. Additionally, the larvicidal effect of polar and non-polar fractions of methanolic extracts from *Paecilomyces* sp. and *Verticillium* sp. was evaluated using a completely randomized design with second-instar larvae. The non-polar fractions of both fungi achieved mortality rates above 80% at 24 hours with concentrations of 800, 600, and 400 ppm, whereas the polar fractions showed more limited effects (28.33% for *Paecilomyces* sp. and 13.33% for *Verticillium* sp. at 800 ppm after 72 hours). Phytochemical analysis indicated the presence of coumarins, flavonoids, and terpenoids as the bioactive compounds responsible for the observed toxicity. These results highlight the potential of these fungi as sources of secondary metabolites with larvicidal activity, both through direct mortality and developmental inhibition, and their possible integration into integrated management strategies for the control of *Aedes aegypti*. **Keywords:** *Aedes*, vectors, surveillance, entomology.

---

# Potencial insecticida de compuestos químicos naturales extraídos de flora nativa acuática y terrestre en el control del mosquito vector de dengue

Nancy Alonso-Hernández<sup>1</sup>, Carlos Granados-Echegoyen<sup>2,\*</sup>, Fidel Diego-Nava<sup>1</sup>, Eben Ezer Hu-Villamil<sup>1</sup>, Rafael Pérez-Pacheco<sup>1</sup>, Baldomero Zárate-Nicolás<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Unidad Oaxaca, México. <sup>2</sup>SECIHTI- Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Unidad Oaxaca, México.

\*Autor para correspondencia: [cgranadose@ipn.mx](mailto:cgranadose@ipn.mx)

**RESUMEN.** El vector de *Aedes aegypti* es uno de los más letales a distribución global, produce diversas enfermedades como el Dengue, Zika y Chikungunya. La flora nativa marina y terrestre ofrecen nuevas alternativas biológicas sostenibles. Este trabajo es una revisión bibliográfica donde se analizan los metabolitos secundarios con actividad larvicida contra *Aedes aegypti*. Se seleccionaron estudios recientes 2015-2025, enfocado en plantas mexicanas. Los resultados señalan que los extractos de especies terrestres presentan un mayor potencial bioinsecticida. *Pseudosmodium perniciosum* (Celastraceae) mostró un LC<sub>50</sub> de 20 µg/mL en 24 h, mientras que *Hippocratea excelsa* (Hippocrateaceae) requirió 610 µg/mL. El aceite esencial de *Piper cordoncillo* registró LC<sub>50</sub> sobre 61.8 µg/mL. En el ambiente marino, las macroalgas estudiadas (*Laurencia johnstonii*, *Sargassum horridum*, *S. lapazeanum*), las concentraciones efectivas fueron mucho mayores (225–700 µg/mL). Se identificaron diversos metabolitos activos como alcaloides, terpenos bromados, flavonoides entre otros. Las plantas terrestres pueden efectuar un daño digestivo a las larvas, mientras que los compuestos marinos realizan más efectos neurotóxicos. Estos resultados indican que la flora nativa puede ser un bioinsecticida para ser integrado en el Manejo Integrado de Plagas (MIP) y reducir el daño ambiental.

**Palabras clave:** *Aedes aegypti*, plantas, bioprospección.

**Insecticidal potential of natural chemical compounds extracted from native aquatic and terrestrial flora for the control of the dengue mosquito vector.** The *Aedes aegypti* vector is one of the most globally widespread and lethal, causing various diseases such as dengue, Zika, and chikungunya. Native marine and terrestrial flora offer new sustainable biological alternatives. This work is a literature review analyzing secondary metabolites with larvicidal activity against *Aedes aegypti*. Recent studies from 2015–2025 were selected, focusing on Mexican plants. The results indicate that extracts from terrestrial species show greater bioinsecticidal potential. *Pseudosmodium perniciosum* (Celastraceae) exhibited an LC<sub>50</sub> of 20 µg/mL at 24 hours, while *Hippocratea excelsa* (Hippocrateaceae) required 610 µg/mL. The essential oil of *Piper cordoncillo* showed an LC<sub>50</sub> of 61.8 µg/mL. In the marine environment, the studied macroalgae (*Laurencia johnstonii*, *Sargassum horridum*, *S. lapazeanum*) required much higher effective concentrations (225–700 µg/mL). Various active metabolites were identified, including alkaloids, brominated terpenes, flavonoids, among others. Terrestrial plants can cause digestive damage to larvae, whereas marine compounds tend to exert more neurotoxic effects. These findings indicate that native flora could serve as bioinsecticides to be integrated into Integrated Pest Management (IPM), helping to reduce environmental damage. **Keywords:** *Aedes aegypti*, plants, bioprospecting.

---

# Impactos del cambio climático en la emergencia y reemergencia de enfermedades transmitidas por vectores y de origen zoonótico

Paulo Lázaro Ortiz-Bultó<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Meteorología de Cuba.

\*Autor para correspondencia: [ortiz.pau@gmail.com](mailto:ortiz.pau@gmail.com)

**RESUMEN.** En un clima cambiante agravado por el cambio climático, se evidencia cada día más sus efectos adversos generando grandes epidemias y pérdidas económicas, lo que incrementa el riesgo y la vulnerabilidad de los países de las Américas y en particular del Caribe por su característica insular y tropical, donde Cuba no está exenta. El cambio climático está modificando la dinámica epidemiológica de enfermedades transmitidas por vectores y de origen zoonótico, a través de variaciones en la temperatura, los patrones de precipitación, la humedad y la frecuencia de eventos extremos. Estas alteraciones facilitan la expansión geográfica de vectores como *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, *Anopheles* spp., roedores y garrapatas, así como, el aumento de la transmisión de arbovirosis, malaria, leptospirosis y otras zoonosis. Determinar sus impactos es crucial para anticipar riesgos, adaptar estrategias de vigilancia y control, y proteger la salud pública frente a un escenario climático cambiante. El abordaje de los impactos del cambio climático sobre enfermedades transmitidas por vectores y zoonóticas requiere integrar la vigilancia epidemiológica y climática, la investigación transdisciplinaria y la planificación preventiva. Comprender estas interacciones es clave para reducir vulnerabilidades, fortalecer la resiliencia sanitaria y proteger a las poblaciones más expuestas. Por tanto, en este marco, se propone mostrar los avances de Cuba en los estudios de impacto del cambio climático en el sector salud basado en el análisis de la evidencia científica y las proyecciones sobre cómo el cambio climático influye en la emergencia y reemergencia de enfermedades vectoriales y zoonóticas, identificando estrategias para su mitigación y adaptación en los sistemas de salud.

**Palabras clave:** Cambio climático, enfermedades transmisibles.

**The impacts of climate change on the emergence and re-emergence of vector-borne and zoonotic diseases.** In a changing climate worsened by climate change, its adverse effects are becoming increasingly evident, generating major epidemics and economic losses, which heighten the risk and vulnerability of countries in the Americas, particularly in the Caribbean due to its insular and tropical characteristics, with Cuba being no exception. Climate change is altering the epidemiological dynamics of vector-borne and zoonotic diseases through variations in temperature, precipitation patterns, humidity, and the frequency of extreme events. These changes facilitate the geographic expansion of vectors such as *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, *Anopheles* spp., rodents, and ticks, as well as increased transmission of arboviral diseases, malaria, leptospirosis, and other zoonoses. Determining these impacts is crucial for anticipating risks, adapting surveillance and control strategies, and protecting public health in a changing climate scenario. Addressing the impacts of climate change on vector-borne and zoonotic diseases requires integrating epidemiological and climatic surveillance, transdisciplinary research, and preventive planning. Understanding these interactions is key to reducing vulnerabilities, strengthening health system resilience, and protecting the most exposed populations. Within this framework, this presentation aims to highlight Cuba's progress in studying the impacts of climate change on the health sector, based on the analysis of scientific evidence and projections of how climate change influences the emergence and re-emergence of vector-borne and zoonotic diseases, while identifying strategies for their mitigation and adaptation within health systems. **Keywords:** Climate change, communicable diseases.

---

# Sistema de alerta temprana de dengue basado en condiciones climáticas: una herramienta para la prevención y respuesta rápida en las comunidades

Yazenia Linares-Vega<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Centro Meteorológico Provincial La Habana, INSMET.

\*Autor para correspondencia: [lyazenia@gmail.com](mailto:lyazenia@gmail.com)

**RESUMEN.** El dengue es una enfermedad viral transmitida por el mosquito *Aedes aegypti*, cuya expansión y persistencia están íntimamente ligadas a factores climáticos como la temperatura, la humedad relativa y la precipitación. En el contexto cubano, el dengue representa un importante problema de salud pública, con una distribución espacial y temporal fuertemente condicionada por las características geográficas y la variabilidad del clima en las distintas regiones del país. A ello se suma una urbanización desordenada y la creciente exposición de comunidades vulnerables con una deteriorada infraestructura que genera entornos propicios para la reproducción del vector y la transmisión del virus. Estas condiciones hacen imprescindible avanzar hacia sistemas de vigilancia epidemiológica que integren información climática como herramienta anticipatoria para la toma de decisiones oportunas. En este escenario, se plantea la necesidad de implementar un sistema de alerta temprana de dengue basado en condiciones climáticas, concebido como una herramienta operativa para fortalecer la capacidad de respuesta de los actores locales. Este sistema busca detectar con anticipación los escenarios de riesgo climático-epidemiológico y activar mecanismos de acción preventiva desde la comunidad, articulando los sectores de salud, meteorología, gestión del riesgo y participación social. Un sistema de alerta temprana de dengue fundamentado en información climática se vuelve esencial y constituye una herramienta estratégica para Cuba, al permitir anticiparse a los brotes, reducir la carga de enfermedad y mejorar la resiliencia del sistema de salud frente a los desafíos del cambio climático. En ese sentido el objetivo de esta intervención es mostrar el diseño, implementación y buenas prácticas del sistema de alerta temprana de dengue (SAT-DENCLIM), que utiliza indicadores climáticos para predecir periodos de alto riesgo de transmisión de dengue en comunidades, fortaleciendo la capacidad de respuesta oportuna de las autoridades sanitarias y de la población. Este sistema integra datos climáticos, entomológicos, epidemiológicos y socioambientales para anticipar brotes y optimizar las acciones de control focalizado del vector y sensibilización comunitaria, así como favorece la movilización social informada y optimiza el uso de recursos humanos y materiales en la vigilancia y control vectorial.

**Palabras clave:** Dengue, clima, alerta temprana.

---

**Weather-based dengue early warning system: a tool for prevention and rapid response in communities.**

Dengue is a viral disease transmitted by the mosquito *Aedes aegypti*, whose spread and persistence are closely linked to climatic factors such as temperature, relative humidity, and precipitation. In the Cuban context, dengue represents a significant public health problem, with a spatial and temporal distribution strongly influenced by geographical features and climate variability across the country's regions. This is compounded by unplanned urbanization and the increasing exposure of vulnerable communities with deteriorated infrastructure, creating environments conducive to vector reproduction and virus transmission. These conditions make it essential to advance toward epidemiological surveillance systems that integrate climatic information as an anticipatory tool for timely decision-making. In this scenario, there is a need to implement a climate-based early warning system for dengue, conceived as an operational tool to strengthen the response capacity of local actors. This system aims to detect climatic-epidemiological risk scenarios in advance and activate preventive actions at the community level, coordinating the health, meteorology, risk management, and social participation sectors. A climate-informed dengue early warning system becomes essential and constitutes a strategic tool for Cuba, allowing authorities to anticipate outbreaks, reduce disease burden, and enhance the resilience of the health system in the face of climate change challenges. Accordingly, the objective of this initiative is to present the design, implementation, and best practices of the Dengue Early Warning System (SAT-DENCLIM), which uses climatic indicators to predict periods of high dengue transmission risk in communities, thereby strengthening the timely response capacity of health authorities and the population. This system integrates climatic, entomological, epidemiological, and socio-environmental data to anticipate outbreaks and optimize targeted vector control and community awareness actions. It also promotes informed social mobilization and optimizes the use of human and material resources in vector surveillance and control.

**Keywords:** Dengue, climate, early warning.

---

# Desafíos de la evaluación de iniciativas de comunicación y participación en el control de *Aedes aegypti*

Yisel Hernández-Barrios<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí, La Habana, Cuba.

\*Autor para correspondencia: [yhbarrios@ipk.sld.cu](mailto:yhbarrios@ipk.sld.cu), [yhbarrios@ipk.sld.cu](mailto:yhbarrios@ipk.sld.cu)

**RESUMEN.** La presentación destaca la comunicación y la participación como procesos estratégicos fundamentales para la prevención de arbovirosis y el control de su vector principal, subrayando las complejidades teórico-metodológicas que enfrenta su implementación y evaluación dentro de enfoques integradores como el Manejo Integrado de Vectores (MIV). Reconoce que la medición del impacto de estas iniciativas sobre comportamientos individuales y colectivos está mediada por factores sociales, culturales y contextuales, los que a menudo son abordados de manera lineal, superficial o genérica, limitando la comprensión real de los mismos. Los hallazgos documentados promueven la importancia de reconocer las vulnerabilidades múltiples y diferenciadas entre grupos poblacionales, lo que trasciende la estratificación convencional de riesgos y enfatiza en la importancia de diseñar intervenciones efectivas y sostenibles que reduzcan brechas en la comprensión de mensajes, la adopción de prácticas preventivas y el acceso a recursos y oportunidades de prevención y control. La incorporación del enfoque sindémico permite examinar la interacción entre factores biológicos, sociales y ambientales que condicionan tanto la proliferación del vector como la transmisión de las arbovirosis y otras enfermedades transmitidas por vectores, ofreciendo una perspectiva integral para responder a vulnerabilidades preexistentes y aquellas exacerbadas por la emergencia o reemergencia de estas enfermedades. Finalmente, se plantean oportunidades para avanzar hacia iniciativas más holísticas, adaptativas, contextualizadas y equitativas, que articulen comunicación, participación, análisis sindémico y otros enfoques sociales y transdisciplinarios. Además, se promueve pensar en una definición más operativa y funcional de individuos, grupos y poblaciones “vulnerables” en escenarios de transmisión y co-circulación de arbovirosis y otras enfermedades transmitidas por vectores. Grosso modo, llama a la reflexión sobre la pertinencia e inmediatez de integrar lo anterior a las evidencias científicas proveniente de otros componentes del MIV en contextos epidemiológicos y socioculturales diversos.

**Palabras clave:** Comunicación, participación, sindemia.

---

**Challenges in evaluating communication and engagement initiatives for *Aedes aegypti* control.** The presentation highlights communication and participation as key strategic processes for the prevention of arboviral diseases and the control of their main vector, emphasizing the theoretical and methodological complexities involved in their implementation and evaluation within integrative approaches such as Integrated Vector Management (IVM). It acknowledges that measuring the impact of these initiatives on individual and collective behaviors is mediated by social, cultural, and contextual factors, which are often addressed in a linear, superficial, or generic manner, thereby limiting a true understanding of them. The documented findings underscore the importance of recognizing multiple and differentiated vulnerabilities among population groups, going beyond conventional risk stratification and emphasizing the need to design effective and sustainable interventions that reduce gaps in message comprehension, the adoption of preventive practices, and access to resources and opportunities for prevention and control. The incorporation of a syndemic approach allows for the examination of interactions among biological, social, and environmental factors that influence both vector proliferation and the transmission of arboviruses and other vector-borne diseases, offering a comprehensive perspective to address pre-existing vulnerabilities as well as those exacerbated by the emergence or re-emergence of these diseases. Finally, opportunities are proposed to advance toward more holistic, adaptive, contextualized, and equitable initiatives that integrate communication, participation, syndemic analysis, and other social and transdisciplinary approaches. In addition, it encourages rethinking a more operational and functional definition of “vulnerable” individuals, groups, and populations in scenarios of transmission and co-circulation of arboviruses and other vector-borne diseases. Broadly speaking, it calls for reflection on the relevance and urgency of integrating these elements with scientific evidence from other components of IVM in diverse epidemiological and sociocultural contexts. **Keywords:** Communication, participation, syndemic.

---

## Experiencia cubana en la vigilancia de infecciones transmitidas por garrapatas en humanos y en el vector

Islay Rodríguez<sup>1,\*</sup>, Yanet Martínez<sup>1</sup>, Arianna A. Rojas<sup>1</sup>, Ángel A. Noda<sup>1</sup>, Reto Lienhard<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kouri" (IPK), Cuba. <sup>2</sup>Laboratorio ADMed Microbiología, La Chaux de Fonds, Suiza.

\*Autor para correspondencia: [islay@ipk.sld.cu](mailto:islay@ipk.sld.cu)

**RESUMEN.** En Cuba se reportan nueve especies de garrapatas duras (ixódidos) comprendidas en los géneros *Rhipicephalus*, *Dermacentor*, *Amblyomma* e *Ixodes* (constituido por una especie autóctona). Es conocido que existen múltiples actividades humanas que propician la aparición de enfermedades transmitidas por garrapatas, y en varios países como Cuba su diagnóstico se dificulta por la falta de sospecha clínica. La vigilancia serológica de patógenos transmitidos por garrapatas en individuos cubanos se ha realizado en personas picadas por garrapatas, asintomáticas y sintomáticas, así como en personal expuesto a picaduras por este artrópodo. De igual manera se han realizado varios estudios de colecta de garrapatas en animales, vegetación y humanos, su identificación taxonómica con claves morfológicas convencionales y la detección de patógenos en las mismas por técnicas moleculares. Hasta la fecha existen evidencias serológicas de exposición previa o infección por *Borrelia burgdorferi* sensu lato, *Anaplasma phagocytophilum*, *Ehrlichia chaffeensis*, *E. canis*, *Babesia microti*, *Coxiella burnetii* y *Rickettsia* del grupo de las fiebres manchadas. En garrapatas *R. microplus*, *R. sanguineus*, *D. nitens* y *A. cajenense* (*A. mixtum*) colectadas de bovinos, caninos, equinos, cerdos y humanos se ha detectado ADN de *Anaplasma* spp./*Ehrlichia* spp., *Babesia* spp., *Rickettsia amblyommatis* y *Coxiella burnetii*. Ello sugiere incrementar la comunicación directa entre los sectores de salud humana y veterinaria en aras de aplicar la estrategia de Una Salud para el enfrentamiento de este grupo de zoonosis.

**Palabras clave:** *Babesia*, *Coxiella*, *Rickettsia*.

**Cuban experience in monitoring tick-borne infections in humans and the vector.** In Cuba, nine species of hard ticks (ixodids) have been reported, belonging to the genera *Rhipicephalus*, *Dermacentor*, *Amblyomma*, and *Ixodes* (the latter consisting of a single native species). It is known that multiple human activities contribute to the emergence of tick-borne diseases, and in several countries such as Cuba, their diagnosis is hindered by a lack of clinical suspicion. Serological surveillance of tick-borne pathogens in Cuban individuals has been conducted in people bitten by ticks—both asymptomatic and symptomatic—as well as in personnel exposed to bites from this arthropod. Similarly, several studies have been carried out involving the collection of ticks from animals, vegetation, and humans, their taxonomic identification using conventional morphological keys, and the detection of pathogens through molecular techniques. To date, there is serological evidence of prior exposure or infection with *Borrelia burgdorferi* sensu lato, *Anaplasma phagocytophilum*, *Ehrlichia chaffeensis*, *E. canis*, *Babesia microti*, *Coxiella burnetii*, and *Rickettsia* of the spotted fever group. In ticks *R. microplus*, *R. sanguineus*, *D. nitens*, and *A. cajenense* (*A. mixtum*) collected from cattle, dogs, horses, pigs, and humans, DNA of *Anaplasma* spp./*Ehrlichia* spp., *Babesia* spp., *Rickettsia amblyommatis*, and *Coxiella burnetii* has been detected. This suggests the need to strengthen direct communication between the human and veterinary health sectors in order to implement the One Health strategy to address this group of zoonotic diseases. **Keywords:** *Babesia*, *Coxiella*, *Rickettsia*.

## Morfología comparada de los géneros *Culex* y *Aedes*: aspectos a considerar en la identificación de mosquitos adultos

Zulema Menéndez Díaz<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto Medicina Tropical Pedro Kourí.

\*Autor para correspondencia: [Zulema@ipk.sld.cu](mailto:Zulema@ipk.sld.cu)

**RESUMEN.** Se abordaron las diferencias morfológicas entre los géneros *Culex* y *Aedes* en una práctica de laboratorio que hace énfasis en la importancia de la identificación taxonómica como pilar de la vigilancia entomológica y el diseño de estrategias de control de vectores. Las especies representativas de estos géneros son relevantes por su papel en la transmisión de enfermedades como el virus del Nilo Occidental (*Culex quinquefasciatus*) y dengue, Zika y chikungunya (*Aedes aegypti*). Las diferencias principales se basan en la morfología de los mosquitos en su etapa adulta. En general, los mosquitos del género *Culex* poseen un color marrón claro, bandas abdominales pálidas y patas sin manchas blancas distintivas, mientras que *Aedes* presenta un cuerpo de color oscuro con patrones blanco y plateado, tórax ornamentado con escamas blancas y patas con bandas blancas en los tarsómeros. El objetivo de esta práctica es enfatizar en la importancia de capacitar al personal en entomología básica y el uso de claves taxonómicas para la identificación de especies de culícidos comunes en el entorno urbano en La Habana. Durante el desarrollo de la actividad se empleará el equipamiento y los ejemplares provenientes de la colección de insectos de importancia médica del Departamento Control de Vectores. Esta actividad tiene una duración de 45 minutos.

**Palabras clave:** Género, claves, identificación taxonómica.

**Comparative morphology of the genera *Culex* and *Aedes*: factors to consider in the identification of adult mosquitoes.** The morphological differences between the genera *Culex* and *Aedes* were addressed in a laboratory exercise that emphasized the importance of taxonomic identification as a cornerstone of entomological surveillance and the design of vector control strategies. Representative species of these genera are significant for their role in transmitting diseases such as West Nile virus (*Culex quinquefasciatus*) and dengue, Zika, and chikungunya (*Aedes aegypti*). The main differences are based on the morphology of the mosquitoes in their adult stage. In general, mosquitoes of the genus *Culex* are light brown in color, with pale abdominal bands and legs lacking distinctive white markings, while *Aedes* have a dark-colored body with white and silver patterns, a thorax adorned with white scales, and legs with white bands on the tarsomeres. The objective of this activity is to emphasize the importance of training staff in basic entomology and the use of taxonomic keys for identifying common culicid species in the urban environment of Havana. During the activity, equipment and specimens from the Vector Control Department's collection of medically important insects will be used. This activity lasts 45 minutes. **Keywords:** Genus, keys, taxonomic identification.

---

# Técnica de muestreo de moluscos de importancia médica

Jorge Sánchez<sup>1</sup>, Mónica Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Medicina Tropical Pedro Kourí, La Habana, Cuba.

\*Autor para correspondencia: [monica@ipk.sld.cu](mailto:monica@ipk.sld.cu)

**RESUMEN.** El phylum Mollusca es uno de los más diversos con alrededor de 80 000 especies vivientes y 60 000 especies fósiles. Muchas de estas especies desempeñan roles claves en los ecosistemas donde habitan y algunas se destacan por su papel como hospederos intermediarios de varios parásitos principalmente helmintos y trematodos. De ahí la importancia de mantener una vigilancia adecuada de los moluscos conocidos como transmisores o como hospederos potenciales de algún parásito. En esta práctica se utilizaron dos métodos de colecta complementarios: captura por esfuerzo y captura por área. La aplicación de ambas técnicas proporciona datos para el análisis de comunidades de moluscos y su papel en la transmisión de patógenos.

**Palabras clave:** Captura, colecta, hospedero, parásito.

**Sampling techniques for medically important mollusks.** The phylum Mollusca is one of the most diverse, with approximately 80,000 living species and 60,000 fossil species. Many of these species play key roles in the ecosystems they inhabit, and some are notable for their role as intermediate hosts for various parasites, primarily helminths and trematodes. Hence the importance of maintaining adequate surveillance of mollusks known to be transmitters or potential hosts of parasites. In this study, two complementary collection methods were used: effort-based sampling and area-based sampling. The application of both techniques provides data for the analysis of mollusk communities and their role in pathogen transmission. **Keywords:** Capture, collection, host, parasite.

---

## Detección de nematodos en moluscos de importancia médica

Jorge Sanchez<sup>1</sup>, Mónica Sánchez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Medicina Tropical Pedro Kourí, La Habana, Cuba

\*Autor para correspondencia: [monica@ipk.sld.cu](mailto:monica@ipk.sld.cu)

**RESUMEN.** En Cuba, se destacan varios moluscos que actúan como hospederos intermediarios de nematodos que causan enfermedades zoonóticas y parasitaria en humanos. Habitualmente, la detección de estas larvas se realiza mediante la técnica de Baerman modificado. Este método permite la detección de larvas vivas a partir de tejidos o órganos de los moluscos. Esta técnica resulta fundamental para la vigilancia parasitológica ya que permite evaluar la prevalencia y distribución geográfica de los nematodos, lo cual es crítico para la implementación de medidas de control vectorial sobre los moluscos que actúan como hospederos intermediarios y reducir la incidencia parasitaria. Además, contribuye a la caracterización de los patrones de transmisión, dinámica poblacional y ciclos parasitarios complejos. Esta práctica fortalece la vigilancia parasitológica y apoya investigaciones en parasitología médica y veterinaria.

**Palabras clave:** Baerman, parasitológica, prevalencia.

**Detetion of nematodes in medicinally important mollusks.** In Cuba, several mollusks serve as intermediate hosts for nematodes that cause zoonotic and parasitic diseases in humans. These larvae are typically detected using the modified Baerman technique. This method allows for the detection of live larvae from mollusk tissues or organs. This technique is essential for parasitological surveillance, as it enables the assessment of the prevalence and geographic distribution of nematodes, which is critical for implementing vector control measures targeting mollusks that act as intermediate hosts and for reducing parasitic incidence. Furthermore, it contributes to the characterization of transmission patterns, population dynamics, and complex parasitic cycles. This practice strengthens parasitological surveillance and supports research in medical and veterinary parasitology. **Keywords:** Baerman, parasitology, prevalence.

---

## Procedimiento para evaluar la susceptibilidad a insecticidas en mosquitos usando las botellas impregnadas del CDC

Luis Augusto Piedra-O'Farrill<sup>1,\*</sup>, Ilien Mitjans-Cuevas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Medicina Tropical, Pedro Kourí.

\*Autor para correspondencia: [piedra@ipk.sld.cu](mailto:piedra@ipk.sld.cu)

**RESUMEN.** Preparación: se utilizan botellas de vidrio recubiertas con insecticidas (piretroides, carbamatos, organofosforados, etc.) en concentraciones específicas para cada género de mosquito, se incluye un control sin insecticida para validar los resultados. Ejecución: se introducen mosquitos hembra no alimentados (25/botella) y se registra la mortalidad cada 15 minutos hasta el tiempo diagnóstico (ej. 30 minutos), si la mortalidad es <90%, se confirma resistencia. Interpretación: 98–100% de mortalidad, población susceptible, <90% resistencia confirmada, se recomiendan ensayos adicionales (sinergistas, bioquímicos/moleculares) para identificar mecanismos (ej. enzimas metabólicas o mutaciones genéticas). Ventajas: simple y económico, requiere materiales básicos (botellas, insecticidas técnicos, cronómetro), Adaptable, puede usarse con sinergistas (ej. PBO para inhibir enzimas detoxificadoras) o para evaluar intensidad de resistencia (dosis 5x, 10x la dosis diagnóstica). Aplicaciones: vigilancia rutinaria en zonas con control vectorial, detección temprana de resistencia para optimizar el uso de insecticidas.

**Palabras clave:** Mosquitos, botellas, susceptibilidad.

**Procedure for assessing insecticide susceptibility in mosquitoes using CDC-impregnated bottles.** Preparation: Glass bottles coated with insecticides (pyrethroids, carbamates, organophosphates, etc.) are used at specific concentrations for each mosquito genus; a control without insecticide is included to validate the results. Procedure: Unfed female mosquitoes (25 per bottle) are introduced, and mortality is recorded every 15 minutes until the diagnostic time (e.g., 30 minutes). If mortality is <90%, resistance is confirmed. Interpretation: 98–100% mortality indicates a susceptible population; <90% indicates confirmed resistance. Additional assays (synergist, biochemical/molecular) are recommended to identify mechanisms (e.g., metabolic enzymes or genetic mutations). Advantages: Simple and cost-effective, requiring basic materials (bottles, technical-grade insecticides, stopwatch). Adaptable, as it can be used with synergists (e.g., PBO to inhibit detoxifying enzymes) or to assess resistance intensity (5× or 10× the diagnostic dose). Applications: Routine surveillance in areas with vector control programs and early detection of resistance to optimize insecticide use. **Keywords:** Mosquitoes, bottles, sensitivity.

---

## Resultados de la vigilancia de laboratorio de arbovirus en Cuba 2023-2024

Mayling Álvarez-Vera<sup>1,\*</sup>, Silvia Serrano-Álvarez<sup>1</sup>, Ana Julia Benítez-Fonseca<sup>1</sup>, Melissa María Pérez-Millán<sup>1</sup>, Denelsys Milagros Hernández-La O<sup>1</sup>, Lianna García-Lemus<sup>1</sup>, Mellissa Roca<sup>1</sup>, María G. Guzmán-Tirado<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Arbovirus, Departamento de Virología, CIDR, IPK.

\*Autor para correspondencia: [mayling@ipk.sld.cu](mailto:mayling@ipk.sld.cu)

**RESUMEN.** Los años 2023-2024 marcaron un hito en el aumento del número de casos de dengue en la región de Las Américas y de detección de la Fiebre de Oropouche en áreas diferentes a donde habitualmente había circulado. Cuba no estuvo exento de esto. El Laboratorio Nacional de Referencia de Arbovirus del IPK realizó un algoritmo diagnóstico para la vigilancia de los arbovirus en el país que incluyó tanto métodos serológicos para la vigilancia de dengue como métodos moleculares para la vigilancia molecular de Dengue, Zika, Chikungunya, Fiebre Amarilla y la incorporación de Oropouche una vez detectado. Durante el 2023 predominó el dengue 3 (94,8%) seguido del dengue 2 (3,6%), dengue 1 (0,7%) y dengue 4 (1%). En la mayoría de las provincias sólo se detectó la circulación de dengue 3 mientras que en algunas se detectó la circulación de dos o tres serotipos. En el 2024, la positividad a Dengue fue menor que en el 2023 y se caracterizó por la sustitución del serotipo 4 por el 3 a partir del mes de septiembre de este año. El dengue 3 predominó en un 51,5%, seguido por el dengue 4 en 47,6% y el dengue 2 en un 1%. El dengue 2 sólo se detectó en dos provincias y Camaguey fue la única provincia donde se detectaron los tres serotipos. El Oropouche se detectó por primera vez en el país en mayo del 2024 con confirmación de 626 casos en todo el año caracterizándose por una positividad superior al 50% en los primeros tres meses y terminando el año prácticamente sin casos. No se detectaron casos ni de Zika ni de Chikungunya en el 30-40% de las muestras negativas a Dengue y a Oropouche estudiadas. Los genotipos de los diferentes serotipos identificados de dengue fueron similares en ambos años. Los resultados obtenidos demuestran la importancia de la vigilancia de laboratorio como uno de los pilares de la vigilancia de los arbovirus en el país.

**Palabras clave:** Arbovirus, vigilancia, Cuba.

**Results of Laboratory Surveillance for Arboviruses in Cuba, 2023–2024.** The years 2023–2024 marked a milestone in the increase in the number of dengue cases in the Americas and in the detection of Oropouche fever in areas where it had not typically circulated. Cuba was not exempt from this situation. The National Reference Laboratory for Arboviruses at the IPK developed a diagnostic algorithm for arbovirus surveillance in the country, which included both serological methods for dengue surveillance and molecular methods for the detection of dengue, Zika, chikungunya, yellow fever, and the incorporation of Oropouche once it was detected. During 2023, dengue serotype 3 predominated (94.8%), followed by dengue 2 (3.6%), dengue 1 (0.7%), and dengue 4 (1%). In most provinces, only dengue 3 circulation was detected, while in some, the circulation of two or three serotypes was identified. In 2024, dengue positivity was lower than in 2023 and was characterized by the replacement of serotype 4 by serotype 3 starting in September of that year. Dengue 3 predominated at 51.5%, followed by dengue 4 at 47.6%, and dengue 2 at 1%. Dengue 2 was detected in only two provinces, and Camaguey was the only province where all three serotypes were identified. Oropouche was detected for the first time in the country in May 2024, with 626 confirmed cases throughout the year. It was characterized by a positivity rate above 50% during the first three months, ending the year with virtually no cases. No cases of Zika or chikungunya were detected in the 30–40% of samples that tested negative for dengue and Oropouche. The genotypes of the different dengue serotypes identified were similar in both years. The results demonstrate the importance of laboratory surveillance as one of the pillars of arbovirus monitoring in the country. **Keywords:** Arbovirus, surveillance, Cuba.

# Vigilancia entomoviológica dirigida a arbovirus

Mónica Sánchez<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto Medicina Tropical, Pedro Kourí, La Habana, Cuba.

\*Autor para correspondencia: [ariamys@ipk.sld.cu](mailto:ariamys@ipk.sld.cu)

**RESUMEN.** En Cuba, las arbovirosis representan un desafío sanitario significativo con alta incidencia de dengue, la aparición de brotes esporádicos de Chikungunya y recientemente de Oropouche. La alta prevalencia de los principales vectores o vectores secundarios en la isla facilita la rápida dispersión de estos virus. Esta vigilancia integra técnicas de captura, identificación entomológica y detección molecular del virus en los vectores. En este sentido, la utilización de la vigilancia entomoviológica resulta fundamental para la detección precoz de brotes de estas enfermedades lo que permite identificar zonas de alto riesgo epidemiológico. Fortaleciendo el sistema de alerta temprana y permitiendo llevar a cabo acciones integradas de lucha antivectorial, que son necesarias para proteger la salud pública en Cuba, dada la co-circulación de múltiples arbovirosis y la vulnerabilidad del ambiente tropical propicio para su transmisión.

**Palabras clave:** Arbovirosis, entomoviológicas, brotes, vectores.

**Entomological surveillance for arboviruses.** In Cuba, arboviral diseases represent a significant public health challenge, with a high incidence of dengue, the occurrence of sporadic chikungunya outbreaks, and more recently, Oropouche. The high prevalence of the main and secondary vectors on the island facilitates the rapid spread of these viruses. This surveillance integrates capture techniques, entomological identification, and molecular detection of the virus in vectors. In this context, the use of entomo-virological surveillance is essential for the early detection of outbreaks of these diseases, allowing the identification of areas at high epidemiological risk. This approach strengthens the early warning system and enables the implementation of integrated vector control actions, which are necessary to protect public health in Cuba, given the co-circulation of multiple arboviruses and the vulnerability of the tropical environment that favors their transmission.

**Keywords:** Arboviruses, entomoviruses, outbreaks, vectors.

---

## Vigilancia entomoviroológica, detección molecular

Silvia Serrano-Álvarez<sup>1,\*</sup>, Mayling Álvarez-Vera<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Medicina Tropical, Pedro Kourí.

\*Autor para correspondencia: [silvias@ipk.sld.cu](mailto:silvias@ipk.sld.cu)

**RESUMEN.** Las enfermedades transmitidas por vectores plantean una gran amenaza para la salud de las sociedades de todo el mundo. Cobran un precio inmenso en las economías y restringen el desarrollo tanto rural como urbano. Debido a que podemos observar un amplio grupo de vectores involucrados en la transmisión viral se utiliza el término Arbovirus para referirse tanto a ellos como a las familias virales transmitidas por estos. Entonces Arbovirus engloba a todos los virus transmitidos al humano y otros vertebrados, por artrópodos hematófagos. El cambio climático y la interconexión mundial son de los factores que hoy aceleran la posibilidad de brotes virales. Por lo que resulta inminente comprender profundamente las dinámicas ecológicas y epidemiológicas. Adoptar diversos métodos para el monitoreo de los mismos e incluso anticiparnos resulta urgente. La vigilancia entomoviroológica persigue este objetivo imbricada entre los componentes de los sistemas de alerta temprana. Los métodos moleculares tradicionales, como la genotipificación y los sistemas de detección basados en la reacción en cadena de la polimerasa (PCR), se están complementando ahora con herramientas como la secuenciación de nueva generación y las repeticiones palindrómicas cortas agrupadas y regularmente interespaciadas (CRISPR). El uso de nuevas estrategias de monitoreo como el xenomonitoreo molecular (XM) como complemento en los sistemas de alerta temprana para enfermedades infecciosas emergentes, son imprescindibles. Así mismo los avances en la vigilancia genómica y filogenética pueden proporcionar información valiosa. Con el uso de estas herramientas se realizarán alertas oportunas que permitirán la implementación de estrategias de control y prevención oportunas. A través de esta presentación se realizará un acercamiento a estos medios de detección molecular, enfatizando la importancia de la integración de cada uno de los componentes involucrados en esta vigilancia entomoviroológica.

**Palabras clave:** Arbovirus, PCR TR, vigilancia.

**Entomological surveillance, molecular detection.** Vector-borne diseases pose a major threat to public health worldwide. They impose a significant burden on economies and limit both rural and urban development. Since a wide range of vectors are involved in viral transmission, the term arbovirus is used to refer both to these viruses and to the viral families transmitted by them. Thus, arboviruses encompass all viruses transmitted to humans and other vertebrates by hematophagous arthropods. Climate change and global interconnectedness are among the factors currently accelerating the likelihood of viral outbreaks. Therefore, it is essential to gain a deep understanding of ecological and epidemiological dynamics. Adopting diverse monitoring methods and even anticipating outbreaks has become urgent. Entomo-virological surveillance aims to achieve this goal, integrated within the components of early warning systems. Traditional molecular methods, such as genotyping and polymerase chain reaction (PCR)-based detection systems, are now being complemented by tools such as next-generation sequencing and clustered regularly interspaced short palindromic repeats (CRISPR). The use of new monitoring strategies, such as molecular xenomonitoring (XM), as a complement to early warning systems for emerging infectious diseases, is essential. Likewise, advances in genomic and phylogenetic surveillance can provide valuable information. The use of these tools will enable timely alerts, allowing the implementation of prompt control and prevention strategies. This presentation provides an overview of these molecular detection methods, emphasizing the importance of integrating all components involved in entomo-virological surveillance. **Keywords:** Arbovirus, reverse transcription PCR, surveillance.

## Algunos elementos de la lucha química en Cuba DNVLA

José David Valdés-Toledo<sup>1,\*</sup>, Gilberto Zamora-González<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dirección Nacional de Vigilancia y Lucha Antivectorial MINSAP. <sup>2</sup>Vice Ministerio de Higiene Epidemiología y Microbiología MINSAP.

\*Autor para correspondencia: [pepevaldes@infomed.sld.cu](mailto:pepevaldes@infomed.sld.cu)

**RESUMEN.** El control de *Aedes aegypti* en la Region de la Americas y Caribe depende de programas de control locales, organizados dentro de los ministerios de salud con cierto nivel de participación comunitaria, para fomentar el control proactivo de los hábitats de inmaduros (p. ej., reduciendo, eliminando, adaptando o modificando los criaderos potenciales) y la adopción de medidas de protección personal apoyadas con campañas educativas, manejo ambiental y legislación como medidas mínimas. En concreto, se ha cuestionado la eficacia del rociado espacial a ultrabajo volumen o UBV (terrestre o aéreo), y se ha señalado una probabilidad muy baja de contacto para afectar a las poblaciones intradomiciliarias de *Aedes aegypti*. Se recomienda el rociado espacial a UBV como respuesta de emergencia ante los brotes, para reducir rápidamente las poblaciones de mosquitos adultos, pero su efecto es efímero. Su función principal es eliminar los mosquitos adultos que se encuentran infectados, pero no es una herramienta de manejo poblacional del vector. Los últimos datos científicos sugieren que el rociado espacial a UBV dirigido al interior de las viviendas puede tener una eficacia superior al 60% e incluso más del 90% de reducción sobre las poblaciones de mosquitos intradomiciliarias. Una alternativa recomendada recientemente por la Organización Mundial de la Salud son los tratamientos residuales, en particular la modalidad de rociado residual en sitios de reposo de las especies de *Aedes* en el interior de las viviendas. Aunque su laboriosidad en cuanto a la técnica de aplicación debe ser técnicamente bien usada.

**Palabras clave:** Eficiencia, rociado espacial, rociado residual.

**Some Aspects of Chemical Warfare in Cuba: DNVLA.** Control of *Aedes aegypti* in the Americas and the Caribbean depends on local control programs, organized within ministries of health, with some level of community participation to promote proactive control of immature habitats (e.g., reducing, eliminating, adapting, or modifying potential breeding sites) and the adoption of personal protection measures supported by educational campaigns, environmental management, and legislation as minimum measures. Specifically, the effectiveness of ultra-low volume (ULV) space spraying (ground or aerial) has been questioned, with a very low probability of contact being noted to affect indoor *Aedes aegypti* populations. ULV space spraying is recommended as an emergency response during outbreaks to rapidly reduce adult mosquito populations; however, its effect is short-lived. Its main function is to eliminate infected adult mosquitoes, but it is not a tool for long-term vector population management. Recent scientific evidence suggests that indoor-targeted ULV space spraying may achieve efficacy greater than 60% and even over 90% reduction in indoor mosquito populations. A recently recommended alternative by the World Health Organization is residual treatments, particularly indoor residual spraying targeting resting sites of *Aedes* species. Although effective, this approach is labor-intensive and requires proper technical application. **Keywords:** Efficiency, space spraying, residual spraying.

---

# Cría masiva de mosquitos para la técnica del mosquito estéril en Cuba

René Gato-Armas<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Medicina Tropical, Pedro Kourí.

\*Autor para correspondencia: [rene@ipk.sld.cu](mailto:rene@ipk.sld.cu)

**RESUMEN.** La cría de mosquitos para la Técnica del Insecto Estéril (TIE) constituye una fase esencial del proceso tecnológico implementado a nivel de la bioplanta. La práctica de laboratorio está orientada a mostrar la producción de machos estériles de alta calidad para su liberación en programas de control vectorial. Este proceso incluye una serie de procedimientos estandarizados que abarcan la conservación y manejo de cepas, la producción masiva de huevos, el desarrollo controlado de estadios inmaduros, la separación de los sexos, la administración de dietas específicas para estadios inmaduros y adultos, la cuantificación precisa de huevos, larvas, pupas y adultos, así como el control de calidad en cada etapa. La conservación de cepas garantiza la estabilidad genética y biológica de las poblaciones utilizadas, mientras que la producción masiva de huevos y estadios inmaduros permite escalar el proceso en función de las necesidades operativas. La separación de sexos asegura la exclusividad de machos en las liberaciones, elemento crítico para la eficacia de la TIE. Las dietas formuladas contribuyen al desarrollo óptimo y a la viabilidad de los individuos, y la cuantificación sistemática permite mantener la trazabilidad y ajustar los parámetros de producción. El control de calidad, integrado transversalmente, verifica la conformidad de los productos biológicos con los estándares establecidos, asegurando que los machos liberados cumplan con los requisitos de competitividad, longevidad y esterilidad. En conjunto, estos procedimientos conforman una cadena tecnológica robusta y reproducible, indispensable para el éxito de las intervenciones basadas en la TIE en entornos operativos reales.

**Palabras clave:** TIE, cría masiva, dietas.

**Mass breeding of mosquitoes for the sterile mosquito technique in Cuba.** Mosquito rearing for the Sterile Insect Technique (SIT) constitutes an essential phase of the technological process implemented at the bioplant level. This laboratory practice is aimed at demonstrating the production of high-quality sterile males for release in vector control programs. This process includes a series of standardized procedures covering strain maintenance and management, mass egg production, controlled development of immature stages, sex separation, administration of specific diets for immature stages and adults, precise quantification of eggs, larvae, pupae, and adults, as well as quality control at each stage. Strain maintenance ensures the genetic and biological stability of the populations used, while mass production of eggs and immature stages allows the process to be scaled according to operational needs. Sex separation ensures the exclusive release of males, a critical element for the effectiveness of SIT. Formulated diets contribute to optimal development and viability of individuals, and systematic quantification enables traceability and adjustment of production parameters. Quality control, integrated throughout the process, verifies that biological products meet established standards, ensuring that released males fulfill requirements of competitiveness, longevity, and sterility. Together, these procedures form a robust and reproducible technological chain, essential for the success of SIT-based interventions in real operational settings. **Keywords:** TIE, intensive farming, diets.

---

# Modelado temporal del dengue en Córdoba, Argentina: el rol de variables meteorológicas, ambientales y sociodemográficas

Magali Madelón<sup>1,2,\*</sup>, Elisabet Benitez<sup>2</sup>, Juan Insaurralde<sup>1,2</sup>, Mia Martín<sup>1,2</sup>, María Asar<sup>1</sup>, Francisco Ludueña<sup>1,2</sup>, Michael Robert<sup>3</sup>, Elizabet Estallo<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Biológicas y Tecnológicas (IIBYT), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)-Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. <sup>2</sup>Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Centro de Investigaciones Entomológicas de Córdoba (CIEC), Córdoba Argentina. <sup>3</sup>Department of Mathematics, Virginia Polytechnic Institute and State University, Virginia, USA.

\*Autor para correspondencia: [magali.madelon@gmail.com](mailto:magali.madelon@gmail.com)

**RESUMEN.** El virus dengue, transmitido por *Aedes aegypti*, se ha expandido hacia zonas templadas, ocasionando un aumento sostenido de brotes en Argentina. En este estudio se modela la ocurrencia de casos en Córdoba explicada por variables meteorológicas y ambientales, considerando datos sociodemográficos para contextualizar la dinámica de transmisión. Materiales y métodos: Se recopilaron datos de casos por brote epidémico (2008–2023) que fueron modelados utilizando variables ambientales derivadas de imágenes satelitales y variables meteorológicas, aplicando modelos lineales generalizados con distribución binomial negativa, por temporada, considerando retardos. Además, se incorporaron datos censales de 2010 y 2022 para caracterizar el contexto urbano. Resultados: Se registró un incremento sostenido en la magnitud y frecuencia de los brotes de dengue en Córdoba. Las variables ambientales que mostraron una mejor asociación con los casos registrados corresponden a la temperatura diurna y nocturna, humedad relativa máxima, precipitación y vegetación. La temperatura diurna mostró efectos negativos, mientras que la humedad y la vegetación presentaron efectos positivos, con retardos de 3 a 4 semanas vinculados al ciclo del vector. Los modelos por temporada mostraron buen desempeño ( $r > 0.69$ ), excepto en la primera temporada. Entre 2010 y 2022 se incrementó la densidad poblacional y el número de hogares, con una disminución en el promedio de personas por hogar. El estudio permitió identificar variables meteorológicas y ambientales, confirmando la influencia de las condiciones locales en la dinámica de transmisión del virus dengue y aportando herramientas para fortalecer la vigilancia epidemiológica.

**Palabras clave:** Dengue, modelos, cambio climático.

**Temporal Modeling of Dengue in Córdoba, Argentina: The Role of Meteorological, Environmental, and Sociodemographic Variables.** Dengue virus, transmitted by *Aedes aegypti*, has expanded into temperate regions, leading to a sustained increase in outbreaks in Argentina. This study models the occurrence of cases in Córdoba as explained by meteorological and environmental variables, considering sociodemographic data to contextualize transmission dynamics. Materials and Methods: Data on cases by epidemic outbreak (2008–2023) were collected and modeled using environmental variables derived from satellite imagery and meteorological variables. Generalized linear models with a negative binomial distribution were applied by season, incorporating time lags. In addition, census data from 2010 and 2022 were included to characterize the urban context. Results: A sustained increase in both the magnitude and frequency of dengue outbreaks in Córdoba was observed. The environmental variables most strongly associated with reported cases were daytime and nighttime temperature, maximum relative humidity, precipitation, and vegetation. Daytime temperature showed negative effects, while humidity and vegetation had positive effects, with lags of 3 to 4 weeks linked to the vector's life cycle. Seasonal models showed good performance ( $r > 0.69$ ), except in the first season. Between 2010 and 2022, population density and the number of households increased, while the average number of people per household decreased. The study identified key meteorological and environmental variables, confirming the influence of local conditions on dengue virus transmission dynamics and providing tools to strengthen epidemiological surveillance. **Keywords:** Dengue, models, climate change.

---

# Evaluación epidemiológica del programa de vigilancia y control de otros culícidos en el Municipio Diez de Octubre, año 2024

Imandra de la Caridad Gallego-Beckford<sup>1,\*</sup>, Karelis Chamizo-Herrera<sup>1</sup>, Maricely Rodríguez-Milián<sup>1</sup>, Magaly Pérez-Castillo<sup>1</sup>, Isabel Morgado-Vega<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología, La Habana.

\*Autor para correspondencia: [imandragallego@gmail.com](mailto:imandragallego@gmail.com)

**RESUMEN.** Se realizó una investigación sobre sistemas y servicios de salud para evaluar la calidad de la ejecución del Programa de Vigilancia y Control de Otros Culícidos en el Municipio Diez de Octubre, en el período del año 2024. El universo estuvo constituido por los trabajadores de vigilancia y lucha antivectorial encargados de la ejecución de las actividades del programa desde la Unidad Municipal de Higiene y Epidemiología, además de los 9 criaderos permanentes de otros culícidos distribuidos de la siguiente manera por áreas de salud: (Turcios Lima: 1, 30 de noviembre: 1, Pasteur: 1, Lawton: 3, Luyanó: 3). De los 11 criterios evaluados en la estructura, 6 (54.5%) alcanzaron o sobrepasaron el estándar previsto en el 2024, es decir, que no se alcanzó el estándar establecido del 72.7% por lo que en general, fue evaluada la dimensión de estructura de inadecuada. De los 7 criterios evaluados en el proceso, 2 (28,5%) alcanzaron o sobrepasaron el estándar previsto en el 2024, es decir, que no se alcanzó el estándar establecido del 85,7% por lo que en general, fue evaluada la dimensión de Proceso de inadecuado. De los 4 criterios evaluados en los resultados, 2 (50%) alcanzaron o sobrepasaron el estándar establecido en el 2024, no lográndose el 100% de manera general en los resultados evaluados, por lo que fue evaluado de inadecuado. Se realizaron recomendaciones para los problemas identificados.

**Palabras clave:** Calidad, programa, culícidos.

**Epidemiological evaluation of the surveillance and control program for other culicidae in the Diez de Octubre Municipality, 2024.** A health systems and services research study was conducted to evaluate the quality of the implementation of the Program for Surveillance and Control of Other Culicidae in the Diez de Octubre Municipality during 2024. The study population consisted of vector surveillance and control workers responsible for carrying out program activities at the Municipal Unit of Hygiene and Epidemiology, as well as the nine permanent breeding sites of other culicids distributed across health areas as follows: Turcios Lima (1), 30 de Noviembre (1), Pasteur (1), Lawton (3), and Luyanó (3). Of the 11 criteria evaluated for the structure dimension, 6 (54.5%) met or exceeded the expected standard in 2024; however, the established standard of 72.7% was not achieved, so overall the structure dimension was assessed as inadequate. Of the 7 criteria evaluated for the process dimension, 2 (28.5%) met or exceeded the expected standard in 2024; thus, the established standard of 85.7% was not reached, and the process dimension was evaluated as inadequate. Of the 4 criteria evaluated for outcomes, 2 (50%) met or exceeded the established standard in 2024; however, the overall target of 100% was not achieved, and therefore the outcomes dimension was also evaluated as inadequate. Recommendations were made to address the identified problems. **Keywords:** Quality, program, Culicidae.

---

## Evaluación de la efectividad, en tratamientos intra y extradomiciliario de diferentes formulaciones de insecticidas en el control de mosquitos adultos

Gelcys Vandama-Uriz<sup>1</sup>, Domingo Montada-Dorta<sup>2</sup>, Maureen Leyva-Silva<sup>2</sup>, José David Valdés-Toledo<sup>3</sup>, Luis Piedra<sup>2</sup>, Nell Cox-García<sup>2</sup>, Ilien Mitjans-Cuevas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Dirección Provincial de Vigilancia y Lucha Antivectorial de la Habana. <sup>2</sup>Departamento de Control de Vectores, Centro para la Investigación, Diagnóstico y Referencia, Instituto de Medicina Tropical Pedro Kouri. <sup>3</sup>Dirección Nacional de Vigilancia y Lucha Antivectorial, MINSAP, La Habana, Cuba.

\*Autor para correspondencia: [dupvla@infomed.sld.cu](mailto:dupvla@infomed.sld.cu)

**RESUMEN.** Como requisito previo se realizó la evaluación de la susceptibilidad y/o resistencia a los principios activos mediante la metodología de las botellas impregnadas siguiendo el protocolo del (CDC 2010), con una cepa del mosquito *Aedes aegypti* colectada en la localidad donde se realizarían los tratamientos con las formulaciones en el terreno. Los resultados obtenidos muestran que la población de *Aedes aegypti* colectada en el municipio de La Lisa, fue susceptible a cipermetrina y malatión con una mortalidad del 100% a los 30 minutos de exposición. Los bioensayos para determinar la efectividad de los tratamientos de nebulización térmicos intradomiciliarios, con agua y diésel como solvente se realizaron de acuerdo a la metodología de la OMS (WHO 1970). Las formulaciones estudiadas fueron Cipercom 25 EC, Cipercede 25 EC, Malation 57EC y Cytrol 10,8 ULV. En todos los bioensayos realizados se obtuvo el 100% de mortalidad, por lo que no existe ninguna deferencia entre los mismos.

**Palabras clave:** Efectividad, tratamiento, insecticidas.

**Evaluation of the effectiveness of different insecticide formulations in the control of adult mosquitoes in indoor and outdoor treatments.** As a prerequisite, susceptibility and/or resistance to the active ingredients was evaluated using the bottle bioassay method following the CDC (2010) protocol, with a strain of *Aedes aegypti* mosquitoes collected from the locality where field treatments with the formulations would be conducted. The results showed that the *Aedes aegypti* population collected in the municipality of La Lisa was susceptible to cypermethrin and malathion, with 100% mortality after 30 minutes of exposure. Bioassays to determine the effectiveness of indoor thermal fogging treatments, using water and diesel as solvents, were carried out according to the WHO (1970) methodology. The formulations studied were Cipercom 25 EC, Cipercede 25 EC, Malathion 57 EC, and Cytrol 10.8 ULV. In all bioassays conducted, 100% mortality was obtained, indicating that there were no differences among the treatments. **Keywords:** Effectiveness, treatment, insecticides.

---

## Sitios de cría de *Aedes albopictus* y su implicación en posible competencia larval con *Aedes aegypti* en Cuba

María del Carmen Marquetti-Fernández<sup>1</sup>, Quenia del Rosario Casanova-Drake<sup>2</sup>, Luis Piedra-OFarrill<sup>1</sup>, Magaly Pérez-Castillo<sup>3</sup>, Maricely Milian<sup>3</sup>, Andres Bisset-Marquetti<sup>4</sup>, Maureen Leyva-Silva<sup>1</sup>, Yanet Martínez-Pérez<sup>1</sup>, Eric Camacho-Acosta<sup>1</sup>, Nell Cox-García<sup>1</sup>, Israel García-García<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Control de Vectores, Instituto Medicina Tropical "Pedro Kourí", la Habana. <sup>2</sup>Dirección Nacional de Vigilancia y lucha Anti vectorial MINSAP, La Habana, Cuba. <sup>3</sup>Centro Provincial de Higiene Epidemiología y Microbiología de La Habana, Cuba. <sup>4</sup>Hospital General Docente Enrique Cabrera, La Habana, Cuba.

\*Autor para correspondencia: [marquetti@ipk.sld.cu](mailto:marquetti@ipk.sld.cu)

**RESUMEN.** *Aedes albopictus* es nativo del sureste de Asia, pero en los últimos cuarenta años ha invadido cinco continentes. En este trabajo se describen los principales sitios de cría de *Ae. albopictus* y se discute sobre su posible competencia con *Aedes aegypti* en Cuba. Se utilizó la base de datos de los muestreos realizados por el programa nacional de vigilancia y control de *Ae. aegypti* y *Ae. albopictus* del país durante 2014 - 2019. Se notificaron 523 201 depósitos con presencia de *Ae. albopictus*. De este total 205 402 (39,2%) en la región occidental; 132 701 (25,4%) en la región central y 185 098 (35,4%) en la región oriental. Se destaca la larvitrapa con un porcentaje superior al 60% en las tres regiones geográficas, seguidas por un conglomerado donde se agrupan (otros depósitos, depósitos destruibles y depósitos no destruibles) y en tercer lugar los tanques bajos. Se encontró diferencia altamente significativa entre las larvitrapas y el resto de los depósitos  $\chi^2=84,48$ ;  $p < 0.05$ . Entre los grupos tanques bajos, depósitos destruibles y no destruibles, así como, con el grupo de otros depósitos no se encontraron diferencias significativas entre ellos ni entre las regiones. Al comparar estos resultados con realizados con *Ae. aegypti* se corrobora la preferencia de ambas especies por los mismos sitios de cría lo que favorece una posible competencia entre ellas en áreas urbanas. Se ratifica además que el almacenamiento de agua constituye la fuente principal para la presencia de *Ae. albopictus* en el ecosistema urbano de Cuba.

**Palabras clave:** *Ae. albopictus*, sitios de cría, competencia.

**Breeding sites of *Aedes albopictus* and their implications for potential larval competition with *Aedes aegypti* in Cuba.** Dengue *Aedes albopictus* is native to Southeast Asia, but over the past forty years it has spread across five continents. This study describes the main breeding sites of *Ae. albopictus* and discusses its potential competition with *Aedes aegypti* in Cuba. Data from the National Surveillance and Control Program for *Ae. aegypti* and *Ae. albopictus* in Cuba were used, covering the period 2014–2019. A total of 523,201 containers with the presence of *Ae. albopictus* were reported. Of these, 205,402 (39.2%) were in the western region; 132,701 (25.4%) in the central region; and 185,098 (35.4%) in the eastern region. Larvitrap accounted for more than 60% in all three geographic regions, followed by a group comprising other containers (including disposable and non-disposable containers), and thirdly, ground-level tanks. A highly significant difference was found between larvitrap and the rest of the containers ( $\chi^2 = 84.48$ ;  $p < 0.05$ ). Among the groups of ground-level tanks, disposable and non-disposable containers, and other containers, no significant differences were found either among them or between regions. When comparing these results with those obtained for *Ae. aegypti*, the preference of both species for the same breeding sites is confirmed, which favors potential competition between them in urban areas. It is also reaffirmed that water storage constitutes the main source for the presence of *Ae. albopictus* in the urban ecosystem of Cuba. **Keywords:** *Ae. Albopictus*, breeding sites, competition.

---

## Efecto combinado del nematodo *Romanormis iyengari* y extracto acuoso de semilla de *Azadirachta indica* sobre larvas de *Culex quinquefasciatus*

Rafael Pérez-Pacheco<sup>1</sup>, Sabino Honorio Martínez-Tomás<sup>1,\*</sup>, Eduardo Aguilar-Astudillo<sup>2</sup>-, Cesáreo Rodríguez-Hernández<sup>3</sup>-, Beatriz Quiroz-González<sup>1</sup>, Israel Dionicio-y de Jesús<sup>1</sup>, Felipe Florean-Méndez<sup>4</sup>

<sup>1</sup>SECIHTI-Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Unidad Oaxaca, México.

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad Autónoma de Chiapas, Villaflores, Chiapas, México.

<sup>3</sup>Colegio de Posgraduados, Campus Montecillo, Texcoco. Edo. de México, México. <sup>4</sup>Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca, San Jesús Nazareno, Oaxaca, México.

\*Autor para correspondencia: [smartinez@ipn.mx](mailto:smartinez@ipn.mx)

**RESUMEN.** El control biológico de mosquitos es una alternativa sustentable ante la resistencia creciente a insecticidas químicos. En este estudio se evaluó la eficacia del extracto acuoso de semilla de *Azadirachta indica* (nim) y del nematodo entomopatógeno *Romanormis iyengari*, aplicados individualmente y en combinación, para Inhibir el Desarrollo (ID) larval de *Culex quinquefasciatus*, vector de enfermedades como filariasis linfática, encefalitis de San Luis y virus del Nilo Occidental. El extracto de nim se probó en concentraciones de 0.000001% a 10%, determinándose una CE50 de 4.0%. Las concentraciones de 7% y 10% impidieron totalmente la formación de pupas y la emergencia de adultos. El nematodo mostró una DE50 de 5.4:1 nematodos/larva, alcanzando 100% de mortalidad larval con dosis  $\geq 10:1$ . La combinación de ambos agentes presentó un efecto sinérgico moderado con inhibición de crecimiento (IC) entre 0.42 y 0.52 y mortalidad larval de 87% a 100%. Las mezclas de mayor eficacia fueron nim 5.1% + nematodo 5:1 y nim 4.0% + nematodo 2.2:1; esta última opción es recomendada por su eficiencia con menor cantidad de insumos. Los tratamientos evaluados interfirieron en el ciclo de vida larval, evitando la formación de pupas y adultos, afectando fases posteriores, garantizando así su especificidad. Los resultados sugieren una estrategia prometedora dentro de programas de manejo integrado de vectores.

**Palabras clave:** *Romanormis iyengari*, *Culex quinquefasciatus*, inhibición de crecimiento.

**Combined effect of the nematode *Romanormis iyengari* and an aqueous extract of *Azadirachta indica* seeds on *Culex quinquefasciatus* larvae.** Biological control of mosquitoes is a sustainable alternative in the face of increasing resistance to chemical insecticides. In this study, the efficacy of an aqueous seed extract of *Azadirachta indica* (neem) and the entomopathogenic nematode *Romanormis iyengari*, applied individually and in combination, was evaluated to inhibit larval development (LDI) of *Culex quinquefasciatus*, a vector of diseases such as lymphatic filariasis, St. Louis encephalitis, and West Nile virus. The neem extract was tested at concentrations ranging from 0.000001% to 10%, determining an EC50 of 4.0%. Concentrations of 7% and 10% completely prevented pupation and adult emergence. The nematode showed an ED50 of 5.4:1 nematodes/larva, reaching 100% larval mortality at doses  $\geq 10:1$ . The combination of both agents showed a moderate synergistic effect, with growth inhibition (CI) values between 0.42 and 0.52 and larval mortality ranging from 87% to 100%. The most effective mixtures were neem 5.1% + nematode 5:1 and neem 4.0% + nematode 2.2:1; the latter is recommended due to its efficiency with lower input requirements. The evaluated treatments interfered with the larval life cycle, preventing the formation of pupae and adults and affecting subsequent stages, thereby ensuring specificity. The results represent a promising strategy within integrated vector management programs. **Keywords:** *Romanormis iyengari*, *Culex quinquefasciatus*, growth inhibition.

# Criopreservación de *Romanormis culicivorax* para su uso en programas de control biológico de mosquitos vectores

Rafael Pérez-Pacheco<sup>1</sup>, Sabino Honorio Martínez-Tomás<sup>1,\*</sup>, Cesáreo Rodríguez-Hernández<sup>2</sup>, Néstor Bautista-Martínez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Unidad Oaxaca, México. <sup>2</sup>Colegio de Posgraduados, Campus Montecillo, Texcoco. Edo. de México, México.

\*Autor para correspondencia: [smartinez@ipn.mx](mailto:smartinez@ipn.mx)

**RESUMEN.** La criopreservación representa una herramienta estratégica para conservar cepas de nematodos entomopatógenos utilizados en el control biológico de vectores. En este estudio se evaluó la criopreservación de huevos y estadios juveniles de *Romanormis culicivorax*, parásito específico de larvas de mosquitos como *Culex quinquefasciatus*, *Aedes aegypti* y *Anopheles pseudopunctipennis*. El proceso incluyó tres fases: (I) evaluación de crioprotectores (sacarosa y DMSO) y su combinación óptima; (II) evaluación de la viabilidad post-descongelación mediante infestación de larvas; y (III) bioensayo fino para determinar la capacidad infectiva tras la criopreservación. Se observó que la adición controlada de crioprotectores, seguida de vitrificación rápida y posterior recuperación, permite conservar la viabilidad y capacidad parasítica del nematodo. La combinación 10% DMSO + 0.25 M sacarosa mostró los mejores resultados, con tasas de parasitismo superiores al 70% tras la recuperación. Esta tecnología permite almacenar material biológico durante periodos prolongados sin pérdida significativa de efectividad, facilitando el transporte y la disponibilidad en zonas con brotes epidémicos. La criopreservación de *R. culicivorax* es una estrategia prometedora para fortalecer programas de manejo integrado de vectores, garantizando un suministro sostenible, oportuno y de bajo impacto ambiental.

**Palabras clave:** Vectores, infestación, crioprotectores.

**Cryopreservation of *Romanormis culicivorax* for use in biological control programs targeting mosquito vectors.** Cryopreservation represents a strategic tool for preserving strains of entomopathogenic nematodes used in the biological control of vectors. In this study, the cryopreservation of eggs and juvenile stages of *Romanormis culicivorax*, a specific parasite of mosquito larvae such as *Culex quinquefasciatus*, *Aedes aegypti*, and *Anopheles pseudopunctipennis*, was evaluated. The process included three phases: (I) evaluation of cryoprotectants (sucrose and DMSO) and their optimal combination; (II) assessment of post-thaw viability through larval infestation; and (III) a detailed bioassay to determine infective capacity after cryopreservation. It was observed that the controlled addition of cryoprotectants, followed by rapid vitrification and subsequent recovery, allows preservation of the nematode's viability and parasitic capacity. The combination of 10% DMSO + 0.25 M sucrose showed the best results, with parasitism rates exceeding 70% after recovery. This technology enables the storage of biological material for extended periods without significant loss of effectiveness, facilitating transport and availability in areas experiencing epidemic outbreaks. The cryopreservation of *R. culicivorax* is a promising strategy to strengthen integrated vector management programs, ensuring a sustainable, timely, and environmentally low-impact supply. **Keywords:** Vectors, infestation, cryoprotectants.

---

## Prevención del dengue en Córdoba: explorando factores socioculturales y ambientales desde la etnografía

Elizabet Estallo<sup>1,2,\*</sup>, Doriam Camacho<sup>3</sup>, Federico Layun<sup>4</sup>, María Asar<sup>2</sup>, Magali Madelon<sup>1,2</sup>, Juan Insaurralde<sup>1,2</sup>, Ana Alvarez<sup>1</sup>, María Myszkowski<sup>5</sup>, Gabriel Parra<sup>3</sup>, Leydy Cuellar<sup>6</sup>, Francisco Ludueña<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Centro de Investigaciones Entomológicas de Córdoba (CIEC), Córdoba Argentina. <sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Biológicas y Tecnológicas (IIBYT), Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)-Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, Argentina. <sup>3</sup>Universidad Cooperativa de Colombia, Santa Marta, Colombia. <sup>4</sup>Dirección de Epidemiología. Secretaría de Salud. Municipalidad de Córdoba. Córdoba, Argentina. <sup>5</sup>Dirección de Atención Primaria de la Salud, Secretaría de Salud, Municipalidad de Córdoba, Córdoba Argentina. <sup>6</sup>Gobernación del Magdalena, Secretaria Seccional de Salud, Área de Vigilancia en Salud Pública, Santa Marta, Colombia.

\*Autor para correspondencia: [elizabet.estallo@mi.unc.edu.ar](mailto:elizabet.estallo@mi.unc.edu.ar)

**RESUMEN.** El dengue constituye una de las principales amenazas para la salud pública en contextos urbanos de América Latina. Este estudio analiza prácticas de prevención y control del dengue, a partir de experiencias situadas en comunidades de la ciudad de Córdoba, Argentina. Se realizó un estudio cualitativo etnográfico con trabajo de campo multifocal en diferentes instancias. Se llevaron a cabo entrevistas semiestructuradas hasta saturar (n=20), observaciones directas y un grupo focal en el que participaron líderes barriales (n=6) y autoridades de salud (n=1). El análisis se organizó por categorías emergentes. El estudio fue aprobado por el comité de bioética de la Universidad Cooperativa de Colombia (Bio126, 9/09/2023). Emergieron cuatro categorías: 1) El dengue es percibido como una enfermedad altamente incapacitante, generando temor y sensación de vulnerabilidad; 2) Las respuestas comunitarias son heterogéneas, desde la acción colectiva hasta la apatía, en un contexto de disputas por la responsabilidad de la prevención; 3) Las prácticas preventivas están condicionadas a recursos limitados y muestran desigual eficacia; 4) Se percibe una relación directa entre el aumento de casos, el cambio climático y la degradación ambiental. Las respuestas frente al dengue están condicionadas por desigualdades sociales, económicas y ambientales que afectan la capacidad de prevención y control del vector en los territorios más vulnerables.

**Palabras clave:** Dengue, cambio climático, prevención.

**Dengue prevention in Córdoba: exploring sociocultural and environmental factors through ethnography.** Dengue constitutes one of the main threats to public health in urban contexts of Latin America. This study analyzes dengue prevention and control practices based on experiences situated in communities in the city of Córdoba, Argentina. A qualitative ethnographic study was conducted with multifocal fieldwork at different stages. Semi-structured interviews were carried out until saturation was reached (n = 20), along with direct observations and one focus group involving community leaders (n = 6) and a health authority representative (n = 1). The analysis was organized by emerging categories. The study was approved by the bioethics committee of the Universidad Cooperativa de Colombia (Bio126, 09/09/2023). Four categories emerged: Dengue is perceived as a highly disabling disease, generating fear and a sense of vulnerability; Community responses are heterogeneous, ranging from collective action to apathy, within a context of disputes over responsibility for prevention; Preventive practices are constrained by limited resources and show unequal effectiveness; A direct relationship is perceived between the increase in cases, climate change, and environmental degradation. Responses to dengue are shaped by social, economic, and environmental inequalities that affect the capacity for vector prevention and control in the most vulnerable areas. **Keywords:** Dengue, climate change, prevention.

---

# Caracterización entomoepidemiológica en manzanas que reiteran focalidad al *Aedes aegypti*. Policlínico Hermanos Cruz, año 2022

Alejandro Sánchez-Ledesma<sup>1</sup>, Yanet Peláez-Geno<sup>1</sup>, Arelys Álvarez-Cala<sup>1,\*</sup>, Yusmary Estévez-Mitjans<sup>1</sup>, Eugenia Rita Maimón-Torres<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Provincial de Higiene y Epidemiología y Microbiología de Pinar del Río.

\*Autor para correspondencia: [arelysvladimir7710@gmail.com](mailto:arelysvladimir7710@gmail.com)

**RESUMEN.** La identificación de los principales factores de riesgo ambientales relacionados con el mosquito *Aedes aegypti* garantiza el control y la disminución de los índices de infestación. Objetivo: Caracterizar desde el punto de vista entomoepidemiológico las manzanas que reiteran focalidad al *Aedes aegypti* en el Policlínico Hermanos Cruz en el año 2022. Metodología: Se realizó un estudio descriptivo transversal, la muestra quedó conformada por 352 manzanas, la información se obtuvo de análisis documental de registros estadísticos, modelo de trabajo 9106 y la cadena de mando en el policlínico Hermanos Cruz, el libro de registro de focos del laboratorio y las bases de datos de arbovirosis. Se usaron medidas de resumen para variables cualitativas. Resultados: El consejo popular Hermanos Cruz reportó el 40,9% de las manzanas que reiteraron focalidad, en el mes de junio se reportó el mayor porcentaje de infestación en las manzanas reiterativas 14,5%, el 100% de las manzanas contaban con depósitos de almacenamiento de agua desprotegidos y el 90,4% tenían enyerbamiento y/o microvertederos, la presencia de sitios de crías en depósitos artificiales destruibles representó el 96,3%, el 33,9% de las muestras procesadas resultaron sospechosas y el 88,1% de las manzanas reiterativas tuvieron casos positivos por método ELISA. Conclusiones: Cumplir las estrategias en el programa de control y lucha antivectorial, garantizar el cumplimiento de las actividades intersectoriales y la educación de la población para el cambio de actitudes contribuirá a la disminución de la infestación.

**Palabras clave:** *Aedes aegypti*, manzanas reiterativas, infestación.

**Entomological and epidemiological characterization of apple trees that repeatedly serve as breeding sites for *Aedes aegypti*. Hermanos Cruz Polyclinic, 2022.** The identification of the main environmental risk factors associated with the mosquito *Aedes aegypti* ensures control and reduction of infestation indices. Objective: To characterize, from an entomo-epidemiological perspective, the blocks with recurrent *Aedes aegypti* foci at the Hermanos Cruz Polyclinic in 2022. Methodology: A descriptive cross-sectional study was conducted. The sample consisted of 352 blocks. Information was obtained through documentary analysis of statistical records, work model 9106, and the chain of command at the Hermanos Cruz Polyclinic, as well as the laboratory focus registry book and arbovirus databases. Summary measures were used for qualitative variables. Results: The Hermanos Cruz popular council reported 40.9% of the blocks with recurrent foci. In June, the highest percentage of infestation in recurrent blocks was recorded (14.5%). One hundred percent of the blocks had unprotected water storage containers, and 90.4% had overgrown vegetation and/or micro-dumps. The presence of breeding sites in disposable artificial containers accounted for 96.3%. Of the processed samples, 33.9% were classified as suspected, and 88.1% of the recurrent blocks had positive cases by ELISA method. Conclusions: Compliance with strategies within the vector control program, ensuring intersectoral actions, and promoting community education to encourage behavioral change will contribute to reducing infestation levels. **Keywords:** *Aedes aegypti*, recurrent apples, infestation.

---

## Presencia y tipificación de *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) en el municipio de Santiago de Cuba, 2023

Henry Rodríguez-Potrony<sup>1</sup>, Ana Lourdes Brito-Moreno<sup>2</sup>, Tailin Rodríguez-Delgado<sup>1</sup>, Diamela Beatriz Avila-Rubio<sup>2</sup>, Alfredo Cintra-Guerra<sup>1,\*</sup>, Wildanis Matos-Chavez<sup>1</sup>, Yuneisy Alfonso-Herrera<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología de Santiago de Cuba.

<sup>2</sup>Centro Meteorológico Provincial de Santiago de Cuba.

\*Autor para correspondencia: [alfredocintra@infomed.sld.cu](mailto:alfredocintra@infomed.sld.cu)

**RESUMEN.** *Aedes albopictus* se detectó en Cuba por primera vez en 1995, en la provincia La Habana y paulatinamente se extendió por el territorio cubano, reportándose para la provincia de Santiago de Cuba en 2012. Considerando la flexibilidad ecológica, rápida propagación, capacidad para mantener la prevalencia de la enfermedad mediante la transmisión transovárica, susceptibilidad a la infección y poca efectividad de tratamientos adulticida por su preferencia a permanecer en el exterior de las viviendas, es una prioridad realizar estudios ecológicos de esta especie en Santiago de Cuba para la implementación de medidas para su control en el municipio. En este estudio se actualizó la circulación de *Ae. albopictus* en el municipio de Santiago de Cuba en el 2023; así como los sitios de crías utilizados y los más productivos. Se realizó un estudio cuantitativo, observacional, descriptivo a través de los libros de muestras del 2023 de los cuatro laboratorios de entomología médica ubicados en el municipio. Se colectó en la provincia un total de 1593 muestras con 4482 ejemplares pertenecientes a 15 áreas de salud de municipio cabecera. Los depósitos que utilizan con mayor frecuencia y su vez los más productivos son los artificiales destruibles y no destruibles (Frecuencia= 38,6%; Productividad= 1885 ejemplares), tanques bajos (Frecuencia= 31,6%; Productividad= 1273 ejemplares) y larvitrapas (Frecuencia= 28,7%; Productividad= 1263 ejemplares). El mayor número de muestras colectadas fue en los poblados, siendo noviembre el mes de mayor incidencia. *Aedes albopictus* circula en el municipio durante todo el año, incrementándose su captura durante el periodo lluvioso (junio-noviembre). Se puede encontrar en todos los poblados y en la mayoría de las áreas urbanas de la ciudad dispuestos hacia las zonas periféricas y en parches de vegetación.

**Palabras clave:** *Aedes aegypti*, plantas, bioprospección.

### **Presence and typing of *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) in the municipality of Santiago de Cuba, 2023.**

*Aedes albopictus* was first detected in Cuba in 1995, in Havana Province, and gradually spread throughout the country, being reported in Santiago de Cuba Province in 2012. Considering its ecological flexibility, rapid spread, ability to maintain disease prevalence through transovarial transmission, susceptibility to infection, and the limited effectiveness of adulticide treatments due to its preference for remaining outdoors, it is a priority to conduct ecological studies of this species in Santiago de Cuba to implement control measures in the municipality. This study updated the circulation of *Ae. albopictus* in the municipality of Santiago de Cuba in 2023, as well as the breeding sites it uses and the most productive ones. A quantitative, observational, descriptive study was conducted using the 2023 sample records from the four medical entomology laboratories located in the municipality. A total of 1,593 samples were collected in the province, with 4,482 specimens belonging to 15 health areas of the main municipality. The most frequently used and most productive breeding sites were artificial containers (both disposable and non-disposable) (Frequency = 38.6%; Productivity = 1,885 specimens), ground-level tanks (Frequency = 31.6%; Productivity = 1,273 specimens), and larvitrapas (Frequency = 28.7%; Productivity = 1,263 specimens). The highest number of samples was collected in populated areas, with November being the month of highest incidence. *Aedes albopictus* circulates in the municipality throughout the year, with increased capture during the rainy season (June–November). It can be found in all populated areas and in most urban zones of the city, particularly in peripheral areas and vegetation patches. **Keywords:** *Aedes aegypti*, plants, bioprospecting.

---

# Estrategia de superación profesional para la vigilancia entomológica en el enfrentamiento al Oropouche en Cuba

Daymí Lugo-Rolo<sup>1</sup>, Nelson Melgarejo-López<sup>2</sup>, Madelaine Rivera-Sánchez<sup>1</sup>, Ariamys Companioni-Ibañez<sup>3</sup>, Yanet Martínez-Pérez<sup>3</sup>, Maureen Leyva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Dirección Nacional de Vigilancia y Lucha Antivectorial, MINSAP, Cuba. <sup>2</sup>Hospital Salvador Allende, Cuba. <sup>3</sup>Instituto Medicina Tropical Pedro Kourí, Cuba.

\*Autor para correspondencia: [lugodaymi75@gmail.com](mailto:lugodaymi75@gmail.com)

**RESUMEN.** En el año 2024 ocurrió un incremento en el número de casos de Oropouche en Las Américas (Bolivia, Brasil, Colombia, Perú), extendiéndose su circulación en todo el territorio nacional. Teniendo en cuenta la situación en nuestra región, se hizo necesario reforzar la vigilancia entomológica en el enfrentamiento al Oropouche. La estrategia vigente en Cuba no aborda las acciones de vigilancia entomológica para el enfrentamiento de *Culicoides paraensis* (jején), vector reportado como primario, para ello nos trazamos como objetivo, desarrollar una estrategia de superación profesional para la vigilancia entomológica en el enfrentamiento del Oropouche. Para esto se diseñó un curso con una duración de una semana dirigido a: biólogos, entomólogos y tecnólogos de la salud (en el perfil de higiene y epidemiología y de vigilancia y lucha antivectorial), pertenecientes a las unidades provinciales correspondientes. Este curso fue coordinado con el instituto FIOCRUZ, Brasil en cual se desarrolló un grupo de conferencias teóricas y prácticas. Se realizaron encuestas de conocimientos pre y pos capacitación a los estudiantes. Los resultados obtenidos en esta primera capacitación es que se logró capacitar a 35 entomólogos y/o especialistas de la red de laboratorios de entomología pertenecientes a la Dirección Nacional de Vigilancia y Lucha Antivectorial pertenecientes a cinco provincias de la región oriental de Cuba, y una provincia del occidente. Se realizó posteriormente la identificación y clasificación de las muestras por parte de las provincias capacitadas y se retomó el envío de muestras entomológicas al laboratorio de referencia de entomología del IPK, para la confirmación de *Culicoides paraensis*, vector de Oropouche.

**Palabras clave:** Oropouche, estrategia de superación, vigilancia.

**Strategy for Professional Development in Entomological Surveillance in the Fight Against Oropouche in Cuba.** In 2024, there was an increase in the number of Oropouche cases in the Americas (Bolivia, Brazil, Colombia, and Peru), with its circulation spreading across the entire national territory. Considering the situation in our region, it became necessary to strengthen entomological surveillance in response to Oropouche. The current strategy in Cuba does not address entomological surveillance actions for dealing with *Culicoides paraensis* (biting midge), the primary reported vector. Therefore, the objective of this study was to develop a professional training strategy for entomological surveillance in response to Oropouche. To achieve this, a one-week course was designed for biologists, entomologists, and health technologists (in the fields of hygiene and epidemiology, as well as vector surveillance and control) from the corresponding provincial units. This course was coordinated with the FIOCRUZ Institute in Brazil and included a series of theoretical and practical lectures. Pre- and post-training knowledge surveys were conducted among participants. The results of this initial training showed that 35 entomologists and/or specialists from the entomology laboratory network of the National Directorate of Vector Surveillance and Control, representing five provinces in eastern Cuba and one province in western Cuba, were successfully trained. Subsequently, the trained provinces carried out the identification and classification of samples, and the submission of entomological samples to the reference entomology laboratory at IPK was resumed for confirmation of *Culicoides paraensis*, the vector of Oropouche.  
**Keywords:** Oropouche, strategy for overcoming, vigilance.

---

## Efectividad del Insecticida Alphaban PH 40 (cipermetrina) en el control de *Blattella germanica* y *Aedes aegypti* en Cuba

Domingo Montada-Dorta<sup>1</sup>, Maureen Leyva-Silva<sup>1</sup>, Julio Duquesne-Reyes<sup>2</sup>, Alexis Brito-Calderín<sup>2</sup>, Rafael-Lizano<sup>3</sup>, José A. de la Paz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Medicina Tropical Pedro Kourí. <sup>2</sup>Departamento de Control Mosquitos en el Polo Turístico de Varadero, Matanzas, Cuba. <sup>3</sup>Pelgar Internacional en Cuba.

\*Autor para correspondencia: [domingo@ipk.sld.cu](mailto:domingo@ipk.sld.cu)

**RESUMEN.** El control de vectores de enfermedades en Cuba se realiza fundamentalmente con insecticidas químicos, siendo los formulados a base de cipermetrina los más usados. En Cuba hay 30 formulados registrados cuyo ingrediente activo es la molécula de hipermetría, para uso agrícola, veterinario e higiene ambiental, fundamentalmente para el control de mosquitos. La formulación de Alphaban 40 PH (cipermetrina), de Pelgar es un polvo humectable de alta potencia que contiene el potente piretroide sintético cipermetrina. Este tiene excelentes cualidades insecticidas y un buen efecto de derribo. La formulación brinda un control extremadamente bueno en superficies difíciles donde se requiere una vida residual excepcionalmente larga. Los polvos humectables están formulados para proporcionar un control residual excepcional. Este tipo de formulación es especialmente útil para el tratamiento de superficies altamente absorbentes como ladrillo, barro o alguna madera. Después de la aplicación, el ingrediente activo (y el relleno) se deja en la superficie como un polvo microscópico con actividad insecticida, que se recoge fácilmente cuando un insecto camina sobre él. Antes de comenzar la evaluación en el terreno se evaluó el estado de la susceptibilidad al cipermetrina mediante la metodología de las botellas impregnadas a una población de mosquitos *Aedes aegypti* del área seleccionada, la cual fue resistente (90% de mortalidad). En el siguiente estudio nos trazamos como objetivo, evaluar la efectividad del Alphaban 40 PH en el control de *Aedes aegypti* mediante bioensayos de superficies y en *Blattella germanica* mediante tratamiento residual. Se evaluó con la cepa de mosquitos colectada durante 10 semanas el efecto residual en diferentes superficies en el azulejo, concreto y la madera la mortalidad fluctuó desde las primeras semanas (, pero se mantuvo alta > 80 %). En cuanto a la mortalidad sin embargo en todas las superficies se mantuvo por encima del 80 % hasta la semana 6. En el plástico y el metal ocurrieron las más altas mortalidades durante las 10 semanas (100 %). En el caso de la *Blattella germanica* para el monitoreo del índice de infestación en cucarachas se utilizaron trampas pegas (Insect Trap and Monitor) cuyos resultados muestran hasta un 95 % de reducción en la octava semana.

**Palabras clave:** Alphaban, *Aedes aegypti*, *Blattella germanica*.

---

**Efficacy of the insecticide alphaban PH 40 (cypermethrin) in controlling *Blattella germanica* and *Aedes aegypti* in Cuba.** Vector control of disease in Cuba is carried out mainly using chemical insecticides, with cypermethrin-based formulations being the most widely used. In Cuba, there are 30 registered formulations whose active ingredient is the pyrethroid molecule cypermethrin, intended for agricultural, veterinary, and environmental hygiene use, primarily for mosquito control. Alphaban 40 PH (cypermethrin), produced by Pelgar, is a high-potency wettable powder containing the powerful synthetic pyrethroid cypermethrin. It has excellent insecticidal properties and a strong knockdown effect. This formulation provides extremely effective control on difficult surfaces where an exceptionally long residual life is required. Wettable powders are designed to deliver outstanding residual control. This type of formulation is particularly useful for treating highly absorbent surfaces such as brick, clay, or certain types of wood. After application, the active ingredient (along with the carrier) remains on the surface as a microscopic powder with insecticidal activity, which is easily picked up when an insect walks over it. Before beginning the field evaluation, susceptibility to cypermethrin was assessed using the bottle bioassay method on a population of *Aedes aegypti* mosquitoes from the selected area, which showed resistance (90% mortality). The objective of this study was to evaluate the effectiveness of Alphaban 40 PH in controlling *Aedes aegypti* through surface bioassays and *Blattella germanica* through residual treatment. Using the collected mosquito strain over a period of 10 weeks, the residual effect was evaluated on different surfaces. On tile, concrete, and wood, mortality fluctuated during the first weeks but remained high (>80%). In all these surfaces, mortality stayed above 80% up to week 6. On plastic and metal, the highest mortality rates were observed throughout the 10 weeks (100%). In the case of *Blattella germanica*, sticky traps (Insect Trap and Monitor) were used to monitor infestation levels, with results showing up to a 95% reduction by the eighth week. **Keywords:** Alphaban, *Aedes aegypti*, *Blattella germanica*.

---

## Efectividad del Cytrol 10.8 ULV y Cytrol 0.4 LPU en el control de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae), en Cárdenas, Matanzas, Cuba

Domingo Montada-Dorta<sup>1</sup>, Maureen Leyva-Silva<sup>1</sup>, José David Valdés-Toledo<sup>2</sup>, David del Valle-Laveaga<sup>3</sup>, Julio Duquesne-Reyes<sup>4</sup>, Alexis Brito-Calderín<sup>4</sup>, Rafael Lizano<sup>5</sup>, José A. de la Paz<sup>5</sup>, Rigoberto Fimia<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Instituto Medicina Tropical Pedro Kourí. <sup>2</sup>Dirección Nacional de Vigilancia y Lucha Antivectorial, MINSAP.

<sup>3</sup>Departamento de Parasitología, Hospital Regional de Alta Especialidad Dr. Juan Graham Casasús, México.

<sup>4</sup>Departamento de Control Mosquitos en el Polo Turístico de Varadero, Matanzas, Cuba. <sup>5</sup>Pelgar Internacional, Cuba.

<sup>6</sup>Facultad de Tecnología de La Salud y Enfermería, Universidad de Ciencias Médicas de Villa Clara, Cuba.

\*Autor para correspondencia: [domingo@ipk.sld.cu](mailto:domingo@ipk.sld.cu)

**RESUMEN.** La provincia Matanzas, habitualmente realiza el control intensivo de *Aedes aegypti* utilizando piretroides como adulticidas fundamentalmente, sin embargo, el municipio Cárdenas, presenta áreas de salud con altos Índices Casa (IC) e Índice Breteau (IB). En el siguiente estudio nos trazamos como objetivo; Evaluar la eficacia de Cytrol 10.8 ULV (ultra bajo volumen) y Cytrol 0.4 LPU (Listo Para su Uso) en tratamientos de termonebulización intradomiciliar contra *Aedes aegypti* en el Consejo Popular Varadero Península del área de salud Ramón Martínez del municipio Cárdenas, Matanzas. Para el estudio se evaluó el estado de la susceptibilidad a cipermetrina mediante la metodología de las botellas impregnadas a una población de mosquitos del área seleccionada, la cual fue resistente (85% de mortalidad). Se realizaron bioensayos además para evaluar la efectividad de Cytrol 0,4 LPU y el Cytrol 10,8 ULV a las dosis evaluadas, mediante la metodología para la valoración biológica de los fumigantes persistentes obteniéndose en todos los casos 100 % de mortalidad. En el terreno se escogieron 8 manzanas; una para el tratamiento con el Cytrol 0,4 LPU, 3 para tratamiento con Cytrol 10,8 ULV (se ensayaron las concentraciones 5 ml/L, 10 ml/L y 25ml/L y 4 manzanas para controles. El tratamiento en las viviendas se realizó de acuerdo a lo establecido en las Guías para la evaluación de la eficacia del rociado espacial de insecticidas para el control del vector del dengue *Aedes aegypti* de la OMS. La eficacia se determinó mediante los índices casa, Índice Breteau, número de huevos por ovitrampa y la captura de adultos mediante trampas para adultos BG-Sentinel. La manzana a las que se le realizó tratamiento con Cytrol 10,8 ULV a la dosis de 25 ml se mantuvo negativa durante 5 meses según los índices evaluados, mientras que las tratadas a la dosis de 10 y 5 ml y el Cytrol 0,4 LPU resultaron negativas durante 3 meses con los mismos indicadores. El tratamiento espacial de termonebulización con estos dos formulados, produjeron un impacto positivo en las manzanas seleccionadas por lo cual, añadidos a las actividades del programa de control de vectores, constituyen una buena opción para la disminución de los índices de *Ae. aegypti*.

**Palabras clave:** Cytrol, termonebulización, *Aedes aegypti*.

---

**Effectiveness of Cytrol 10.8 ULV and Cytrol 0.4 LPU in the control of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in Cárdenas, Matanzas, Cuba.** In Matanzas Province, intensive control of *Aedes aegypti* is commonly carried out using pyrethroids, mainly as adulticides. However, the municipality of Cárdenas has health areas with high House Index (HI) and Breteau Index (BI) values. The objective of this study was to evaluate the efficacy of Cytrol 10.8 ULV (ultra-low volume) and Cytrol 0.4 LPU (ready-to-use) in indoor thermal fogging treatments against *Aedes aegypti* in the Varadero Peninsula Popular Council, within the Ramón Martínez health area in the municipality of Cárdenas, Matanzas. For the study, susceptibility to cypermethrin was assessed using the bottle bioassay method on a mosquito population from the selected area, which was found to be resistant (85% mortality). Additional bioassays were conducted to evaluate the effectiveness of Cytrol 0.4 LPU and Cytrol 10.8 ULV at the tested doses, using the methodology for the biological evaluation of residual fumigants, obtaining 100% mortality in all cases. In the field, eight blocks were selected: one for treatment with Cytrol 0.4 LPU, three for treatment with Cytrol 10.8 ULV (testing concentrations of 5 mL/L, 10 mL/L, and 25 mL/L), and four blocks as controls. Treatments in households were carried out according to the WHO Guidelines for efficacy testing of space spray insecticides for dengue vector control (*Aedes aegypti*).

Efficacy was determined using the House Index, Breteau Index, number of eggs per ovitrap, and adult captures using BG-Sentinel traps. The block treated with Cytrol 10.8 ULV at a dose of 25 mL remained negative for five months according to the evaluated indices, while those treated at doses of 10 and 5 mL, as well as Cytrol 0.4 LPU, remained negative for three months based on the same indicators. Space spraying by thermal fogging with these two formulations produced a positive impact in the selected blocks; therefore, when added to vector control program activities, they represent a good option for reducing *Aedes aegypti* indices. **Keywords:** Cytrol, thermal fogging, *Aedes aegypti*.

---

# Tecnología Metodológica para la tarea escolar de dengue

Julio Luis Duquesne-Reyes<sup>1</sup>, Yuleidys Cárdenas-Duquesne<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Unidad Provincial de Vigilancia y Lucha Antivectorial Matanzas. <sup>2</sup>Oficina de Punto Entrada Fitosanitario Varadero.

\*Autor para correspondencia: [duquesne65@infomed.sld.cu](mailto:duquesne65@infomed.sld.cu)

**RESUMEN.** En Cuba habitualmente el control y vigilancia del mosquito *Aedes aegypti* vector principal en la transmisión de arbovirosis como dengue, Chikunguya, Zika, otras. Se realiza por lo establecido en el Programa Nacional de Vigilancia y lucha Antivectorial. El cual dentro de sus objetivos principales esta realizar y mantener métodos de control para la prevención de esta especie y como Objetivo General de este estudio fue elaborar un folleto ilustrativo como tecnología metodológica para la tarea escolar de Dengue. Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal sobre los conocimientos de los niños y niñas acerca de la ecología de los vectores y su medio Ambiente se utilizaron laminas didácticas como herramientas imprescindibles para la obtención de los resultados, los datos se procesaron estadísticamente y se expresaron los mismos en formas de tablas y gráficos. En este folleto educativo se logró que los niños en edades primarias utilizando métodos de enseñanza y aprendizaje conocieran las características fundamentales del *Aedes aegypti* atendiendo a su ciclo de vida, criaderos , principales síntomas de la enfermedad y la medidas de control, que la aplicaran tanto en la escuela como en la casa elevando su percepción de riesgo y conocimiento sobre la importancia del Autofocal familiar y los factores ambientales que inciden en la proliferación de esta especie de mosquito transmisores de enfermedades al hombre.

**Palabras clave:** *Aedes aegypti*, autofocal familiar, ecología.

**Methodological Approach to Schoolwork on Dengue.** In Cuba, the control and surveillance of the mosquito *Aedes aegypti*, the main vector in the transmission of arboviral diseases such as dengue, chikungunya, and Zika, among others, is usually carried out in accordance with the National Vector Surveillance and Control Program. One of its main objectives is to implement and maintain control methods for the prevention of this species. The general objective of this study was to develop an illustrated booklet as a methodological tool for schoolwork on dengue. A descriptive cross-sectional study was conducted on children's knowledge about vector ecology and their environment. Educational sheets were used as essential tools for obtaining the results. The data were statistically processed and presented in tables and graphs. Through this educational booklet, it was achieved that primary school children, using teaching and learning methods, became familiar with the fundamental characteristics of *Aedes aegypti*, including its life cycle, breeding sites, main symptoms of the disease, and control measures. They were able to apply this knowledge both at school and at home, increasing their risk perception and awareness of the importance of family self-inspection and the environmental factors that contribute to the proliferation of this mosquito species that transmits diseases to humans. **Keywords:** *Aedes aegypti*, household self-inspection, ecology.

---

# ***Culex quinquefasciatus* (Say, 1823) vector secundario del virus oropouche: Actualización de su presencia y distribución en La Habana**

Maricely Rodríguez-Milian<sup>1</sup>, Magaly Pérez-Castillo<sup>1</sup>, Iris Peraza-Cuesta<sup>1</sup>, Karelis Chamizo<sup>1</sup>, Imandra de la Caridad Gallego-Beckford<sup>1</sup>, Yanet Martínez-Pérez<sup>2</sup>, María del Carmen Marquetti-Fernández<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro Provincial de Higiene Epidemiología y Microbiología de La Habana, Cuba. <sup>2</sup>Departamento de Control de Vectores, Instituto Medicina Tropical "Pedro Kourí", la Habana.

\*Autor para correspondencia: [marquetti@ipk.sld.cu](mailto:marquetti@ipk.sld.cu)

**RESUMEN.** *Culex quinquefasciatus* (Say, 1823) se caracteriza por ser un mosquito oportunista. Sus principales sitios de cría son aguas residuales, fosas sépticas, lagunas de oxidación, depósitos artificiales desechables, tanques de almacenamiento de agua entre otros; pero hay que resaltar su extraordinaria capacidad adaptativa e invasora con relación a los más diversos y posibles hábitats que el hombre le brinda. Es considerado un vector secundario del virus Oropouche (VORO), además de otras encefalitis y la filariasis humana. En las dos décadas finales del siglo XX pasado se realizaron los últimos estudios sobre la biología y ecología de este mosquito en Cuba (hábitos de reposo, actividad de picada, fuentes de ingesta, influencia de factores ambientales sobre la población larval de la especie entre otros). En este trabajo hacemos una actualización de su presencia y distribución en los municipios de La Habana durante julio-diciembre, 2024. Los datos utilizados se obtuvieron del registro de muestras del laboratorio de entomología del Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología de La Habana. Se encontró que el número de muestras se mantuvo en valores que oscilan entre 5 161 y 7 286 lo que evidencia su presencia en el ecosistema urbano, con un total de 41 392 y de estas 38 014 (91, 8%) correspondieron a muestras larvales. Su presencia es evidente en toda la provincia, con mayor presencia en seis municipios. Estos resultados demuestran la presencia y distribución de *Cx. quinquefasciatus* a tener en cuenta ante la aparición de cualquier evento epidemiológico que se presente donde esta especie pueda estar involucrada.

**Palabras clave:** Oropouche, *Culex quinquefasciatus*, Cuba.

***Culex quinquefasciatus* (Say, 1823), a secondary vector of the oropouche virus: An update on its presence and distribution in Havana.** *Culex quinquefasciatus* (Say, 1823) is characterized as an opportunistic mosquito. Its main breeding sites include wastewater, septic tanks, oxidation ponds, disposable artificial containers, and water storage tanks, among others; however, its extraordinary adaptive and invasive capacity in relation to the wide variety of habitats provided by humans should be emphasized. It is considered a secondary vector of the Oropouche virus (OROV), as well as other encephalitides and human filariasis. During the last two decades of the 20th century, the most recent studies on the biology and ecology of this mosquito in Cuba were conducted (resting habits, biting activity, feeding sources, and the influence of environmental factors on the larval population of the species, among others). In this study, we present an update on its presence and distribution in the municipalities of Havana from July to December 2024. The data used were obtained from sample records of the entomology laboratory of the Provincial Center for Hygiene, Epidemiology, and Microbiology of Havana. It was found that the number of samples remained within a range of 5,161 to 7,286, demonstrating its presence in the urban ecosystem, with a total of 41,392 samples, of which 38,014 (91.8%) corresponded to larval samples. Its presence is evident throughout the province, with higher occurrence in six municipalities. These results demonstrate the presence and distribution of *Cx. quinquefasciatus*, which should be taken into account in the event of any epidemiological occurrence in which this species may be involved. **Keywords:** Oropouche, *Culex quinquefasciatus*, Cuba.

---

## Riesgos asociados a la focalidad por *Aedes aegypti* en San Juan y Martínez, 2023

Yusmary Estévez-Mitjans<sup>1,\*</sup>, Alejandro Sánchez-Ledesma<sup>1</sup>, Arelys Álvarez-Cala<sup>1</sup>, Keilan Duarte-Hernández<sup>1</sup>, Cristhian Yosniel Quintana-Torres<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro Provincial de Higiene y Epidemiología y Microbiología de Pinar del Río, Cuba.

\*Autor para correspondencia: [yusmanet@gmail.com](mailto:yusmanet@gmail.com)

**RESUMEN.** El *Aedes aegypti* es una especie adaptada a ambientes urbanos, es el vector de varias enfermedades virales, entre ellas el Dengue, Zika y Chikungunya. Objetivo: Determinar los factores demográficos, socioeconómicos, ambientales y de conocimientos y costumbres, asociados a la infestación domiciliar por *Aedes aegypti*, en el consejo popular Urbano del municipio San Juan y Martínez en el primer semestre del año 2023. Metodología: Estudio cuantitativo de tipo observacional en el primer semestre del 2023. La población de estudio estuvo conformada por las viviendas del consejo popular Urbano positivas al *Aedes aegypti*. Se realizó una encuesta sobre los factores demográficos, socioeconómicos, ambientales, de conocimientos y costumbres. Resultados: Se analizaron 343 encuestas. La mayoría de personas encuestadas eran mujeres entre los 20 y 39 años, predominio del nivel escolar preuniversitario. La mayor proporción de viviendas habitaban entre 1 y 4 personas, así como 2 o más habitantes trabajan. Las personas encuestadas tenían un mayor conocimiento sobre el dengue participación en campañas de prevención. Los principales factores potencialmente asociados a la infestación domiciliar por *Aedes aegypti* fueron almacenamiento de agua en la vivienda y el control de agua almacenada, así como los salideros y el manejo de los residuos sólidos. Conclusiones: Se requiere concertar programas de educación comunitaria con participación activa y consciente de los habitantes con énfasis en medidas que reduzcan la infestación de las viviendas.

**Palabras clave:** *Aedes aegypti*, factores de riesgo, dengue.

**Risks Associated with *Aedes aegypti* Breeding Sites in San Juan y Martínez, 2023.** *Aedes aegypti* is a species adapted to urban environments and is the vector of several viral diseases, including dengue, Zika, and chikungunya. Objective: To determine the demographic, socioeconomic, environmental, and knowledge- and behavior-related factors associated with household infestation by *Aedes aegypti* in the urban popular council of the municipality of San Juan y Martínez during the first half of 2023. Methodology: A quantitative, observational study was conducted during the first half of 2023. The study population consisted of households in the urban popular council that tested positive for *Aedes aegypti*. A survey was carried out to assess demographic, socioeconomic, environmental, and knowledge- and behavior-related factors. Results: A total of 343 surveys were analyzed. Most respondents were women between 20 and 39 years of age, with a predominance of pre-university education level. In most households, between 1 and 4 people lived, and two or more members were employed. Respondents showed greater knowledge about dengue and participation in prevention campaigns. The main factors potentially associated with household infestation by *Aedes aegypti* were water storage in the home and its management, as well as leaks and solid waste management. Conclusions: It is necessary to establish community education programs with the active and informed participation of residents, emphasizing measures that reduce household infestation. **Keywords:** *Aedes aegypti*, risk factors, dengue.

---

# Aceptabilidad de intervenciones para el control de *Aedes aegypti*. Revisión sistemática de la literatura

Marelys Martínez-Hernández<sup>1</sup>, Dennis Pérez-Chacón<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kourí, La Habana, Cuba.

\*Autor para correspondencia: [marelys@ipk.sld.cu](mailto:marelys@ipk.sld.cu)

**RESUMEN.** La aceptabilidad ha sido un tema recurrente en la investigación de intervenciones para el control del *Aedes aegypti*. Sin embargo, existe una escasa literatura que aborde de manera clara cómo definirla y evaluarla. El objetivo de este estudio es analizar las prácticas y los resultados de investigaciones relacionadas con la aceptabilidad de las intervenciones de control del *Aedes aegypti*, reportados en la literatura científica durante los últimos 50 años. Se realizó una revisión sistemática de la literatura siguiendo las guías PRISMA, utilizando las bases de datos PubMed y Scielo en dos fases (diciembre 2019 y agosto 2022). La revisión incluyó una descripción detallada de los métodos de evaluación, resultados y factores que influyen en la aceptabilidad. Además, se llevaron a cabo análisis comparativos de los datos con el apoyo del software Nvivo 10. La revisión incluyó 79 artículos, evidenciando una tendencia creciente en la producción científica sobre la aceptabilidad de métodos para controlar *Aedes aegypti*. Los factores que influyen en la aceptabilidad variaron según los métodos y las intervenciones evaluadas. Se plantea la hipótesis de que existe una posible relación entre los resultados y los factores que influyen en la aceptabilidad de los métodos de control de *Aedes aegypti*, así como el enfoque metodológico y el tipo de intervenciones evaluadas en los estudios.

**Palabras clave:** Aceptabilidad, control de vectores, *Aedes*.

**Acceptability of interventions for the control of *Aedes aegypti*. A systematic review of the literature.** Acceptability has been a recurring topic in research on interventions for the control of *Aedes aegypti*. However, there is limited literature that clearly addresses how to define and evaluate it. The objective of this study is to analyze the practices and findings of research related to the acceptability of *Aedes aegypti* control interventions reported in the scientific literature over the past 50 years. A systematic literature review was conducted following PRISMA guidelines, using the PubMed and SciELO databases in two phases (December 2019 and August 2022). The review included a detailed description of evaluation methods, results, and factors influencing acceptability. In addition, comparative analyses of the data were carried out with the support of NVivo 10 software. The review included 79 articles, showing a growing trend in scientific production on the acceptability of methods to control *Aedes aegypti*. The factors influencing acceptability varied depending on the methods and interventions evaluated. It is hypothesized that there is a possible relationship between the outcomes and the factors influencing the acceptability of *Aedes aegypti* control methods, as well as the methodological approach and the type of interventions assessed in the studies. **Keywords:** Acceptability, vector control, *Aedes*.

---

# Manejo Integrado de Vectores en las Américas: Avances y Desafíos

Edmundo Morales<sup>1</sup>, Giovanini Coelho<sup>1</sup>, Haroldo Bezerra<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Programa Regional de Entomología em Salud Publica, Organización Panamericana de la Salud-OPS/Organización Mundial de la Salud-OMS.

\*Autor para correspondencia: [bezerrha@paho.org](mailto:bezerrha@paho.org)

**RESUMEN.** Cerca del 80% de la población mundial reside en áreas de riesgo para enfermedades transmitidas por vectores (ETVs), y estas son responsables por aproximadamente 700.000 muertes anuales. En las Américas, predominan las arbovirosis como dengue, Chikungunya y Zika, siendo el dengue la enfermedad vectorial de mayor carga, al concentrar más del 87% de los casos notificados entre 2014 y 2025. Asimismo, la aparición de enfermedades emergentes como Oropouche y los brotes de fiebre amarilla selvática evidencian la necesidad de fortalecer las estrategias de vigilancia y control vectorial. El Manejo Integrado de Vectores (MIV), adoptado en la Región desde 2008, ha enfrentado importantes desafíos, sin embargo, también tiene sus avances. La OPS y la OMS han proporcionado a los Estados Miembros marcos políticos y estratégicos (Resolución CD48/R8 y CD56/11) orientados a consolidar el MIV mediante un enfoque multidisciplinario, que integra la vigilancia epidemiológica y entomológica con intervenciones de control vectorial basadas en evidencia científica. El modelo actual promueve la estratificación de riesgo para focalizar acciones, la capacitación continua del personal técnico y la promoción de la colaboración intersectorial. Entre los principales desafíos se encuentran el deterioro de las estructuras programáticas de control vectorial que limita la cobertura y la intensidad de las intervenciones, la rápida urbanización con deficiencias en saneamiento básico, la elevada movilidad humana y comercial que favorece la dispersión de patógenos y vectores, así como los cambios ambientales que modifican la dinámica de interacción y distribución de vectores y reservorios. A ello se suman limitaciones tecnológicas en la recolección y el análisis integrado de la información epidemiológica, entomológica y ambiental, lo que dificulta la planificación óptima de las intervenciones. No obstante, se han alcanzado progresos en la introducción de tecnologías innovadoras, tales como el uso de *Wolbachia*, mosquitos estériles y trampas entre otras nuevas tecnologías, orientadas al control de los vectores. Asimismo, se ha fortalecido el funcionamiento de redes regionales de monitoreo de la resistencia a insecticidas y a virus, además de avanzar en la estandarización de protocolos y en la producción de evidencia operativa, elementos clave para optimizar el impacto de las intervenciones. A futuro, el MIV en la Región requiere una reingeniería programática que incorpore herramientas tecnológicas, potencie la gestión basada en datos, reduzca brechas de información, refuerce las capacidades operativas de los programas de control vectorial y establezca mecanismos de coordinación interinstitucional sostenibles. Así, a través de estas acciones será posible mejorar la eficacia y sostenibilidad de las medidas de prevención y control de las ETVs, contribuyendo a la protección de las poblaciones en riesgo.

**Palabras clave:** MIV, ETVs, Vectores.

---

**Integrated Vector Management in the Americas: Progress and Challenges.** Approximately 80% of the world's population lives in areas at risk for vector-borne diseases (VBDs), which are responsible for about 700,000 deaths annually. In the Americas, arboviral diseases such as dengue, chikungunya, and Zika predominate, with dengue representing the vector-borne disease with the greatest burden, accounting for more than 87% of reported cases between 2014 and 2025. Likewise, the emergence of diseases such as Oropouche and outbreaks of sylvatic yellow fever highlight the need to strengthen vector surveillance and control strategies. Integrated Vector Management (IVM), adopted in the Region since 2008, has faced major challenges; however, it has also achieved important progress. PAHO and WHO have provided Member States with policy and strategic frameworks (Resolution CD48/R8 and CD56/11) aimed at consolidating IVM through a multidisciplinary approach that integrates epidemiological and entomological surveillance with evidence-based vector control interventions. The current model promotes risk stratification to target actions, continuous training of technical personnel, and the strengthening of intersectoral collaboration. Among the main challenges are the deterioration of programmatic vector control structures, which limits the coverage and intensity of interventions; rapid urbanization accompanied by deficiencies in basic sanitation; high human and commercial mobility, which facilitates the spread of pathogens and vectors; and environmental changes that alter the dynamics of interaction and the distribution of vectors and reservoirs. Added to this are technological limitations in the collection and integrated analysis of epidemiological, entomological, and environmental information, which hinder the optimal planning of interventions. Nevertheless, progress has been made in the introduction of innovative technologies aimed at vector control, such as the use of *Wolbachia*, sterile mosquitoes, and traps, among other emerging tools. In addition, the functioning of regional networks for monitoring insecticide and viral resistance has been strengthened, while advances have also been made in protocol standardization and the generation of operational evidence, all of which are key elements for optimizing the impact of interventions. Looking ahead, IVM in the Region requires programmatic reengineering that incorporates technological tools, enhances data-driven management, reduces information gaps, strengthens the operational capacities of vector control programs, and establishes sustainable interinstitutional coordination mechanisms. Through these actions, it will be possible to improve the effectiveness and sustainability of VBD prevention and control measures, thereby contributing to the protection of populations at risk. **Keywords:** IVM, VBDs, vectors.

---

# Aportes a la vigilancia de *Culicoides* ante la re emergencia del virus de Oropouche

María Clara Alves-Santarém<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Colección de Ceratopogonidae, Fiocruz, Rio de Janeiro, Brasil.

\*Autor para correspondencia: [mc Alves@ioc.fiocruz.br](mailto:mc Alves@ioc.fiocruz.br)

**RESUMEN.** Las especies de *Culicoides* se conocen comúnmente en los países de habla hispana como “jejenes”. Para el desarrollo de los jejenes inmaduros son favorables los entornos húmedos que contienen abundante materia orgánica. Algunas especies de jejenes son vectores de agentes patógenos para el hombre y otros animales, como el virus Oropouche. Desde finales de 2023, hemos observado un aumento en el número de casos de Oropouche, especialmente en Brasil. Además, la enfermedad se ha propagado fuera de la Amazonía brasileña y a otros países de las Américas. Por lo tanto, buscamos dilucidar cómo se ha llevado a cabo la vigilancia entomológica en Brasil y sus desafíos. La falta de conocimiento de la población general y la falta de preparación de los equipos de vigilancia para combatir las infestaciones de jejenes fueron los desafíos iniciales cuando la enfermedad comenzó a alcanzar nuevas zonas. Posteriormente, superar las dificultades de recolección e identificación de vectores se convirtió en un factor crucial en las estrategias de vigilancia. A estos desafíos se suman: el desconocimiento de la bionomía de *Culicoides paraensis* y otras posibles especies vectoras; el conocimiento limitado de la fauna de *Culicoides*, sus variaciones poblacionales y genéticas; y las dificultades en la identificación taxonómica y en los protocolos de detección viral. Actualmente, en Brasil, los equipos de vigilancia identifican áreas con casos humanos para priorizar la recolección de insectos. Los especímenes recolectados se identifican y, cuando es posible, se realiza la detección viral. Los equipos también informan a la población sobre los criaderos, los métodos de control de picaduras y los momentos de máxima actividad vectorial. De cara al futuro, es necesario comprender la competencia vectorial y el ciclo de transmisión del VORO para determinar si existen otros posibles vectores. Es necesario comprender los patrones de distribución geográfica, ecológica y estacional de *C. paraensis* para comprender mejor su ecología. En un escenario de cambio climático y aumento de la deforestación, es necesario comprender cómo estas variables impactan las poblaciones de *Culicoides* y, en consecuencia, la transmisión viral. Finalmente, con la estructuración de la vigilancia y el diagnóstico, podremos comprender el perfil epidemiológico de la enfermedad. Solo respondiendo a estas preguntas podremos orientar eficazmente las políticas de control y prevenir futuros brotes del virus Oropouche.

**Palabras clave:** *Culicoides*, Vigilancia, Oropouche.

---

**Contributions to the surveillance of *Culicoides* in the context of the re-emergence of Oropouche virus.**

*Culicoides* species are commonly known in Spanish-speaking countries as “biting midges.” Moist environments rich in organic matter are favorable for the development of immature stages of these insects. Some *Culicoides* species act as vectors of pathogens affecting humans and other animals, including Oropouche virus (OROV). Since late 2023, an increase in the number of Oropouche cases has been observed, particularly in Brazil. Furthermore, the disease has expanded beyond the Brazilian Amazon to other countries in the Americas. Therefore, this study aims to elucidate how entomological surveillance has been conducted in Brazil and to identify its main challenges. Limited public awareness and insufficient preparedness of surveillance teams to control biting midge infestations were the initial challenges as the disease spread into new areas. Subsequently, overcoming difficulties related to vector collection and identification became a critical component of surveillance strategies. Additional challenges include the limited understanding of the bionomics of *Culicoides paraensis* and other potential vector species; insufficient knowledge of *Culicoides* fauna, including their population and genetic variability; and constraints in taxonomic identification and viral detection protocols. Currently, in Brazil, surveillance teams prioritize insect collection in areas reporting human cases. Collected specimens are taxonomically identified and, when feasible, subjected to viral detection assays. Teams also provide public education on breeding sites, bite prevention measures, and periods of peak vector activity. Looking forward, it is essential to understand vector competence and the transmission cycle of OROV to determine the involvement of additional potential vectors. Further research is required to elucidate the geographic, ecological, and seasonal distribution patterns of *C. paraensis* to better understand its ecology. In the context of climate change and increasing deforestation, it is also necessary to assess how these factors influence *Culicoides* populations and, consequently, viral transmission dynamics. Finally, strengthening surveillance and diagnostic systems will enable a more accurate characterization of the epidemiological profile of the disease. Addressing these gaps will be critical for guiding effective control policies and preventing future Oropouche virus outbreaks. **Keywords:** *Culicoides*, surveillance, Oropouche virus.

---

# Actualización y perspectivas de las enfermedades transmitidas por garrapatas en las Américas

Sergio Eduardo Bermúdez-Castillero<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Investigación en Entomología Médica, Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud, Ciudad de Panamá, Panamá.

\*Autor para correspondencia: [sbermudez@gorgas.gob.pa](mailto:sbermudez@gorgas.gob.pa)

**RESUMEN:** La importancia de las garrapatas puede considerarse por tres vías: (1) El efecto que causan los componentes de su saliva en el hospedero, el cual puede producir desde irritación y alergias dérmicas y alimentarias, hasta toxicosis y parálisis; (2) La transmisión de patógenos, siendo los vectores más versátiles de microorganismos que causan enfermedades en animales y humanos; y (3). Pérdida económica, basado en la baja en la capacidad productiva de animales de producción por anemia o enfermedades, y en los costos por su control en la industria pecuaria y en mascotas. Considerando lo anterior, las garrapatas son los artrópodos de mayor importancia en salud animal y el segundo grupo más relevante en salud humano, superado sólo por los mosquitos en una escala global. En cuanto a su capacidad vectorial, las garrapatas son transmisores más versátiles que los mosquitos, ya que pueden transmitir varias especies de virus, bacterias y hemoparásitos; incluso, algunas especies son vectores de varios grupos de patógenos. Esta particularidad hace que las garrapatas sean más importantes que los mosquitos en el Hemisferio Norte, aun cuando su importancia en países ecuatoriales y en el Hemisferio Sur sea altamente subestimada. En América las enfermedades causadas por patógenos transmitidos por garrapatas se conocen desde finales del siglo 19 e inicios del siglo 20, cuando se registraron los primeros casos de fiebre recurrente, una enfermedad causada por bacterias del grupo *Borrelia* recurrente y transmitidos por piojos y garrapatas *Argasidae*. Paralelamente, a inicios de ese siglo se reportaron los primeros casos de tularemia en Estados Unidos, una enfermedad que puede asociarse a varios vectores, entre esos las garrapatas. Durante la primera mitad del siglo 20 se dieron casos de fiebre Q; además se reportaron los primeros brotes de fiebre manchada por *Rickettsia rickettsii* (FMRR) en Estados Unidos, México, Brasil, Canadá, Colombia y Panamá, siendo una enfermedad con una alta tasa de mortalidad. Con el transcurso del siglo, esta enfermedad se reportó en Costa Rica y Argentina, con iguales consecuencias fatales. Hoy día la FMRR es la enfermedad transmitida por garrapatas más importante del continente, si se considera que mantiene una letalidad entre 20-80% en casos no tratados. En la segunda mitad del siglo 20, en América del Norte, se dieron los primeros casos humanos de la enfermedad de Lyme, de anaplasmosis, ehrlichiosis y babesiosis humanas, además de varios tipos de virosis. Eso en el campo de la medicina humana. En la medicina veterinaria, agentes como *Ehrlichia canis*, *Anaplasma marginale/centrale*, fueron por primera vez reportados en el continente. En el siglo 21 se han detectado nuevos agentes patogénicos transmitidos por garrapatas, como *Rickettsia parkeri*, nuevas especies de *Borrelia* o *Ehrlichia minasensis*, las cuales provocan enfermedades emergentes. Por otra parte, con el acortamiento de los tiempos de viajes transcontinentales, nuevas amenazas asociadas a garrapatas se hacen presentes. En este trabajo abordaremos antiguos y nuevos hallazgos relacionados con los microorganismos asociados a garrapatas, con énfasis en América Latina.

**Palabras claves:** Garrapatas, zoonosis, Latinoamérica.

---

**Update and perspectives on tick-borne diseases in the Americas.** The importance of ticks can be considered through three main pathways: (1) the effects caused by components of their saliva on the host, which may range from irritation and dermal or food allergies to toxicosis and paralysis; (2) the transmission of pathogens, as ticks are among the most versatile vectors of microorganisms causing diseases in animals and humans; and (3) economic losses, associated with reduced productivity in livestock due to anemia or disease, as well as the costs of control in the livestock industry and companion animals. Considering these aspects, ticks represent the most important arthropods in animal health and the second most relevant group in human health globally, surpassed only by mosquitoes. Regarding their vectorial capacity, ticks are more versatile transmitters than mosquitoes, as they can carry multiple species of viruses, bacteria, and hemoparasites; in fact, some species are capable of transmitting different groups of pathogens. This characteristic makes ticks more significant than mosquitoes in the Northern Hemisphere, although their importance in equatorial countries and the Southern Hemisphere is likely underestimated. In the Americas, diseases caused by tick-borne pathogens have been recognized since the late 19th and early 20th centuries, when the first cases of relapsing fever were reported, a disease caused by bacteria of the *Borrelia recurrentis* group and transmitted by lice and Argasidae ticks. Concurrently, early in the 20th century, the first cases of tularemia were reported in the United States, a disease associated with multiple vectors, including ticks. During the first half of the 20th century, cases of Q fever were documented, and the first outbreaks of Rocky Mountain spotted fever (RMSF), caused by *Rickettsia rickettsii*, were reported in the United States, Mexico, Brazil, Canada, Colombia, and Panama, with high mortality rates. Over time, this disease was also reported in Costa Rica and Argentina, with similarly severe outcomes. Currently, RMSF is the most important tick-borne disease in the Americas, given its case fatality rate of 20–80% in untreated patients. In the second half of the 20th century, North America documented the first human cases of Lyme disease, anaplasmosis, ehrlichiosis, and babesiosis, as well as several viral infections. In veterinary medicine, pathogens such as *Ehrlichia canis* and *Anaplasma marginale/centrale* were first reported in the continent. In the 21st century, new tick-borne pathogens have been identified, including *Rickettsia parkeri*, novel *Borrelia* species, and *Ehrlichia minasensis*, all associated with emerging diseases. Additionally, the reduction in transcontinental travel times has facilitated the emergence of new tick-associated threats. This work addresses both historical and recent findings related to tick-associated microorganisms, with a particular emphasis on Latin America. **Keywords:** Ticks, zoonoses, Latin America.

---

# La iniciativa para la eliminación de enfermedades en las Américas y el aporte del Manejo Integrado de Vectores

Martha Idalí Saboya-Díaz<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Organización Panamericana de la Salud (OPS). Departamento de Prevención, Control y Eliminación de Enfermedades Transmisibles.

\*Autor para correspondencia: [saboya@paho.org](mailto:saboya@paho.org)

**RESUMEN:** La iniciativa de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) para la eliminación de enfermedades en las Américas, aprobada por los Estados Miembros en 2019, busca eliminar más de 30 enfermedades transmisibles y condiciones relacionadas para 2030 mediante intervenciones integradas, equitativas y sostenibles. Las enfermedades transmitidas por vectores representan una proporción significativa de estas metas, incluyendo malaria, enfermedad de Chagas, filariasis linfática, oncocercosis, malaria, esquistosomiasis, peste y epidemias de fiebre amarilla. El manejo integrado de vectores (MIV) constituye un pilar acelerador clave para alcanzar y sostener la eliminación, al integrar intervenciones multienfermedad, adaptar acciones al contexto local, fortalecer la vigilancia entomológica y epidemiológica integrada, fomentar la colaboración multisectorial y promover la participación comunitaria. Esta presentación describe el marco regional, los hitos alcanzados en la eliminación de enfermedades transmitidas por vectores y el rol estratégico del MIV para pasar del control a la eliminación y prevenir la reintroducción, posicionándolo como una de las mejores inversiones en salud pública.

**Palabras claves:** Eliminación, integración, vectores.

**The Initiative for the Elimination of Diseases in the Americas and the Contribution of Integrated Vector Management.** The Pan American Health Organization (PAHO) initiative for the elimination of diseases in the Americas, approved by Member States in 2019, aims to eliminate more than 30 communicable diseases and related conditions by 2030 through integrated, equitable, and sustainable interventions. Vector-borne diseases represent a significant proportion of these targets, including malaria, Chagas disease, lymphatic filariasis, onchocerciasis, schistosomiasis, plague, and yellow fever epidemics. Integrated Vector Management (IVM) constitutes a key accelerating pillar to achieve and sustain elimination by integrating multi-disease interventions, adapting actions to local contexts, strengthening integrated entomological and epidemiological surveillance, fostering multisectoral collaboration, and promoting community participation. This presentation outlines the regional framework, the milestones achieved in the elimination of vector-borne diseases, and the strategic role of IVM in transitioning from control to elimination and preventing reintroduction, positioning it as one of the most cost-effective investments in public health. **Keywords:** Elimination; integration; vectors.

---

# Dinámica de transmisión de la Fiebre Oropouche, factores involucrados, vectores implicados y medidas de control - Experiencia Brasil

Morgana de Freitas-Caraciolo<sup>1\*</sup>, Livia Carla Vinhal-Frutoso<sup>1</sup>, Daniel Garkauskas-Ramos<sup>1</sup>, Poliana da Silva-Lemos<sup>1</sup>, Vinicius Pereira-Feijo<sup>1</sup>, Pedro Henrique de Oliveira-Passos<sup>1</sup>, Talita Gomes da Silva-Batista<sup>1</sup>, Rodrigo Giesbrecht-Pinheiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Coordenação Geral de Vigilância das Arboviroses. Ministério da Saúde do Brasil.

\*Autor para correspondencia: [morgana.caraciolo@saude.gov.br](mailto:morgana.caraciolo@saude.gov.br)

**RESUMEN:** El agente etiológico de la fiebre de Oropouche es un arbovirus del género *Orthobunyavirus*. El primer aislamiento del virus Oropouche (OROV) ocurrió en Trinidad y Tobago en 1955, a partir de una muestra de un caso humano. En Brasil, el OROV fue aislado por primera vez en 1960, en una muestra de sangre de un perezoso (*Bradypus tridactylus*), durante la construcción de la carretera Belém-Brasília. Existen dos ciclos de transmisión descritos: el silvestre y el urbano. En el ciclo silvestre, los perezosos y los primates no humanos, y posiblemente también las aves silvestres y los roedores, actúan como hospedadores. El OROV ha sido aislado en algunas especies de mosquitos, como *Coquillettidia venezuelensis* y *Aedes serratus*. Sin embargo, el vector primario presumido es *Culicoides paraensis* (Diptera: Ceratopogonidae), conocido popularmente como jején o mosquito-polvo. En el ciclo urbano, el ser humano es el principal hospedador, y el vector primario también es *C. paraensis*, aunque el *Culex quinquefasciatus* puede, ocasionalmente, participar en la transmisión en áreas urbanas. En Brasil, hasta hace poco, los casos de Oropouche estaban concentrados en la Región Amazónica, considerada endémica para la enfermedad. No obstante, en 2024 se observó la expansión de la transmisión a todo el país, con registros en todas las Unidades Federativas. En 2025, la mayor parte de los casos se concentra en la Región Sudeste e Nordeste. Entre los factores condicionantes y determinantes de este aumento y de las modificaciones en la distribución espacial, se destacan la ampliación de la oferta de pruebas de laboratorio para el diagnóstico de Oropouche en todas las Unidades Federativas, el aumento de la sensibilidad de la vigilancia en salud y de la atención a los casos, así como los cambios climáticos, que favorecieron no solo el incremento de los casos de Oropouche, sino también de otras arbovirosis que circulan en el país. Asimismo, posibles reordenamientos genéticos del virus, ya documentados en la literatura, se han asociado a su propagación. Además, municipios con marcada influencia rural y zonas de transición silvestre, caracterizados por fragmentación ambiental, producción agrícola intensiva, acumulación de materia orgánica y condiciones climáticas favorables para la reproducción del vector, también pueden haber contribuido a la ampliación de la transmisión del OROV en el territorio brasileño. Las directrices nacionales de vigilancia de la fiebre de Oropouche incluyen orientaciones para la notificación, investigación y cierre de los casos humanos, con caracterización clínica, epidemiológica y ambiental, considerando el lugar probable de infección. Paralelamente, se han llevado a cabo investigaciones entomológicas y en animales, con el objetivo de ampliar el conocimiento sobre los vectores y reservorios potenciales implicados en la transmisión de la enfermedad. A pesar de los avances, persisten desafíos importantes, como el potencial de endemidad en la región extraamazónica, la influencia de la estacionalidad en la dinámica de transmisión, las lagunas en el conocimiento sobre la historia natural de la enfermedad, las estrategias de control vectorial y la definición de parámetros epidemiológicos más precisos para orientar las acciones de vigilancia y respuesta.

**Palabras claves:** Oropouche, investigação de surtos; vigilância em saúde.

---

**The Initiative for the Elimination of Diseases in the Americas and the Contribution of Integrated Vector Management.** The etiological agent of Oropouche fever is an arbovirus belonging to the genus *Orthobunyavirus*. The first isolation of Oropouche virus (OROV) occurred in Trinidad and Tobago in 1955 from a human case sample. In Brazil, OROV was first isolated in 1960 from a blood sample of a sloth (*Bradypus tridactylus*) during the construction of the Belém–Brasília highway. Two transmission cycles have been described: sylvatic and urban. In the sylvatic cycle, sloths and non-human primates, and possibly wild birds and rodents, act as hosts. OROV has been isolated from several mosquito species, including *Coquillettidia venezuelensis* and *Aedes serratus*. However, the primary presumed vector is *Culicoides paraensis* (Diptera: Ceratopogonidae), commonly known as biting midge or “no-see-um.” In the urban cycle, humans are the main hosts, and the primary vector remains *C. paraensis*, although *Culex quinquefasciatus* may occasionally participate in transmission in urban settings. In Brazil, until recently, Oropouche cases were concentrated in the Amazon Region, considered endemic for the disease. However, in 2024, transmission expanded across the entire country, with cases reported in all Federative Units. In 2025, most cases are concentrated in the Southeast and Northeast regions. Among the conditioning and determining factors associated with this increase and changes in spatial distribution are the expansion of laboratory testing capacity for Oropouche diagnosis across all Federative Units, increased sensitivity of health surveillance systems and case detection, as well as climate change, which has favored not only the rise in Oropouche cases but also other arboviral diseases circulating in the country. Additionally, possible genetic reassortments of the virus, already documented in the literature, have been associated with its spread. Furthermore, municipalities with strong rural influence and transitional sylvatic areas—characterized by environmental fragmentation, intensive agricultural production, accumulation of organic matter, and climatic conditions favorable for vector breeding—may also have contributed to the expansion of OROV transmission across Brazilian territory. National surveillance guidelines for Oropouche fever include recommendations for case notification, investigation, and closure of human cases, incorporating clinical, epidemiological, and environmental characterization, including the probable site of infection. In parallel, entomological and animal-based investigations have been conducted to expand knowledge on vectors and potential reservoirs involved in disease transmission. Despite these advances, significant challenges remain, including the potential for endemicity in extra-Amazonian regions, the influence of seasonality on transmission dynamics, gaps in knowledge regarding the natural history of the disease, limitations in vector control strategies, and the need to define more precise epidemiological parameters to guide surveillance and response actions. **Keywords:** Oropouche; outbreak investigation; health surveillance.

---

# Manejo Integrado de Vectores en el marco de la Emergencia por Fiebre Amarilla en Colombia (2024-2025)

Césil Alfonso Solís-Medina<sup>1\*</sup>, Mauricio Javier Vera-Soto<sup>2</sup>, Mirley Castro<sup>3</sup>, Diego Alejandro Yasnó<sup>4</sup>, Lucas Alcalá<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Apoyo Manejo Integrado de Vectores Grupo de Gestión Integral de Enfermedades Endemo-epidémicas Ministerio de Salud y Protección Social Colombia. <sup>2</sup>Coordinador de Grupo de Gestión Integral de Enfermedades Endemo-epidémicas Ministerio de Salud y Protección Social Colombia. <sup>3-5</sup>Grupo de Gestión Integral de Enfermedades Endemo-epidémicas Ministerio de Salud y Protección Social Colombia

\*Autor para correspondencia: [csolis@minsalud.gov.co](mailto:csolis@minsalud.gov.co)

**RESUMEN.** Durante el periodo 2024-2025, Colombia ha enfrentado un incremento de casos confirmados de fiebre amarilla, con una letalidad acumulada significativa y epizootias reportadas en distintos municipios. En respuesta, el Ministerio de Salud y Protección Social, en coordinación con el Instituto Nacional de Salud y la OPS, ha implementado un plan de Manejo Integrado de Vectores (MIV) enfocado en la mitigación del riesgo de urbanización de la enfermedad. Las acciones estratégicas incluyeron: (1) Promoción y prevención primaria en instituciones prestadoras de servicios de salud (uso de toldillos, control intra, peri y extrainstitucional). (2) Análisis entomológico para focalizar intervenciones en zonas rurales y urbanas. (3) Fortalecimiento de capacidades locales, con asistencia técnica en 15 departamentos y 62 municipios, capacitación a 897 profesionales y aplicación de planes municipales MIV (Circular 013 de 2023). (4) Elaboración de mapas de riesgo, que identificaron el aumento de 17 municipios de alto a muy alto riesgo, priorizando intervenciones inmediatas en territorios críticos. El plan contempló también la articulación intersectorial (salud, ambiente, educación, fuerzas militares y comunidad organizada), la integración de la vigilancia entomológica, entomoviológica y de epizootias, junto con la vacunación y medidas de saneamiento básico. Se definieron áreas de foco (radio de 400 m) y peri-foco (200 m adicionales) tanto para casos humanos como epizootias, aplicando medidas diferenciadas de prevención y control. Estas intervenciones se adaptaron al contexto urbano, rural y de centros poblados, asegurando sostenibilidad y pertinencia territorial. En conclusión, el abordaje del MIV en Colombia durante la emergencia de fiebre amarilla ha demostrado la importancia de la planificación territorial, la articulación multisectorial y la integración de la vigilancia epidemiológica y entomológica, consolidándose como un eje fundamental para la contención y prevención de brotes en el país.

**Palabras claves:** vectores, prevención, control.

---

**Integrated Vector Management within the Framework of the Yellow Fever Emergency in Colombia (2024–2025).** During the 2024–2025 period, Colombia has experienced an increase in confirmed yellow fever cases, with significant cumulative lethality and epizootics reported across multiple municipalities. In response, the Ministry of Health and Social Protection, in coordination with the National Institute of Health and the Pan American Health Organization (PAHO), implemented an Integrated Vector Management (IVM) plan aimed at mitigating the risk of disease urbanization. Strategic actions included: (1) health promotion and primary prevention within healthcare facilities (use of bed nets, and intra-, peri-, and extra-institutional vector control); (2) entomological analysis to target interventions in rural and urban areas; (3) strengthening of local capacities through technical assistance in 15 departments and 62 municipalities, training of 897 professionals, and implementation of municipal IVM plans (Circular 013 of 2023); and (4) development of risk maps, which identified an increase of 17 municipalities from high to very high risk, prioritizing immediate interventions in critical territories. The plan also incorporated intersectoral coordination (health, environment, education, military forces, and organized communities), integration of entomological, entomo-virological, and epizootic surveillance, along with vaccination and basic sanitation measures. Focal areas (400 m radius) and peri-focal zones (an additional 200 m) were defined for both human cases and epizootics, applying differentiated prevention and control measures. These interventions were adapted to urban, rural, and peri-urban settings, ensuring sustainability and territorial relevance. In conclusion, the implementation of IVM in Colombia during the yellow fever emergency highlights the importance of territorial planning, multisectoral coordination, and the integration of epidemiological and entomological surveillance, consolidating its role as a fundamental strategy for outbreak containment and prevention in the country. **Keywords:** vectors; prevention; control.

---

# Una amenaza silenciosa: hablemos del vector de la enfermedad del Mal de Chagas y su distribución en Oaxaca, México

Lizbeth Bustamante<sup>1</sup>, Sergio Fabricio Cahuich-Castillo<sup>2</sup>, Antonio Margarito Alcantara-Garcia<sup>1</sup>, Valerio Celedonio Aquino-Monjaraz<sup>1</sup>, Nancy Alonso-Hernández<sup>2</sup>, Carlos Granados-Echegoyen<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Secretaría de Salud, Dirección de Control de Vectores, Oaxaca, México. <sup>2</sup>Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Unidad Oaxaca, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, México

\*Autor para correspondencia: [cgranadose@ipn.mx](mailto:cgranadose@ipn.mx)

**RESUMEN.** Los triatominos, también llamados “chinchas besuconas”, son insectos hematófagos responsables de la transmisión del parásito *Trypanosoma cruzi*, agente causal de la enfermedad de Chagas. En el estado de Oaxaca, México, se han identificado al menos diez especies distribuidas en seis jurisdicciones sanitarias, tanto en ambientes silvestres como en zonas domiciliarias y peridomiciliarias. Este informe aborda aspectos taxonómicos, morfológicos y bioecológicos de los triatominos, incluyendo su ciclo de vida, reproducción, diferenciación por sexo, hábitat y mecanismos de dispersión, así como su relevancia médica y epidemiológica. Se detalla el protocolo para la colecta segura de ejemplares en campo, utilizando frascos etiquetados y con ventilación, y su posterior georreferenciación con GPS para analizar su distribución espacial. Entre las especies más destacadas se encuentran *Triatoma barberi*, *T. dimidiata*, *Meccus phyllosomus* y *M. mazzotti*, caracterizadas por su capacidad para habitar viviendas humanas. La identificación morfológica, basada en coloración, tamaño y rasgos específicos del cuerpo, permite una clasificación precisa, esencial para estudios de vigilancia entomológica. Los resultados confirman una alta diversidad de triatominos en Oaxaca, cuya presencia representa un riesgo epidemiológico importante debido a su potencial para establecer focos de transmisión vectorial. El conocimiento de su distribución, comportamiento y ecología es fundamental para implementar estrategias efectivas de control, centradas en la prevención domiciliaria, la mejora del entorno y la educación comunitaria. El monitoreo continuo y las acciones integradas son indispensables para reducir el riesgo de transmisión del *T. cruzi* y proteger la salud de las poblaciones más vulnerables.

**Palabras claves:** Chagas, distribución, México.

**A Silent Threat: Understanding the Vector of Chagas Disease and Its Distribution in Oaxaca, Mexico.** Triatomines, commonly known as “kissing bugs,” are hematophagous insects responsible for transmitting the parasite *Trypanosoma cruzi*, the etiological agent of Chagas disease, a severe and potentially fatal parasitic infection. In the state of Oaxaca, Mexico, at least ten species have been identified across six health jurisdictions, inhabiting both sylvatic environments and domestic and peridomestic settings. This report addresses taxonomic, morphological, and bioecological aspects of triatomines, including their life cycle, reproduction, sexual differentiation, habitat, and dispersal mechanisms, as well as their medical and epidemiological relevance. The protocol for safe field collection of specimens is described, involving the use of labeled and ventilated containers, followed by georeferencing using GPS to analyze spatial distribution. Among the most prominent species are *Triatoma barberi*, *T. dimidiata*, *Meccus phyllosomus*, and *M. mazzotti*, characterized by their ability to colonize human dwellings. Morphological identification, based on coloration, size, and specific body traits, enables accurate classification, which is essential for entomological surveillance studies. The findings confirm a high diversity of triatomine species in Oaxaca, whose presence represents a significant epidemiological risk due to their potential to establish vector transmission foci. Understanding their distribution, behavior, and ecology is crucial for implementing effective control strategies, focused on household prevention, environmental management, and community education. Continuous monitoring and integrated actions are essential to reduce the risk of *T. cruzi* transmission and to protect the health of vulnerable populations. **Keywords:** Chagas; distribution; Mexico.

---

# Situación del dengue y otros Arbovirus emergentes en la región de las Américas

María G Guzmán<sup>1\*</sup>

Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kouri", IPK, La Habana, Cuba.

\*Autor para correspondencia: [lupe@ipk.sld.cu](mailto:lupe@ipk.sld.cu)

**RESUMEN.** El cambio en los determinantes sociales y ambientales de los últimos 80 años ha conducido paulatinamente a la emergencia y reemergencia de varios arbovirus como dengue (VDEN), zika (VZIK), chikungunya (VCHIK) transmitidos por mosquitos del género *Aedes*. Según la OMS, más de 4 mil millones de personas están a riesgo de infecciones transmitidas por *Aedes* siendo dengue la principal arbovirosis en términos de morbi-mortalidad. La región de las Américas lidera la mayor transmisión a escala global. En 2024, año de mayor reporte en la historia del dengue, el mundo reportó poco más de 14 millones de casos, 13 de ellos en las Américas unido a la co-circulación de varios serotipos y la identificación de nuevos genotipos-linajes de VDEN. También en esta región, a finales de 2013 se detecta por primera vez la circulación de VCHIK y en 2015 la de VZIK. Paulatinamente ambos agentes virales se extendieron por toda la región. A pesar de los avances en la vigilancia integrada, el manejo integrado de vectores, el manejo clínico de los casos, el diagnóstico, desarrollo de vacunas, no se ha logrado detener la circulación viral y el incremento en el número de casos. El incremento en la transmisión de VDEN, nuevas oleadas en la transmisión de VCHIK y VZIK, así como la emergencia de otros arbovirus como Oropouche, Mayaro, y el peligro siempre latente de Fiebre amarilla indican la urgencia de trazar una estrategia integrada, multisectorial, basada en los avances de la ciencia y con un enfoque Una Salud para enfrentar las arbovirosis en la región y en el mundo.

**Palabras clave:** dengue, arbovirus, Región de las Américas.

**Dengue Situation and Other Emerging Arboviruses in the Region of the Americas.** Changes in social and environmental determinants over the past 80 years have progressively led to the emergence and re-emergence of several arboviruses, including dengue (DENV), Zika (ZIKV), and chikungunya (CHIKV), transmitted by mosquitoes of the genus *Aedes*. According to the World Health Organization (WHO), more than 4 billion people are at risk of *Aedes*-borne infections, with dengue representing the leading arboviral disease in terms of morbidity and mortality. The Region of the Americas accounts for the highest transmission globally. In 2024, the year with the highest dengue incidence on record, more than 14 million cases were reported worldwide, of which approximately 13 million occurred in the Americas, associated with the co-circulation of multiple serotypes and the identification of new DENV genotypes and lineages. In this region, CHIKV circulation was first detected in late 2013, followed by ZIKV in 2015, both of which rapidly spread throughout the Americas. Despite advances in integrated surveillance, Integrated Vector Management (IVM), clinical case management, diagnostics, and vaccine development, viral circulation and the number of cases has not been effectively contained. The increasing transmission of DENV, recurrent waves of CHIKV and ZIKV, as well as the emergence of other arboviruses such as Oropouche and Mayaro, together with the persistent threat of yellow fever, highlight the urgent need for an integrated, multisectoral strategy based on scientific advances and a One Health approach to address arboviral diseases in the region and globally. **Keywords:** dengue; arboviruses; Region of the Americas.

---

# Transmisión de OROV en Cuba. Lecciones aprendidas y capacidades generadas para la vigilancia y control de sus vectores

María G Guzmán<sup>1\*</sup>

Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kouri", IPK, La Habana, Cuba.

\*Autor para correspondencia: [lupe@ipk.sld.cu](mailto:lupe@ipk.sld.cu)

**RESUMEN.** En mayo de 2024, a través de la vigilancia de dengue, se detecta el incremento de casos de síndrome febril agudo (SFA) de etiología no precisada en 2 comunidades de Santiago de Cuba. Los estudios iniciales confirmaron al virus Oropouche (VORO) como el agente etiológico de la enfermedad lo que condujo a la detección por primera vez de este virus en Cuba y el alerta al resto del país de su circulación. Casi inmediatamente se confirmó la transmisión en las provincias de Cienfuegos, Mayabeque, Matanzas y Villa Clara. Para la semana epidemiológica 37, la transmisión se había confirmado en todas las provincias. La mayoría de los casos confirmados presentaron un diagnóstico clínico de síndrome febril agudo aunque también se confirmaron casos encefalitis, meningitis y de transmisión vertical. Por primera vez se confirman casos de SGB asociados a la infección por VORO. El análisis filogenético del genoma viral de las muestras cubanas confirmó que pertenece al mismo linaje (M1L2S2) del virus circulante en Brasil (2015-2024). Los estudios entomológicos iniciales confirmaron la presencia por primera vez en el país del *Culicoides paraensis*, reconocido en la literatura como vector primario. El genoma viral se detectó en pools de *Cx. quinquefasciatus* y *ceratopogonidae*. Esta situación demuestra que no estamos ajenos a las emergencias epidemiológicas globales o regionales por lo que debemos mantener una evaluación periódica de nuestras fortalezas y debilidades dirigidas al fortalecimiento de la vigilancia integrada para la detección temprana y control.

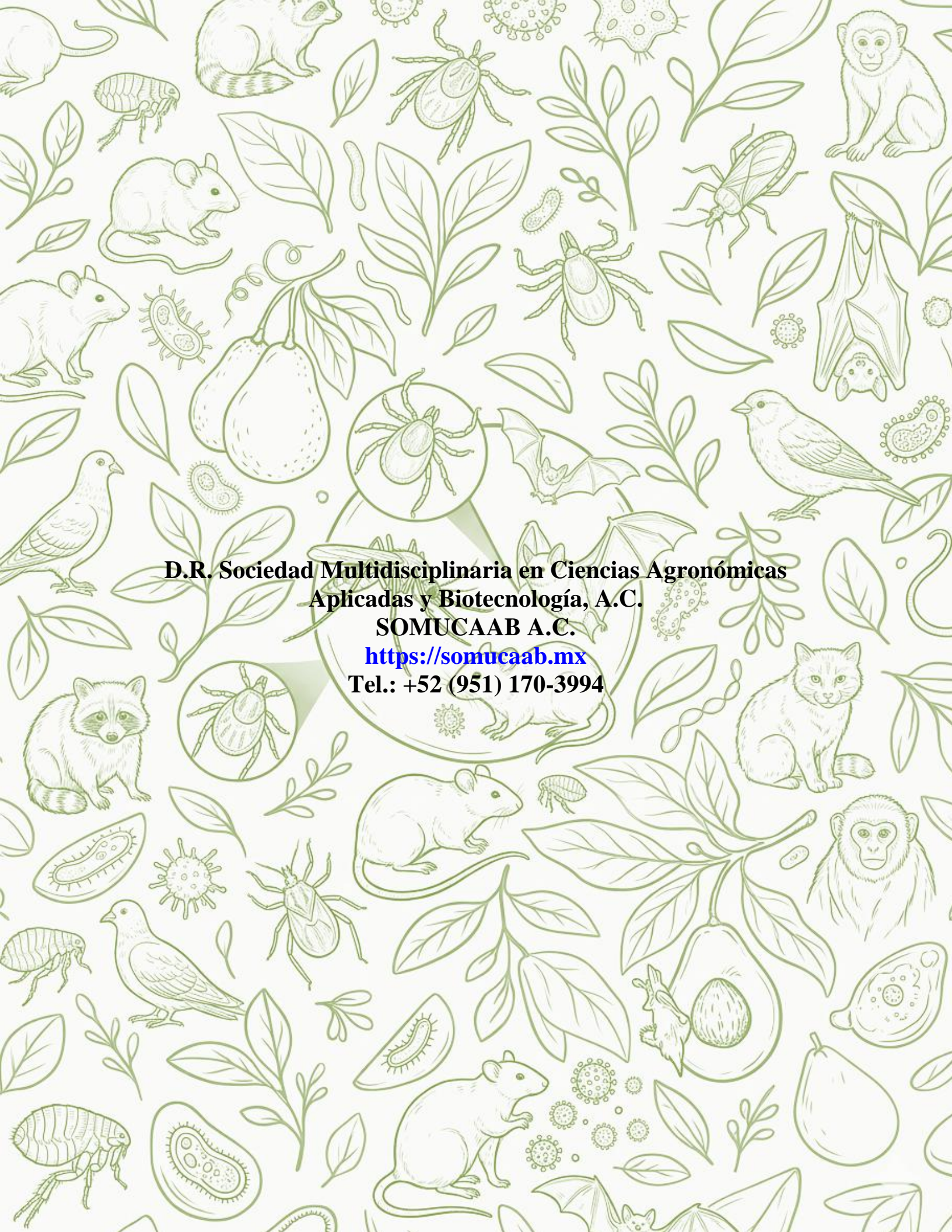
**Palabras clave:** Oropouche, vigilancia epidemiológica, *Culicoides paraensis*.

**OROV Transmission in Cuba: Lessons Learned and Capacities Developed for Vector Surveillance and Control.** In May 2024, through dengue surveillance, an increase in cases of acute febrile syndrome (AFS) of unknown etiology was detected in two communities in Santiago de Cuba. Initial studies confirmed Oropouche virus (OROV) as the etiological agent, leading to the first detection of this virus in Cuba and the issuance of a national alert regarding its circulation. Shortly thereafter, transmission was confirmed in the provinces of Cienfuegos, Mayabeque, Matanzas, and Villa Clara. By epidemiological week 37, transmission had been confirmed across all provinces. Most confirmed cases presented a clinical diagnosis of acute febrile syndrome; however, cases of encephalitis, meningitis, and vertical transmission were also reported. For the first time, cases of Guillain–Barré syndrome (GBS) associated with OROV infection were confirmed. Phylogenetic analysis of the viral genome from Cuban samples revealed that it belongs to the same lineage (M1L2S2) as the virus circulating in Brazil (2015–2024). Initial entomological studies confirmed, for the first time in the country, the presence of *Culicoides paraensis*, recognized in the literature as the primary vector. The viral genome was also detected in pools of *Cx. quinquefasciatus* and *Ceratopogonidae*. This situation demonstrates that Cuba is not exempt from global or regional epidemiological emergencies, highlighting the need for continuous evaluation of strengths and weaknesses to strengthen integrated surveillance for early detection and control. **Keywords:** Oropouche, epidemiological surveillance, *Culicoides paraensis*.

---







**D.R. Sociedad Multidisciplinaria en Ciencias Agronómicas  
Aplicadas y Biotecnología, A.C.  
SOMUCAAB A.C.  
<https://somucaab.mx>  
Tel.: +52 (951) 170-3994**



ISBN: 978-607-98745-2-0



9 786079 874520