

## Biodiversidad de anofelinos en zonas Neártica y Neotropical de México

Cuauhtémoc Villarreal-Treviño<sup>1</sup> y Jana C. Rios Delgado<sup>1</sup>

Email: [cvilla@insp.mx](mailto:cvilla@insp.mx) y [jcrios@insp.mx](mailto:jcrios@insp.mx)

<sup>1</sup>Centro Regional de Investigación en Salud Pública /Instituto Nacional de Salud Pública (CRISP/INSP), 19 Poniente y 4ta Avenida Norte, C.P. 30700, Tapachula, Chiapas, México, Tapachula, Chiapas, México

La malaria o paludismo es la enfermedad más importante transmitida por insectos y es una de las principales causas de muerte a nivel mundial. Esta enfermedad es endémica en 106 países, afectando principalmente a las regiones tropicales y subtropicales.

En el año 2019 se estimaron 229 millones de casos de malaria en el ámbito mundial, causando la muerte de 409,000 personas, la mayoría de ellos (67%), niños menores de 5 años. En 2020, COVID-19 surgió como un reto extraordinario, y formidable, para las respuestas contra la malaria en todo el mundo<sup>1</sup>.

En México a partir de 1990 el número de casos de malaria ha disminuido a niveles por debajo de los 10,000 anualmente, concentrándose la enfermedad principalmente en el foco Selva Lacandona, Chiapas<sup>2</sup>. Para el año 2019 se presentaron 609 casos en el ámbito nacional, y Chiapas presentó la incidencia más alta<sup>3</sup>.

En el ámbito mundial se reconocen 475 especies del género *Anopheles*, de las cuales solo 41 son consideradas especies dominantes responsables de transmitir parásitos de *Plasmodium*<sup>4,5</sup>. En México se reportan 26 especies de anofelinos<sup>6</sup>, de las cuales solo 3 especies han sido descritas como vectores principales de malaria: *An. pseudopunctipennis*, *An. albimanus* y *An. vestitipennis*<sup>7</sup>, distribuidas a lo largo del país en diferentes zonas ecoepidemiológicas.

A lo largo del territorio nacional se presentan varios tipos de climas, diversidad de topografía, diferente uso del suelo y vegetación<sup>8</sup>, que influyen directamente sobre la abundancia y diversidad de anofelinos.

El norte de México pertenece a la región Neártica, con clima árido y semiárido (Koppen BW, BS). Para este estudio se incluyeron los estados de Baja California Norte, Sinaloa, Nayarit, Chihuahua, Durango, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas.

Por otra parte, en el sur de México, perteneciente a la región Neotropical, se seleccionó el estado de Chiapas. La región costera del estado de Chiapas presenta un clima tropical que incluye temporada de lluvias y secas (Koppen Aw) y tropical con lluvias todo el año en la región Selva Lacandona (Koppen Af); temperatura media anual entre 18° y 22°C y precipitación de 2,000 a 4,000 mm anuales<sup>9,10</sup>.

La búsqueda de las larvas de anofelinos se realizó por vía terrestre en cualquier cuerpo de agua disponible, dentro y fuera de zonas urbanas o rurales, a los lados de las carreteras, o caminos de terracería, en hábitats naturales o hechos por el hombre.

Las larvas colectadas fueron trasladadas al insectario del CRISP (Tapachula, Chiapas) y criadas en condiciones controladas de temperatura y luz, utilizando técnicas estandarizadas<sup>11</sup>. Todos los especímenes fueron desarrollados hasta la etapa adulta y observados bajo microscopio para identificarlos mediante claves con base a caracteres morfológicos<sup>6</sup>.

En los estados de Nuevo León y Coahuila, correspondiendo a la zona Neártica, se encontraron 5 especies de anofelinos: *Anopheles pseudopunctipennis*, *An. albimanus*, *An. franciscanus*, *An. punctipennis* y *An. crucians* (Figura 1).

En la región Neotropical, en el estado de Chiapas, región costa y Selva Lacandona, se encontró la mayor riqueza de especies con 11: *An. pseudopunctipennis*, *An. albimanus*, *An. vestitipennis*, *An. darlingi*, *An. punctimacula*, *An. crucians*, *An. hectoris*, *An. apicimacula*, *An. gabaldoni*, *An. argiritarsis* y *An. eiseni* (Figura 2).

Durante el estudio se identificaron en total 13 especies de anofelinos. Las especies *An. pseudopunctipennis* y *An. albimanus* fueron las más abundantes y ocuparon la mayor diversidad de hábitats, tanto en las zonas Neártica como en la Neotropical, ambos son considerados los principales vectores de malaria en México<sup>7</sup>. La especie *An. pseudopunctipennis* se encontró principalmente entre los 200 a 500 msnm de altitud y asociado a márgenes de ríos con presencia de algas filamentosas<sup>2,7</sup>, lo que concuerda con la distribución citada<sup>12</sup>.

La segunda especie más abundante, fue *An. Albimanus*, cuyos hábitats larvarios se caracterizan principalmente por presentarse en zonas costeras de baja altitud, soleados y agua clara, lo cual concuerda con lo reportado en el sur de Chiapas<sup>13</sup>. Se resalta el hallazgo de *An. albimanus* en el estado de Coahuila, en el ejido La Azufrosa, Ramos Arizpe, en colindancia con el estado de Nuevo León, siendo el primer reporte para esta zona.

La mayor diversidad y abundancia de Anopheline se presentó en la región Selva Lacandona, Chiapas, donde se encontraron 11 de las 13 especies encontradas a lo largo del estudio. La elevada riqueza de especies puede ser por varios factores, entre los cuales sobresalen: a) El clima es húmedo la mayor parte del año (Koppen *Af*), b) La zona de reserva de la Selva Lacandona presenta alta diversidad de vegetación nativa y animales salvajes, c) la presencia de diversos hábitats larvarios. Estos resultados concuerdan con los estudios en otras partes del mundo, donde está comprobado que las zonas tropicales poseen la mayor biodiversidad de especies de insectos<sup>14</sup>. Es importante recordar que en la región sur- sureste es donde se encuentra el mayor foco de malaria en México<sup>2</sup>.

## Referencias

1. WHO. World Malaria Report 2020. Geneva: World Health Organization; 2020. <http://www.who.int/malaria/publications/world-malaria-report-2020/report/en/>

2. Betanzos-Reyes A. **La malaria en México. Progresos y desafíos hacia su eliminación.** *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2011; **68**:159-68.
3. Boletín epidemiológico Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Sistema único de Información. <https://www.gob.mx/salud/acciones-y-programas/historico-boletin-epidemiologico>.
4. Harbach RE: Genus ANOPHELES Meigen, 1818. Mosquito Taxonomic. Inventory. <http://mosquito-taxonomic-inventory.info/simpletaxonomy/term/6047>, accessed on [date (e.g. 10 Abril 2017)].
5. Hay SI, Sinka ME, Okara RM, Kabaria CW, Mbithi PM, et al. **Developing Global Maps of the Dominant Anopheles Vectors of Human Malaria.** *PLoS Med.* 2010; 7(2): e1000209. doi:10.1371/journal.pmed.1000209.
6. Wilkerson R.C, Strickman D, Litwak TR. **Illustrated key to the female anopheline mosquitoes of Central America and Mexico.** *J Am Mosq Control Assoc.* 1990; **6**:7-34.
7. Villarreal, T.C., J. I. Arredondo, M.H. Rodríguez. 1998. **Bionomía de los principales vectores del paludismo en México. A cien años del descubrimiento de Ross. El paludismo en México.** Ed. Jesús Kumate y A. M. Palomo. El Colegio Nacional. 149 – 161.
8. Morrone J.J. and J. Marquez. **Biodiversity of Mexican terrestrial arthropods (Arachnida and Hexapoda): A biogeographic puzzle.** *Acta Zoológica Mexicana.* 2008; 24: 15-41.
9. <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/mapadigital/>
10. <http://smn1.conagua.gob.mx/>
11. Villarreal C, Arredondo-Jiménez JI, Rodríguez MH, Ulloa A. **Colonization of *Anopheles pseudopunctipennis* from Mexico.** *J Am Mosq Control Assoc.* 1998; 14:369-72
12. The Malaria Atlas Project website. <http://www.map.ox.ac.uk>
13. Fuller DO, Ahumada ML, Quiñones ML, Herrera S, Beier JC. **Near-present and future distribution of *Anopheles albimanus* in Mesoamerica and the Caribbean Basin modeled with climate and topographic data.** *Int J Health Geogr.* 2012; 30:11:13. doi: 10.1186/1476-072X-11-13.
14. Gadagkar R, Chendrashekara K. and Nair P. **Insect species diversity in the tropics: Sampling methods and a case study.** *Journal Bombay natural History Society.* 1990; 87:3. 337-353.

Figura 1. Distribución geográfica de las diferentes especies Anopheline en zona Neártica de México, 2010-2015.

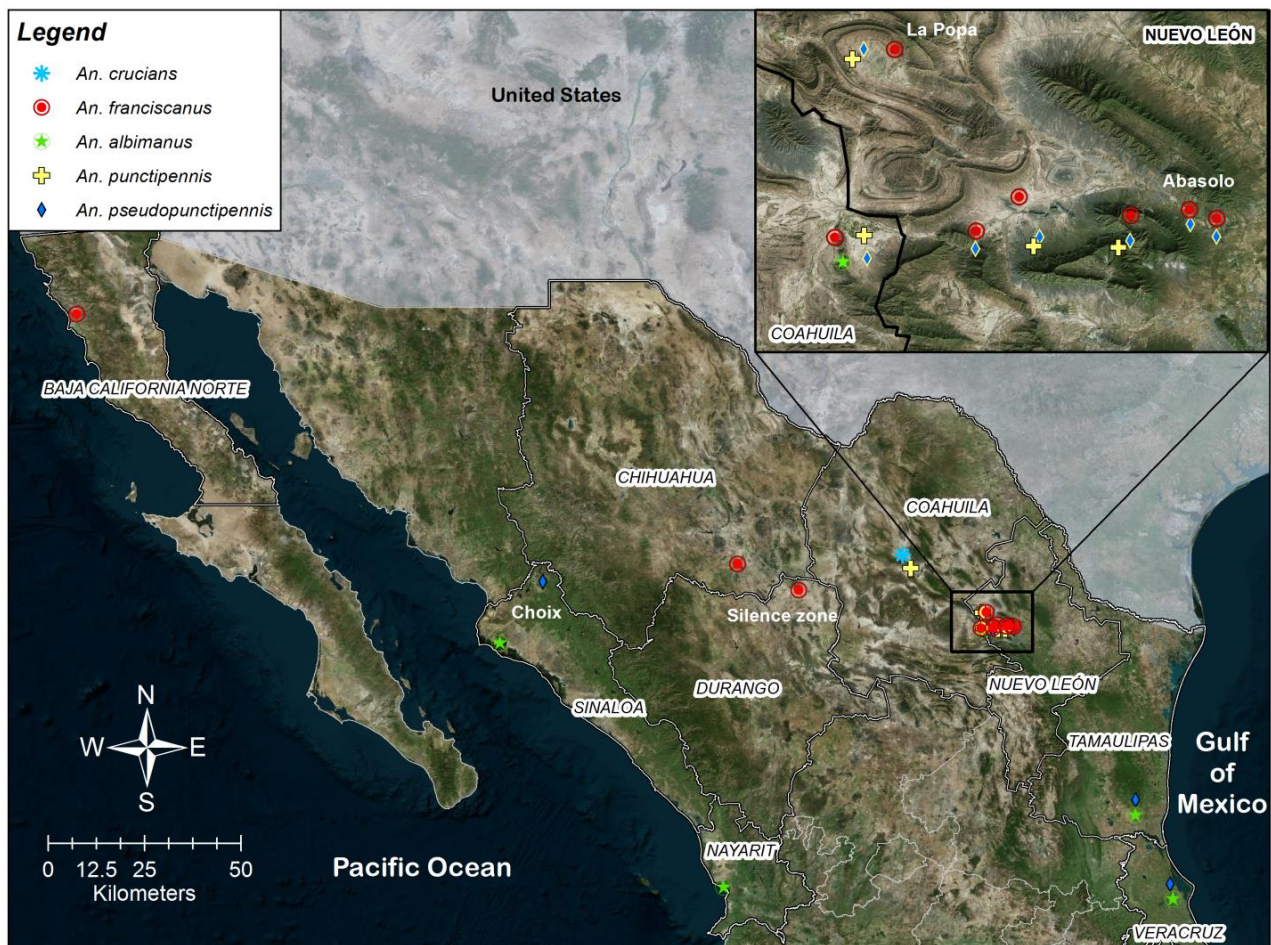


Figura 2. Distribución geográfica de las diferentes especies Anopheline en zona Neotropical de México, 2010-2015.

