

Registro de especies de *Anopheles* Meigen, 1818 (Diptera: Culicidae: Anophelinae) en el municipio Palavecino, estado Lara, Venezuela

Record of *Anopheles* Meigen, 1818 (Diptera: Culicidae: Anophelinae) species in the Palavecino municipality, Lara state, Venezuela

Evelin Arcaya Sánchez^{1*} , Tarcisio Capote Luna¹  y María Capote Fasanella²

¹Departamento de Ciencias Biológicas. Decanato de Agronomía. Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado" (UCLA). Lara, Venezuela. ✉ *aevelin@ucla.edu.ve. ²Programa de Arquitectura. Facultad de Arquitectura. Universidad de Los Andes (ULA). Mérida, Venezuela.

ZooBank: urn:lsid:zoobank.org:pub:F8C78373-F456-4AA2-884A-2E6095423C77
<https://doi.org/10.35249/rche.48.4.22.19>

Resumen. Se reportan tres especies de Anophelinae: *Anopheles albimanus* Wiedemann, 1820, *An. marajoara* Galvão y Damasceno, 1942 y *An. pseudopunctipennis* Theobald, 1901 en el casco urbano y periurbano de Cabudare, municipio Palavecino, estado Lara, Venezuela. De acuerdo con la definición ecogeográfica de vectores maláricos, las especies son propias de la zona estudiada, pero su captura e identificación constituye la primera evidencia de su existencia para el municipio. Con esta información se confirma la presencia de vectores en una localidad considerada de baja incidencia en malaria.

Palabras clave: Distribución geográfica; malaria; mosquitos; Neotrópico; Sudamérica.

Abstract. Three species of Anophelinae are reported: *Anopheles albimanus* Wiedemann, 1820, *An. marajoara* Galvão & Damasceno 1942 and *An. pseudopunctipennis* Theobald, 1901 in the urban and peri-urban area of Cabudare, Palavecino municipality, Lara state, Venezuela. According to the ecogeographical definition of malaria vectors, the species are typical of the area studied, but their capture and identification constitute the first evidence of their existence for the municipality. With this information, the presence of vectors in a locality considered to have a low incidence of malaria is confirmed.

Key words: Geographical distribution; malaria; mosquitoes; Neotropics; South America.

La familia Culicidae está integrada por las subfamilias Anophelinae con tres géneros y 494 especies y Culicinae con 110 géneros y 3094 especies formalmente descritas. Los géneros de Anophelinae son *Anopheles* Meigen, 1818, *Bironella* Theobald, 1905 y *Chagasia* Cruz, 1906 (Harbach 2013).

Las especies de *Anopheles* se distribuyen en todo el mundo con la excepción de los casquetes polares y algunos grupos de islas aisladas en los océanos Pacífico y Atlántico, incluidas Fiji y Nueva Zelanda. Los anofeles son mosquitos capaces de transmitir los cinco parásitos de *Plasmodium* Marchiafava y Celli, 1885 (*P. falciparum* Welch, 1897, *P. knowlesi* Sinton y Mulligan, 1932, *P. malariae* Feletti y Grassi, 1889, *P. ovale* Stephens, 1922 y *P. vivax*

Recibido 4 Noviembre 2022 / Aceptado 15 Diciembre 2022 / Publicado online 30 Diciembre 2022
Editor Responsable: José Mondaca E.

Grassi y Feletti, 1889) que causan la malaria o paludismo. De las 488 especies de *Anopheles* presentes en todo el mundo (<15%), solo unas 70 son de importancia primaria o secundaria (local) como vectores de la malaria. Aunque a menudo se pasa por alto la importancia de *Anopheles* en la transmisión de arbovirus es sustancial. Los virus O'nyong-nyong (ONNV) y Guaroa (GROV) generalmente son transmitidos por *Anopheles*. *An. gambiae* Giles, 1902 y *An. funestus* Giles, 1900 transmiten ONNV y *An. neivai* Howard, Dyar y Knab, 1913 vector de GROV (Harbach 2013; Nanfack-Minkeu y Vernick 2018; WRBU 2021).

El género *Anopheles* se subdivide en ocho subgéneros: *Anopheles* (195 especies), *Baimaia* Harbach, Rattanarithikul y Harrison, 2005 (1 especie), *Cellia* Theobald, 1902 (224 especies), *Christya* Theobald, 1903 (2 especies), *Kerteszia* Theobald, 1905 (12 especies), *Lophopodomomyia* Antunes, 1937 (6 especies), *Nyssorhynchus* Blanchard, 1902 (43 especies) y *Stethomyia* Theobald, 1902 (5 especies) (Harbach 2013).

En Venezuela, se han reportado 37 especies de anofelinos pertenecientes a dos géneros *Anopheles* y *Chagasia* (Navarro 1996), mientras que Rubio-Palis (2005) reportó 42 especies, cinco más a las señaladas por Navarro: *An. (Ano.) calderoni* Wilkerson, 1991, *An. (Ano.) costai* da Fonseca y da Silva Ramos, 1940, *An. (Ano.) forattinii* Wilkerson y Sallum, 1999, *An. (Ano.) guarao* Anduze y Capdevielle, 1949 y *An. (Ker.) boliviensis* (Theobald, 1905). Posteriormente, el mismo autor publicó un primer reporte de *An. (Lph.) gilesi* (Neiva, 1908) (Rubio-Palis *et al.* 2017) incrementando la cifra a 43 especies.

El subgénero *Anopheles (Ano.)* incluye 195 especies divididas en dos secciones que se subdividen en cinco series compuestas por grupos y subgrupos que representan conjuntos de especies relacionados filogenéticamente por similitudes morfológicas (Harbach 2004).

La especie *An. (Ano.) pseudopunctipennis* Theobald, 1901, posee una distribución neártica y neotropical, estando presente en todo el continente americano desde los Estados Unidos de América hasta Argentina (Harbach 2013). Para Sudamérica, Sallum *et al.* (2020) señalaron seis subespecies: *An. pseudopunctipennis levicastilloi* Levi Castillo, 1944; *An. pseudopunctipennis neghmei* Mann, 1950; *An. pseudopunctipennis noei* Mann, 1950; *Ano. pseudopunctipennis patersoni* Alvarado y Heredia, 1947; *Ano. pseudopunctipennis pseudopunctipennis* Theobald, 1901 y *Ano. pseudopunctipennis rivadeneirai* Levi Castillo, 1945 pertenecientes al grupo *pseudopunctipennis*.

El subgénero *Nyssorhynchus (Nys.)* incluye 41 especies reconocidas formalmente que se dividen en tres secciones (*Albimanus*, *Argyritarsis* y *Myzorrhinchella*), las dos más grandes se subdividen en series y grupos relacionados filogenéticamente basados principalmente en similitudes morfológicas (Harbach 2004). Las especies del subgénero *Nyssorhynchus* están restringidas a la región neotropical, excepto *An. (Nys.) albimanus* Wiedemann, 1820 que se extiende hacia la región neártica (norte de México y a lo largo del Río Grande en Texas, EE. UU.) (Harbach 2013).

De acuerdo con la taxonomía infragenérica de Harbach (2013) *An. albimanus* se clasifica en el subgénero *Nyssorhynchus*, sección *Albimanus*, serie *Oswaldoi*, grupo *Oswaldoi*, subgrupo *Oswaldoi*. En Venezuela, la especie *An. albimanus* se encuentra en los estados Anzoátegui, Aragua, Carabobo, Falcón, Lara, Trujillo y Zulia (Cova García 1951; Brown y Scorza 1995; Roja *et al.* 1998).

Anopheles (Nys.) marajoara Galvão y Damasceno, 1942 se encuentra en Bolivia, Brasil, Colombia, Guayana Francesa, Panamá, Trinidad y Tobago y Venezuela. Estudios morfométricos realizados en 12 poblaciones de Venezuela y confirmados por RADP-PCR señalaron que la especie del complejo *An. albitarsis* presente en Venezuela es *An. marajoara* (Rubio-Palis 2000). Esta especie fue reportada por primera vez para Venezuela como *An. albitarsis* por Root en 1927 (Hill 1938). Posteriormente, Cova-García y Sutil (1977) en la clave gráfica para la clasificación de anofelinos de Venezuela señalaron que *An. albitarsis* puede ser separada de *An. braziliensis* por presentar un penacho de escamas en el segmento abdominal III, lo cual se mantiene como un carácter diagnóstico válido para identificar *An. marajoara*.

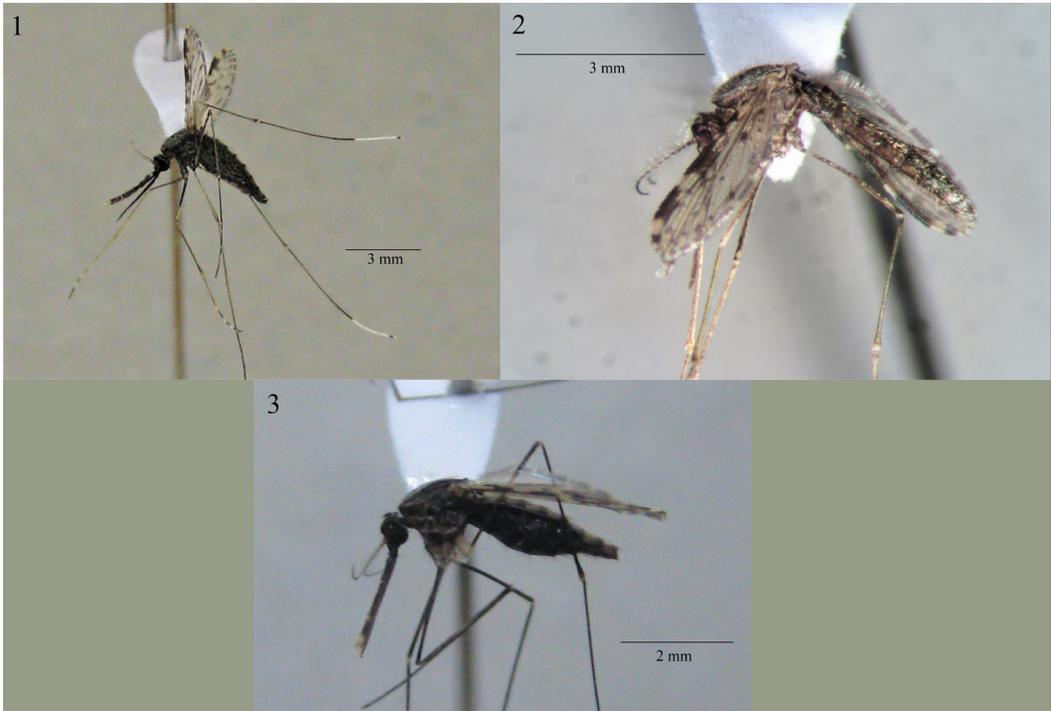
El estado Lara ubicado en la región centro occidental hace frontera en las estribaciones de

la cordillera andina. El estado se corresponde con la ecorregión Piedemonte según Brown *et al.* (2001). Esta ecorregión está caracterizada por una altitud comprendida entre 200 y 1500 msnm, con precipitación anual de 200 a 2500 mm y temperaturas de 26 a 29 °C. Las especies señaladas en la ecorregión Piedemonte son *An. (Nys.) nuneztovari* Gabaldón, 1940 como vector principal de malaria, *An. marajoara*, *An. (Nys.) oswaldoi* (Peryassú, 1922) y *An. (Ker.) nevai* Howard, Dyar y Knab, 1913 como vectores secundarios y los vectores potenciales se encuentran *An. (Nys.) darlingi* Root, 1926, *An. pseudopunctipennis*, *An. (Nys.) triannulatus* (Neiva y Pinto, 1922), *An. (Nys.) homunculus* Komp, 1937, *An. (Ker.) lepidotus* Zavortink, 1973 y *An. (Ker.) pholidotus* Zavortink, 1973 (Osborn *et al.* 2004). En las zonas montañosas con altitudes superiores a los 2000 msnm existen registros de *An. (Ker.) rollai* Cova García, Pulido F. y Escalante de Ugueto, 1977, *An. (Ker.) gonzalezrinconesi* Cova García, Pulido F. y Escalante de Ugueto, 1977 y *An. (Ker.) boliviensis* (Theobald, 1905) (Navarro *et al.* 2010).

El objetivo de esta investigación es registrar las especies de *Anopheles* presentes en el municipio Palavecino del estado Lara, Venezuela, así como contribuir al conocimiento de la distribución geográfica de las especies en el país.

En julio y septiembre de 2021, se capturaron mosquitos con red entomológica y aspirador bucal con cebos humanos (Rubio-Palis 2015) en viviendas de conjuntos residenciales de las localidades de Cabudare (10°01'58,94" N - 69°15'55,01" O, 450 msnm) y La Mora (10°00'51,25" N - 69°14'35,94" O, 480 msnm), municipio Palavecino, estado Lara, Venezuela. Los ejemplares fueron montados, etiquetados y depositados en el Museo de Entomología José Manuel Osorio (MJMO), Decanato de Agronomía de la Universidad Centrocidental Lisandro Alvarado (UCLA). Para la determinación de las especies de *Anopheles* se utilizaron las claves de Rubio-Palis (2000), Sallum *et al.* (2020) y por comparación con fotografías disponibles en la web Walter Reed Biosystematics Unit (2021). Las localidades de los especímenes fueron georreferenciadas usando Google Earth Pro (v7.3.2.5776), mientras que el mapa de distribución geográfica se realizó con el software en línea SimpleMappr (Shorthouse 2010). Las fotografías de las especies de *Anopheles* fueron realizadas con una cámara fotográfica digital marca Canon PowerShot ELPH 340 HS® adaptada a un microscopio estereoscopio marca LW Scientific® con un ocular de 10X.

Se recolectaron tres ejemplares de anofelinos agrupados en tres especies (*An. albimanus*, *An. marajoara* y *An. pseudopunctipennis*), dos subgéneros (*Anopheles* y *Nyssorhynchus*) y una subfamilia (Anophelinae) (Figs. 1-3). Estas especies fueron capturadas en el municipio Palavecino, estado Lara, Venezuela. El mapa de distribución muestra las localidades de las especies de anofelinos (Fig. 4). En Cabudare, se encontró la especie *An. albimanus*. Este resultado coincide con Cova-García (1951), Brown y Scorza (1995) y Rojas *et al.* (1998) quienes reportaron la presencia de *An. albimanus* en el estado Lara, además de otros estados como Anzoátegui, Aragua, Carabobo, Falcón, Trujillo y Zulia. La especie ha sido considerada como vector principal de malaria en los estados costeros de Venezuela (Cova-García 1964). Mientras que las especies *An. marajoara* y *An. pseudopunctipennis* se localizaron en La Mora, siendo el primer registro para el estado Lara. Este resultado difiere con los estados reportados en investigaciones anteriores. La especie *An. marajoara* fue registrada en los estados Amazonas, Barinas, Bolívar, Guárico, Táchira (Rubio-Palis 1991; Rubio-Palis y Curtis 1992) y en la península de Paria estado Sucre (Berti *et al.* 1993a). Por otro lado, la especie *An. pseudopunctipennis* ha sido encontrada en los estados Anzoátegui, Aragua y Carabobo (Cova-García 1951). Asimismo, se considera vector secundario en el estado Sucre (Berti *et al.* 1993b; Zimmerman y Berti 1994). Sin embargo, el municipio Palavecino tiene las condiciones de altitud, precipitación media, temperatura y paisaje geográfico para la presencia de esas especies. Esta discrepancia podría responder a la ausencia de capturas previas en la zona de *An. marajoara* y *An. pseudopunctipennis* ya que el estado Lara había sido considerado sin riesgo malárico, de hecho, no presentaba casos acumulados para los años 2013 y 2014 (MPPS 2015), no obstante, para el Boletín Epidemiológico de octubre de 2022 se indicó un foco de reactivación y aumento de casos de malaria para el estado (Oletta *et al.* 2022).



Figuras 1-3. Vista lateral de las especies de *Anopheles*. 1. *An. albimanus* Wiedemann, 1820. 2. *An. marajoara* Galvão y Damasceno, 1942. 3. *An. pseudopunctipennis* Theobald, 1901. / Lateral view of *Anopheles* species. 1. *An. albimanus* Wiedemann, 1820. 2. *An. marajoara* Galvão & Damasceno, 1942. 3. *An. pseudopunctipennis* Theobald, 1901.



Figura 4. Localización de *An. albimanus*, *An. marajoara* y *An. pseudopunctipennis* en Venezuela. El estado representado es: Lara (LA). / Location of *An. albimanus*, *An. marajoara* and *An. pseudopunctipennis* in Venezuela. The state represented is: Lara (LA).

Conclusión

Con esta investigación se contribuye a ampliar la distribución geográfica de las especies de Anophelinae en Venezuela. También, se precisa las localidades en las cuales se encuentran especies de *Anopheles* en la región Centro Occidental del país.

Agradecimientos

A las Doctoras Yasmin Rubio de la Universidad de Carabobo, Venezuela y María Sallum Universidade de São Paulo, Brasil por su ayuda en la confirmación de las especies de *Anopheles*. Al Dr. Santos Rojo de la Universidad de Alicante, Alicante, España y al Profesor Yohan Solano del Decanato de Agronomía de la Universidad Centrocidental Lisandro Alvarado, estado Lara, Venezuela por el apoyo logístico en la realización del trabajo. A los revisores anónimos por sus valiosas observaciones y sugerencias para mejorar nuestro trabajo.

Literatura Citada

- Berti, J., Zimmerman, R. y Amarista, J. (1993a)** Spatial and temporal distribution of anopheline larvae in two malarious areas in Sucre state, Venezuela. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 88: 353-362.
- Berti, J., Zimmerman, R. y Amarista, J. (1993b)** Adult abundance, biting behavior and parity of *Anopheles aquasalis*, Curry 1932 in two malarious areas of Sucre state, Venezuela. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 88: 363-369.
- Brown, E. y Scorza, J.V. (1995)** Faunula culicida en un área del estado Trujillo, Venezuela y su importancia vectora. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 35: 25-29.
- Brown, E., Villegas, C. y Araujo, C. (2001)** Abundancia y diversidad de la fauna anofelina en áreas vulnerables a la transmisión malárica del estado Trujillo, Venezuela. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 41(1- 2): 1-10.
- Cova-García, P. (1951)** Distribución geográfica y datos bionómicos de los anofelinos de Venezuela. Publicaciones de la División de Malariología. Número 10. Ministerio de Sanidad y Asistencia Social. Caracas, Venezuela. 226 pp.
- Cova-García, P. (1964)** Sobre *Anopheles (Nyssorhynchus) emilianus* Komp, 1941. *Revista Venezolana de Sanidad y Asistencia Social*, 24(1): 199-217.
- Cova-García, P. y Sutil, E. (1977)** Claves gráficas para la clasificación de anofelinos de Venezuela. Publicaciones de la División de Malariología Ministerio de Sanidad y Asistencia Social. Maracay, Venezuela. 65 pp.
- Harbach, R.E. (2004)** The classification of genus *Anopheles* (Diptera: Culicidae): a working hypothesis of phylogenetic relationships. *Bulletin of Entomological Research*, 94(1): 537-553.
- Harbach, R.E. (2013)** Mosquito Taxonomic Inventory. Consultado 4 de octubre 2021. Disponible en: <https://mosquito-taxonomic-inventory.myspecies.info/>
- Hill, R.B. (1938)** El paludismo en Venezuela. *Gaceta Médica de Caracas*, 35: 353-359.
- MPPS [Ministerio Poder Popular para la Salud] (2015)** Malaria. *Boletín Epidemiológico*, Semana Epidemiológica N° 52, 27 de diciembre al 02 de enero de 2015. Consultado 12 diciembre 2022. Disponible en: <https://www.ovsalud.org/wp-content/uploads/Boletin-Epidemiologico-2015.pdf>
- Nanfack-Minkeu, F. y Vernick, K.D. (2018)** A systematic review of the natural virome of *Anopheles* Mosquitoes. *Viruses*, 10(5): 1-21.
- Navarro, J.C. (1996)** Actualización taxonómica de la tribu Anophelini de Venezuela, con nueva clave para la identificación de larvas de 4 estadio. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 36(1- 2): 25-43.

- Navarro, J.C., Del Ventura, F., Zorrilla, A. y Liria, J. (2010)** Registros de mayor altitud para mosquitos (Diptera: Culicidae) en Venezuela. *Revista de Biología Tropical*, 58(1): 245-254.
- Oletta, J.F., Walter, C. y Carvajal, A.C. (2022)** Información Epidemiológica en Venezuela. Boletín Epidemiológico Semanal del MPPS, N° 41 de 2022. Análisis Preliminar. *Declaraciones*. Consultado 12 diciembre 2022. Disponible en: <https://academianacionaldemedicina.org/de-interes/informacion-epidemiologica-en-venezuela-segun-el-boletin-epidemiologico-semanal-del-mpps-n%C2%B7-41-de-2022-analisis-preliminar/>
- Osborn, F., Rubio-Palis, Y., Herrera, M., Figuera, A. y Moreno, E.M. (2004)** Caracterización ecorregional de los vectores de malaria en Venezuela. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 44(2): 77-92.
- Rojas, E., Velásquez, J., Rosas, C., Villegas, E., Pérez, H., Rosario, C., Espinosa, A. y Brown, E. (1998)** Mesofauna de criaderos naturales de *Anopheles* spp. y las poblaciones depredadoras de sus larvas. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 38(1):63-67.
- Root, F.M. (1927)** Studies on Brazilian mosquitoes. II. *Chagasia fajardoi*. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 7: 470-480.
- Rubio-Palis, Y. (1991)** Vector biology and malaria transmission in western Venezuela. Tesis doctoral, Universidad de Londres. Londres, Inglaterra. 261 pp.
- Rubio-Palis, Y. (2000)** *Anopheles (Nyssorhynchus)* de Venezuela taxonomía, bionomía, ecología e importancia médica. Escuela de Malariología y Saneamiento Ambiental "Dr. Arnaldo Gabaldón". Maracay, Aragua, Venezuela. 138 pp.
- Rubio-Palis, Y. (2005)** Situación actual de la taxonomía de la subfamilia Anophelinae (Diptera: Culicidae) en Venezuela. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 45(1): 1-10.
- Rubio-Palis, Y. (2015)** Manual de métodos para capturar anofelinos y otros mosquitos (Diptera: Cuculidae). MPPS, IAE Dr. Arnaldo Gabaldón. 44 pp.
- Rubio-Palis, Y. y Curtis, C.F. (1992)** Biting and resting behaviour of anophelines in western Venezuela and implications for control of malaria transmission. *Medical and Veterinary Entomology*, 6(1): 325-334.
- Rubio-Palis, Y., Moreno, J., Sánchez, V. y Bevilacqua, M. (2017)** Primer reporte de *Anopheles (Lophopodomyia) gilesi* (Neiva) (Diptera: Culicidae) en Venezuela. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, 57(2): 229-234.
- Sallum, M., González Obando, R., Carrejo, N. y Wilkerson, R. (2020)** Identification keys to the *Anopheles* mosquitoes of South America (Diptera: Culicidae). IV. Adult females. *Parasites Vectors*, 13(584): 2-14
- Shorthouse, D.P. (2010)** SimpleMappr an online tool to produce publication-quality point maps. Consultado 2 octubre 2022. Disponible en: <https://www.simplemappr.net>
- WRBU [Walter Reed Biosystematics Unit] (2021)** *Anopheles* genus page. Walter Reed Biosystematics Unit Website. Consultado 4 de octubre 2021. Disponible en: <https://www.wrbu.si.edu/vectorspecies/genera/anopheles>
- Zimmerman, R.H. y Berti, J. (1994)** The importance of integrated control of malaria for the preservation of wetlands in Latin America. *En*: W. Mitsch, editor. *Global Wetlands: Old World and New*. Columbus (USA): Elsevier Science BV, Ohio State University, pp. 797-803.