

## Notas Científicas

### Inventario preliminar de anofelinos (Diptera: Culicidae) en áreas endémicas de malaria, municipios Atures y Autana, estado Amazonas, Venezuela

#### *Preliminary survey of anophelines (Diptera: Culicidae) in an endemic area of malaria (Atures and Autana municipalities), Amazonas State, Venezuela*

Edith Navarro<sup>1</sup>, María Eugenia Grillet<sup>2</sup>, Cristóbal Menare<sup>3</sup>, Julio Gonzalez<sup>4</sup> & Hortencia Frontado<sup>4</sup>

#### RESUMEN

Este trabajo reporta la riqueza de especies de anofelinos (Diptera: Culicidae) encontrada en los principales hábitats acuáticos (lóticos y lénticos) del noroeste del estado Amazonas, una de las principales áreas endémicas de malaria actualmente en Venezuela. Un total de 10 especies del género *Anopheles* Meigen fueron registradas. El subgénero *Nyssorhynchus* Blanchard dominó la fauna de anofelinos con seis especies, seguido por los subgéneros *Anopheles* Meigen y *Stethomyia* Theobald, con dos especies cada uno. Entre las especies encontradas destacan *An. (Nyssorhynchus) darlingi* Root vector principal de la malaria en la región y *An. (Nyssorhynchus) albitarsis* Lynch Arribalzaga *sensu lato*, complejo de especies dentro del cual se encuentra *An. marajoara* (Galvão & Damasceno), especie incriminada como vector de malaria en el estado Bolívar. Este estudio contribuye con la actualización del inventario de especies de la fauna de mosquitos en la región del Escudo Guayanés venezolano.

**Palabras clave:** *Anopheles*, *Nyssorhynchus*, *Stethomyia*, hábitat acuático, malaria, vectores, Venezuela

En el presente trabajo se muestra un inventario preliminar sobre la diversidad de especies de anofelinos (Diptera: Culicidae) de los principales hábitats acuáticos, tanto lóticos (río, caño, arroyo) como lénticos (laguna, charca, pantano), encontradas en el sector norte, centro y sur del municipio Atures

#### SUMMARY

We report the species richness of anophelines (Diptera: Culicidae) occurring in the main aquatic habitats (lotic and lentic) of northwestern Amazonas, currently, one of the main endemic areas for malaria in Venezuela. Overall, 10 species of the genus *Anopheles* Meigen were identified. The dominant subgenus *Nyssorhynchus* Blanchard was represented by six species, followed by *Anopheles* Meigen and *Stethomyia* Theobald, both having two species. Among the species collected, we highlight *An. (Nyssorhynchus) darlingi* Root and *An. (Nyssorhynchus) albitarsis* Lynch Arribalzaga *sensu lato*. The former is the main vector of Plasmodium in the region and the second one has been incriminated as a malaria vector in Bolívar State. This study extends the current list of anopheline species of the Atures municipality and provides a more complete picture of the distribution of the mosquitoes of the Venezuelan Guiana Shield region.

**Key words:** *Anopheles*, *Nyssorhynchus*, *Stethomyia*, hábitat acuático, malaria, vectores, Venezuela

y la comunidad de Campo Florido, municipio Autana, estado Amazonas (Fig. 1), áreas endémicas de malaria en el sur de Venezuela (Metzger *et al.*, 2009. *Malar J.* **8**: 291). Específicamente, se estudiaron los diversos cuerpos acuáticos (sitios potenciales de colonización de anofelinos) accesibles y presentes a lo largo del eje

<sup>1</sup> Dirección de Control de Vectores, Dirección de Salud Ambiental, Ministerio del Poder Popular para la Salud. Maracay, Venezuela

<sup>2</sup> Laboratorio de Biología de Vectores y Parásitos, Instituto de Zoología y Ecología Tropical, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela, Caracas, Venezuela

<sup>3</sup> Dirección Regional de Salud Ambiental (MPPS). Puerto Ayacucho, Estado Amazonas, Venezuela.

<sup>4</sup> Museo Entomológico "Dr. Pablo Cova García", Servicio Autónomo Instituto de Altos Estudios "Dr. Arnoldo Gabaldon" (MPPS). Maracay, Estado Aragua, Venezuela

\*Autor de correspondencia: navarrobuono@gmail.com

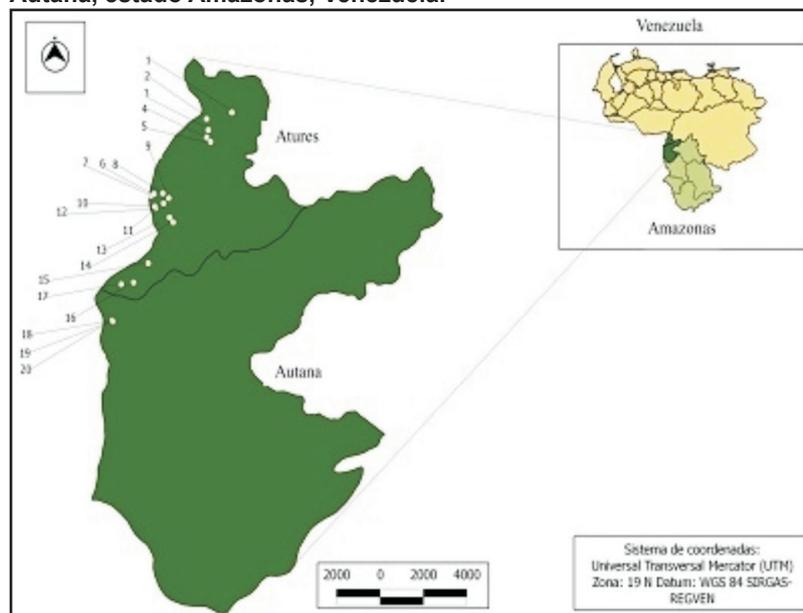
carretero norte (Parroquia Parhueña), sur (Parroquia Platanillal) y la zona central (Parroquias Fernando Girón, Tovar y Luis A. Gómez) del municipio Atures, así como la comunidad de Campo Florido ubicada en la Parroquia Samariapo, municipio Autana (Fig. 1). Un total de 20 sitios fueron muestreados en el año 2009, con una frecuencia mensual y por un periodo de once meses consecutivos (Tabla I). En cada sitio, las fases inmaduras (larvas y/o pupas) de *Anopheles* presentes fueron recolectadas a partir de 30 muestras de agua de 230 ml. realizadas con un cucharón de cono truncado. Las muestras fueron separadas por sitio de captura, etiquetadas y colocadas en bolsas plásticas con agua

del hábitat y trasladadas al laboratorio de la Unidad Entomológica de la Dirección General de Salud Ambiental (MPPS), en Puerto Ayacucho, capital del municipio Atures, para su identificación mediante el uso de las claves taxonómicas apropiadas (Cova García & Sutil, 1997. *Claves gráficas para la clasificación de los Anofelinos de Venezuela*. Pub. Div. End. Rurales, Dir. Malariol. San. Amb. Ministerio de Sanidad y Asistencia Social, Maracay, Venezuela. 92 pp; Faran & Linthicum, 1981. *Mosq. Syst.* **13**: 1-81; Navarro, 1996. *Bol. Dir. Malariol. San. Amb.* **36**: 25-43). Siempre que fue posible, se procedió a desarrollar los inmaduros hasta adultos efectuando crías asociadas (Belkin *et*

**Tabla I. Localidad y especies recolectadas en los municipios Atures y Autana, estado Amazonas, Venezuela. 2009.**

Localidad	Coordenadas	Especie
1 Sarón	05°59'22,72" N; 67°17'41,65"O	<i>An. darlingi</i> , <i>An. triannulatus s.l.</i>
2 Bambú Lucera	05°57'55,91"N; 67°23'59,73"O	<i>An. braziliensis</i> , <i>An. mediopunctatus s.l.</i>
3 Monte Blanco	05°55'28,67"N; 67°23'32,66"O	<i>An. darlingi</i> , <i>An. argyritarsis</i>
4 Puente Parhueña	05°53'47,29"N; 67°23'59,49"O	<i>An. darlingi</i> , <i>An. braziliensis</i> , <i>An. albitarsis s.l.</i> , <i>An. oswaldoi s.l.</i> , <i>An. argyritarsis</i> , <i>An. punctimacula s.l.</i>
5 Limon Parhueña	05°52'41,37"N; 67°23'01,86"O	<i>An. darlingi</i> , <i>An. braziliensis</i> , <i>An. albitarsis s.l.</i> , <i>An. punctimacula s.l.</i>
6 Bolsillo Malave	05°41'17,06"N; 67°37'15,16"O	<i>An. darlingi</i> , <i>An. braziliensis</i> , <i>An. argyritarsis.</i>
7 Loma Guacharacaz	05°40'35,08"N; 67°37'52,36"O	<i>An. albitarsis s.l.</i> , <i>An. triannulatus s.l.</i> , <i>An. kompi.</i>
8 Sector 57	05°40'46,39"N; 67°34'53,24"O	<i>An. braziliensis</i>
9 Mangal	05°39'56,37"N; 67°33'30,01"O	<i>An. darlingi</i> , <i>An. argyritarsis</i> , <i>An. kompi.</i>
10 San Enrique Paila	05°38'02,55"N; 67°36'57,26"O	<i>An. darlingi</i>
11 Teri	05°38'47,57"N; 67°34'48,13"O	<i>An. darlingi</i> , <i>An. argyritarsis.</i>
12 San Enrique Bajo	05°37'44,77"N; 67°36'45,47"O	<i>An. darlingi</i>
13 Reforma	05°35'37,86"N; 67°33'18,35"O	<i>An. darlingi</i> , <i>An. braziliensis</i> , <i>An. albitarsis s.l.</i> , <i>An. mediopunctatus s.l.</i>
14 Danta	05°34'30,81"N; 67°32'24,49"O	<i>An. darlingi</i> , <i>An. oswaldoi s.l.</i>
15 Platanillal	05°25'14,29"N; 67°38'37,84"O	<i>An. darlingi</i> , <i>An. albitarsis s.l.</i> , <i>An. mediopunctatus s.l.</i>
16 Guayabal	05°20'52,89"N; 67°42'17,42"O	<i>An. darlingi</i> , <i>An. braziliensis</i> , <i>An. mediopunctatus s.l.</i> , <i>An. argyritarsis</i>
17 Porvenir	05°20'30,53"N; 67°45'20,91"O	<i>An. darlingi</i> , <i>An. braziliensis</i> , <i>An. oswaldoi s.l.</i>
18 Campo Florido II	05°12'03,83"N; 67°47'06,98"O	<i>An. darlingi</i> , <i>An. braziliensis</i> , <i>An. argyritarsis</i> , <i>An. nimbus</i>
19 Campo Florido I	05°12'02,54"N; 67°47'27,47"O	<i>An. darlingi</i> , <i>An. braziliensis</i> , <i>An. oswaldoi s.l.</i>
20 Campo Florido III	05°12'17,70"N; 67°47'38,99"O	<i>An. darlingi</i> , <i>An. braziliensis</i>

**Fig. 1. Ubicación geográfica del área de estudio, municipios Atures y Autana, estado Amazonas, Venezuela.**



Área de estudio: **Parroquia Parhueña** 1= Sarón; 2= Bambú Lucera; 3= Monte Blanco; 4= Puente Parhueña; 5= Limón de Parhueña; **Parroquia Fernando Girón T.** 6= Bolsillo Malavé; 7= Lomas Guacharaca; **Parroquia Luis A. Gómez** 8= Sector 57; 9= Mangal; 10= San Enrique (Paila); 11= Teri; 12= San Enrique (Bajo); **Parroquia Platanillal** 13= Reforma; 14= Danta; 15= Platanillal; 16= Guayabal; 17= Porvenir; 18= Campo Florido II; 19= Campo Florido I; 20= Campo Florido III.

*al.*, 1965. Mosquito studies (Diptera, Culicidae) II. Method for the collection, rearing and preservation of mosquitoes. *Contrib. Am. Ent. Inst.* **1**: 19-78).

Se identificaron un total de diez especies pertenecientes al género *Anopheles* (Tablas I y II). La mayoría de las especies, un total de seis, pertenecían al subgénero *Nyssorhynchus* Blanchard: *Anopheles darlingi*, *An. albitarsis s.l.*, *An. argyritarsis* Robineau-Desvoidy, *An. oswaldoi (Peryassú) s.l.*, *An. triannulatus (Neiva & Pinto) s.l.* y *An. braziliensis* (Chagas). El siguiente subgénero representado fue *Anopheles* Meigen, con dos especies, *An. punctimacula* Dyer & Knab s.l. y *An. mediopunctatus (Lutz) s.l.*, seguido por el subgénero *Stethomyia* Theobald, también con dos especies: *An. kompi* Edwards y *An. nimbus* (Theobald).

El reporte de algunas de las especies en este estudio coincide con el previamente realizado por Rubio-Palis *et al.* (2005, *Entomotropica*. **20**: 29-38) para el estado Amazonas, en el área de Ocamo, municipio Alto Orinoco, donde se observaron cuatro especies: *An. darlingi*, *An. oswaldoi s.l.*, *An. triannulatus s.l.* y *An. braziliensis*, pertenecientes al subgénero *Nyssorhynchus*. Igualmente, concuerda con la distribución fisiográfica de los vectores de malaria

en Venezuela (Osborn *et al.*, 2004. *Bol. Mal. Salud Amb.* **44**: 77-92). Según la última revisión del género *Anopheles* realizada por Rubio-Palis (2005, *Bol. Mal. Salud Amb.* **45**: 1-10) para Venezuela, existen 41 especies válidas, incluyendo las especies de la serie *Arribalzagia*, *An. (Ano.) forattinii* Wilkerson & Sallum y *An. costai* (Fonseca & Ramos). *Anopheles forattinii* ha sido reportada en el municipio Alto Orinoco del estado Amazonas (Rubio-Palis *et al.*, 2005. *op. cit.*) y *An. costai* en el municipio Sifontes del estado Bolívar (Moreno & Rubio-Palis, 2003. *Entomotropica*. **18**: 211-213). Ahora bien, teniendo en cuenta que los adultos de estas tres especies, *An. mediopunctatus*, *An. costai* y *An. forattinii*, son prácticamente indistinguibles (Wilkerson & Sallum, 1999. *J. Med. Entomol.* **36**: 345-354; Rubio-Palis, 2005. *op. cit.*), se plantea la necesidad de realizar estudios futuros taxonómicos que incluyan crías asociadas en el área de estudio a fin de confirmar la presencia e identidad de *An. mediopunctatus s.l.* acá reportado, así como corroborar o descartar la coocurrencia o no de las otras dos especies de la serie *Arribalzagia*. Similarmente, se recomienda realizar una revisión cuidadosa del material existente en diversas colecciones del país, donde se ha reportado e identificado a *An. mediopunctatus* a fin de corroborar la presencia en Venezuela de *An. mediopunctatus* sensu

**Tabla II. Especies de Anopheles identificadas en los municipios Atures y Autana, estado Amazonas (2009).**

Especies de Anofelinos	N° de Ejemplares
<i>An. (Nyssorhynchus) darlingi</i> Root	91
<i>An. (Nyssorhynchus) braziliensis</i> (Chagas)	40
<i>An. (Nyssorhynchus) albitarsis</i> Lynch Arribalzga <i>sensu lato</i>	38
<i>An. (Nyssorhynchus) triannulatus</i> (Neiva & Pinto) s.l.	18
<i>An. (Nyssorhynchus) oswaldoi</i> (Peryassú) s.l.	15
<i>An. (Anopheles) mediopunctatus</i> (Lutz) s.l.	9
<i>An. (Stethomyia) kompi</i> Edwards	2
<i>An. (Nyssorhynchus) argyritarsis</i> Robineau-Desvoidy	24
<i>An. (Anopheles) punctimacula</i> Dyer & Knab s.l.	3
<i>An. (Stethomyia) nimbus</i> (Theobald)	4

stricto. Wilkerson & Sallum (1999. *op. cit.*), verificaron por primera vez la existencia de este complejo en Sur América, Brasil, específicamente en la región costera del estado de São Paulo, en Río de Janeiro y Paraná.

En cuanto al complejo *albitarsis*, actualmente existen ocho especies reconocidas dentro de este complejo (*An. albitarsis* s.s., *An. albitarsis* F, *An. albitarsis* G, *An. albitarsis* I, *An. deaneorum*, *An. janconnae*, *An. marajoara* y *An. oryzalimnetes*), adicionalmente a la existencia de un linaje, *An. albitarsis* H (Ruiz-Lopez *et al.*, 2012. *Parasite Vectors*. 5:44). La distribución geográfica de los miembros de este complejo es amplia y abarca a Centro y Sur América (Sinka *et al.*, 2010. *Parasite Vectors*. 3: 72). En Venezuela, trabajos previos al año 2003 referían la ocurrencia de la especie *An. albitarsis* s.l. (Rubio-Palis, 2000. *Anopheles (Nyssorhynchus) de Venezuela: Taxonomía, Bionomía, Ecología e Importancia Médica*. Publicaciones del *Bol. Malariol. San. Amb. Maracay*. 124p). Posteriormente, con base en estudios morfológicos y moleculares, se reporta para Venezuela a *An. marajoara* (Rubio-Palis *et al.*, 2003. *J. Amer. Mosq. Control Assoc.* 19: 107-114). Recientemente, se ha registrado la presencia de *An. albitarsis* F en los municipios Sucre y Cedeño del estado Bolívar (Rubio-Palis *et al.*, 2013. *Bol. Mal. Salud Amb.* 53: 68-72), por lo que es fundamental confirmar con técnicas moleculares la(s) especie(s) de *An. albitarsis* s.l. presentes en los municipios Atures y Autana.

Entre las especies encontradas en este estudio destaca *Anopheles darlingi*, especie con una amplia distribución geográfica, encontrándose en Centro y

Suramérica desde el Sur de México hasta el Norte de Argentina, así como del este de la cordillera andina hasta las costas del Atlántico (Forattini, 1987. *Rev. Saude Publica.* 21: 291-304; Deane *et al.*, 1948. *Rev. Serv. Espec. Saude Publ.* 1: 827-965; Rachou, 1958. *Rev. Bras. Malariol. Doencas Trop.* 10: 145-181; Komp, 1941. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 21: 659-670). *Anopheles darlingi* es considerado el principal vector de *Plasmodium vivax* y *P. falciparum* en la cuenca amazónica (Zimmerman, 1992. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* 87: 371-383; Lounibos & Conn, 2000. *Am. Entomologist.* 46: 237-248). En Venezuela, es el vector principal de malaria en el foco sur, el cual abarca los estados Bolívar, Delta Amacuro y Amazonas región que produce cerca del 84% de esta enfermedad en el país (Aché, 1998. *Bol. Dir. Malariol. San. Amb.* 38: 68-72; Moreno *et al.*, 2009. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* 104: 764-768; Magris *et al.*, 2007. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz.* 102: 303-311; Osborn *et al.*, 2004. *op. cit.*; Rubio Palis & Zimmerman, 1997. *J. Med. Entomol.* 34: 499-51). Igualmente, es vector de malaria en los bosques interiores de tierras bajas y sabanas (ecotonos), principalmente ubicadas al sur del Río Orinoco (Escudo Guayanés venezolano), donde *An. marajoara* y *An. braziliensis* son considerados vectores secundarios (Rubio-Palis *et al.*, 2005. *op. cit.*).

Finalmente, otra de las especies encontradas en este estudio merece un particular comentario, *An. nimbus*. Esta especie fue registrada previamente en Amazonas (Cova García, 1951. *Publicac. Div. Malariol.* 10: 7-226; Sutil, 1980. *Publicac. Div. Endemias Rurales*, 37pp.). Sin embargo, es una

especie poco estudiada en el país, aunque se conoce que su hábitat natural se encuentra dentro del bosque en los márgenes de quebradas, manantiales o ríos muy sombreados y con poca corriente (Cova-García, 1951. *Publicac. Div. Malariol.* **10**: 7-226). Concluyendo, el presente estudio ha actualizado el inventario de especies para los municipios Atures y Autana, constituyendo un nuevo aporte al conocimiento de la distribución geográfica de la fauna de mosquitos en la región del Escudo Guayanés venezolano.

*Conflicto de intereses*

Los autores declaran que no han habido conflictos de intereses durante el desarrollo del presente trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Nuestro agradecimiento al Servicio Autónomo Instituto de Altos Estudios “Dr. Arnoldo Gabaldon” (Dr. Jesús Berti) por su incentivo y apoyo incondicional para efectuar las salidas al campo; igualmente a la Dirección Regional de Salud Ambiental del estado Amazonas por su apoyo con la logística (Dr. Julio González, Dr. Aníbal Girón, Tec. Juan Rodríguez). Agradecemos especialmente al Dr. Juan Carlos Navarro, quien realizó la confirmación taxonómica de las muestras de anofelinos colectadas. Finalmente, MEG & EN agradecen el financiamiento del Fondo Nacional de Investigaciones Científicas (FONACIT, UC-2008000911-3), el cual hizo posible parte del desempeño de este trabajo.

Recibido el 25/05/2015  
Aceptado el 30/12/2015