



## CIENCIAS BIOMÉDICAS

### Artículo original de investigación

# Diversidad de culícidos y riesgo entomoepidemiológico, con énfasis en arbovirosis y malaria en La Habana, Cuba

María del Carmen Marquetti Fernández<sup>1\*</sup> <http://orcid.org/000-0002-0633-439x>

Iris Peraza Cuesta<sup>2</sup> <http://orcid.org/0000-0002-7948-5682>

Magaly Pérez Castillo<sup>2</sup> <http://orcid.org/0000-0002-7834-6582>

María Elena Mendizábal Alcalá<sup>2</sup> <http://orcid.org/0000-0001-9783-8747>

Karelis Chamizo Herrera<sup>2</sup> <http://orcid.org/0000-0002-8078-0208>

Roberto Molina Torriente<sup>2</sup> <http://orcid.org/0000-0002-4189-9417>

Maricely Rodríguez Milián<sup>2</sup> <http://orcid.org/0000-0001-5979-4421>

Juan Andrés Bisset Lazcano<sup>1</sup> <http://orcid.org/000-002-3447-4947>

Maureen Leyva Silva<sup>1</sup> <http://orcid.org/0000-0001-7320-861x>

<sup>1</sup> Departamento de Control de Vectores. Instituto de Medicina Tropical Pedro Kouri. La Habana, Cuba

<sup>2</sup> Laboratorio de Entomología, Centro Provincial de Higiene Epidemiología y Microbiología, La Habana, Cuba

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

#### Palabras clave

mosquitos; *Culex coronator*; enfermedades zoonóticas; entomología; Cuba

#### RESUMEN

**Introducción:** La identificación de las especies de mosquitos es una de las principales actividades del Programa de Vigilancia y Control de *Aedes aegypti* (L) y *Aedes albopictus* (S). **Objetivo.** Actualizar conocimientos sobre la diversidad de especies de culícidos relacionándolo con el riesgo entomoepidemiológico en La Habana con énfasis en arbovirosis y malaria.

**Métodos:** Se analizaron las bases de datos del laboratorio de entomología sobre la identificación de especies de mosquitos en la Habana del año 2000 al año 2018. **Resultados:** Se registra la presencia de una nueva especie para Cuba: *Culex (C) coronator*. Se identificó en cuatro municipios en diferentes sitios de cría asociada a *Culex nigripalpus* y *Anopheles albimanus*. *Cx. coronator* se considera un vector potencial de arbovirosis ya que se ha encontrado infectado naturalmente con varias encefalitis y el virus del Nilo occidental. El reporte de especies de la provincia fue de 49 que representa el 70 % del total de especies (70) presentes en Cuba. Se registraron cinco de las seis especies del género *Anopheles* registradas para Cuba. *An. albimanus* principal vector de malaria se registró en todos los municipios durante todo el año, es de destacar su presencia en 21 depósitos artificiales en los patios y en dados y pocetas de cemento asociados a las construcciones. Se propone por primera vez una estratificación de riesgo entomológico de malaria para la Habana. **Conclusiones.** Se destaca el riesgo entomoepidemiológico presente en la provincia debido a la presencia de 11 especies vectoras de arbovirosis, malaria y enfermedades zoonóticas.



# Culicid diversity and entomo-epidemiological risk with emphasis in arbovirolosis and malaria in Havana, Cuba

## ABSTRACT

### Keywords

mosquitoes; *Culex coronator*; zoonotic diseases; entomology; Cuba

**Introduction:** The identification of mosquito species is one of the main activities of the *Aedes aegypti* (L) and *Aedes albopictus* (S) surveillance and control program. Objective: to update knowledge on the mosquitoes diversity and entomo-epidemiological risk with emphasis in arbovirolosis and malaria in Havana, Cuba. **Methods:** Entomology laboratory databases on the identification of mosquito species in Havana from 2000 to 2018 were used. **Results:** The presence of a new species for Cuba is recorded: *Culex* (C) *coronator*. It was identified in four municipalities in different breeding sites associated with *Culex nigripalpus* and *Anopheles albimanus*. *Cx. coronator* is considered a potential vector of arbovirolosis as it has been found to be naturally infected with various encephalitis and West Nile virus. The diversity of culicids was 49, representing 70 % of the total species (70) present in Cuba. Five of the six species of the genus *Anopheles* reported for Cuba were identified. *An. albimanus* main vector of malaria was recorded in all municipalities throughout the year; its presence is noteworthy in 21 artificial deposits in the yards and cement pots associated with construction sites. For the first time an entomological risk stratification of malaria for Havana is proposed. **Conclusions.** Entomo-epidemiological risk present in the province studied stands out because of the presence of 11 vector species of arbovirolosis, malaria and zoonotic diseases.

## INTRODUCCIÓN

En la actualidad existen un total de 39 géneros y 135 subgéneros de mosquitos con algo más de 3500 especies reconocidas en el mundo. El descubrimiento de nuevas especies, así como, cambios en la sistemática y las dificultades en la aceptación de algunos taxones hace imposible reflejar cifras exactas<sup>1</sup>.

Desde la implementación de la llamada campaña de erradicación de *Aedes aegypti* en Cuba en el año 1981, para el enfrentamiento a la epidemia de dengue severo registrado en el país, la identificación de las especies de mosquitos a nivel de cada municipio forma parte del programa de vigilancia y control de *Aedes aegypti* (L) y *Aedes albopictus* nombre actual de dicha campaña representando un factor de gran valor en el momento de la aparición de cualquier evento epidemiológico que pudiera involucrar estos insectos. Estudios sobre reportes de la riqueza de especies de culícidos de La Habana se han venido realizando a partir de los datos obtenidos por este programa<sup>(2-4)</sup>

Por otra parte, la incidencia de malaria se estima que decreció globalmente de 60 a 20 casos por 1000 habitantes en poblaciones de riesgo en los años de 2010 a 2016.<sup>(5)</sup> A pesar de esta reducción, en los años de 2014 a 2016, la incidencia de malaria aumentó sustancialmente en las Américas<sup>(6)</sup>. Ante el aviso lanzado por la OPS y el conocido amplio intercambio que mantiene Cuba con numerosos países del área cada día

se hace más necesario el monitoreo de los vectores de esta enfermedad para evitar la introducción y propagación de la misma en el territorio nacional.

Cuba erradicó la malaria en el año 1967 y recibió la certificación de OMS/OPS en 1972<sup>(7)</sup> pero no podemos obviar que el vector se encuentra ampliamente distribuido en el país<sup>(8-10)</sup>.

En la región de las Américas la OPS prevé que lo alcanzado hacia la eliminación de esta enfermedad podría comprometerse si la vigilancia y las acciones de control en la región no se mantienen o se fortalecen. Asimismo, menciona que, aunque los miembros de dicha organización hacen esfuerzos en responder a esta alerta, el incremento en casos durante el 2017 indica la persistencia de las condiciones y los errores en la respuesta<sup>(6)</sup>.

Por la importancia que representa el conocimiento de la presencia de culícidos ante cualquier evento epidemiológico causado por éstos nos propusimos como objetivo del presente trabajo actualizar conocimientos sobre la diversidad de especies de culícidos relacionándolo con el riesgo entomo-epidemiológico en la provincia La Habana con énfasis en arbovirolosis y malaria.

## MÉTODOS

La Habana se localiza en el noroeste del país entre 22° 58', 23°10' Norte y 82° 30', 82° 06' Oeste. Se divide administrativamente en 15 municipios. Para este estudio

fueron utilizados los registros de las muestras larvales que llegaron al laboratorio provincial de entomología en La Habana, el cual funciona como centro de referencia de la provincia. El período de colecta de los datos comprendió el intervalo de enero 2000 a agosto 2018 para determinar el número de especies. Las encuestas larvianas y la toma de las muestras se realizaron según lo normado para el muestreo de culícidos por los programas de vigilancia y control de *Ae. aegypti* y *Ae. albopictus* y el de otros culícidos siguiendo la metodología establecida<sup>(11)</sup>.

Para el monitoreo de los vectores de malaria se utilizaron los registros del período comprendido de enero 2015 a diciembre 2017. Los aspectos tomados en cuenta para establecer una estratificación de riesgo entomológico de malaria incluyeron: ubicación de los municipios (urbano o periurbano); presencia de vegetación abundante que garantice el reposo poshematofágico por ser un mosquito exofílico; presencia de sitios de cría naturales; presencia de *An. albimanus* en depósitos en los patios de las viviendas y número de muestras colectadas. La identificación de las especies se realizó por medio de claves taxonómicas.<sup>(12,13)</sup>

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### Diversidad de especies de culícidos

El registro de especies de la provincia fue de 49 que representa el 70 % del total de especies registradas para Cuba, que asciende a 70 especies, incrementándose con una nueva especie *Culex coronator* (Dyar y Knab). En particular el número de especies aumentó en los años de 2015 a 2018 en los municipios Cerro con tres especies (*Culex erraticus*, *Culex pilosus* y *Psorophora pygmaea*), en Regla con 5 (*Culex bahamensis*, *Culex chidesteri*, *Culex corniger*, *Culex secutor*, *Culex coronator*), Habana del Este con 4 (*Culex coronator*, *Culex chidesteri*, *Culex atratus* y *Anopheles vestitipennis*); La Lisa con 1 (*Culex erraticus*); Guanabacoa con 3 (*Culex coronator*, *Aedeomyia squamipennis* y *Toxorhynchites portoricensis*) y Plaza de la Revolución con 2 (*Culex coronator* y *Psorophora johnstoni*) todos con respecto a lo registrado en el año 2015 (Tabla 1).

Del total de especies, seis se encuentran distribuidas en todos los municipios, (*Aedes aegypti*, *Gymnometopa mediovittata*, *Culex quinquefasciatus*, *Culex nigripalpus*, *Anopheles albimanus* y *Ochlerotatus taeniorhynchus*) aunque la última se colectó en ocho municipios solo en estado adulto, mientras que *Aedes albopictus* solo no se ha registrado en el municipio Centro Habana por la escasez de vegetación en ese municipio<sup>(14)</sup>. En una estratificación de la provincia en cuanto a la diversidad de especies se destaca una mayor cantidad

en los municipios periféricos Arroyo Naranjo, Boyeros, Cotorro, Guanabacoa, Habana del Este y Playa, un segundo grupo donde se agrupan Cerro, Diez de Octubre, La Lisa, Marianao, Regla y San Miguel del Padrón y un tercer grupo donde se encuentran los municipios más céntricos y con parte de sus fronteras conformada por barreras ecológicas como lo son el malecón habanero y el muelle del puerto correspondientes a Plaza de la Revolución, Centro Habana y Habana Vieja.

En la tabla 2 se muestran las 11 especies de mosquitos de mayor distribución y abundancia en la provincia La Habana y su importancia como vectoras de diferentes arbovirosis, malaria, filariasis humana y la filaria del corazón del perro la que accidentalmente puede aparecer en humanos ocasionando daños a nivel de los pulmones<sup>(15)</sup>. En dicha tabla se hace referencia también sobre el grado de antropofilia (preferencia por sangre humana) de algunas de estas especies, datos tomados del único trabajo realizado en Cuba, para determinar las fuentes de ingestas de algunas especies de mosquitos.<sup>(16)</sup>

La diversidad de especies de mosquitos registrada para La Habana en este estudio se considera elevada si tenemos en cuenta que el muestreo se realizó principalmente en áreas urbanas y sub urbanas de la capital cubana, ecosistemas caracterizados por su inestabilidad y ser uno de sus principales sitios de cría, los artificiales muy dependientes en su número de la actividad humana<sup>(17)</sup> y por otra parte porque el valor alcanzado representa el 70 % del total de especies registradas para Cuba en estos momentos, que asciende a 70 especies con el nuevo registro. Los municipios que registraron los valores más bajos de diversidad de especies son municipios eminentemente urbanos donde la vegetación y sitios de cría naturales escasean o no existen lo que influyó en estos valores alcanzados. Los seis municipios con mayor diversidad de especies correspondieron a municipios periurbanos de la provincia con presencia de mayor cantidad de sitios de cría naturales que conjuntamente con los depósitos artificiales aportados por el hombre tanto para uso doméstico como los abandonados en los patios favorecen la presencia de mosquitos. Es importante destacar que por lo general la diversidad de especies varía de un lugar a otro dependiendo de varios factores como las características ecológicas de la zona de estudio y el grado de urbanización de la misma entre otros<sup>(18)</sup>. En nuestra opinión también consideramos que el incremento de la diversidad en especies de mosquitos en varios municipios de la provincia también pudo estar favorecido en que durante el intervalo de 2016 a 2018 la presión con insecticidas en el ecosistema urbano disminuyó con respecto al periodo estudiado en el año 2015.<sup>(4)</sup>

**Tabla 1.** Diversidad de especies de culícidos en La Habana, Cuba (2000-junio, 2018)

Especie/ Municipio	AN	BY	CE	CH	CO	DO	GB	HE	HV	LL	MO	PY	PR	RA	SP
1 Ae. aegypti	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2 Ae. albopictus	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3 Gy. mediovittata	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4 Oc. condollescens		x									x				
5 Oc. scapularis	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x
6 Oc. serratus		x													
7 Oc. sollicitans	x	x			x	x	x	x				x		x	
8 Oc. taeniorhynchus	▪	x	▪	x	▪	▪	▪	x	x	▪	▪	x	x	x	▪
9 Oc. tortilis	x						x	x							
10 An. albimanus	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
11 An. atropos		x													
12 An. crucians	x	x										x			
13 An. grabhamii		x						x							
14 An. vestitipennis	x	x			x		x	x		x	x	x			
15 Cx. americanus		x													
16 Cx. atratus		x	x		x	x	x	x		x					x
17 Cx. bahamensis		x												x	
18 Cx. chidesteri		x						x						x	
19 Cx. corniger	x	x			x	x	x	x	x	x		x		x	x
20 Cx. erraticus		x	x		x	x		x		x					
21 Cx. garciai		x			x		x								
22 Cx. nicaroensis		x													
23 Cx. nigripalpus	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
24 Cx. panocossa		x			x			x							
25 Cx. pilosus	x	x	x		x			x			x				
26 Cx. secutor		x												x	
27 Cx. tarsalis		x													
28 Cx. coronator*							x	x					x	x	
29 Cx. quinquefasciatus	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
30 Ps. ciliata	x	x	x		x		x	x		x		x		x	
31 Ps. confinnis	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x
32 Ps. ferox	x		x					x				x			
33 Ps. howardii		x			x					x	x				
34 Ps. infinis		x													
35 Ps. jhonstoni	x	x	x					x		x		x	x		
36 Ps. pygmaea		x	x					x				x			x
37 Or. signifera	x	x			x					x					
38 Ur. cooki		x													
39 Ur. lowii		x													
40 Ur. saphirina	x	x	x		x	x		x		x					x
41 Ma. induvitans		x			x										
42 Ma. titillians	x	x	x		x	x	x	x		x	x	x		x	x
43 Cq. nigricans		x										x			x
44 De. cancer							x	x				x		x	
45 Tx. portoricensis	x	x			x		x	x							x

46	Wy. michellii	x						x								
47	Wy. vanduzei	x														
48	Ad. squamipennis								x							
49	Cs. inornata	x														
Riqueza de especie (49)		21	44	17	6	23	15	21	29	9	19	14	20	10	18	16

Leyenda: \* Primer reporte en La Habana y para Cuba; X: presencia de la especie en el municipio en todos los estadios (larvas, pupas y adultos). Presencia de la especie solo en estadio adulto; cuadro en blanco: ausencia de la especie en el municipio.

Leyenda de los municipios: AN: Arroyo Naranjo, BY: Boyeros, CE: Cerro, CH: Centro Habana, CO: Cotorro, DO: Diez de Octubre, GB: Guanabacoa, HE: Habana del Este, HV: Habana Vieja, LL: La Lisa, MO: Marianao, PY: Playa, PR: Plaza de la Revolución, RA: Regla, SMP: San Miguel del Padrón.

**Tabla 2.** Culícidos de mayor distribución y abundancia en la provincia la Habana, grado de antropofilia e importancia epidemiológica

Especies	Total de municipios	% de antropofilia*	Importancia epidemiológica
<i>Aedes aegypti</i>	15	-	Dengue, Chikungunya, Fiebre Amarilla, Zika, otras arbovirosis
<i>Aedes albopictus</i>	14	-	Dengue, Chikungunya, Zika, otras arbovirosis
<i>Culex nigripalpus</i>	15	24/226 (10,0 %)	Encefalitis San Luis, Encefalitis del Nilo Occidental, Encefalitis Equina del Este
<i>Culex quinquefasciatus</i>	15	434/941 (46, 2 %)	Encefalitis del Nilo Occidental, Otras arbovirosis, filarisis humana ( <i>Wuchereriabancrofti</i> )
<i>Anopheles albimanus</i>	15 en 1 solo capturado en fase adulta	48/108 (44,4 %)	Malaria
<i>Anopheles vestitipennis</i>	8	24/50 (48,0 %)	Malaria
<i>Ochlerotatus taeniorhynchus</i>	15 en 8 solo capturado en fase adulta	26/42 (62,0 %)	Encefalitis del Nilo Occidental, encefalitis equina venezolana, encefalitis equina del oeste, filaria del corazón del perro <i>Dirofilariaimmitis</i>
<i>Ochlerotatus scapularis</i>	13	20/26 (76, 9 %)	Encefalitis equina venezolana, encefalitis equina del oeste, encefalitis San Luis
<i>Psorophora ciliata</i>	9	-	Encefalitis del Nilo Occidental
<i>Psorophora confinnis</i>	13	-	Encefalitis equina venezolana
<i>Mansonia titillans</i>	12	68/172 (39, 5 %)	Encefalitis equina venezolana

Leyenda: \* Antropofilia: Preferencia por alimentarse sobre humanos

### Aspectos sobre *Cx. coronator*, nueva especie reportada para Cuba

*Culex coronator* la nueva especie para la provincia y para Cuba se registró en cuatro municipios de la provincia La Habana: Guanabacoa, Habana del Este, Plaza de la Revolución y en Regla en sitios de cría como charcos, latas y tanques bajos asociado a *Cx. nigripalpus* y *An. albimanus*.

Se debe destacar con respecto a este mosquito que se reportó por primera vez en el estado de la Florida en Estados Unidos en el año 2006, además se reporta en seis estados más de este país (Arizona, Louisiana, Mississippi, New México, Oklahoma y Texas) y que su distribución se extiende des-

de México hasta Argentina.<sup>(19)</sup> Después de su registro en la Florida se demostró su rápida expansión hacia otras áreas.<sup>(20)</sup>

*Culex coronator* se ha encontrado infectado naturalmente con Encefalitis de San Luis<sup>21</sup> y la Encefalitis equina venezolana<sup>(22)</sup>. Investigaciones dentro de Estados Unidos lo identifican como una amenaza en la posible transmisión del virus del Nilo Occidental.<sup>(23-25)</sup>

Según la distribución de esta especie en el continente americano, principalmente de los Estados Unidos a la Patagonia, es difícil identificar los factores que podrían facilitar la aparición de *Cx. coronator* en Cuba. Los autores consideran que la especie puede haber sido introducida a través de for-

mas adultas a bordo de transportes marítimos (cruceros u otros) o a bordo de aviones desde el área de distribución continental del mosquito. Aunque no se descarta la posibilidad de que *Cx. coronator* pudiera formar parte de la fauna del país y que debido a la escasez de estudios y proyectos sobre taxonomía de mosquitos en Cuba no se hubiera registrado hasta el momento.

### Vectores de malaria

De las seis especies de *Anopheles* registradas en Cuba; cinco están presentes en la provincia de La Habana. *An. albimanus*, el principal vector de malaria en el país fue identificado en los 15 municipios, aunque en el municipio Centro Habana solo se reportó en fase adulta por la escasez de sitios de cría naturales preferidos por esta especie. *Anopheles vestitipennis* fue registrado en ocho municipios (Arroyo Naranjo, Boyeros, Cotorro, Guanabacoa, Habana del Este, La Lisa, Marianao y Playa). *Anopheles crucians* fue registrado en cuatro (Arroyo Naranjo, Boyeros, Habana del Este y Playa). *Anopheles atropis* y *Anopheles grabhamii* se registraron en dos municipios (Boyeros y Habana del Este). Es importante explicar que para la estratificación del riesgo entomológico de malaria solo se utilizaron las muestras de *An. albimanus* (Tabla 1).

Un total de 3631 muestras de *An. albimanus* fueron recibidas en el laboratorio provincial: 3361 (92,6 %) procedentes de sitios de cría naturales permanentes y temporales y 270 (7,4 %) procedentes de depósitos artificiales en las viviendas y patios. Lagunas naturales, zanjas, charcos y huecos en tierra fueron los sitios de cría de mayor presencia de *An. albimanus* con respecto al resto de los sitios muestreados. La mayor presencia del vector en depósitos artificiales se reportó principalmente en pocetas de cemento con agua en áreas de construcción, latas, pequeños depósitos artificiales, tanques de almacenamiento de agua, y tinas (Tabla 3).

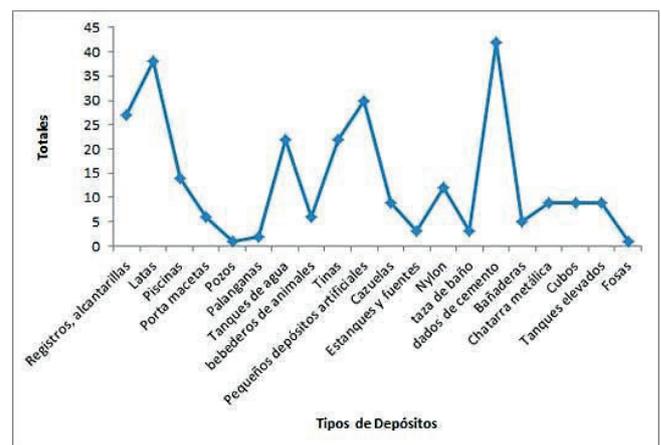
Un total de 20 tipos diferentes de depósitos artificiales fueron utilizados por *An. albimanus* para su proliferación en áreas urbanas densamente pobladas<sup>(26)</sup> (Figura 1). *An. albimanus* estuvo presente durante todo el año con un incremento en los meses de mayo-octubre (estación lluviosa) favorecido por la proliferación de sitios de cría naturales temporales y artificiales (Figura 2).

Teniendo en cuenta los aspectos para establecer la estratificación de riesgo entomológico de malaria los municipios con alto riesgo fueron: Boyeros, Cotorro, Habana del Este y La Lisa, aunque los municipios 10 de octubre, Guanabacoa, Regla, San Miguel del Padrón y Arroyo Naranjo, no se deben descartar ya que son municipios periurbanos con abundantes sitios de cría naturales. Marianao y Playa presentan condicio-

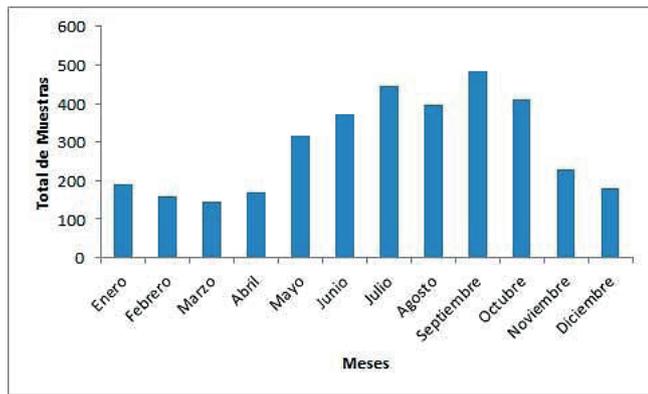
nes ecológicas favorables para la presencia del vector, pero se incluyeron dentro del rango de mediano riesgo ya que el número de muestras reportadas fue baja debido probablemente a problemas en la vigilancia rutinaria de este vector. Los municipios de menor riesgo son Habana Vieja, Centro Habana y Plaza de la Revolución, caracterizados por una alta urbanización y escasa vegetación.

**Tabla 3.** Muestras larvales de *Anopheles albimanus* colectadas en sitios de cría naturales permanentes y temporales en La Habana (de 2015 a 2017)

Tipos de sitios de cría naturales permanentes muestreados	Totales de muestras larvales		
	2015	2016	2017
Lagunas de oxidación	23	12	36
Lagunas naturales	535	533	579
Lagunatos	18	28	30
Zanjas	262	188	231
Arroyos	8	18	25
Zonas cenagosas	6	9	12
Canales de concreto	2	-	10
Remansos de río	2	2	-
Áreas costeras	-	32	39
<b>Totales</b>	<b>856</b>	<b>903</b>	<b>962</b>
Tipos de sitios de cría temporales muestreados	Totales de muestras larvales		
	2015	2016	2017
Charcos	186	180	217
Huecos en tierra	5	23	21
Huellas de vehículos anegadas	1	-	2
Pisadas de animales anegadas	3	-	-
Cascarones de coco	1	1	-
<b>Totales</b>	<b>196</b>	<b>204</b>	<b>240</b>



**Fig. 1.** Totales de depósitos artificiales con presencia de *Anopheles albimanus* en La Habana, Cuba, en los años de 2015 a 2017.



**Fig. 2.** Promedio de muestras larvales de *Anopheles albimanus* en La Habana, Cuba por meses en los años de 2015 a 2017.

La presencia de depósitos artificiales con presencia de mosquitos y estrechamente relacionado con el saneamiento ambiental y la participación de la comunidad enfatiza una vez más la necesidad de continuar trabajando en ambos aspectos ya que no solo son de importancia en la proliferación de vectores de arbovirosis sino también están contribuyendo a la presencia y proliferación de vectores de malaria en el ecosistema urbano de La Habana<sup>(27)</sup>.

En municipios como Marianao, San Miguel del Padrón y Playa la vigilancia de este mosquito fue pobre lo que influyó en el número de muestras recibidas siendo la insuficiencia de recursos humanos encargados de llevar a cabo esta actividad el principal factor que contribuyó a este resultado. En cuanto a Boyeros y Habana del Este éstos merecen especial atención, en el caso del primero los aeropuertos nacional e internacional se encuentran ubicados en el mismo; en los cuales en los últimos dos años se ha incrementado el tránsito de viajeros procedentes de varias partes del mundo incluyendo las áreas endémicas de malaria, mientras en Habana del Este están presentes numerosas playas donde en los meses de alta presencia de mosquitos (mayo-octubre) son visitadas por gran número de personas tanto nacionales como extranjeros. En adición en ambos municipios están registradas cinco especies del género *Anopheles*.

Es conocido que en países libres de malaria por muchos años como es el caso de Cuba, la población carece de inmunidad y está susceptible a la ocurrencia de brotes de la enfermedad cuando se combinan factores meteorológicos (abundantes precipitaciones, altas temperaturas y humedad relativa); entomológicos (presencia e incremento de la densidad del vector) y parasitológicos (presencia del agente etiológico) que lo favorezcan.<sup>(28)</sup> Esto enfatiza la necesidad de un monitoreo y conocimiento de aspectos del vector *An. albimanus* como una información práctica y conveniente para

la planificación de actividades relacionados con el control, al mismo tiempo para la prevención de una posible transmisión de esta enfermedad en La Habana.

Es importante resaltar que en Cuba existe una buena vigilancia epidemiológica establecida a nivel nacional que con su labor contribuye a reducir el riesgo de la re-introducción de la malaria en el país. Sin embargo, la migración de personas cubanas en los últimos años se ha incrementado<sup>(29)</sup> y muchos visitan zonas endémicas de malaria y en su regreso en ocasiones por problemas ajenos al funcionamiento del sistema establecido, no son detectados constituyendo esta una razón para mantener actualizado los conocimientos sobre *An. albimanus* de importancia en la introducción de la enfermedad en el país.

Jamaica país vecino es un ejemplo de re-introducción de malaria, Esta nación erradicó la malaria pocos años antes que Cuba<sup>(30)</sup>. Sin embargo, en diciembre del año 2006, se registraron casos de malaria procedentes de Haití que favorecieron una prolongada transmisión principalmente en su capital. Esta transmisión fue clasificada como malaria urbana, donde el control se hace más difícil, además el país carecía de recursos humanos con el entrenamiento necesario para hacer frente a la situación epidemiológica lo que unido a la baja percepción de riesgo de la población acerca de la enfermedad debido al tiempo transcurrido entre su eliminación y la aparición nuevamente en el país, conllevó a la persistencia de transmisión por un largo período<sup>(31)</sup>. Esta situación pudiera presentarse en Cuba de ahí la importancia de estudios preventivos sobre esta enfermedad.

## Conclusiones

Este trabajo constituye un aporte al conocimiento de las especies de mosquitos en la provincia La Habana, muchas de las cuales tienen potencialidad vectora para la transmisión de enfermedades al hombre y los animales. Se reporta por primera vez para Cuba la especie *Culex coronator*. Además, se establece una estratificación de riesgo entomológico sobre malaria a partir de indicadores ambientales y poblacionales del vector en la provincia La Habana.

Se demuestra además la potencialidad que posee Cuba al ser capaz de detectar rápidamente la introducción de especies foráneas en el país situándonos ante el mundo como una nación preparada y suficiente para enfrentar riesgos epidemiológicos que muchos otros países tienen que esperar por entidades científicas externas y pagar dichos servicios.

## REFERENCIAS BIBIOGRÁFICAS

1. Reinert, JK. Revised list of abbreviations for genera and subgenera of Culicidae (Diptera) and notes on generic and sub generic changes. J Am Mosq Control Assoc 2001; 17(1): 51-5.

2. González R, Marro E. *Aedes albopictus* in Cuba. *J Am Mosq Control Assoc* 1999; (15): 569-70.
3. Valdés V, Reyes M, Marquetti MC, González R. Riqueza de especies de mosquitos, distribución y sitios de cría en el municipio Boyeros. *Rev cubana Med Trop* 2013; (65): 131-6.
4. Peraza Cuesta I, Pérez Castillo M, Mendizábal Alcalá ME, Valdés V, Leyva Silva M, Marquetti Fernández MC. Riqueza y distribución de especies de culícidos en la provincia La Habana, Cuba. *Rev cubana Med Trop* 2015; (67):2.
5. WHO. World Malaria Report WHO, 2017. ISBN 978-92-4-156552-3.65 pp.
6. OPS/OMS. Aumentan los casos de malaria en las Américas. Actualización Epidemiológica, enero, 2018.
7. OPS/OMS. Informe para la certificación y registro de la erradicación de la malaria en Cuba. 1972.
8. García I. Fauna cubana de mosquitos y sus criaderos típicos. Academia de Ciencias de Cuba. 1977. 136 pp.
9. Valdés V, Marquetti MC. Dinámica larval y distribución espacial temporal de *Anopheles albimanus* (Diptera: Culicidae) en el municipio Boyeros, 2008. *Rev cubana Med Trop* 2010; (62):2.
10. Mendizábal Alcalá ME, Peraza Cuesta I, Pérez Castillo M, Valdés Miró V, Molina Torriente RE, Marquetti Fernández MC. Presencia larval de *Anopheles albimanus* (Diptera: Culicidae) en La Habana, Cuba 2010-2012. *Rev cubana Med Trop* 2014; (66):2.
11. MINSAP. Manual de Normas y Procedimientos en Vigilancia y Lucha Antivectorial. La Habana, 2012.
12. Pérez Viguera I. Los ixódidos y culícidos de Cuba. Su historia natural y médica. Universidad de la Habana. 1956; 579pp.
13. González R. Culícidos de Cuba. Editorial Científico Técnica. 2006. ISBN 959-05-0413-2.184 pp.
14. Marquetti MC, Pérez M, Mendizábal ME, Peraza I, Chamizo K, Bisset JA, Leyva M, Vanlerberghe V. Spatial and temporal distribution of two major arbovirus vectors *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in Havana, Cuba. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 2019; 113: S99-S140.
15. Sánchez Klinge ME, Calvo Robayo P, Mutis Barreto CA. *Dirofilaria immitis* una zoonosis presente en el mundo. *Rev Med Veterinaria*, 2011; 2: 57-68. ISSN 0122-9354.
16. Castex M, Suárez E, Marquetti MC. Fuentes alimentarias de mosquitos en Niña Bonita, Cuba. *Rev cubana Cienc Vet.* 2000; 26(1) 42-45.
17. Marquetti MC. Aspectos bioecológicos de importancia para el control de *Aedes aegypti* y otros culícidos en el ecosistema urbano. Tesis para optar por el grado de Dr. En Ciencias de la Salud. 2006 Instituto "Pedro Kouri" Ciudad de la Habana, Cuba.
18. Eisen L, Bolling BG, Blair CD, Beaty BJ, Moore CG. Mosquito species richness, composition and abundance along habitat-climate-elevation gradients in the northern Colorado front range. *J Med Entomol* 2008; 45(4): 800-11.
19. Smith JP, Walsh JD, Cope EH, Tennant RA Jr, Kozak JA, Darsie RF Jr. *Culex coronator* Dyar and Knab: a new Florida species record. *J Am Mosq Control Assoc* 2006; 22(2): 330-2.
20. Connelly CR, Alto BW, O'Meara GF. The spread of *Culex coronator* (Diptera: Culicidae) throughout Florida. *J Vector Ecol* 2016; 41(1): 194-8.
21. Anderson, C.R., T.H.G. Aitken, W.G. Downs, and L. Spence. The isolation of St. Louis virus from Trinidad mosquitoes. *Am J Trop Med Hyg.* 1957 (6): 688-92.
22. Scherer WF, Dickerman RW, Diaz-Najera, A, Ward BA, Miller MH, and Schaffer PA. Ecologic studies of Venezuelan encephalitis virus in Southeastern Mexico. III. Infection of mosquitoes. *Am J Trop Med Hyg.* 1971; (20): 969-79.
23. Unlu I, Kramer WL, Roy AF, and Foil LD. Detection of West Nile virus RNA in mosquitoes and identification of mosquito blood meals collected at alligator farms in Louisiana. *J Med Entomol* 2010;(47): 625-33.
24. Parra-Henao G, Suárez L. Mosquitos (Diptera: Culicidae) vectores potenciales de arbovirus en la región de Urabá noroccidente de Colombia. *Biomédica* 2012; 32(2).
25. Mackay AJ, Roy A, Yates MM, and Foil LD. West Nile virus detection in mosquitoes in East Baton Rouge Parish, Louisiana, from November 2002 to October 2004. *J Am Mosq Contr Assoc.* 2008; (24): 28-35.
26. Mendizábal ME, Pérez Castillo M, Peraza Cuesta I, Chamizo Herrera K, Molina Torriente RE, Rodríguez Milián M, Bisset Lazcano JA, Leyva Silva M, Marquetti Fernández MC. *Anopheles albimanus* (Diptera: Culicidae) vector primario de malaria en sitios de cría artificiales en el ecosistema urbano de la Habana. *BOLIPK.* 2018; (28). 34:289-92. ISSN- 2490626.
27. Marquetti Fernández MC, Peraza Cuesta I, Castillo Pérez M, Mendizábal ME, Valdés Miró V, Leyva Silva M, Bisset Lazcano JA. Riqueza de mosquitos en La Habana: Su importancia para fomentar la participación comunitaria en su control. *Rev cubana Med Trop* 2019; 71(2).
28. CDC. Malaria. 2015. [https://www.cdc.gov/malaria/about/\[es-es\]faqs.html](https://www.cdc.gov/malaria/about/[es-es]faqs.html)
29. Marquetti MC, Bisset JA, Leyva M. Consideraciones entomológicas para el control de posibles brotes de malaria en Cuba. *BOLIPK* 2017 ;(27).06: 41-2, ISSN-2490626.
30. WHO. Register of Malaria Eradication of Jamaica. 1965.
31. Marquetti MC, Rojas L, Pomier O. Asesoría cubana en el control de los vectores de malaria durante un brote epidémico en Jamaica y en dos países endémicos de África. *Rev Biomédica.* 2008; 19:1.

---

Recibido: 11/05/2020

Aprobado: 29/12/2020

---

#### Agradecimientos

Los autores agradecen a todos los trabajadores del programa nacional de lucha anti vectorial en cada municipio de la provincia de La Habana por su contribución en la realización de este trabajo.

#### Conflictos de interés

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses.

#### Contribución de autoría

1. Conceptualización: María del Carmen Marquetti Fernández.
2. Curación de datos: María del Carmen Marquetti Fernández, Iris Peraza Cuesta, Magaly Pérez Castillo, María Elena Mendizábal Alcalá, Karelis Chamizo Herrera, Maricely Rodríguez Milián, Roberto Molina Torriente.
3. Análisis formal: Maureen Leyva Silva, Juan Andrés Bisset Lazcano

4. Adquisición de fondos: María del Carmen Marquetti Fernández, Juan Andrés Bisset Lazcano.
5. Investigación: María del Carmen Marquetti Fernández, Iris Peraza Cuesta, Magaly Pérez Castillo, María Elena Mendizábal Alcalá, Karelis Chamizo Herrera, Maricely Rodríguez Milián, Maureen Leyva Silva, Juan Andrés Bisset Lazcano.
6. Metodología: María del Carmen Marquetti Fernández, Magaly Pérez Castillo, Maureen Leyva Silva, Juan Andrés Bisset Lazcano.
7. Administración del proyecto: María del Carmen Marquetti Fernández, Juan Andrés Bisset Lazcano.
8. Recursos: Iris Peraza Cuesta, Magaly Pérez Castillo, María Elena Mendizábal Alcalá, Karelis Chamizo Herrera, Maricely Rodríguez Milián, Roberto Molina Torriente.
9. *Software*: no procede.
10. Supervisión: María del Carmen Marquetti Fernández, Maureen Leyva Silva, Juan Andrés Bisset Lazcano, Magaly Pérez Castillo.
11. Validación: María del Carmen Marquetti Fernández, Magaly Pérez Castillo, Maureen Leyva Silva, Juan Andrés Bisset Lazcano.

12. Visualización: María del Carmen Marquetti Fernández, Maureen Leyva Silva.
13. Redacción – borrador original: María del Carmen Marquetti Fernández, Maureen Leyva Silva.
14. Redacción – revisión y edición: María del Carmen Marquetti Fernández, Maureen Leyva Silva, Juan Andrés Bisset Lazcano.

#### **Financiación**

Estos estudios fueron financiados por un proyecto institucional perteneciente al Instituto de Medicina Tropical Pedro Kouri Código: 19009 apoyado por el Ministerio de Salud Pública (MINSAP), de Cuba.

#### **Cómo citar este artículo**

Marquetti Fernández MC, Peraza Cuesta I, Pérez Castillo M, Mendizábal Alcalá ME, Chamizo Herrera K, et al. Diversidad de culícidos y riesgo entomoepidemiológico, con énfasis en arbovirosis y malaria en La Habana, Cuba. *Anales de la Academia de Ciencias de Cuba* [Internet]. 2021 [citado en día, mes, año]; 11(2):e853. Disponible en: <http://www.revistaccuba.cu/index.php/revacc/article/view/853>

