

Encuesta entomológica de mosquitos en áreas urbanas y suburbanas del municipio de Nuqui, Pacífico colombiano

Hernández Sarmiento, José M.¹
 Pérez Villa, Marjorie¹
 Castrillón Cardona, Crithian C.¹
 Escobar Vélez, Manuela¹
 Gómez Gómez, Ana M.¹
 Patiño Zuluaga, María I.¹
 Ortiz Muñoz, Gloria M.¹
 Zuluaga Giraldo, Juan S.²

Entomological survey of mosquitoes in urban and suburban areas of the municipality of Nuqui, Colombian Pacific

Fecha de aceptación: 11 de febrero de 2020

Resumen

INTRODUCCIÓN. Las enfermedades transmitidas por vectores representan un problema de salud en Colombia y en el mundo en general. El objetivo del presente estudio fue inspeccionar la zona urbana y suburbana del municipio de Nuqui para identificar criaderos y mosquitos.

METODOLOGÍA. Estudio descriptivo, transversal. Se seleccionó una muestra de viviendas de la zona a través de un muestreo sistemático. Se visitaron las viviendas y, previa autorización de los moradores, se revisó el interior y exterior de la vivienda en busca de recipientes criaderos de mosquitos, y se identificaron los que contenían larvas. En los recipientes positivos se tomaron muestras de larvas, se llevaron al laboratorio, y una vez que se desarrollaron a adultos, un entomólogo experto hizo un reconocimiento morfológico. Se calcularon los índices de vivienda, de recipiente y de Breteau.

RESULTADOS. En la zona urbana se visitaron 48 viviendas que corresponden al 9% del municipio; y en la zona rural, corregimiento de Coquí, se visitaron las 23 casas que existen en este territorio. De las 71 casas inspeccionadas, en 61 de ellas se encontraron 172 recipientes con agua recolectada, de los cuales 42 tenían presencia de larvas. El índice de recipiente fue de 24.4%, el índice de viviendas fue de 43.6% y el índice de Breteau 59.1%. Entre las diferencias significativas entre el área urbana y rural, se evidenció que en la zona urbana hay más criaderos en recipientes artificiales y más presencia de larvas.

CONCLUSIÓN. En el municipio de Nuqui existe un altísimo número de viviendas (98%) con criaderos artificiales de mosquitos. Llama la atención que en la muestra seleccionada no encontramos mosquitos del género *Anopheles*. Es importante educar y motivar a la comunidad para que ella misma realice la identificación-eliminación-modificación de estos criaderos de vectores, además de mantener una constante vigilancia entomológica para identificar y disminuir los riesgos de transmisión de enfermedades tropicales.

Palabras clave: mosquitos, criaderos, Colombia.

Abstract

INTRODUCTION. Vector-borne diseases represent a health problem in Colombia and around the world. The objective of this study was to inspect the urban and suburban area of the municipality of Nuqui to identify breeding sites and mosquitoes.

MATERIALS AND METHODS. Descriptive, cross-sectional study. A sample of homes in the area is selected through systematic sampling. The houses are visited and with previous resident's authorization, the interior and exterior of the house are checked for mosquito breeding containers and identifying those that contain larvae. Samples of larvae were taken from the positive containers, taken to the laboratory and once adults emerged, a morphological examination was made by an expert entomologist. Housing, container and Breteau indexes were calculated.

RESULTS. In the urban area, 48 houses were visited, which correspond to 9% of the municipality, and in the rural area, in the village of Coquí, the 23 houses that exist in this territory were visited. Of the 71 houses inspected, 172 containers with collected water were found in 61 of them, of which 42 had the presence of larvae. The container index was 24.4%, the housing index was 43.6% and the Breteau index was 59.1%. Among the significant differences between the urban and rural areas, it was evident that in the urban area there are more hatcheries of artificial containers and more presence of larvae.

CONCLUSIONS. In the municipality of Nuqui there is a very high percentage of homes (98%) with artificial mosquito breeding sites. It is noteworthy that we did not find mosquitoes of the genus *Anopheles* in the selected sample. It is important to educate and motivate the community to carry out the identification-elimination-modification of these vector breeding sites; in addition to maintaining constant entomological surveillance to identify and reduce the risks of transmission of tropical diseases.

Keywords: mosquitoes, vector breeding sites, Colombia.

¹ Universidad Pontificia Bolivariana (UPB)

Universidad Pontificia Bolivariana (UPB)

² Investigador, Corporación para Investigaciones Biológicas

Dirección electrónica: josem.hernandez@upb.edu.co

Correspondencia: Dr. José Mauricio Hernández Sarmiento

Introducción

Las enfermedades transmitidas por vectores biológicos son un grupo de patologías infecciosas en las que una parte del ciclo de vida del microorganismo que las produce se lleva a cabo en el organismo de otro ser vivo, generalmente un artrópodo, el cual puede transmitir dicho microorganismo mediante el contacto de sus heces, saliva, sangre u otros fluidos con la sangre u otros tejidos del huésped humano.¹ A nivel mundial, las enfermedades transmitidas por vectores más relevantes son la malaria y las arbovirosis, estas últimas producidas por los arbovirus, nombre que representa un acrónimo de arthropod-borne virus, y que al mismo tiempo es el término que describe a los virus que poseen su genoma en forma de ARN de cadena simple y que son transmitidos por artrópodos, fundamentalmente mosquitos y garrapatas.²

Las enfermedades transmitidas por vectores representan un problema serio para la salud pública colombiana³ y del continente americano en general, donde los géneros de mosquitos *Aedes*, *Culex* y *Anopheles* son los principales vectores de un gran porcentaje de enfermedades, los dos primeros son los responsables de la transmisión de arbovirus como el dengue, la fiebre amarilla, el zika y el chikungunya, algunos tipos de encefalitis y el virus del Nilo occidental.^{4,5} *Anopheles*, por su parte, es el vector biológico del paludismo.⁶

Las manifestaciones clínicas de las enfermedades antes mencionadas son muy similares entre sí y pueden coexistir con otras infecciones, lo que puede entorpecer el establecimiento de un diagnóstico adecuado; además, se debe considerar que las infecciones pueden cursar con síntomas leves que no son fácilmente relacionables con la patología o, incluso, pueden presentarse de forma asintomática.⁷

Se estima que tan sólo en el año 2018 ocurrieron 228 millones de casos de malaria en todo el mundo, y se calcularon 405 mil muertes, lo cual muestra un descenso comparado con las que se presentaron en 2010, que fueron de 585 mil. La mayor reducción de muertes por malaria ocurrió en el continente africano, donde se pasó de 533 mil muertes en 2010 a 380 mil en 2018.⁸

El paludismo ha mostrado un ascenso en múltiples países de las Américas después de que había tenido un descenso sostenido en el número de casos desde 2005 hasta 2014, así, se observó un aumento entre 2015 y 2017. En 2016 nueve países de la región (Colombia, Ecuador, El Salvador, Guyana, Haití, Honduras, Nicaragua, Panamá y la República Bolivariana de Venezuela) notificaron un aumento de los casos.⁹

Por otra parte, en las últimas décadas se ha observado un incremento en cuanto a la incidencia mundial de dengue. Una cantidad no despreciable de los casos se presentan de forma asintomática, por lo que el número real está insuficientemente notificado y muchos están mal clasificados. Según una estimación reciente, se producen 390 millones de infecciones por dengue cada año, de los cuales 96 millones se manifiestan de forma clínica.¹⁰

Al cierre del año 2014, en las Américas se reportó un total de 1 176 529 casos de dengue, 16 238 casos graves y 761 muertes, para una tasa de letalidad por esta enferme-

dad del 0.06%. La incidencia promedio del dengue fue de 194 casos/100 mil habitantes. A pesar del aumento histórico en los casos reportados por esta enfermedad, en el año 2014 se informó una reducción aproximada de 50% en el número de casos, casos graves y muertes por dengue comparado con 2013. Sin embargo, la tasa de letalidad mantuvo su mismo valor (0.06 %).¹¹

De acuerdo con lo reportado por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), de la semana epidemiológica 42 del año 2019, en Colombia se presentaron 101 129 casos de dengue, de los cuales 1 090 fueron graves y se reportaron 69 muertes por esta enfermedad.¹² Por su parte, el comportamiento de la malaria es variable: en el año 2015 hubo 55 866 casos confirmados, en 2016 fueron 83 227 y en 2017 la cifra bajó a 54 102 casos confirmados y 19 muertes.¹³

El departamento del Chocó registró el 30.7% del total de casos de malaria reportados en Colombia en el año 2017, con predominio de *P. falciparum*, y también este departamento fue el que tuvo mayor número de casos de malaria complicada, con 35.3%.¹⁴⁻¹⁶ En 2018, el 27.7% de los casos registrados de malaria provenían del departamento del Chocó, de nuevo con un predominio de *P. falciparum*, esta vez con un aumento de 14.6% de sus casos como evento general, comparado con el año anterior; por su parte, los casos de malaria no complicada aumentaron en 15% y los casos de malaria complicada disminuyeron 6.5%. A su vez, en el primer trimestre 2019 el Chocó tenía 35.6% de los casos de malaria no complicada en el país.¹⁴

En total, durante el periodo 1999-2010 en el Chocó se registraron 965 casos de dengue, con un promedio anual de 80 casos. El 81% de los casos se concentró en los municipios de Unguía (30.4%), Quibdó (29.8%) e Istmina (20.8%).¹⁷

Por otra parte, el comportamiento del dengue en dicho departamento fue de 79 casos en el año 2017, lo cual representa el 0.3% del total de casos en el país para dicho año y sólo un caso grave de dengue, mientras que en 2018 se reportaron 83 casos y sólo un caso grave, que corresponde a 0.2% del total de casos en el país. En 2019 el Chocó tuvo 108 casos, que representa el 0.2% del total de los casos y no hubo casos de dengue grave.¹⁸⁻²⁰

Nuquí es un municipio ubicado en la parte occidental del departamento del Chocó, sobre la costa norte del Pacífico colombiano; geográficamente limita al norte con el municipio de Bahía Solano, por el sur con el municipio de Bajo Baudó, por el oriente con el municipio de Alto Baudó y por el occidente con el océano Pacífico. Tiene una extensión total de 956 km², de la cual sólo 70 km² son urbanos y 886 km² rurales. Está ubicado a una altura de 5 msnm²¹ y su temperatura oscila entre los 25 y 27 °C, con una precipitación entre cinco mil y siete mil mm anuales y una humedad relativa media por encima del 85%.²² Cuenta con siete corregimientos: Arusí, Coquí, Joví, Jurubirá, Panguí, Termales y Tribugá.²³

De acuerdo con el DANE, en 2017 Nuquí tenía un total de 15 773 habitantes, de los cuales 1 755 se encontraban ubicados en la cabecera municipal.²⁴ Coquí es un corregimiento de la parte sur del municipio, al cual sólo se accede vía marítima tras cerca de 20 minutos de viaje desde la cabecera municipal, que cuenta con 150 habitantes y 32 viviendas.²³

El municipio cuenta con un acueducto primario que consta de una bocatoma, desarenador y una red básica de distribución. En el corregimiento de Coquí existe una bocatoma similar. El agua no recibe ningún tratamiento, y además el suministro es intermitente, lo que obliga a las familias a recolectar agua en recipientes de forma permanente. En ambas localidades existe un sistema de alcantarillado. La energía se abastece de una planta de diésel, y hay un sistema de recolección de basura, la cual termina en un pequeño y básico relleno sanitario, tanto en el municipio como en el corregimiento.²³

Debido a las condiciones climáticas y geográficas, esta región del Pacífico colombiano se ha considerado durante muchos años una zona endémica para enfermedades transmitidas por vectores, entre los que destacan artrópodos como *Aedes*, *Culex* y *Anopheles*.²⁵ El *Aedes* puede criarse en recipientes de agua artificiales y naturales, aunque tiene predilección por los primeros. Se ha registrado la presencia de *Aedes* en alturas no superiores a 2 200 msnm.²⁶ Sin embargo, el mosquito tiene altas densidades por debajo de los 1 700 msnm, por lo que su presencia es poco frecuente entre los 1 700 y los 2 130 msnm.²⁷

Por su parte, durante el día los mosquitos *Anopheles* buscan abrigo en lugares húmedos sin mucha luz. Son activos desde que se oculta el sol hasta el amanecer, las hembras pueden volar hasta 3 km para buscar al hospedador, lo que establece una diferencia significativa con el *Aedes*, cuyas hembras pueden pasar toda su vida en una sola vivienda y pican a las personas en busca de sangre, esencial para madurar sus huevos. Usualmente todo el desarrollo, desde huevo hasta que es adulto, dura alrededor de unos siete a 20 días o más, dependiendo de las condiciones de temperatura y disponibilidad de alimento. A temperaturas de 31 °C el ciclo puede ser sólo de siete días, a 20 °C o menos es de hasta 20 días.²⁸ El género *Culex* se encuentra principalmente en el ambiente urbano, aunque también se ha encontrado en bosques de menor intervención antrópica, lo que demuestra que es una especie versátil a la hora de escoger hábitats; se sabe que su antropofilia es baja y es una especie principalmente ornitófila.²⁹

La capacidad de proliferar de estos vectores se ve favorecida por algunas condiciones ambientales, por ejemplo, el *Aedes aegypti* es una especie de las regiones tropicales y subtropicales del globo, usualmente entre los límites de 35° de latitud sur.³⁰ También responden a otras situaciones no necesariamente biológicas, como la pobreza, la urbanización no controlada o no planificada, la falta de un suministro estable de agua, el manejo inadecuado de desechos sólidos, así como a un aumento de chatarra que puede servir de criadero para el mosquito, como envases plásticos y neumáticos en desuso, entre otros factores que pueden fomentar el crecimiento de la población del artrópodo y que se encuentran presentes en el municipio de Nuquí.³¹

Materiales y métodos

Se realizó un estudio descriptivo de tipo transversal, para el cual se contó con el apoyo de la alcaldía y la Secretaría de Salud del municipio. Las muestras se recolectaron en los domicilios de la cabecera municipal, para esto se realizó un

muestreo sistemático, se seleccionaron 48 viviendas que correspondían aproximadamente al 10% de las ubicadas en la zona urbana. En el corregimiento de Coquí se incluyeron todas las viviendas (23), para una muestra final de 71 domicilios visitados.

Trabajo de campo

Se hicieron tres viajes entre los meses de octubre de 2018 y septiembre de 2019, y durante este periodo se llevaron a cabo dos inspecciones entomológicas. En el primer viaje al lugar de estudio, se presentaron los alcances de nuestra investigación ante las autoridades municipales: alcaldía y Secretaría de Salud. Las siguientes dos visitas fueron para realizar las inspecciones entomológicas siguiendo los lineamientos del Ministerio de Salud para la vigilancia entomológica. La primera inspección se hizo en el mes de febrero de 2019, temporada seca en la región, y la segunda se realizó en septiembre de ese mismo año, durante la temporada de lluvias.

En los domicilios y peridomicilios visitados se buscaron posibles criaderos en aguas estancadas (tanques bajos, albercas, objetos inservibles y criaderos naturales), y en los que se observó la presencia de larvas y pupas se tomaron muestras que fueron trasladadas al Laboratorio de Microbiología de la Universidad Pontificia Bolivariana, en Medellín, con el propósito de obtener posteriormente mosquitos emergidos para su identificación con base en caracteres morfológicos.

Para la toma de las mismas se utilizó una amplia gama de materiales divididos entre unos que comúnmente se emplean en el área de entomología y otros de uso casero (linterna con luz potente para mejorar la visualización de las larvas en las aguas estancadas, cucharones de color claro idealmente de materiales como peltre o metal esmaltado, pipetas para hacer extracción de las larvas, recipientes con taparrosca para su almacenamiento, así como concentrado de uso animal para su crianza). Una vez emergido el adulto, se utilizaron tubos recolectores y químicos como alcohol, formol o formalina para aspirar y sacrificar a los especímenes adultos; además cajas de Petri para depositar las muestras para su identificación.

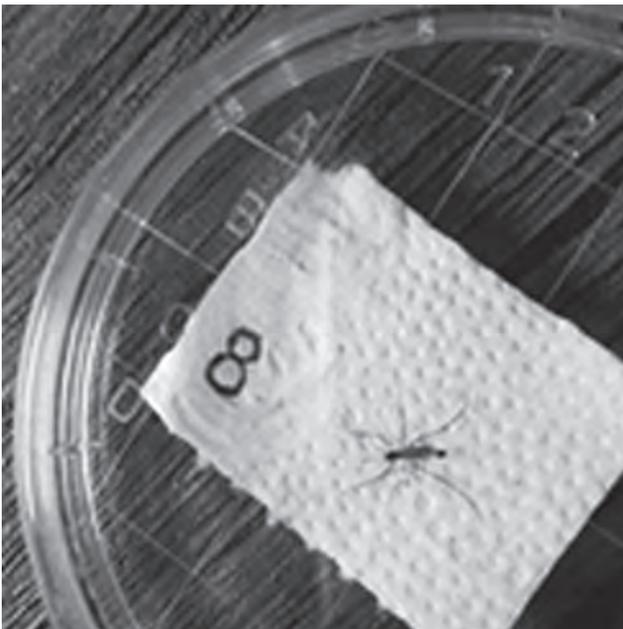
Tras haber confirmado la presencia de larvas en un recipiente natural o artificial, con el cucharón se procedió a tomar muestras de los estadios tempranos del mosquito (figura 1) cuando la densidad larvaria en el agua era muy elevada, o con las pipetas de Pasteur cuando había pocas larvas en un gran volumen de líquido, en estos casos se hizo necesario hacer una recolección minuciosa. Estas muestras se almacenaron en frascos de taparrosca a los que se añadió alimento orgánico para consumo animal para favorecer el desarrollo hacia mosquitos adultos. Finalmente las muestras se sellaron con papel parafilm para evitar la pérdida del material o que las muestras sufrieran daño durante el viaje hacia la ciudad de Medellín, en donde se cambiaron las tapas por gasas que se fijaron con bandas elásticas o cinta adhesiva, lo cual mejora la ventilación y favorece el crecimiento.

Cuando los especímenes llegaron al estadio adulto fueron capturados por medio de un tubo recolector entomológico fabricado por los investigadores, y luego se colocaron en un recipiente que contenía un trozo de algodón humedecido con formol para su sacrificio y posterior identificación (figura 2).

Figura 1.
Sedimento y larvas de mosquito halladas en el corregimiento de Coquí tras la captura mediante un cucharón



Figura 2.
Especimen de mosquito adulto listo para identificación por sus características morfológicas



Análisis de la información

Para analizar la información se realizó una descripción de frecuencias absolutas y relativas para las variables cualitativas. Se describieron las viviendas inspeccionadas y se calcularon: 1) el índice de recipiente (IR), porcentaje de recipientes de agua infestados con larvas o pupas; 2) el índice

de vivienda (IV), porcentaje de viviendas infestadas con larvas o pupas; y 3) el índice de Breteau (IB), número de recipientes positivos por cada 100 viviendas inspeccionadas.³² Estos son indicadores reconocidos y bien establecidos utilizados por organizaciones como la OMS y la dirección seccional de salud de diferentes departamentos, con el objetivo de fijar prioridades de zonas y estaciones para el control de vectores. La selección de las estrategias de vigilancia adecuadas se basa en los resultados/objetivos; también se tienen en cuenta el tiempo, los recursos y los niveles de infestación.^{32,33} (cuadro 1).

Una vez emergidos los mosquitos adultos de las larvas recolectadas, se hizo una discriminación por género del mosquito realizada por un entomólogo experto con base en caracteres morfológicos. Para el procesamiento de la información se utilizó el programa estadístico SPSS versión 22.

El proyecto contó con el aval del comité de ética de la Escuela de Ciencias de la Salud de la Universidad Pontificia Bolivariana; además de la autorización de la alcaldía y de la Secretaría de Salud como autoridades de Nuquí, y de forma verbal se solicitó el permiso a los residentes de cada vivienda.

Cuadro 1.
Clasificación del nivel de riesgo según los indicadores entomológicos tradicionales

Índice evaluado	Riesgo (%)		
	Bajo	Medio	Alto
IV	<4	4-35	>35
IR	<3	3-20	>20
IB	<5	5-50	>50

IV: infestación de vivienda, IR: infestación de recipientes, IB: índice de Breteau

Resultados

El total de viviendas inspeccionadas fue de 71, de las cuales 48 correspondieron a la muestra estimada en el casco urbano de Nuquí junto con las 23 casas que componen todo el corregimiento de Coquí, que es parte del área rural del municipio.

De las viviendas estudiadas, en 61 de ellas encontramos criaderos potenciales para mosquitos, lo que equivale a 85.9% de la muestra total; asimismo, del total de criaderos examinados (172), en 42 se encontraron larvas; mientras que 130 eran criaderos potenciales sin presencia de larvas. Además, se observó un predominio de recipientes artificiales sobre los naturales, al igual que un porcentaje mayor de ellos en el interior de los domicilios, en la ubicación del peridomicilio. Los datos acerca de las características de la infraestructura de las viviendas y particularidades de los recipientes hallados en las viviendas se indican en los cuadros 2 y 3.

Cuadro 2.
Características de la infraestructura de las viviendas

		N (%)
Ubicación de la vivienda	Urbana	48 (67.6)
	Rural	23 (32.4)
Tipo de construcción	Cemento	43 (60.6)
	Madera	28 (39.4)
Tipo de piso	Cemento	33 (46.5)
	Madera	24 (33.8)
	Baldosa	14 (19.7)
Presencia de acueducto	Sí	70 (98.6)
	No	1 (1.4)
Presencia de alcantarillado	Sí	49 (69.1)
	No	22 (30.9)
Tanque para almacenar agua	Sí	60 (84.5)
	No	11 (15.5)
Lugar de disposición de excretas	Sanitario	55 (77.5)
	Letrina	12 (16.9)
	Pozo séptico	4 (5.6)

Cuadro 3.
Características de los recipientes y criaderos hallados en las viviendas

		N (%)
Recipientes/ criaderos en las viviendas	Sí	61 (85.9)
	No	10 (14.1)
Criaderos con presencia de larvas	Sí	42 (24.5)
	No	130 (75.5)
Tipos de recipientes	Artificial	59 (83.1)
	Natural	12 (16.9)
Ubicación de los recipientes	Domiciliario	54 (76.1)
	Peridomiciliario	15 (21.1)
	Ambos	2 (2.8)

Zona urbana: en la zona urbana del municipio se visitaron 48 viviendas, en 25 de ellas se encontraron 108 recipientes con agua recolectada, de los cuales 30 tenían presencia de larvas. Este muestreo dio como resultados un IR de 27.7%, IV de 52.08% y un IB de 62.5% (cuadro 4). De las muestras de larvas en la zona urbana emergieron 26 mosquitos adultos: 18 (69%) del género *Aedes*, uno del género *Culex* (4%) y siete (27%) no se lograron identificar (cuadro 5).

Zona rural: en Coquí se inspeccionaron todas las casas, en 14 de ellas se encontraron 64 recipientes con agua recolectada, 12 de los cuales tenían presencia de larvas. Los resultados fueron: IR de 22.64%, IV de 26.08% y un IB de 52.1% (cuadro 4). De las muestras recolectadas emergieron 10 mosquitos adultos: seis (60%) del género *Aedes*, dos (20%) del género *Culex* y dos (20%) sin identificar (cuadro 5). Para el total del municipio, zonas urbana y rural, se inspeccionaron 71 viviendas, en 61 de ellas se encontró un total de 172 recipientes con agua recolectada, de los cuales 42 tenían presencia de larvas. El IR para toda la muestra fue de 24.4%, el IV fue de 43.6% y IB de 59.1% (cuadro 4).

Cuadro 4.
Indicadores entomológicos tradicionales para el municipio de Nuquí y su corregimiento de Coquí

Índice evaluado	Zona urbana (%)	Zona rural (%)	Total (%)
IV	52.08	26.08	43.6
IR	27.7	22.64	24.4
IB	62.5	52.1	59.1

IV: infestación de vivienda, IR: infestación de recipientes, IB: índice de Breteau

Cuadro 5.
Cuantificación de los mosquitos adultos por su género tras la caracterización morfológica

Género	Zona urbana	Zona rural	Total
	N (%)	N (%)	N (%)
<i>Aedes</i>	18 (69)	6 (60)	24 (66.6)
<i>Culex</i>	1 (4)	2 (20)	3 (8.3)
<i>Anopheles</i>	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Sin identificar	7 (27)	2 (20)	9 (25)
Total	26 (100)	10 (100)	10 (100)

Los recipientes de la zona urbana estaban ubicados principalmente en el domicilio como tal, no obstante, en la zona rural hay mayor presencia de criaderos potenciales en el peridomicilio, es decir, afuera de la vivienda propiamente dicha. Aunado a esto, se encontraron más criaderos en la zona urbana que en la rural, y la mayoría de éstos eran de tipo artificial (figuras 3 y 4).

Figura 3.
Vivienda en Nuquí con criaderos positivos



Figura 4.
Peridomicilio en Coquí con criaderos positivos



Discusión

Los resultados del presente estudio sugieren que en la zona urbana y periurbana del municipio de Nuquí existe un alto número de criaderos de mosquito, lo que representa un importante riesgo de enfermedades transmitidas por vectores.

Mediante los índices de vivienda, de recipientes y de Breteau se estimó un riesgo alto para la transmisión de enfermedades, principalmente en la zona urbana. En el corregimiento de Coquí los índices representaron un riesgo alto (IV e IB) y medio (IR), con valores menores a los calculados en la zona urbana. La mayoría de los recipientes en la zona urbana eran de tipo artificial y estaban ubicados dentro de los domicilios, lo que sugiere un alto consumo de plásticos y un manejo de residuos inadecuado; en el corregimiento de Coquí se encontraban localizados principalmente en el peridomicilio, el 56 y 48%, respectivamente, de ellos eran de origen artificial. Además se observó que parece existir un mayor compromiso comunitario en Coquí para mantener limpio el corregimiento, y claramente hay un menor uso de

recipientes de plástico. Otro factor que puede explicar este hallazgo es que Coquí es un lugar menos turístico, habitado sobre todo por nativos.

De las muestras de larvas que se tomaron durante la inspección emergieron mosquitos de los géneros *Aedes* y *Culex*; aunque 25% de los mosquitos adultos no lograron ser identificados por sus características morfológicas, llama la atención que no se obtuviera ningún espécimen del género *Anopheles* en una región que durante años ha sido endémica para la malaria.

El Instituto Nacional de Salud de Colombia ha reportado la presencia constante de diferentes especies de *Anopheles* en diferentes zonas urbanas y rurales de algunos municipios del departamento del Chocó: *Anopheles albimanus*, *Anopheles darlingi*, *Anopheles nuneztovari*, *Anopheles pseudopunctipennis*, *Anopheles punctimacula* y *Anopheles neivai*.³⁴

Estudios recientes mencionan la alta presencia de estos vectores en las cuencas de los ríos San Juan y Atrato. En el municipio de Nuquí se han reportado hallazgos de *Anopheles* principalmente en los corregimientos de Panguí y Arusí.³⁵⁻³⁷ Por su parte, la Secretaría de Salud del Chocó, por medio de su programa de transmisión de vectores,³⁸ reportó que en el año 2017 hubo 461 casos totales de malaria en el municipio de Nuquí, de los cuales 29 (6.2%) fueron en personas procedentes de la zona urbana, y se indicó un solo caso proveniente del corregimiento de Coquí. Para el año 2018 el municipio reportó 125 casos de malaria, de los cuales 24 (19%) fueron también de personas que venían de la zona urbana y un solo caso proveniente del corregimiento de Coquí. De acuerdo con estos datos, los corregimientos que más casos de malaria reportaron en estos dos años fueron Jurubirá, Panguí y Arusí. Coquí informó sólo un caso cada año, y no se descarta que éstos podrían haber sido importados de los corregimientos vecinos de Panguí y Arusí; aunque no hay manera de comprobar la veracidad de esta hipótesis. Sin embargo, se ha esclarecido que en la zona urbana sí se presenta transmisión activa de la enfermedad.

Por su parte, las arbovirosis —como el dengue, cuyos reportes en el país datan de 1971— han estado presentes durante muchos años en la costa del Pacífico colombiano, principalmente en el departamento del Valle del Cauca. De acuerdo con datos del Instituto Nacional de Salud, desde el año 1999 existían reportes de la presencia de *Aedes aegypti* en municipios del Chocó, y desde 2011 se demostró la presencia de *Aedes albopictus*.¹⁷

Con una temperatura promedio de 24 °C, un clima húmedo con una pluviosidad de hasta 9 mil mm al año, la costa pacífica chocona se convierte en un hábitat ideal para el *A. aegypti*.¹⁷ Los criaderos artificiales, ubicados en los domicilios y peridomicilios representan un entorno favorable para la reproducción de estos mosquitos. Teniendo en cuenta estas condiciones ambientales, no sorprende que en esta región exista una población creciente de mosquitos del género *Aedes*, como lo evidencian los resultados de este estudio.³⁹

Los principales sitios de reproducción descritos para *Aedes* spp. son los tanques de almacenamiento de agua para consumo humano, las llantas, canales de desagüe, latas, botellas de plástico, sumideros de agua lluvia, cortezas de coco y algunas axilas de las hojas de plantas,

la mayoría presentes en zonas urbanas. Sin embargo, en países centro y sudamericanos, incluso en algunos municipios de Cundinamarca, Huila, Santander y Tolima, se ha documentado infestación rural por *A. aegypti*.^{40,41} Muchos de estos factores, sumados al turismo y a las deficiencias en el suministro de agua, se encuentran presentes tanto en la zona urbana del municipio de Nuquí, como en la zona rural del corregimiento de Coquí.

Es importante que las autoridades locales de salud en el municipio desarrollen estrategias para mejorar los conocimientos, las prácticas y la apropiación de medidas preventivas por parte de los pobladores, así como de los visitantes, del municipio para el control de vectores.⁴² Se necesita continuar con nuevos estudios que incluyan la búsqueda de criaderos y mosquitos en otros corregimientos, además de técnicas moleculares para la identificación de los artrópodos ya mencionados.

Agradecimientos

Los investigadores del presente estudio agradecen el apoyo brindado por la alcaldía del municipio de Nuquí, la Secretaría de Salud municipal, a los habitantes de Nuquí y del corregimiento de Coquí, así como al equipo de profesores de la Facultad de Comunicación Social de la Universidad Pontificia Bolivariana de Bucaramanga para la realización de las actividades de campo de este proyecto. También agradecemos a la Asociación Colombiana de Infectología por el fomento a la investigación a través de sus eventos, en especial el Encuentro Nacional de Investigación en Enfermedades Infecciosas.

Conflicto de intereses

Los autores de este estudio declaran que no hay conflicto de intereses.

Referencias

- Knipe, D.M. y Howley, P.M., *Fields virology. Flaviviridae: the 33 viruses and their replication*, vol. 1, 5ª ed., Filadelfia, Lippincott Williams & Wilkins, 2007, pp. 1103-1113. Disponible en: <http://www.viala.org/img/Lindenbach2007.pdf>.
- Kantor, I.N., "Dengue, zika y chikungunya", *Med B Aires*, 2016, 76 (2): 1-5.
- Instituto Nacional de Salud, "Boletín epidemiológico semanal (BRD)", Colombia, 2018, pp. 14-21. Eventos trazadores, Semana epidemiológica 21. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/BoletinEpidemiologico/2018%20Bolet%3%ADn%20epidemiol%3%B3gico%20semana%2021.pdf>.
- Rodríguez-Morales, A.J. y Willamil-Gómez, W.E., "El reto de zika en Colombia y América Latina: una urgencia sanitaria internacional", *Infectio*, 2016, 20 (2): 59-61.
- Rodríguez-Morales, A.J., "Zika: the new arbovirus threat for Latin America", *J Infect Dev Ctries*, 2015; 9 (6): 684-685.
- Rodríguez-Morales, A., "Aedes: un eficiente vector de viejos y nuevos arbovirus (dengue, chikungunya y zika) en las Américas", *Rev Cuerpo Méd HNAAA*, 2015, 8 (2): 50-52.
- Montoya, M., Gresh, L., Mercado, J.C., Williams, K.L., Vargas, M.J., Gutiérrez, G. et al., "Symptomatic versus inapparent outcome in repeat dengue virus infections is influenced by the time interval between infections and study year", *PLOS Negl Trop Dis*, 2013, 7 (8). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3738476/>.
- World Health Organization (WHO), "World malaria report 2019". Disponible en: <https://www.who.int/publications-detail-redirect/world-malaria-report-2019>.
- Pan American Health Organization (PAHO)-World Health Organization (WHO), *Report on the situation of malaria in the Americas, 2014*, Washington, PAHO-WHO, 2016. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/49009>.
- Bhatt, S., Gething, P.W., Brady, O.J., Messina, J.P., Farlow, A.W., Moyes, C.L. et al., "The global distribution and burden of dengue", *Nature*, 2013, 496 (7446): 504-507.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS)-Organización Mundial de la Salud (OMS), *Descripción de la situación epidemiológica actual del dengue en las Américas*, OPS-OMS. Disponible en: https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=4494:situacion-epidemiologica-dengue-americas&Itemid=40370&lang=es#:~:text=en%20las%20Am%3%A9ricas-,Descripci%3%B3n%20de%20la%20situaci%3%B3n%20epidemiologica%20actual%20del%20dengue%20en%20las,por%20esta%20enfermedad%20del%200.06%25.
- World Health Organization (WHO)-Pan American Health Organization (PAHO), *Number of reported cases of dengue and severe dengue in the Americas*, PAHO-WHO, 2015. Disponible en: <https://www.paho.org/data/index.php/en/mnu-topics/indicadores-dengue-en/dengue-nacional-en/252-dengue-pais-ano-en.html>.
- World Health Organization (WHO)-Pan American Health Organization (PAHO), *Number of reported cases of malaria in Colombia*. Disponible en: <https://www.paho.org/data/index.php/en/mnu-topics/indicadores-malaria-en.html>. Instituto Nacional de Salud, "Informe de evento malaria, Colombia, 2017", Ministerio de Salud, 2018. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informesdeevento/Malaria%202017.pdf>. Instituto Nacional de Salud, "Informe de evento malaria, Colombia, 2017", Ministerio de Salud, 2018. Disponible en: https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informesdeevento/MALARIA_2018.pdf.
- Colombia, semana epidemiológica 24, 2019", Ministerio de Salud, 2019. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informesdeevento/MALARIA%20SEMESTRE%20I%202019.pdf>. Padilla, J.C., Rojas, D.P. y Sáenz-Gómez, R., *Dengue en Colombia: epidemiología de la reemergencia a la hiperendemia*, 1ª ed., Bogotá, Guías de Impresión Ltda, 2012. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/INEC/INV/Dengue%20en%20Colombia.pdf>. Instituto Nacional de Salud, "Informe de evento dengue, Colombia, 2017", Ministerio de Salud, 2018. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informesdeevento/DENGUE%202017.pdf>.

19. Instituto Nacional de Salud, "Informe de evento dengue, Colombia, 2018", Ministerio de Salud, 2019. Disponible en: https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informesdeevento/DENGUE_2018.pdf.
20. Instituto Nacional de Salud, "Informe de evento dengue, Colombia, primer semestre de 2019", Ministerio de Salud, 2019. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informesdeevento/DENGUE%20SEMESTRE%20I%202019.pdf>.
21. Alcaldía Municipal de Nuquí en el Chocó, "Caminemos juntos por el Nuquí que queremos". Disponible en: <http://www.nuqui-choco.gov.co/>
22. Consejo Municipal de Gestión del Riesgo, "Estrategia municipal de respuesta a emergencia", Municipio de Nuquí, Departamento del Chocó, 2012. Disponible en: <https://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/434/PMGR%20Nuqui.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
23. Alcaldía Municipal de Nuquí, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico, "Esquema de ordenamiento territorial-municipio de Nuquí 2005-2016, 2005. Disponible en: <http://www.nuqui-choco.gov.co/planes/esquema-de-ordenamiento-territorial-eot-municipio-de>.
24. DANE, "Proyecciones de población", 2018. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>.
25. Quispe, E., Carbajal, A., Gozzer, J. y Moreno, B., "Ciclo biológico y tabla de vida de *Aedes aegypti*, en laboratorio: Trujillo (Perú), 2014", *Rev Rebiolest*, 2015; 3 (1): 91-101.
26. Suárez, M.F. y Nelson, M.J., "Registro de altitud del *Aedes aegypti* en Colombia", *Biomédica*, 1981, 1(4): 225.
27. Ruiz-López, F., González-Mazo, A., Vélez-Mira, A., Gómez, G.F., Zuleta, L., Uribe, S. *et al.*, "Presencia de *Aedes (stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762) y su infección natural con el virus del dengue en alturas no registradas para Colombia", *Biomédica*, 2016, 36 (2): 303-308.
28. Organización Panamericana de la Salud (OPS)-Organización Mundial de la Salud (OMS), "Manual de campo para la vigilancia entomológica de *Anopheles*, 2013. Disponible en: https://www.paho.org/par/index.php?option=com_docman&view=download&alias=459-manual-de-campo-para-la-vigilancia-entomologica-de-anopheles&category_slug=epidemiologia-y-control-de-enfermedades&Itemid=253.
29. Parra-Henao, G. y Suárez, L., "Mosquitos (*Diptera: culicidae*) as potential vectors of arboviruses in the Urabá region, Northwest of Colombia", *Biomédica*, 2012, 32 (2): 252-262.
30. Nelson, M.J., *Aedes aegypti: biología y ecología*, OPS, 1986. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/28513>.
31. Organización Panamericana de la Salud (OPS)-Organización Mundial de la Salud (OMS), "Prevención y control del dengue en las Américas", 27ª Conferencia Sanitaria Panamericana, 2007. Disponible en: <http://www.paho.org/spanish/gov/csp/csp27.r15-s.pdf?ua=1>.
32. Organización Mundial de la Salud (OMS), "Vigilancia de los vectores". Disponible en: http://www.who.int/denguecontrol/monitoring/vector_surveillance/es/.
33. Alarcón, E.P., Segura, A.M., Rúa-Urbe, G. y Parra-Henao, G., "Ovitrap evaluation for surveillance and control of *Aedes aegypti* in two urban settlements of Urabá, Antioquia", *Biomédica*, 2014, 34 (3): 409-424.
34. Olano, V.A., Brochero, H.L., Sáenz, R., Quiñones, M.L. y Molina, J.A., "Mapas preliminares de la distribución de especies de *Anopheles* vectores de malaria en Colombia", *Biomédica*, 2001, 21 (4): 402-408.
35. Galeano-Castañeda, Y., Gómez, G.F., Hernández-Valencia, J.C. y Correa, M.M., "Distribución y parámetros entomológicos de *Anopheles (Anopheles) calderoni* (Diptera: Culicidae) de Colombia", *Rev Mex Biodivers*, 2019, 90. Disponible en: <http://revista.ib.unam.mx/index.php/bio/article/view/2654>.
36. Instituto Nacional de Salud, "Informe de vigilancia entomológica de malaria, Colombia 2018", Ministerio de Salud, 2019. Disponible en: <https://www.ins.gov.co/buscador-eventos/Informacin%20de%20laboratorio/Informe-vigilancia-entomologica-Malaria-Colombia-2018.pdf>.
37. Montoya, C., Bascuñán, P., Rodríguez-Zabala, J. y Correa, M.M., "Abundance, composition and natural infection of *Anopheles* mosquitoes from two malaria-endemic regions of Colombia", *Biomédica*, 2017, 37 (2): 98-105.
38. Ministerio de Salud, Secretaría Departamental de Salud del Chocó, "Eventos de interés en salud pública. Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/salud/publica/CNE/Paginas/Secretaria-Choco.aspx>.
39. Carvajal, J.J., Honorio, N.A., Díaz, S.P., Ruiz, E.R., Asprilla, J., Ardila, S. *et al.*, "Detection of *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae) in the municipality of Istmina, Chocó, Colombia", *Biomédica*, 2016, 36 (3): 438-446.
40. Morales, A., "*Aedes Aegypti* en zona rural del municipio de La Mesa (Cundinamarca), Colombia", *Biomédica*, 1981, 1 (4): 223-224.
41. Olano, V.A., "*Aedes aegypti* in rural areas: public health implications", *Biomédica*, 2016, 36 (2): 169-173.
42. Villarreal, A., Amed, E. y Pérez, L., "Intervención educativa para control de *Aedes Aegypti* en un grupo de familias colombianas: una experiencia exitosa", *Comunidad Salud*, 2017, 15 (2): 14-23.