

# Triatominos (Hemiptera: Reduviidae) de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. Aspectos epidemiológicos, entomológicos y de distribución.

Triatominae (Hemiptera: Reduviidae) in the Sierra Nevada of Santa Marta, Colombia. Epidemiological, entomological and distributional aspects.

GABRIEL PARRA-HENAO<sup>1</sup>, VÍCTOR ANGULO<sup>2</sup>, NICOLÁS JARAMILLO<sup>3</sup>, MARCOS RESTREPO I.<sup>4</sup>

Forma de citar: Parra-Henao G, Angulo V, Jaramillo N, Restrepo M. Triatominos (Hemiptera:Reduviidae) de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia. Aspectos epidemiológicos, entomológicos y de distribución. Rev CES Med 2009;23(1): 17-26

## RESUMEN

**O** **bjetivo:** Describir los índices entomológicos y la importancia epidemiológica de los triatominos (Hemiptera: Reduviidae) presentes en las vertientes norte y oriental de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia.

**Métodos:** Estudio descriptivo transversal, los vectores fueron colectados por el método hora -hombre en áreas de intradomicilio y peridomicilio en 196 chozas de indígenas ubicadas en siete poblados de cuatro cuencas hidrográficas.

<sup>1</sup> MSc Entomología, Instituto Colombiano de Medicina Tropical-CES. Candidato PhD, Instituto de Biología, Universidad de Antioquia gparra@ces.edu.co. Grupo de investigación en Medicina Tropical CES-ICMT

<sup>2</sup> MSc, Centro de Investigaciones Tropicales – Universidad Industrial de Santander

<sup>3</sup> PhD, Instituto de Biología, Universidad de Antioquia.

<sup>4</sup> MSc, Instituto Colombiano de Medicina Tropical. Grupo de investigación en Medicina Tropical CES-ICMT

**Recibido: noviembre 10 de 2008. Revisado: febrero 14 de 2009. Aceptado: febrero 16 de 2009**

**Resultados:** Se coleccionaron 207 insectos pertenecientes a cinco especies: *Triatoma maculata*, *Panstrongylus geniculatus*, *Rhodnius prolixus*, *T. dimidiata* y *R. pallenscens*. *R. prolixus* y *T. dimidiata* fueron las especies con los indicadores entomológicos de infestación de viviendas, colonización, dispersión e infección triatomínica más importantes; así mismo predominaron en todas las colecciones, considerándose las especies con mayor importancia epidemiológica en la zona de estudio. El 82 % de todas las especies de triatominos fueron capturados en ambientes intradomiciliarios. Adicionalmente, se amplía la distribución geográfica de *R. pallenscens*.

**Conclusiones:** Estos hallazgos sumados a la alta seroprevalencia para *T. cruzi* en la región, permiten concluir que la Sierra Nevada de Santa Marta es una zona de alto riesgo de transmisión de la enfermedad de Chagas.

## PALABRAS CLAVE

*Trypanosoma cruzi*  
Triatominae  
Enfermedad de Chagas  
Colombia

## ABSTRACT

**Objective:** To describe the entomological indexes and epidemiological importance of triatomines (Hemiptera: Reduviidae) of the north and east slope of Santa Marta's Sierra Nevada, Colombia.

**Methods:** Cross-sectional descriptive study. Sampling was done in 196 indigenous huts of seven towns. Triatomines collections were done inside houses and in peridomestic areas.

**Results:** A total of 207 triatomines belonging to five species: *Triatoma maculata*, *Panstrongylus geniculatus*, *Rhodnius prolixus*, *T. dimidiata* and *R. pallenscens*, was collected. *R. prolixus* and *T. dimidiata* was the species with the most important entomological indexes of house infestation, colonization, dispersion and infection

predominating in all collections, and are considered the most epidemiological important species in the area. 82 % of all triatomine species were collected inside houses. Additionally, geographical distribution of *R. pallenscens* is extended.

**Conclusions:** Present reports plus high prevalence found in the zone allow us to conclude that Santa Martas' Sierra Nevada is of high risk for Chaga's disease transmission.

## KEY WORDS

*Trypanosoma cruzi*  
Triatominae  
Chagas disease  
Colombia

## INTRODUCCIÓN

La principal vía de transmisión del hemoflagelado *Trypanosoma cruzi*, causante de la enfermedad de Chagas, es la vectorial (1); pero, dependiendo de la región geográfica existen especies de vectores con mayor o menor importancia epidemiológica. En la región norte de Sudamérica (Colombia y Venezuela) el principal vector de la enfermedad de Chagas es *R. prolixus*, especie que en Colombia tiene la segunda mayor distribución geográfica presentando hábitos antropofílicos domiciliarios (2). En Colombia se estima que alrededor de 8 millones de personas están expuestas a la transmisión vectorial de la enfermedad de Chagas y existen entre 700 000 a 1 200 000 infectados (3). La transmisión vectorial representa un problema de salud pública en los departamentos de Arauca, Casanare, Norte de Santander, Santander y Boyacá (3). En la Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM) solo hasta la realización de estudios recientes se empezó a comprobar una situación de alto riesgo de transmisión vectorial (4-6).

De las 25 especies de la subfamilia triatominae (Hemiptera: Reduviidae) registradas en el territorio

colombiano, cuatro han sido halladas en la SNSM, entre las cuales se encuentran especies de importancia epidemiológica como *R. prolixus* Stal, 1859 y *T. dimidiata* Latreille, 1811. Un listado cronológico sobre registros de triatomíneos por especies en la SNSM es el siguiente:

**T. dimidiata:** Marinkelle (7) en su publicación sobre dispersión de triatomíneos en Colombia registra la presencia del vector en la zona, pero no da información acerca de la localidad de colecta ni sobre la presencia de flagelados en estos insectos. Ucros (8), registra la especie, pero tampoco informa sobre localidad de colecta; aunque sí indica la presencia de flagelados en los insectos colectados. Dib *et al.*, (4) estudiaron 36 veredas reportando la presencia de insectos de esta especie, positivos a flagelados en sus heces. Parra *et al.*, (6) colectan la especie en chozas de la comunidad indígena de Kemakumake, cuenca del río Guachaca, sin encontrar infección por flagelados. Dib *et al.*, (9), hallaron la especie colonizando viviendas, pero no reportan estudios de infección por *Trypanosoma*. Agudelo *et al.*, (10) registran la presencia de la especie en una comunidad indígena de la cual no indican el nombre ni la ubicación geográfica; en dicho estudio fue hallada en domicilio, peridomicilio y extradomicilio e infectada con *T. cruzi*.

**R. prolixus:** D'Alessandro (11) registra su presencia en chozas; algunos de los insectos estaban infectados con *T. rangeli*. Dib *et al.*, (4), la hallaron igualmente con flagelados en sus heces. Parra *et al.*, (6) reportaron el vector con un índice de infección triatomínica del 20 % en la comunidad indígena de Gogtsezhi. Esteban *et al.*, (12) registran la especie en algunas zonas de la SNSM pertenecientes a los departamentos de la Guajira y el Magdalena, pero sin informar la presencia de parásitos. Agudelo *et al.*, (10) detectan la presencia de la especie en una comunidad indígena, con presencia en domicilio y peridomicilio, sin estudio de parasitemia. Dib *et al.*, (9) la hallaron colonizando viviendas, pero tampoco reportan insectos infectados. López *et al.*, (13) registran esta especie intradomiciliaria en el poblado de Kasakumake, igualmente sin reportar infección en los insectos.

**P. geniculatus** (Latreille, 1811): Dib *et al.*, (4) la hallan infectada por flagelados. Parra *et al.*, (6) igualmente la hallaron en la comunidad indígena de Kemakumake, pero sin infección por hemoflagelados. Dib *et al.*, (9) informan su presencia en la zona, pero no reportan infección en los insectos. Agudelo *et al.*, (10) registran la especie en hábitats extradomiciliarios, pero no informan sobre posibles infecciones.

**T. maculata** (Erichson, 1848): Dib *et al.*, (4), registran su presencia en la zona; ninguno de los vectores colectados estaba infectado con flagelados. Parra *et al.*, (6) hallaron la especie sin infección por flagelados en la comunidad indígena de Kemakumake.

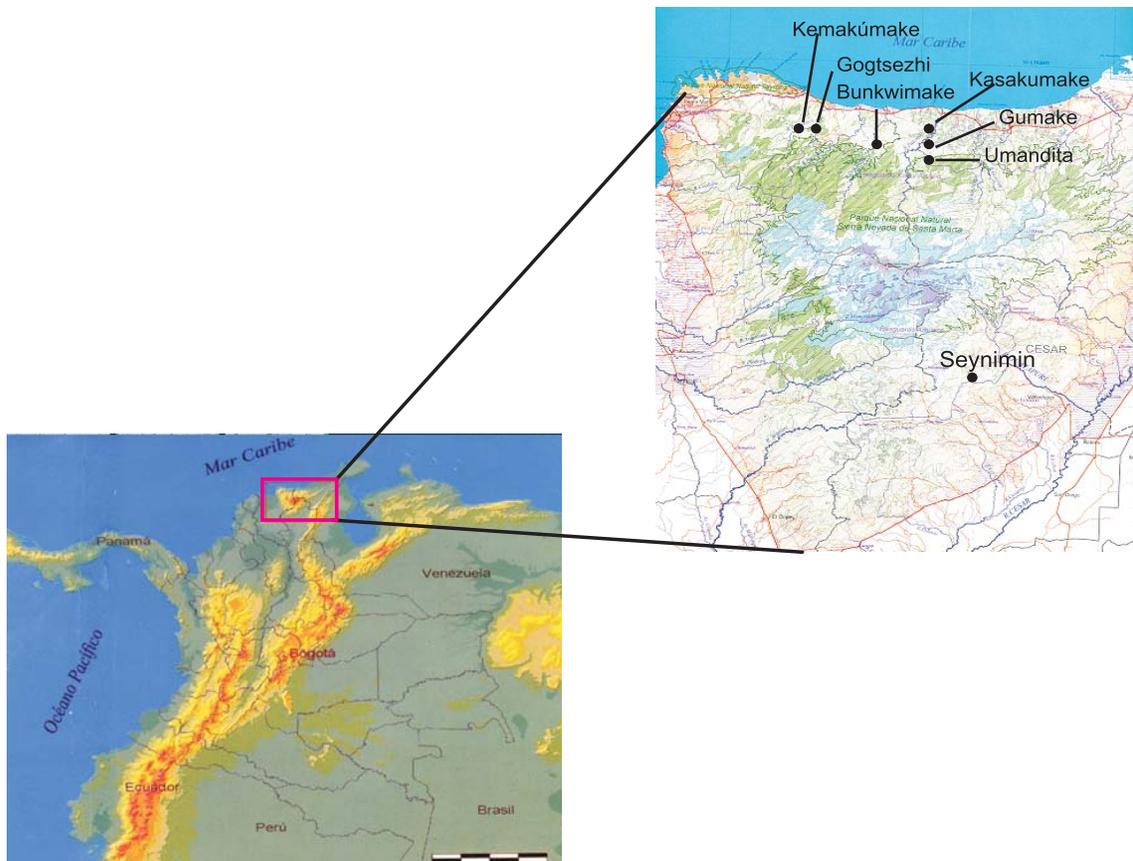
Esta investigación se desarrolló con el objetivo de actualizar el conocimiento de la fauna de triatomíneos y establecer el riesgo epidemiológico que representan para las comunidades indígenas asentadas en la vertiente norte de la SNSM.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **Área de estudio**

La Sierra Nevada de Santa Marta está situada en el extremo nor-occidental de Sudamérica, al norte de la República de Colombia, entre los 10 y 11 grados de latitud norte y entre los 72 y 74 grados de longitud oeste. Está constituida por un grupo montañoso de forma piramidal y base triangular de unos 120 km de lado, que se extiende desde la planicie caribeña, a nivel del mar, hasta una altura de 5 775 metros en los picos Bolívar y Colón (14), (figura 1).

El estudio se desarrolló en siete poblados indígenas ubicados en cuatro cuencas hidrográficas de las vertientes norte y suroriental de la SNSM (Cuadro 1), Esta región corresponde a bosque húmedo tropical (bh-T) según las zonas de vida de Holdridge (15). La zona presenta una temperatura promedio anual de 25 °C y una precipitación que oscila entre 2 000 y 4 000 mm anuales (16).



**Figura 1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA, COLOMBIA.**  
 Tomado de: Evaluación ecológica rápida. Definición de áreas críticas para la conservación en la Sierra Nevada de Santa Marta. Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta, 1998.

**Cuadro 1. DATOS POBLACIONALES Y ALTITUDINALES DE LAS COMUNIDADES INDÍGENAS DONDE SE DESARROLLO EL ESTUDIO**

Comunidad	Cuenca	Población	# Viviendas	Altitud	# Viviendas estudiadas
Bunkwimake	Don Diego	406	50	290	30
Kemakúmake	Guachaca	144	50	670	30
Gogtsezhi	Guachaca	100	30	120	20
Gumake	Palomino	114	33	380	15
Kasakumake	Palomino	120	30	300	15
Umandita	Palomino	150	50	500	15
Seynimin	Los Mangos – Azucarbuena	500	150	500	71
<b>TOTAL</b>		<b>1534</b>	<b>393</b>		<b>196</b>

Entre julio de 2006 y agosto de 2008 el estudio se realizó en las cuencas hidrográficas de:

**Guachaca:** en la cual se encuentran asentadas las comunidades de Gogtsezhi y Kemakumake conformadas por indígenas de la etnia Wiwa-Arsaria con una población aproximada de 600 habitantes.

**Palomino:** allí se encuentran las comunidades de Kasakumake conformada por indígenas de la etnia Wiwa-Arsaria con una población de 150 habitantes; Umandita con indígenas de la etnia Kogi o Kággaba y una población aproximada de 300 habitantes; Gumake (Sabana culebra) con 100 indígenas de la etnia Arhuaca o Jikas.

**Don Diego:** allí se encuentran las comunidades de Ableizhi, Chivilongui, Ubleizhi y Bunkwimake con indígenas de las etnias Kogi y Arhuaca, en esta cuenca hay aproximadamente 900 habitantes.

De acuerdo al número de viviendas en cada poblado se escogió el tamaño muestral siguiendo los parámetros del Programa Nacional de Prevención y Control de la Enfermedad de Chagas (17). Previa obtención del respectivo consentimiento informado por parte de cada adulto habitante de las chozas a inspeccionar y mediante muestreo sistemático aleatorio se realizó búsqueda activa de los insectos en el intradomicilio y peridomicilio de 196 chozas por el método hora - hombre. Se calcularon los indicadores entomológicos de infestación de viviendas (IID), colonización (IC), dispersión (ID) e infección natural (IIN) de acuerdo a los parámetros de la OMS (1). Además, en la vereda Cacahualito (cuenca de Guachaca) en donde hay una gran concentración de palmas del género *Attalea* se hizo búsqueda de triatominos en ellas mediante la inspección directa y el uso de trampas de gallina. En la figura 2 se observa un poblado indígena típico de esta región de Colombia.



**Figura 2. PANORÁMICA DEL POBLADO INDÍGENA DE UMANDITA, CUENCA DE PALOMINO, SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA. FOTOGRAFÍA POR GABRIEL JAIME PARRA, ICMT-CES.**

Los insectos colectados fueron llevados al laboratorio de entomología del Instituto Colombiano de Medicina Tropical - CES donde se identificaron taxonómicamente según las claves de Lent y Wigodzinsky (18). La infección con *T. cruzi* fue detectada mediante aspirado de contenido intestinal en los insectos que llegaron muertos al laboratorio y de las heces depositadas en vial de vidrio por cada insecto luego de alimentarse sobre gallina. Para la comprobación morfológica de *T. cruzi* las heces se observaron al microscopio (40x), las placas positivas fueron teñidas con el colorante Giemsa; para la comprobación biológica se inocularon intraperitonealmente ratones BalbC de 21 días de nacidos, 0,5 cc por ratón y tres ratones por muestra positiva; a estos ratones se les realizó curva de parasitemia cada 12 días por espacio de 2 meses.

## RESULTADOS

Se recolectaron 207 triatominos (150 adultos y 57 ninfas) de cinco especies: *R. prolixus* (35,26 %), *T. dimidiata* (53,62 %), *T. maculata* (4,34 %), *P. geniculatus* (1,45 %) y *R. pallescens* (5,31 %) (Cuadro 2). De éstos, 160 fueron colectados en ambientes intra y peridomiciliarios de las comunidades indígenas de Bunkwimake, Kasakumake,

Kemakumake, Gogtshezi, Gumake, Seynimen y Umandita mediante el método de captura de hombre-hora. En la localidad de Cacahualito se colectaron 47 triatominos en palmas de vino (*A. butyracea*) mediante el uso de 10 trampas de gallina ubicadas durante dos noches consecutivas. Se hallaron ninfas de las especies *R. prolixus*, *R. pallescens* y *T. dimidiata* al interior de chozas en tres poblados indígenas. Igualmente se hallaron ninfas de las especies *R. pallescens* y *T. dimidiata* en palmas. En la comunidad indígena de Kemakumake, ubicada en la cuenca de Guachaca fue donde se halló la mayor diversidad de especies de triatominos, registrándose cuatro especies, excepto *R. pallescens*. Por el contrario, en las comunidades indígenas de Gumake (cuenca de Palomino) y Gogtsezhi (cuenca de Guachaca) solo se halló una especie por localidad de estudio. *R. pallescens* se halló en hábitat peridomiciliario en el poblado de Umandita y en palmas *A. butyracea* en la localidad de Cacahualito. *T. dimidiata* se halló intradomiciliario aunque no estableciendo colonias permanentes al interior de las chozas indígenas; esta especie también fue hallada en hábitat silvestre en palmas *A. butyracea* en Cacahualito. En dos palmas estudiadas en esta localidad se halló a *T. dimidiata* y *R. pallescens* compartiendo el mismo hábitat de palma, estando *R. pallescens* asociado a la corona de la palma y *T. dimidiata* al interior de las brácteas de la misma.

**Cuadro 2. ESPECIES DE TRIATOMINOS HALLADAS POR LOCALIDAD**

Localidad	Especie				
	<i>R. prolixus</i>	<i>R. pallescens</i>	<i>T. dimidiata</i>	<i>P. geniculatus</i>	<i>T. maculata</i>
Umandita	8 (3)*	2	-	-	-
Kasakumake	14	-	10	-	-
Gumake	-	-	7	-	-
Gogtshezhi	25 (2)*	-	-	-	-
Kemakumake	12	-	8 (2)*	3	9
Bunkwimake	14	-	8	-	-
Seynimen			40		
Cacahualito		9	38 (10)*		
Total	73	11	111	3	9

\* Triatominos positivos a *T. cruzi*

Del total de triatominos colectados, el 82 % correspondieron a capturas en el interior de las chozas, en las paredes, techos de paja y piso de tierra, 10 % se realizó en ambientes peridomiciliarios principalmente en nidos de gallinas y 8 % en palmas de la especie *A. butyracea*.

En el cuadro 3 se presentan los indicadores entomológicos para las especies capturadas.

El índice de infestación de viviendas por *R. prolixus* fue superior al de las demás especies encontradas.

De los 73 ejemplares colectados de *R. prolixus*, todos se analizaron para presencia de *T. cruzi*, resultando en un índice de infección natural de 6,8 %; esta especie presentó una alta dispersión en la zona de estudio, 62,5 %. La especie *T. dimidiata* presentó la mayor dispersión en la zona, 75 % y un índice de infección natural de 6,06 %.

**Cuadro 3. INDICADORES ENTOMOLÓGICOS SEGÚN OMS, 2002, DE LOS TRIATOMINOS ENCONTRADOS EN LOS DOMICILIOS DE LA VERTIENTE NORTE DE LA SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA (MAGDALENA).**

Indicadores Entomológicos	<i>T. dimidiata</i>	<i>R. prolixus</i>	<i>T. maculata</i>	<i>P. geniculatus</i>	<i>R. pallescens</i>
IID	22	54	0	0	1,08
ID	75	62,5	12,5	12,5	25
IIN	6,06	6,8	0	0	0
IC	4,34	5,4	0	0	1,08

IID: Índice de infestación domiciliaria  
 ID: Índice de dispersión  
 IIN: Índice de infección natural  
 IC: Índice de colonización

Todas las chozas visitadas presentaban tipos de construcción de vivienda que se han asociado como de riesgo para la infestación por triatominos (paredes de bahareque, pisos de tierra y techos de palma); así mismo, las viviendas están rodeadas por vegetación nativa de bosque denso, siempreverde, ombrófilo, tropical, de tierras bajas con baja intervención, en el cual sobresalen las especies *Anacardium excelsum*, *Ficus insipida*, *Cecropia peltata*, *Miconia dodecandra*, *Inga* sp, *Cupania americana* y *A. butyraceae*.

## DISCUSIÓN

De las cinco especies halladas en el presente estudio, *R. prolixus* y *T. dimidiata* son consideradas

vectores primarios de enfermedad de Chagas en Colombia. *R. prolixus* se encuentra distribuido en 22 departamentos del país, principalmente de la región centro y nororiental con una dispersión que parece estar restringida hasta 2 100 m sobre el nivel del mar. Se considera como el principal vector debido a su muy buena adaptación al hábitat humano, su gran rango de distribución, su ciclo de vida relativamente corto, su alta susceptibilidad a infectarse con el parásito y el corto tiempo de defecación (19). En el presente estudio *R. prolixus* fue una de las especies más conspicuas en los sitios de muestreo, presentando altos índices de infestación, infección natural, dispersión y colonización; situación que puede indicar que como en otras zonas del país éste sea el principal vector de *T. cruzi* en las comunidades indígenas estudiadas. Restrepo *et al.* (5), al estudiar la seroprevalencia para

*T. cruzi* en comunidades indígenas de la misma zona, hallaron que el 47 % de los indígenas estudiados eran seropositivos, encontrándose los mayores porcentajes de infección en las comunidades de Bunkwimake (40,8 %) y Kemakumake (49,2 %); en donde hallamos *R. prolixus* infectados. En consecuencia es razonable incriminar esta especie como el vector de *T. cruzi* en el área

Respecto a *T. dimidiata* se encontró que presenta una amplia distribución, hallándose en seis de las siete localidades estudiadas. Se determinó infección con *T. cruzi* en los insectos colectados en el poblado indígena de Kemakumake y en los insectos silvestres colectados en palma *A. butyracea* de Cacahualito. Esta especie se encontró en ambientes intradomiciliarios, aunque al parecer solo establece colonias transitorias, pues al realizar muestreos en el tiempo no se determina una colonización continua de las viviendas, aunque esta observación puede estar afectada por las fluctuaciones demográficas de las poblaciones debidas a las variaciones estacionales en las diferentes épocas del muestreo, estas variaciones han sido ampliamente documentadas para *T. dimidiata* por Dumonteil *et al.* (20). En la localidad de Cacahualito se halló silvestre habitando palmas del género *Attalea* y compartiendo este hábitat con *R. pallescens*. Esta condición es similar a la presentada por esta especie en las llanuras del Caribe (departamentos de Sucre y Bolívar), donde hasta ahora solo se había registrado en ambientes extradomiciliarios, principalmente en palmas de la especie *A. butyracea*. En el presente estudio *T. dimidiata* fue la única especie hallada en la comunidad indígena de Gumake, en intra y peridomicilios. Allí, Restrepo *et al.* (5), registraron seroprevalencia para *T. cruzi* en el 20 % en los indígenas estudiados, razón por la cual probablemente esté participando como vector en esta localidad.

La especie *T. maculata* sólo fue hallada en el poblado de Kemakumake en ambientes peridomiciliarios asociada a nidos de aves y negativa para *T. cruzi*, como ha sido hallada en casi todo el Caribe colombiano a excepción del municipio de Talaigua

Nuevo, donde se encontró con un índice de infección del 58 % (21); hallazgo que debe ser corroborado por posteriores investigaciones.

El hallazgo de *R. pallescens* constituye un registro nuevo para la región. Esta especie se había registrado en la zona Caribe en las llanuras, asociada principalmente a las palmas *A. butyracea*, presentando alguna importancia epidemiológica debido a que frecuentemente se ha encontrado infectada con *T. cruzi* y regularmente visita las viviendas cercanas a las palmas en que habita, pudiendo transmitir a los humanos el parásito.

*P. geniculatus* es la especie de triatomo que tiene la mayor distribución en el territorio colombiano, estando presente en 28 departamentos (19); es una especie principalmente extradomiciliaria que eventualmente llega a las casas atraídas por la luz. En la zona de estudio sólo fue hallada en peridomicilios de la comunidad indígena de Kemakumake, encontrándose negativa para *T. cruzi*.

Con el presente estudio se demuestra la presencia significativa de *R. prolixus* y *T. dimidiata* en los intradomicilios de la vertiente norte de la SNSM, presentando infección con *T. cruzi*, lo cual asociado a los reportes previamente publicados de alta seroprevalencia en la región (5), los incriminan indirectamente como vectores en la región y los hacen blanco de las acciones de control y vigilancia entomológica. Adicionalmente, los resultados del presente estudio permiten ampliar la distribución conocida de *R. pallescens* en la región Caribe. Este es un vector secundario que debe ser objeto de vigilancia pues sus relativamente frecuentes contactos con los domicilios pueden ser fuente de infecciones de origen extradomiciliario o eventualmente pueden llevar a la adaptación doméstica de una variante del vector, con serias consecuencias para la salud pública.

Estos hallazgos, sumados a la alta prevalencia y seropositividad encontrada en otros estudios permiten establecer que la vertiente norte de la Sierra Nevada de Santa Marta es una zona de alto

riesgo de transmisión de la enfermedad de Chagas que se debe incluir dentro de los programas gubernamentales de manejo integrado y prevención.

## Agradecimientos

Al personal de la Organización Gonawindua-Tayrona por su colaboración en las salidas de campo.

Este trabajo fue financiado parcialmente por el proyecto Colciencias: código: 3256-04-18067, Contrato: 410 DE 2005.

## REFERENCIAS

1. Organización Mundial de la Salud. Control de la enfermedad de Chagas. Serie de informes técnicos, 2002; 905.
2. Pinto N, Aguilera G, Lopez C, Guhl F. *Rhodnius prolixus* (Stahl, 1859) Hemiptera: Reduviidae en Colombia. En: Guhl F y Davies C, Editores. Curso internacional - El Uso de sistemas de información geográfica (SIG) y sensores remotos (SR) en salud pública. Bogotá: Universidad de los Andes; 2006. p. 65-73.
3. Padilla JC. Situación de la enfermedad de Chagas en Colombia. En: Guhl F, Editor. Memorias del primer taller internacional sobre control de la enfermedad de Chagas. Bogotá: Universidad de los Andes; 2005. p. 19-24.
4. Dib JC, Agudelo LA, Vélez ID. Dispersion and distribution of triatomines species in the indian communities from the Sierra Nevada of Santa Marta. En: Guhl F y Nichols S editores. Resúmenes XVth International Congress for Tropical Medicine and Malaria. Cartagena; 2000.
5. Restrepo M, Parra GJ, Restrepo C. Morbilidad de la enfermedad de Chagas en la Sierra Nevada de Santa Marta. En: Guhl F y Jaramillo C.A. Editores. Curso Taller Internacional - Sistemas de información geográfica, sensores remotos y genética poblacional de vectores y parásitos aplicados al control de la enfermedad de Chagas. Bogotá: Universidad de los Andes; 2002. p. 121-124.
6. Parra GJ, Restrepo M, Restrepo BN, Domínguez J. Estudio de tripanosomiasis americana en dos poblados indígenas de la Sierra Nevada de Santa Marta. CES Med 2004;18(1):43-50.
7. Marinkelle CJ. The distribution of Colombian triatominae and their infestation with trypanosomatid flagellates. WHO/VBC/69.154-WHO/Tryp/69.36; 1968.
8. Ucros H, Rocha H, Duque M. Distribución de Triatominae en Colombia. Antioquia Médica 1971;8:707-17.
9. Dib JC, Chacon R, Cuervo A, Mojica MT, Restrepo M, Parra G, Triana O. Comparación de la epidemiología de la enfermedad de Chagas en tres regiones ecológicas del Caribe colombiano: implicaciones para el control. Biomédica 2005;25(1):112.
10. Agudelo LA, Dib JC, Rojas W, Triana O. Epidemiología de la enfermedad de Chagas en una comunidad indígena de la Sierra Nevada de Santa Marta (SNSM), Colombia. Biomédica 2005; 25(1):113.
11. D'Alessandro A, Barreto P, Thomas M. Nuevos registros de triatomines domiciliarios y extradomiciliarios en Colombia. Colombia Médica 1981;12(2):75-85.
12. Esteban L, Angulo VM, Feliciangeli MD, Catala S. Analysis of antenal sensilla patterns of *Rhodnius prolixus* from Colombia and Venezuela. Memorias do Instituto Oswaldo Cruz 2005; 100(8):909-914.
13. Lopez DC, Jaramillo C, Guhl F. Estructura poblacional y variabilidad genética de *Rhodnius prolixus* (Hemiptera: Reduviidae) procedente de diferentes áreas geográficas de Colombia. Biomédica 2007;27(1): 28-39.
14. Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta. Proyecto de Cooperación Colombo-Alemán.

- Plan de Desarrollo sostenible de la Sierra Nevada de Santa Marta. Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta. Santa Marta; 1997.
15. Holdrige, L. Ecología basada en zonas de vida. San José de Costa Rica: Serie de libros y materiales educativos; 1978.
16. Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Diccionario geográfico de Colombia. Tomo IV. Bogotá: Repronasa; 1996.
17. Restrepo M, Restrepo BN, Salazar CL, Parra GJ. Programa Nacional de Prevención y Control de la Enfermedad de Chagas y la cardiopatía infantil. Nodo occidental: Instituto Colombiano de Medicina Tropical: Antioquia, Córdoba y Bolívar. En: Angulo VM, editor. Control y manejo de la tripanosomiasis americana. Bucaramanga; 1999.
18. Lent H, Wygodzinski P. Revision of the triatominae (Hemiptera, Reduviidae) and their significance as vectors of Chagas disease. Bull Am Mus Nat Hist 1979; 163:123-520.
19. Guhl F, Angulo V, Parra GJ, Aguilera G, Pinto N, Vergara D. Distribución actual de las principales especies de triatomos asociadas al domicilio en Colombia. En: Memorias curso taller internacional morfología y morfometría aplicadas a la taxonomía de los vectores de la enfermedad de Chagas. Ibagué: Universidad del Tolima; 2004. p. 119-129.
20. Dumonteil E, Gourbiere S, Barrera-Pérez M, Rodríguez-Félix E, Ruiz-Piña H, Baños-López O, *et al.* Geographic distribution of *Triatoma dimidiata* and transmission dynamics of *Trypanosoma cruzi* in the Yucatan peninsula of Mexico. Am. J. Trop. Med. Hyg 2002; 67(2):176-183.
21. Cortez LA, Suárez HA. Triatomos (Reduviidae: Triatominae) en un foco de enfermedad de Chagas en Talaigua Nuevo (Bolívar, Colombia). Biomédica. 2005;25:568-74.

