

CARACTERIZACIÓN ECOEPIDEMIOLÓGICA DE *Rhodnius pallescens* EN LA PALMA *Attalea butyracea* EN LA REGIÓN MOMPOSINA (COLOMBIA)

ECOEPIDEMIOLOGICAL CHARACTERIZATION OF *Rhodnius pallescens* RESIDENTS IN THE *Attalea butyracea* PALM TREES OF THE MOMPOS REGION IN COLOMBIA

Diego A. Salazar¹, Jaime Calle²

Resumen

El estudio de los vectores de la enfermedad de Chagas en ambientes silvestres permite conocer factores ecoambientales para entender posibles procesos de domiciliación y tomar medidas de prevención y control. Cuarenta y una palmas fueron disectadas en la región momposina considerando la presencia o ausencia de flores, frutos, epífitas, mamíferos, reptiles y anfibios, así como la época del año y el tipo de ecosistema. Los insectos capturados se registraron por estadio de desarrollo, estado alimentario y sexo. Se utilizaron 66 *Rhodnius pallescens* para la detección morfológica de *Trypanosoma cruzi* y ocho insectos adultos no alimentados para su confirmación en ratones. Se realizaron 98 encuestas con el fin de registrar el conocimiento y los principales factores de riesgo de la enfermedad. Las palmas presentaron una infestación de 95.12%. Se recolectaron 2.335 insectos de la especie *R. pallescens* con un promedio de 56.95 insectos por palma. También se encontraron cinco individuos *Triatoma dimidiata* y dos *Eratyrus cuspidatus*. Así mismo se identificó la presencia de *Triatoma maculata* en peridomicilio. La presencia de infrutescencia presentó una diferencia significativa con las densidades poblacionales de *R. pallescens*. La época del año mostró diferencias significativas en el estado ninfal 1 ($p < 0.05$). La evaluación de infectividad por tripanosomátidos en los insectos sólo fue positiva para *R. pallescens* en 53.06%. Se confirmó parasitemia con *T. cruzi*. Las encuestas realizadas demuestran bajo conocimiento del vector y la existencia de factores de riesgo. Se determinó la presencia de un foco silvestre de infección por *T. cruzi* en *R. pallescens* en la región momposina.

Palabras clave: *Rhodnius pallescens*, *Trypanosoma cruzi*, enfermedad de Chagas, *Attalea butyracea*, ecoepidemiología.

Abstract

The study of Chagas vectors in natural environments permits the identification of eco-environmental factors to understand possible domestication process and take prevention and control measures. Forty-one palms were dissected in the Mompos region, noting the presence or absence of inflorescences, fruit, epiphytes, mammals, reptiles and amphibians, as well as the season and type of ecosystem. The insects collected were registered as to development stage, feeding stage, and sex. Sixty-six *Rhodnius pallescens* were used to morphologically detect *Trypanosoma cruzi* and eight unfed adult insects were used for its confirmation in rats. Ninety-eight surveys were conducted to document knowledge about and the primary risk factors associated with the disease. The infestation rate of the palms was 95.12%. Were collected 2.335 specimens of *R. pallescens*, averaging 56.95% individuals per palm. Five individuals of *Triatoma dimidiata* and two of *Eratyrus cuspidatus* also were encountered, and *Triatoma maculata* also was documented as peridomicilie. *Rhodnius pallescens* densities significantly related to the presence of infrutescences. Nymphal stage 1 also varied significantly with season ($p < 0.05$). Positive infection by trypanosomes was only possible in 53.06% of the *R. pallescens*. Parasitemia with *T. cruzi* was confirmed. The interviews revealed knowledge of the vector or risk factors. The existence of a wild infection focus for *T. cruzi* in *R. pallescens* in the Mompos region was confirmed.

Key words: *Rhodnius pallescens*, *Trypanosoma cruzi*, Chagas disease, *Attalea butyracea*, ecoepidemiology.

Recibido: agosto de 2002; aprobado para publicación: febrero de 2003

¹ Grupo de Micología, Línea Ecoepidemiología, Instituto de Biología, Universidad de Antioquia, apartado 1226, Medellín. E-mail: diegol321@hotmail.com.

² Grupo de Micología, Línea Ecoepidemiología, Instituto de Biología, Universidad de Antioquia, apartado 1226, Medellín. E-mail: jcalle@matematicas.udea.edu.co.

INTRODUCCIÓN

El estudio de insectos de la subfamilia Triatominae (Hemiptera: Reduviidae) es de gran interés por ser estos vectores de la enfermedad de Chagas. Se conocen unas 130 especies de triatominos en el mundo (Molina *et al.*, 2000), todos hematófagos obligados con adaptaciones variadas de acuerdo con sus hábitos (Schofield y Dolling, 1993). La enfermedad es causada por el protozooario *Trypanosoma cruzi*, y su principal transmisión ocurre con incidencia de 80% mediante las heces de los insectos, 16 por transfusión de sangre, 2 por transmisión congénita y menos de 1 por otras vías (por ejemplo, accidentes de laboratorio y trasplante de órganos) (Schofield, 1994). En Latinoamérica esta enfermedad ocupa el cuarto puesto en importancia como causa de discapacidad, precedida por enfermedades respiratorias, diarreas y sida (Schofield, 1994; Bundy y Guyatt, 1996).

La intervención en los ecosistemas naturales inicia procesos de domiciliación de especies silvestres de triatominos (Moreno, 1997; Vallejo *et al.*, 2000; Teixeira *et al.*, 2001; Gualdrón *et al.*, 2001; Molina *et al.*, 2000). La estabilidad trófica de un ambiente natural se deteriora con actividades como la agricultura, la ganadería, la minería y la colonización de tierras que contribuyen a la disminución de áreas silvestres (Corredor *et al.*, 1990; Teixeira *et al.*, 2001). La falta de un elemento trófico en un ecosistema podría ser un factor de riesgo principal que conduzca a que muchas especies de triatominos entren a las viviendas en busca de refugio y alimento e inicien de esta manera un nuevo ciclo de transmisión de infecciones de *T. cruzi* (Pinto, 1985). Adicionalmente, el crecimiento poblacional que invade las regiones naturales ha contribuido a un crecimiento exponencial en el número de casos agudos de infección por *T. cruzi* en humanos en las últimas tres décadas (Teixeira *et al.*, 2001). Cambios drásticos ambientales llevan a que especies silvestres de triatominos tengan mayor contacto con humanos cambiando de esta manera sus características epidemiológicas. Este comportamiento puede explicar las recientes evidencias de colonización

intradomiciliar por parte de especies silvestres (Wolff y Castillo, 2000; Londoño e Isaza, 1997; Gutiérrez *et al.*, 2000), y la presencia de especies peridomésticas con posibilidades crecientes de domesticación (Molina *et al.*, 2000).

En ámbitos silvestres las palmas son los ecotopos naturales que presentan gran asociación con triatominos. El complejo *Attalea*, entre los que se encuentran los géneros *Attalea*, *Maximiliana*, *Orbygnia* y *Schelea*, son las palmas más abundantes en América (Henderson *et al.*, 1995) y en ellas se reportan las mayores densidades de triatominos por palma (Romaña *et al.*, 1999). De las 550 especies de palmas existentes en América, cerca de 240 están presentes en Colombia coincidiendo con áreas endémicas de transmisión de *T. cruzi*. Así mismo, estas palmas poseen la capacidad de formar palmerales en áreas naturales que han sido deforestadas (Romaña *et al.*, 1999) debido a que estas especies son las que presentan mayor recuperación después de los incendios forestales (Teixeira *et al.*, 2001). Las palmas, aparte de la fuerte asociación con triatominos, sirven de refugio y alimento a gran diversidad de fauna, como serpientes, escorpiones, arañas, anfibios e insectos (Teixeira *et al.*, 2001), así como aves y mamíferos, que la convierten en un microecosistema estable en donde la energía fluye por los diferentes niveles tróficos. En Colombia, *A. butyracea* está distribuida en la costa atlántica, el valle del río Magdalena, los Llanos Orientales y la Amazonia (Vallejo *et al.*, 2000). La especie de palma *A. butyracea* desempeña un papel importante en la epidemiología de la enfermedad de Chagas (Corredor *et al.*, 1990) y la especie vector más común de triatominos asociadas a ellas es *Rhodnius pallescens*, circunstancia que la implica como la especie transmisora de *T. cruzi* más importante en el ámbito silvestre en Colombia (Jaramillo *et al.*, 1999). *Attalea butyracea* es un claro y visible indicador ecológico (Riuox *et al.*, 1990) y podría ser útil para la identificación de vectores y hospederos de ciclos silvestres en la transmisión de *T. cruzi* (Romaña *et al.*, 1999).

Es necesario detectar focos silvestres de tripanosomiasis americana para tomar medidas de con-

trol y prevención. Se ha sugerido la vigilancia entomológica y epidemiológica para prevenir la aparición de nuevos casos agudos de origen selvático, domiciliación de vectores selváticos, introducción de especies domésticas en áreas silvestres y aparición de focos endémicos emergentes de esta patología (Gualdrón *et al.*, 2001). La vigilancia epidemiológica y nuevas herramientas para el análisis de estructura genética de poblaciones de triatominos son necesarias, como la identificación de marcadores específicos que permitan diferenciar residuos de poblaciones invasivas que parecen ser eficientes para promover y evaluar las acciones de control contra los vectores de la enfermedad de Chagas (Dujardin *et al.*, 1997). La falta de vacunas y tratamiento específico en la fase crónica, la seriedad de su pronóstico, el desconocimiento del ciclo de transmisión y las formas de prevenir la enfermedad de Chagas por parte de la población involucrada, sugieren la necesidad de realizar actividades educativas que permitan reconocer el problema para tomar medidas de prevención (Villegas *et al.*, 2001).

Con este trabajo pretendemos caracterizar ecológicamente algunos factores asociados a la palma *A. butyracea* para conocer la dinámica poblacional de triatominos que nos permitan detectar un foco silvestre de tripanosomiasis americana. Así mismo, identificar factores de riesgo tales como el nivel educativo respecto a la enfermedad, e igualmente las características asociadas a las viviendas rurales en la región momposina.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio. Se encuentra localizada en los departamentos de Magdalena y Bolívar, que hacen parte de la región momposina en el norte de Colombia (9° 10' y 9° 15' N, 74° 15' y 74° 50' W). El estudio comprendió tres muestreos entre marzo de 2001 y marzo de 2002 en siete sitios, así: corregimientos de San Valentín, San Fernando, El Recreo, Los Gálvez y hacienda Los Álamos (pertenecientes al municipio de San Sebastián); corregimiento de Peñoncito del municipio de San Zenón, y área rural del municipio de Mompós.

Disección de palmas. La especie de palmas muestreada fue *A. butyracea*. La metodología utilizada fue la seguida por Pizarro (Pizarro y Romaña, 1998). Se disectaron 41 palmas (especie floral dominante del ecosistema), a las que se les hizo una búsqueda exhaustiva de triatominos en la base de sus hojas. Durante este proceso se tuvieron en cuenta diversas características de la palma (flores, frutos y epífitas). También se tuvo en cuenta la presencia de mamíferos, reptiles y anfibios para buscar una posible asociación con la densidad poblacional de triatominos. Igualmente, la época del año (lluvia o seca) y el tipo de ecosistema, usado por Pizarro en 1998, discriminada de la siguiente forma: ecosistema 1, correspondiente a sitios donde predomina sólo pasto; ecosistema 2, a lugares donde predominan cultivos; ecosistema 3, arbustos que alcanzan una altura no superior a 1 m; ecosistema 4, arbustos con alturas de hasta 4 m; y ecosistema 5, sitios poco intervenidos. En el campo los insectos capturados se individualizaron y registraron por estado de desarrollo, estado alimentario y sexo.

Detección de flagelados. Para detectar la presencia de *T. cruzi* se evaluaron ocho insectos adultos no alimentados, pertenecientes a los sitios de muestreo San Valentín, Los Gálvez y Peñoncito. Las heces de los insectos se diluyeron en PBS pH 7.2 para observarlas al microscopio. En caso de observar tripanosomátidos (independientemente de la especie), se inoculaban con las heces, vía intraperitoneal, en ratones de veinte días de nacidos. Luego se hacía un seguimiento realizando revisiones semanales en el primer mes y posteriormente quincenales hasta completar tres meses. Para determinar infección en los ratones por *T. rangeli*, se les evaluaba parasitemia diariamente durante veintidós días. Al obtener ratones con parasitemia, se hacían hemocultivos con sangre de la cola en medio TOBIE. Dichos cultivos se siguieron por dos meses, revisándolos a partir de los quince días, y cuando presentaban positividad se les repicaba en medio LIT (Chiari y Camargo, 1983), hasta ser criopreservados. Se utilizó el método GIEMSA para determinar la presencia de tripanosomátidos en 66 insectos correspondientes a los estadios 2, 3, 4, 5 y adultos.

Encuesta a los habitantes. Se hicieron 98 encuestas en los sitios San Valentín, El Recreo, Los Gálviz, Peñoncito y San Fernando con el fin de registrar el conocimiento que se tenía de la enfermedad. Los aspectos tenidos en cuenta fueron: conocimiento del insecto vector, presencia de triatominos en las casas, presencia de viviendas con techo de palma y muros de bahareque y presencia de palmas cerca de las viviendas. Se hicieron preguntas simples mostrando a las familias reunidas en las casas todos los estados de desarrollo de los insectos *R. pallescens*. Las respuestas obtenidas se convirtieron a porcentajes mediante una distribución proporcional.

RESULTADOS

Palmas. La especie vector dominante en palmas de la especie *A. butyracea* en la región momposina fue *R. pallescens*. De las 41 palmas disectadas, 39 fueron positivas (infestación de 95.12%). Se recolectaron 2.335 insectos de todos los estadios, con un promedio de 56.95 insectos por palma. Así mismo se encontraron en estas palmas tres ninfas y dos adultos de la especie *Triatoma dimidiata* y dos adultos de *Eratyrus cuspidatus*. También se logró identificar la presencia de *Triatoma maculata* en peridomicilio. Estas muestras fueron entregadas por habitantes de la zona.

De las características de la palma, la presencia de infrutescencia fue la que presentó diferencia significativa con las densidades poblacionales de *R. pallescens* (figura 1). La época mostró diferencias significativas en el estado ninfal 1, en el que se observa más cantidad de insectos en la época seca (figura 2).

Detección de flagelados. Los insectos *R. pallescens* presentaron positividad para *T. cruzi* al colorear heces con GIEMSA. Se evaluaron 66 insectos de los estadios 2, 3, 4, 5 y adultos, de los cuales 35 fueron positivos (infección de 53.06%) (tabla 1). A ocho insectos positivos de esta especie se les confirmó la parasitemia con *T. cruzi*. Cinco individuos de las especies *T. dimidiata*, dos de *E. cuspidatus* y los ejemplares de *T. maculata* no mostraron tripanosomátidos.

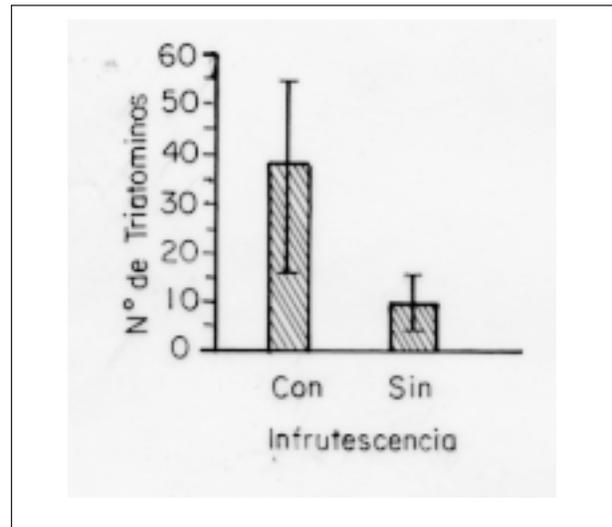


Figura 1. Diferencias entre presencia y ausencia de infrutescencia en la palma *Attalea butyracea* con respecto a triatominos de la especie *Rhodnius pallescens*. Intervalos de confianza y test de ANOVA ($P < 0.05$) demuestran diferencias estadísticamente significativas. Datos transformados

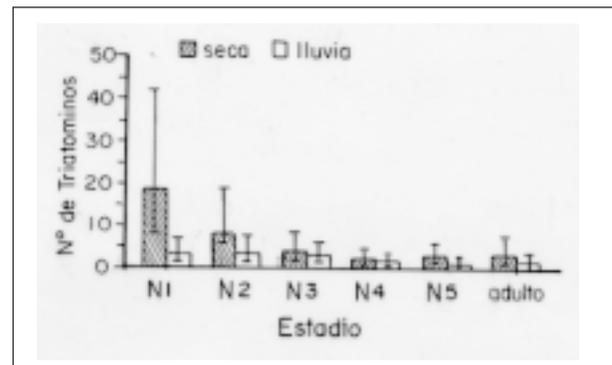


Figura 2. Densidad poblacional por estado de desarrollo de *Rhodnius pallescens* en la palma *Attalea butyracea* con relación a la época. Intervalos de confianza y test de ANOVA ($P < 0.05$) demuestran diferencias estadísticamente significativas. Datos transformados

Encuestas. Las 98 encuestas realizadas mostraron bajo conocimiento del vector, que oscila entre 14 y 24 % (para Los Gálviz y Peñoncito, respectivamente). En el sitio Peñoncito, 32% de los encuestados afirmó haber observado el vector en el interior de sus viviendas (tabla 2). También se pueden observar algunos factores de riesgo asociados con la enfermedad de Chagas, como lo son las viviendas con techo de palma (65.5% en El Recreo y 100% en San Valentín y

Los Gálviz), paredes de bahareque (58% en San Valentín y 100% en San Fernando y Los Gálviz), y palmas cerca de las casas (68% en San Fernando, siendo este valor el más bajo encontrado entre todos los sitios estudiados).

DISCUSIÓN

Es indudable que las palmas son un ecotopo importante para el estudio de la transmisión del ciclo silvestre de *T. cruzi*. La presencia de infrutescencia en las palmas de *A. butyracea* presentó diferencias significativas (figura 1) relacionadas con la cantidad de insectos vectores, lo que la ratifica como indicador ecológico (Riuox *et al.*, 1990) y una herramienta eficaz para identificar presencia de vectores y hospederos (Romaña *et al.*, 1999). Este dato no se ha encontrado reportado hasta ahora, pero concluimos que especies de palma *A. butyracea* con infrutescencia pueden tener más cantidad de insectos que otras que no las tienen.

En las palmas, aparte del vector y el parásito, se logró observar fauna asociada como marsupiales, aves, anfibios, reptiles, coleópteros e himenópteros, entre otros, que muestran la existencia de los cinco niveles tróficos que hacen estable a un ecosistema (Teixeira *et al.*, 2001). Muchos autores relacionan procesos de domiciliación producto de la intervención antrópica en áreas silvestres (Londoño e Isaza, 1997; Wolf *et al.*, 1999; Gutiérrez *et al.*, 2000; Wolf y Castillo; 2000; Teixeira *et al.*, 2001). En la región momposina se presenta la ganadería como una de las principales causas de transformación de los ecosistemas, siendo las palmas un gran obstáculo en la apertura de potreros. Esto llevaría, muy probablemente, a que *R. pallescens* inicie ciclos de transmisión de *T. cruzi* en los domicilios.

El estudio de insectos vectores en palma ha sido ampliamente investigado en Colombia. En el departamento de Sucre han registrado a *R. pallescens* en *A. butyracea* con infestación del 79.79% (Moreno, 1997) y 96.15% (Romaña *et al.*, 1999). Así mismo, en los departamentos de Córdoba, Tolima y Chocó, en donde se disectaron diferen-

tes especies de palmas, la especie *A. butyracea* presentó mayor índice de infestación por triatomos, con valores de 50.00, 13.04 y 56.25%, respectivamente (Moreno, 1997). La infestación encontrada en la región momposina es de 95.12%, representada en 39 palmas positivas con el vector (de 41 disectadas), lo que indica que el vector se encuentra muy establecido en la región.

La época también presentó diferencias significativas, siendo mayor en la seca sólo para los insectos del primer estadio. Se encontró concordancia con lo reportado en la región de San Onofre (Calle, 2000), lo que confirma que el ciclo de vida de *R. pallescens* en ambientes silvestres tiene inicios en épocas secas. La densidad promedio de insectos por palma fue 56.95, con el valor más alto en marzo de 2002 (84.4) y el más bajo en la época de lluvia en noviembre de 2001 (28.67). En el departamento de Sucre los registros sobre densidad de insectos *R. pallescens* en palmas *A. butyracea*, sólo para la época seca, corresponden a 23.6 (Pizarro y Romaña, 1998) y 41.9 (Calle, 2000).

Los tipos de ecosistemas y los sitios considerados en este estudio no presentaron diferencias significativas con respecto a la cantidad de insectos. Sin embargo, el sitio San Valentín presentó la mayor cantidad de insectos. En este lugar predominan los ecosistemas 4 y 5, correspondientes a alturas de hasta 4 m y más. Cabe anotar que alrededor de estos ecosistemas se presenta gran transformación con cultivos de *Eucalyptus* sp., una especie utilizada en la explotación de madera, lo cual podría aportar, muy posiblemente, a un proceso de domiciliación. De hecho, 22% de las personas encuestadas en este sitio afirman haber visto el vector en el interior de sus viviendas (tabla 2) y así mismo es el sitio que presenta mayor infectividad en los insectos (tabla 1).

La infección por *T. cruzi* presentó un valor significativo de 53.06% para *R. pallescens* (tabla 1). No se encontraron tripanosomátidos en *T. maculata*, *E. cuspidatus* y *T. dimidiata*. *Triatoma dimidiata* ha sido reportada con un índice de infección de 1.37% y *R. pallescens* con 13.5%, ambas especies capturadas en palmas (Moreno, 1997). El

Tabla 1. Estado de desarrollo de *R. pallescens* infectados con *T. cruzi* en los diferentes sitios de muestreo de la región momposina

Sitios	Estado de desarrollo	N.º de insectos evaluados	N.º de insectos infectados	Infección (%)
San Valentín	L ₂	3	2	
	L ₃	4	2	
	L ₄	8	5	
	L ₅	5	4	
	adulto	13	7	
	total	32	20	60.60
El Recreo	L ₃	1	0	
	L ₄	1	0	
	L ₅	10	5	
	adulto	3	2	
	total	15	7	46.67
Los Gálviz	L ₃	4	1	
	total	4	1	25.00
Los Álamos	L ₂	1	0	
	L ₃	2	0	
	L ₅	2	1	
	adulto	2	2	
	total	7	3	57.14
Peñoncito	L ₅	2	2	
	adulto	1	0	
	total	3	2	66.67
Mompós	L ₅	3	1	
	total	3	1	33.33
San Fernando	L ₂	1	1	
	adulto	1	0	
	total	2	1	50.00
	gran total	66	35	53.03

Tabla 2. Factores de riesgo asociados a las viviendas en cinco sitios de la región momposina

Sitios	N.º de encuestas	Conocimiento del vector (%)	Presencia de triatomíneos dentro de las casas (%)	Viviendas con techo de palma (%)	Viviendas con muros de bahareque (%)	Presencia de palmas cerca de las viviendas (%)
El Recreo	29	23	30	65.5	72.4	89.6
Los Gálviz	17	14	0	100.0	100.0	76.0
Peñoncito	21	24	32	85.7	85.7	59.0
San Valentín	12	22	22	100.0	58.0	83.0
San Fernando	19	17	16	68.0	100.0	68.0

registro de cuatro especies vectoras, involucradas en la transmisión de *T. cruzi*, exige vigilancia entomológica con el fin de detectar su comportamiento entre los ciclos silvestres y el domicilio.

La encuesta realizada a los habitantes de la región ilustran una situación preocupante. Existen pocos conocimientos sobre la enfermedad de Chagas y altos valores en los factores de riesgo relacionados con domiciliación, como son los materiales predominantes en la construcción de las viviendas y su cercanía a las palmas (tabla 2). Se ha demostrado que en bosques secundarios las mayores densidades de triatominos se encuentran más cerca de las viviendas que dentro del mismo bosque (Vallejo *et al.*, 2000). Los resultados encontrados en el análisis de la encuesta son comparables con otros estudios, situación que, infortunadamente, es generalizada en muchos lugares del continente. Así, en más de 100 entrevistas en una comunidad de Minas Gerais (Brasil), 70% de los encuestados con edades superiores a los veinte años y 90% menores de edad no reconocían el vector de la enfermedad de Chagas (Pinto y Borges, 1982). En los últimos años viene en aumento la realización de trabajos que diagnostican factores de riesgo y conocimientos básicos sobre la enfermedad de Chagas (Sanmartino y Crocco, 2000). Brigadas educativas realizadas en la provincia de Córdoba, Argentina, con niños escolares y con la comunidad en general, permitieron tomar conciencia de que la localidad en donde viven posee atributos que caracterizan la zona de riesgo para esta enfermedad de Chagas (Catalá, 2000).

Según el mapa de riesgo para la enfermedad de Chagas con base en la distribución geográfica de triatominos (Cepeda, 1997), la región momposina está catalogada como de riesgo medio bajo. Nuestros resultados la ubicarían como una región de riesgo medio alto. Se recomienda tomar medi-

das de control y prevención en la comunidad y en áreas silvestres, principalmente en el sitio San Valentín. La ejecución de proyectos educativos que contribuyan a crear una conciencia que disminuya el aumento de casos positivos de la enfermedad, se hace necesario. Se reporta la presencia de un foco silvestre de infección por *T. cruzi* en *R. pallescens* en la región momposina. El parásito se encuentra circulando entre el vector y los reservorios. La ley, al exigir tamizaje a las muestras de sangre de donantes, ha permitido detectar pacientes chagásicos en el banco de sangre del municipio de Mompós. Nuestras actividades continúan con la finalidad de realizar pruebas serológicas que permitan probar si niños que no han salido de la zona de estudio, resultan positivos para *T. cruzi*. De esta manera se obtendrían todos los elementos necesarios para declarar la región momposina como endémica para la enfermedad de Chagas, con lo que se acrecentaría la necesidad de tomar medidas para la lucha contra este mal a las instituciones de salud estatal.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su agradecimiento al Comité para el Desarrollo de Investigación (CODI) por la financiación de esta investigación y a la Reforestadora San Sebastián por la colaboración en la parte logística en la región de San Sebastián; al doctor Marcos Restrepo (Instituto Colombiano de Medicina Tropical, ICMT) y a la doctora Marta Lucía Quiñónez (PECET) por la asesoría y corrección del manuscrito. Agradecemos también a todos los habitantes de la región momposina que colaboraron en el proyecto, en especial a las familias Cantillo Barraza y Barraza Di Filippo y al ingeniero Lorenzo Barraza C. en Mompós. Igualmente, a todos los integrantes del laboratorio de Ecoepidemiología y Control Biológico del Instituto de Biología de la Universidad de Antioquia.

REFERENCIAS

Bundy D, Guyatt H. 1996. Schools of health: focus on health, education and the school-age child. *Parasitol Today* 12:1-16.

Calle J. 2000. *Vers un contrôle microbiologique des populations colombiennes de Triatominae, insectes vecteurs de la*

- maladie de Chagas*. Thèse présentée pour obtenir le grade de Docteur de l'Université de Paris V. Paris, 140 p.
- Catalá S.** 2000. Brigadas escolares de vigilancia "anti-vinchucas". Una propuesta educativa para la prevención de la enfermedad de Chagas. *Rev Educ Biol* (2)3:30-35.
- Cepeda I.** 1997. Mapa de riesgo para la enfermedad de Chagas con base en la distribución de los triatominos. *Biomédicas* 17:159-218.
- Chiari E, Camargo EP.** 1983. Culturing and cloning of *Trypanosoma cruzi*. In: C Morel (ed.). *Genes and antigens of parasites*, pp. 25-94.
- Corredor A, Santacruz MM, Páez S, Guatame A.** 1990. Distribución de los triatominos domiciliados en Colombia. Ministerio de Salud, Colombia, Bogotá, 144 p.
- Dujardin JP, Schofield CJ, Tibayrenc M.** 1998. Population structure of Andean *Triatoma infestans*: an isozymic study and its epidemiological relevance. *Med Vet Entomol* 12:20-29.
- Gualdrón LE, Brochero HL, Arévalo C, Pérez L, Suárez MC, Olano V.** 2001. Hallazgo de algunos vectores de la enfermedad de Chagas en el departamento del Amazonas y sus implicaciones en salud pública. *Rev Col Entomol* 27(3-4):121-127.
- Gutiérrez R, Angulo VW, Aguilar F, Reyes A, Tarazona Z, Sandoval CM.** 2000. Aspectos ecológicos de la enfermedad de Chagas en la región nororiental de Colombia. En: Vallejo GA, Carranza JC, Jaramillo JC (eds.). *Biología, epidemiología y control de la tripanosomiasis americana y leishmaniosis*. Ibagué, Lito-ediciones, pp. 33-35.
- Henderson A, Galeano G, Bernal R.** 1995. *Field guide to the palms of the Americas*. Princeton, New Jersey: Princeton University Press, pp. 153-164.
- Jaramillo N, Moreno J, Triana O, Arcos-Burgos M, Muñoz S, Solari A.** 1999. Genetic structure and phylogenetic relationships of Colombian *Trypanosoma cruzi* populations as determined by schizodeme and isoenzyme markers. *Am J Trop Med Hyg* 61(6):986-993.
- Londoño E, Isaza D.** 1997. *Rhodnius pallescens* (Barber, 1932) y *Trypanosoma cruzi* en Urabá. *Biomédica* 18:66-67.
- Molina JA, Gualdrón LE, Brochero HL, Olano VA, Barrios D, Guhl F.** 2000. Distribución actual e importancia epidemiológica de las especies de triatominos (Reduviidae: Triatominae) en Colombia. *Biomédica* (20):344-360.
- Moreno J.** 1997. Estudios epidemiológicos sobre la enfermedad de Chagas en algunas regiones de Colombia. En: F Guhl (ed.). *Memoria del curso de posgrado Genética Poblacional de Triatominos Aplicada al Control Vectorial de la Enfermedad de Chagas*. Universidad de los Andes, Universidad de Antioquia, Santafé de Bogotá, pp. 35-41.
- Pinto Dias JC, Borges Dias J.** 1982. Las viviendas y la lucha contra los vectores de la enfermedad de Chagas en el hombre, en el Estado de Minas Gerais, Brasil. *Bol Oficina Sanit Panam* 93:453-467.
- Pinto Dias JC.** 1985. Doença de Chagas. *Epidemiologia. Diálogo Médico* 4:5-16.
- Pizarro Novoa JC, Romaña C.** 1998. Variación estacional de una población silvestre de *Rhodnius pallescens* Barber 1932 (Heteroptera: Triatominae) en la costa caribe colombiana. *Bull Inst Fr Études Andines* 27(2):309-325.
- Rioux JA, Dereure J, Pereieres J.** 1990. Approche écologique du risque épidémiologique. L'exemple des leishmanioses. *Bull Ecol* 21:1-9.
- Romaña CA, Pizarro JC, Rodas E, Guilbert E.** 1999. Palm trees as ecological indicators of risk areas for Chagas disease. *Trans Roy Soc Trop Med Hyg* 93:1-2.
- Sanmartino M, Crocco L.** 2000. Conocimientos sobre la enfermedad de Chagas y factores de riesgo en comunidades epidemiológicamente diferentes de Argentina. *Rev Panam Salud/Pan Am J Public Health* 7(3).
- Schofield CJ, Dolling WR.** 1993. Bedbug and kissing-bug (bloodsucking Hemiptera). In: Lane RP, Crosskey RW (eds.). *Medical insects and arachnids*, pp. 483-516. Chapman & Hall, London.
- Schofield CJ.** 1994. Triatominae-biology and control. *West Sussex: Eurocommunica Publications*, p. 77.
- Teixeira ARL, Monteiro PS, Rebelo JM, Argañaraz ER, Vieira D, Lauria-Pires L, Nascimento R, Vexenat CA, Silva AR, Ault SK, Costa JA.** 2001. Emerging Chagas disease: trophic network and cycle of transmission of *Trypanosoma cruzi* from palm trees in the Amazon. *Emerging Infectious Disease* 7(1):100-112.
- Vallejo GA, Lozano LE, Carranza JC, Sánchez JL, Jaramillo JC, Guhl F, Jaramillo CA, Marinkelle CJ.** 2000. Ecología de triatominos no domiciliados en Colombia con especial referencia a *Rhodnius colombiensis* en el departamento del Tolima. *Memorias Curso Taller Internacional. Biología, epidemiología y control de la tripanosomiasis americana y leishmaniosis*. Laboratorio de Investigaciones en Parasitología Tropical, Universidad del Tolima, Ibagué, p. 22.
- Villegas ME, López AA, Manotas LE, Molina J, Guhl F.** 2001. Distribución de triatominos (Hemiptera: Reduviidae) en el departamento del Guanía y su papel en la transmisión de *Trypanosoma cruzi*. *Rev Col Entomol* 27(3-4):115-120.
- Wolf M, Castillo D, Arboleda JJ, Uribe J, Peláez C.** 1999. *Pastrogylus geniculatus* (Hemiptera: Reduviidae): evidencias de domesticación. Resúmenes, XXVI Congreso Sociedad Colombiana de Entomología. Santafé de Bogotá, 70 p.
- Wolf M, Castillo D.** 2000. Evidencias de domesticación y aspectos biológicos de *Panstrogylus geniculatus* (Latreille, 1881) (Hemiptera: Reduviidae). *Acta Entomol Chilena* (24):77-83.