

EVIDENCIAS DE DOMESTICACIÓN Y ASPECTOS BIOLÓGICOS DE *PANSTRONGYLUS GENICULATUS* (LATREILLE, 1811) (HEMIPTERA: REDUVIIDAE)

EVIDENCES OF DOMESTICATION AND BIOLOGICAL ASPECTS OF *PANSTRONGYLUS GENICULATUS* (LATREILLE, 1811) (HEMIPTERA: REDUVIIDAE)

MARTA WOLFF y DIANA CASTILLO¹

ABSTRACT

Panstrongylus geniculatus is considered a sylvatic triatomine and has been found naturally infected with *Trypanosoma cruzi* in human habitations in the municipality of Amalfi, Antioquia-Colombia. Evidence of *P. geniculatus* domestication is reported here. 640 houses were sampled monthly during a year in nine towns, at Amalfi, Antioquia. 93 adults, eggs and a nymph were collected in 80 houses.

The indicators of risk of transmission of *T. cruzi* by *P. geniculatus* found were: dispersion (100%), domiciliary infestation (12,5%), density (14,53%), colonization (1,25%), accumulation (116,25%) and relative infection (21,21%). In two towns: Montebello and Picardia, was observed *P. geniculatus* parasitized by *T. cruzi*, with indexes of 21,21% and 50% respectively. In laboratory the consumption of blood and the time of feeding were bigger in females of *P. geniculatus* than in males and the times of defection was smaller in females than males. The displacement of this insect toward the housings was not determined exclusively by electric light, since 24% of housings lack it; probably ecological changes and housings conditions can favor the lodging of this triatomine.

KEY WORDS: *Panstrongylus geniculatus*, domestication, feeding, defection time, Antioquia-Colombia.

INTRODUCCIÓN

El estudio sobre el comportamiento de los triatomíneos, como *Triatoma infestans*, vector de la enfermedad de Chagas en zonas endémicas de Argentina y Brasil, ha conducido inicialmente a la simulación de ambientes en el laboratorio y luego al estudio de la densidad en poblaciones domésticas (Schofield *et al.*, 1997), en las cuales la regulación depende de la disponibilidad de huéspedes. (Piesman *et al.*, 1983; Rabinovich, 1985).

Panstrongylus geniculatus no se incrimina directamente como vector de la enfermedad de Chagas porque aún no se ha hallado domiciliado, pero ha respondido positivamente a la infección experimental con *T. cruzi* (Lent y Jurberg, 1969; Lent y Wygodzinski, 1979) y con frecuencia se puede hallar natu-

ralmente infectado con este mismo parásito hasta en un 80%. Si bien es atraído frecuentemente por la luz eléctrica a las habitaciones humanas (Corredor *et al.*, 1990), su hábitat natural son madrigueras de vertebrados silvestres como *Didelphimorpha*, *Chiroptera*, *Rodentia* y *Xenarthra* (Pifano, 1940).

Alteraciones en los ecotopos silvestres ocasionadas por la acción del hombre podrían llevar a *P. geniculatus* a sobrevivir en medios degradados, como es el caso de las especies actualmente domiciliadas presentes en áreas silvestres. (Wisnivesky-Colli, 1993, 1994).

P. geniculatus está presente en Centroamérica (Costa Rica, Panamá y Nicaragua) y en Sudamérica (Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Ecuador, Guayana Francesa, Guyana, Paraguay, Perú, Surinam, Trinidad, Uruguay y Venezuela) (Lent y Jurberg, 1969; Carpintero, 1978; Corredor *et al.*, 1990).

En Colombia se han identificado 23 especies de triatomíneos (Villegas *et al.*, 1999; Moreno *et al.*, 1999), entre los cuales *P. geniculatus* se ha reportado en varias localidades, desde los 40 msnm hasta los 1.450 m (Dunn, 1929; Marinkelli, 1966; Ucros *et*

Grupo Interdisciplinario de Estudios Moleculares. Facultad Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Antioquia. AA 1226. Medellín. Colombia. e mail: mwolff@matematicas.udea.edu.co

al., 1971; Corredor *et al.*, 1990; Moreno, 1995). En la Gardenia, localidad de Amalfi, Antioquia, se demostró la presencia de individuos adultos de *P. geniculatus* en los domicilios, infectados con *T. cruzi* en un 37% (Wolff *et al.*, 1994). En esta región, sin embargo, no se ha registrado domiciliación, ni presencia de otros triatomos y es considerada no endémica para la enfermedad de Chagas.

Este trabajo pretende estudiar el comportamiento de *P. geniculatus* en condiciones naturales y su relación con la vivienda en Amalfi, Antioquia, además de determinar los factores biológicos y ecológicos que podrían llevar a esta especie a convertirse en vector primario de *T. cruzi* en dicha zona.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El trabajo fue realizado en nueve localidades del municipio de Amalfi, ubicado al nordeste del Departamento de Antioquia-Colombia (Lat. N. 6° 55' 58" y Long. W. 75° 05' 30") (Álvarez, 1987), en la margen oriental o derecha del Río Porce, con alturas entre 900 y 1.500 msnm. La región está catalogada como zona de transición entre bosque húmedo tropical (bh-T) y bosque húmedo premontano (bh-P). Su temperatura promedio es de 18 a 24 °C y lluvias anuales entre 1.000 y 2.000 mm. (Espinal, 1985) (Fig. 1).

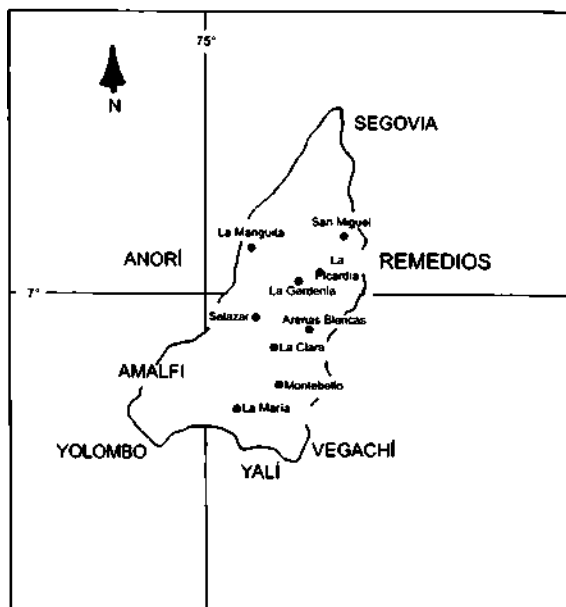


Figura 1. Zona de estudio. Localidades del Municipio de Amalfi-Antioquia-Colombia donde se encontró *Panstrongylus geniculatus*.

Muestreo

El muestreo se realizó mensualmente durante 1 año, entre febrero de 1997 y marzo de 1998, en 640 viviendas pertenecientes a las localidades de Arenas Blancas, La Clara, La Gardenia, La Manguita, La María, La Picardía, Salazar, San Miguel y Montebello, donde previamente los habitantes habían manifestado la presencia de triatomos (Fig. 1). Se siguió entonces la siguiente metodología:

a) Búsqueda activa

- En intradomicilio: se buscó el tiempo necesario hasta agotar los probables sitios de reposo como camas, esteras y colchones, detrás de cuadros u objetos adosados a la pared, en cajas con ropa, zapatos u otros enseres, en cocinas, en corredores y grietas, en el suelo y debajo de pisos de madera y en otros intersticios.
- En peridomicilio (hasta 10 m alrededor de la vivienda): igualmente se invirtió el tiempo necesario para buscar en todos los sitios de reposo de animales domésticos como gallineros, marraneras, establos, entre otros.
- En extradomicilio (más de 10 m alrededor de la vivienda): en sitios de refugio abandonados o habitados de vertebrados terrestres como *Didelphis marsupialis*, *Proechimys sp.*, *Philander opossum*, *Oryzomys sp.*, *Hoplomys gymnurus*, *Marmosa robinsoni* y *Dasyus novemcinctus* (Arboleda *et al.*, 2000). Además, se revisaron troncos de árboles, axilas de palmeras y nidos de aves, se tomaron muestras de tierra de las cuevas de vertebrados revisadas (N=20), las cuales junto con los nidos abandonados (N=36) se llevaron al laboratorio. Todo este material fue revisado al estereomicroscopio en busca de evidencias que indicaran la presencia previa o actual de triatomos.

En intradomicilio y peridomicilio las búsquedas fueron realizadas a diferentes horas del día y en extradomicilio también se efectuó búsqueda nocturna.

b) Búsqueda pasiva

Se utilizaron biosensores María que son una herramienta útil y efectiva para investigar la presencia de vectores de la enfermedad de Chagas dentro de la vivienda humana (Wisnivesky-Colli *et al.*, 1987). Los biosensores se consideran positivos para triatomos cuando se evidencia la presencia de insectos vivos o muertos, huevos, exuvias o rastros de material fecal (Gómez-Núñez, 1985; Pichin *et al.*, 1981; Wisnivesky-Colli, 1987).

Con los datos anteriores se calcularon los indicadores de riesgo de transmisión que permiten conocer los índices de dispersión, infestación domiciliaria, infección, densidad, colonización, hacinamiento e infección relativa (OPS, 1993).

Microscopía electrónica de barrido

La determinación específica de los huevos se efectuó por comparación de la ornamentación coriónica externa, mediante microscopía electrónica de barrido, con huevos de *P. geniculatus* de una colonia de laboratorio (Figs. 2 y 3).

Detección de infección natural por *T. cruzi*

Los ejemplares vivos se evaluaron por la técnica de deyección espontánea (García Da Silva *et al.*, 1993). Los triatominos fueron sometidos a revisión de heces para evaluar positividad para *Trypanosoma*,

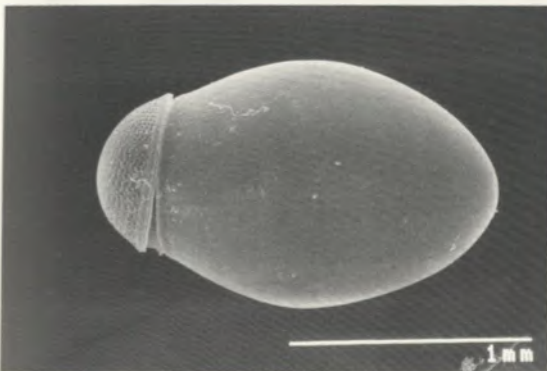


Figura 2. Huevo de *Panstrongylus geniculatus*, procedente de colonia preestablecida en laboratorio, visto al microscopio electrónico de barrido (50 X).

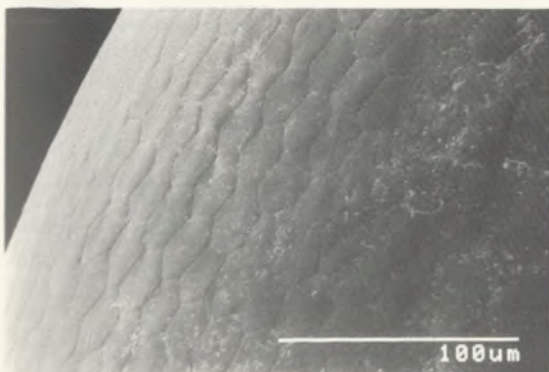


Figura 3. Detalle de la cubierta coriónica del huevo de *Panstrongylus geniculatus* procedente de colonia preestablecida en laboratorio, visto al microscopio electrónico de barrido (500 x). Corresponde con la de los huevos obtenidos en el terreno.

al llegar al laboratorio, a los 30 y a los 45 días aproximadamente. Después se alimentaron en forma individual con ratones de bioterio, libres de infección por *T. cruzi* y *T. rangeli* y se revisaron cada 20 días hasta su muerte.

Los triatominos muertos se evaluaron por aspirado de intestino, para lo cual se inyecta en el abdomen del insecto, con una jeringa de tuberculina, 0,1 ml de PBS y luego se aspira el contenido intestinal.

En ambos casos las heces se diluyeron en PBS estéril (pH de 7,2) y se observaron las muestras al microscopio para corroborar la presencia de flagelados; en caso positivo se inocularon intraperitonealmente ratones blancos de 20 días, para determinar la especie de *Trypanosoma*.

Mantenimiento en laboratorio de *P. geniculatus*

Los insectos vivos fueron mantenidos en recipientes plásticos transparentes, cuyo fondo contenía una pasta de yeso de aproximadamente 2 cm de altura, que permitía mantener una humedad relativa alta. Por encima de la capa de yeso se ubicó verticalmente una escalerilla en cruz de cartón que aumentara la superficie total del recipiente y que permitiera el desplazamiento de los insectos. La parte superior del contenedor se cubrió con un trozo de muselina asegurado con una banda elástica (Wolff y González, 1998).

Todos los recipientes se mantuvieron en condiciones estables a temperatura promedio de 29 °C y humedad relativa de 90%. La alimentación se hizo sobre ratón blanco por lapsos de aproximadamente 2-3 horas o hasta observar alimentación a repleción, dos veces por semana para los dos primeros estadios y cada 15 días para las ninfas de III, IV, V estadios y adultos.

RESULTADOS

En el período de muestreo se colectaron 93 ejemplares adultos de *P. geniculatus*, procedentes de 80 viviendas.

La casi totalidad de los insectos fueron colectados en las horas de la mañana, cuando aún se encontraban llenos de sangre y muy pesados para volar. Con relación a los sitios de captura, el 98% (N=92) de los insectos fueron hallados en intradomicilio. En peridomicilio se encontró el 2% restante (N=1). En extradomicilio no se encontraron insectos.

Indicadores de riesgo de transmisión

El índice de dispersión de *P. geniculatus* en las lo-

calidades estudiadas (N=9) fue del 100%, con una infestación domiciliar del 12,5%; la infección natural por *T. cruzi* sólo se observó en dos localidades: Montebello y La Picardía, arrojando un índice de infección del 18,18%. En los domicilios infestados la densidad de *P. geniculatus* fue 14,53%, sin embargo sólo en uno de ellos se hallaron estadios inmaduros, por lo que el índice de colonización fue 1,25%. El índice de hacinamiento fue de 116,25%, lo que indica que en cada vivienda se encontró más de un individuo (Tabla 1).

Fenología

En cuanto a la presencia de los adultos en las viviendas se pudo establecer que el mayor pico de abundancia (54,8%) se presentó en abril, seguido por una segunda emergencia en agosto (12,3%) ocasionada, probablemente, por ninfas tardías. En los meses de julio, octubre y noviembre de 1998, enero y febrero de 1999 no se colectaron insectos (Fig. 4).

Presencia del vector en los domicilios

El 98% de los insectos fueron encontrados dentro de las casas, de los cuales se pudo establecer el lugar exacto de captura de 24 individuos, 15 en dormitorios y de estos últimos 46% en pared cerca de la luz eléctrica, 23% en camas, 23% en suelo de tierra bajo el piso de madera, y uno (8%) en la mano de una persona.

El 76% de los insectos estuvo asociado a domicilios con luz eléctrica, hallándose tanto en el día como en la noche; el 24% restante se encontró en viviendas donde no había electrificación (Tabla 1).

Distribución por sexo

De los insectos colectados el 67,7% (N=63) eran machos y el 32,2% (N=30) hembras. Esto se debió probablemente a la mayor capacidad dispersiva de los machos, por su menor peso y tamaño (23-24 mm), con respecto a las hembras (26-28 mm).

PORCENTAJE DE INSECTOS CAPTURADOS POR MES

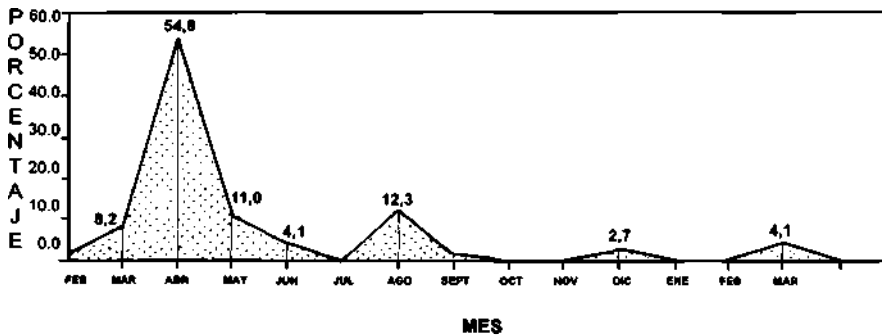


Figura 4. Porcentaje de adultos de *Panstrongylus geniculatus*, capturados entre febrero de 1997 y marzo de 1998, en el Municipio de Amalfi-Antioquia.

TABLA I
DATOS DE COLECTA DE *PANSTRONGYLUS GENICULATUS* E INDICADORES DE RIESGO DE TRANSMISIÓN DE *TRYPANOSOMA CRUZI*

LOCALIDAD	Energía eléctrica	N° Insectos	N° Casas	N° casas con triatominos	Índice Infestación	Índice Infección	Índice Colonización	Índice Densidad
ARENAS BLANCAS	No	2	66	2	3,03	0,00	0,00	3,03
LA CLARA	Sí	6	83	4	4,82	0,00	0,00	7,23
LA GARDENIA	No	3	40	2	5,00	0,00	50,00	7,50
LA MANGUITA	No	6	67	6	8,95	0,00	0,00	8,95
LA MARÍA	Sí	13	110	11	10,00	0,00	0,00	11,82
MONTEBELLO	Sí	43	110	35	31,82	21,21	0,00	39,09
PICARDÍA	No	11	49	11	22,45	50,0	0,00	22,45
SALAZAR	Sí	2	85	2	2,35	0,00	0,00	2,35
SAN MIGUEL	Sí	7	30	7	23,33	0,00	0,00	23,33
TOTAL		93	640	80	12,50	18,18	1,25	14,53

Biosensores

Estos elementos no mostraron resultados positivos, dado que no se evidenció la presencia de estadios inmaduros y/o insectos adultos vivos o muertos, huevos, exuvias o rastros de material fecal.

Alimentación

Para la determinación del tiempo requerido de ingesta en adultos se tomó una muestra de 26 machos y 11 hembras y se observó que en promedio los machos tardaban 67,80 minutos y las hembras 80,27 minutos (Tabla 2). La alimentación de las ninfas I ocurrió entre 3 y 5 días posteriores a la eclosión de los huevos y en los instars siguientes se realizó aproximadamente dos horas después de la muda.

Consumo de sangre

Se observaron diferencias en los pesos ganados por ambos sexos luego de la ingesta. Los machos obtuvieron un promedio en 0,12 gramos y las hembras 0,26 gramos. Los valores en los machos presentaron mayor homogeneidad comprobada con la menor variación estándar (Tabla 3).

Tiempo de deyección

El tiempo promedio de deyección de hembras fue a los 55 minutos después de iniciada la alimentación

TABLA 2
TIEMPO PROMEDIO DE ALIMENTACIÓN EN MINUTOS DE *PANSTRONGYLUS GENICULATUS* SOBRE RATÓN BLANCO EN CONDICIONES DE LABORATORIO

	HEMBRAS	MACHOS
Media	80,27	67,80
Desviación estándar	46,10	32,73
Valor mínimo	30,00	15,00
Valor máximo	175,00	140,00
Rango	145,00	125,00

TABLA 3
PROMEDIO DE PESO GANADO EN GRAMOS DE MACHOS Y HEMBRAS DE *PANSTRONGYLUS GENICULATUS*, POSTERIOR AL CONSUMO DE SANGRE, EN CONDICIONES DE LABORATORIO

	HEMBRAS	MACHOS
Número	11	26
Promedio	0,26	0,12
Desviación estándar	0,23	0,08
Mínimo	0,00	0,00
Máximo	0,81	0,31
Rango	0,81	0,31
Coefficiente de variación	89,16%	66,33%

y de 60 minutos en los machos. El rango menor se presentó en las hembras con 57 minutos, inferior que en los machos en los cuales fue de 103 (Tabla 4).

TABLA 4
TIEMPO DE DEYECCIÓN EN MINUTOS EN HEMBRAS Y MACHOS DE *PANSTRONGYLUS GENICULATUS* EN CONDICIONES DE LABORATORIO

	HEMBRAS	MACHOS
Promedio	55,25	60,42
Desviación estándar	22,49	33,69
Valor mínimo	28,00	27,00
Valor máximo	85,00	130,00
Rango	57,00	103,00
Coefficiente de variación	40,70%	55,77%

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se encuentran evidencias de domesticación de *Panstrongylus geniculatus* en Amalfi, Colombia. Hasta la fecha sólo se tenía conocimiento de la incursión esporádica de adultos a las viviendas en busca de alimento o atraídos por la luz o animales domésticos (Valente *et al.*, 1998, 1999). Al comparar, mediante microscopía electrónica, los huevos procedentes de una colonia de *P. geniculatus* de laboratorio con los hallados en el domicilio, se observó que presentan una ornamentación exterior idéntica demostrando que efectivamente se trata de la misma especie (Figs. 2 y 3).

Especies silvestres como *P. geniculatus* implican un alto riesgo epidemiológico de transmisión de *T. cruzi* en áreas rurales consideradas no endémicas. Lo observado en la zona de estudio en donde dos localidades, Montebello y Picardía, presentaron *P. geniculatus* parasitados por *T. cruzi*, con índices de 21,21% y 50% respectivamente, es evidencia de ello. Aparentemente se trata de un proceso de expansión pues en un trabajo anterior en la misma zona (Wolff *et al.*, 1994) sólo la localidad de Montebello presentó esta situación.

Los indicadores de riesgo de transmisión de *T. cruzi* por *P. geniculatus* tales como dispersión (100%), infestación domiciliaria (12,5%), densidad (14,53%), colonización (1,25%), hacinamiento (116,25%) e infección relativa (21,21%), corresponden probablemente a un desplazamiento activo de estos triatomos asociado a la necesidad de búsqueda de otras fuentes de alimento, como lo observado en otros triatomos silvestres donde se han comprobado invasiones urbanas y periurbanas, tales como *Panstrongylus megistus*, *P. rufotuberculatus*, *Rhodnius stali*, *Eratyrus mucronatus* (Forattini *et al.*, 1978, Noireau *et al.*, 1994, Schofield *et al.*, 1999)

Las nueve localidades estudiadas mostraron infestación por *P. geniculatus*. Su desplazamiento hacia las viviendas no está determinado aparentemente sólo por la luz que es lo reportado hasta ahora, sino a causa de cambios ecológicos como tala de bosques, la proximidad de las viviendas a los mismos, la disminución de la fuente natural de alimento por la cacería indiscriminada de vertebrados silvestres, así como por la introducción de animales domésticos. Éstos serían algunos de los factores que favorecerían la capacidad dispersiva de *P. geniculatus* hacia los domicilios en esta región.

Condiciones en las viviendas como piso en tierra o en madera sobre tierra, pueden favorecer el alojamiento de este triatomino, debido a que sus hábitats preferidos son terrestres, húmedos y oscuros, sumándose a esto la cercanía de alimento. Adicionalmente, los huevos de *P. geniculatus* se observan sueltos ya que no poseen en el corion algún tipo de secreción o sustancias cementantes que les permitan adherirse a superficies, como ocurre en los huevos del género *Rhodnius*; de ahí que la búsqueda pasiva a través de biosensores haya sido infructuosa en las viviendas.

El consumo de sangre y los tiempos de alimentación en las hembras de *P. geniculatus* fueron mayores que en los machos y los tiempos de deyección fueron menores, mostrando que esta última se daba durante la alimentación. Esto muestra que las hembras de *P. geniculatus* podrían ser mejores transmisoras de *T. cruzi* en aquellos huéspedes en los cuales el triatomino disponga del tiempo suficiente para una ingesta completa de sangre, como podrían ser los menores en edad lactante.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus más sinceros agradecimientos a Colciencias, proyecto código 1115-04-408-96, y a la Universidad de Antioquia por el financiamiento del presente estudio. A Jhon Jairo Arboleda, Jaime Uribe, a la comunidad del municipio de Amalfi y a los integrantes del Grupo Interdisciplinario de Estudios Moleculares (GIEM) por su colaboración.

REFERENCIAS

- ÁLVAREZ, M.J., 1987. Amalfi 1987. Primera edición. Impresiones Vieco y Cía. Medellín-Colombia. 454 pp.
- ARBOLEDA, J., M. WOLFF, D. CASTILLO, y J. URIBE, 2000. Prevalencia de anticuerpos contra *Trypanosoma cruzi* en reservorios domésticos y silvestres en Amalfi. Antioquia. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, 13 (1): 11-18.
- CARPINTERO, D., 1978. Las especies de Triatominae en América (Insecta-Hemiptera-Reduviidae). Datos sobre Ecología, Etología, Infestación natural por *Trypanosoma (Schizotripanum) cruzi*. Chagas 1909 y su distribución geográfica conocida hasta 1978. En: Ediciones Roche. Junio 1978. 4 pp.
- CORREDOR, A., M. SANTACRUZ, S. PÁEZ y L. GUATAME, 1990. Distribución de los Triatomíneos domiciliarios en Colombia. Ministerio de Salud. Instituto Nacional de Salud. Bogotá. D. E. 144 pp.
- DUNN, L.H., 1929. Notes on some insects and other arthropods affecting man and animals in Colombia. American Journal Tropical Medicine. 9 (6): 493-508.
- ESPINAL, L.F., 1985. Geografía ecológica del Departamento de Antioquia (Zonas de vida - formaciones vegetales) del Departamento de Antioquia. Revista Facultad Nacional de Agronomía. Medellín. 106 pp.
- FORATTINI O.P., O.A. FERREIRA, E.O. DA ROCHA E SILVA y E.X. RABELLO, 1978. Aspectos ecológicos da Tripanossomíase americana. XII - Variação regional da tendencia de *Panstrongylus megistus* a domiciliação. Rev. Saude Publica, Sao Paulo. 12: 209-233.
- GARCÍA DA SILVA, Y., OSTERMAYER, A. LUQUETTI, H.H. GARCÍA DA SILVA, 1993 Importancia do metodo do obtenção do doçoccos dos triatomíneos na avaiiação da susceptibilidade triatomínica para *Trypanosoma cruzi*. Revista da Sociedade Brasileira do Medicina Tropical. 26 (1): 19-24.
- GÓMEZ-NÚÑEZ, J., 1985. Desarrollo de un nuevo método para evaluar la infestación intradomiciliaria por *Rhodnius prolixus*. Acta Científica Venezolana. 16: 26-31.
- LENT, H. y J. JURBERG, 1969. Observações sobre o Ciclo Evolutivo, em Laboratório, do *Panstrongylus geniculatus* (Latreille, 1811) (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). An. Acad. Brasil. Cienc. 41 (1): 125-131.
- LENT, H y P. WYGODZINSKI, 1979. Revision of the Triatominae (Hemiptera: Reduviidae), and their significance as vectors of Chagas Disease. Bulletin American Museum Natural History. 163: 123-520.
- MARINKELLI, C.J., 1966. The distribution of Colombian Triatominae and infestation with trypanosomatid flagellates. Geneva: World Health Organization. WHO/VBC/69. 154. WHO/TRY/69-36.
- MAYER, M., F. PIFANO y R. MEDINA, 1946. Aspectos epidemiológicos de la enfermedad de Chagas en Venezuela. Bases para una campaña de saneamiento aplicable a zonas endémicas del medio rural venezolano. XII Conj. Sanit. Panamer. De. Grafolit, Caracas. 56 pp.
- MORENO, J., 1995. Estudios epidemiológicos sobre la enfermedad de Chagas en algunas regiones de Colombia. En: Tópicos de Infectología. Primera edición. (Jaime Carmona Fonseca ed.), pp. 97-104, Departamento de Microbiología y Parasitología. Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia.
- MORENO, J., C. GALVAO y J. JURBERG, 1999. *Rhodnius colombiensis* sp.n. Da Colombia con Quadros Comparativos entre Estructuras Fállicas do género *Rhodnius* Stal, 1859 (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae). Entomologia y Vectores. Río de Janeiro. 6 (6): 601-617.
- NOIREAU, F., M.F. BOSSENO, F. VARGAS, S.F. BRENIERE, 1994. Apparent trend to domesticity observed in *Panstrongylus rufotuberculatus* Champion, 1899 (Hemiptera: Reduviidae) in Bolivia. Research and Reviews in Parasitology. 54 (4): 263-264.

- ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD, OPS/92-18, 1993. Taller de definición de indicadores para la certificación de la eliminación de *Triatoma infestans*. Revista Sociedad Brasileira Medicina Tropical. 26 (3): 7-13.
- PICHIN, R., D.M. FANARA, C.W. CASTLETON y A.M. OLIVEIRA FILHO, 1981. Comparison of techniques for detection of domestic infestations with *Triatoma infestans* in Brazil. Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine Hygiene. 75 (5): 691-694.
- PIESMAN, J., I. SHERLOCK y H. CHRISTENSEN, 1983. Host availability limits population density of *Panstrongylus megistus*. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene. 32: 1445-1450.
- PIFANO, 1940. Sobre un Trypanosoma de *Coendu prehensiles* (Puerco espin) Posible Reservorio de *Schizotrypanum cruzi* en la Naturaleza. Gaceta Médica Caracas. 48(7): 77-78.
- RABINOVICH, J.E., 1985. Ecología poblacional de los triatomíneos. En: Factores Biológicos y Ecológicos en la Enfermedad de Chagas (R.U. Carvallo, J.E. Rabinovich, R.J. Tonn eds.) OPS/Servicio Nacional de Chagas, Argentina. pp. 121-148.
- SCHOFIELD, C., J.P. DUJARDIN, J. MORENO, F. GUHL, 1997. Memorias Curso Posgrado Genética Poblacional de vectores Triatomíneos Aplicada al control vectorial de la Enfermedad de Chagas. Santa Fe de Bogotá. 89 pp.
- SCHOFIELD, C., L. DIOTAIUTI, P. DUJARDIN, 1999. The process of domestication in triatominae. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 94 (1): 375-378.
- UCROS, H., H. ROCHA y M. DUQUE, 1971. Distribución de Triatominae en Colombia. Antioquia Médica. 21 (8): 707-717.
- VALENTE, V.C., S.A. VALENTE, F. NOIREAU, H.J. CARRASCO, M.A. MILES, 1998. Chagas disease in the Amazon Basin: association of *Panstrongylus geniculatus* (Hemiptera: Reduviidae) with domestic pigs. J. Med. Entomol 35: 99-103.
- VALENTE, V.C., 1999. Potential for Domestication of *Panstrongylus geniculatus* (Hemiptera, Reduviidae, Triatominae) in the Municipality of Muaná, Marajó Island, State of Pará, Brazil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 94 (1): 399-400.
- VILLEGAS, M.E., L.E. MANOTAS, J. MOLINA, F. GULH, 1999. Primer reporte de la presencia de *Rhodnius brethesi* Matta, 1919 en Colombia. XXVI Congreso Sociedad Nacional de Entomología, pp. 68.
- WISNIVESKY-COLLI, C. 1993. La importancia del peridomicilio en un programa de eliminación de *Triatoma infestans*. Revista Sociedad Brasileira Medicina Tropical. 26 (3): 55-63
- WISNIVESKY-COLLI, C. 1994. Triatomíneos vectores secundarios de *Trypanosoma cruzi*: Su domiciliación potencial. Taller Latinoamericano Sobre el Control de Vectores. Universidad de los Andes. Mérida-Venezuela, pp. 83-89.
- WISNIVESKY-COLLI, C., I. PAULONE, A. PÉREZ, R. CHUIT, J. GUALTERI, N. SOLARZ, A. SMITH y E. SEGURA, 1987. A new tool for continuous detection of the presence of triatomine bugs, vectors of Chagas disease, in rural households. Medicina (Buenos Aires). 47: 45-50.
- WOLFF, M., J. ARBOLEDA, C. GONZÁLEZ, I. MANOTAS, A. RUEDA, 1994. Estudio Tripanosomiasis Americana. Municipio de Amalfi, Localidad Montebello. Boletín Epidemiológico de Antioquia. Año 19: 302-305.
- WOLFF, M. y C. GONZÁLEZ, 1998. Ciclo de vida de *Panstrongylus geniculatus* (Hemiptera: Reduviidae) en condiciones de laboratorio. Revista Caldasia. 20 (1): 75-77.