

UNIVERSIDAD DE SUCRE
SECRETARÍA DE SALUD DE BOLÍVAR

Flebotomíneos (Diptera: Psychodidae) antropofílicos de importancia en salud pública en Los Montes de María, Colombia

Luis Cortés Alemán,¹ Alveiro Pérez-Doria² y Eduar Elías Bejarano Martínez³

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: la leishmaniasis cutánea es una enfermedad endémica en Los Montes de María, Colombia, pero hasta la fecha se desconocían los flebotomíneos que pican al humano en el área. **OBJETIVO:** determinar las especies de *Lutzomyia* que, por sus hábitos antropofílicos y antecedentes vectoriales, podrían mantener el ciclo epidemiológico de la leishmaniasis cutánea en la región. **MÉTODOS:** se recolectaron los insectos con cebo humano protegido durante enero y agosto de 2005, que comprende parte de la época seca, así como en abril y noviembre del mismo año, pertenecientes a la temporada de lluvias. Tres personas equipadas con aspiradores bucales y linternas se ubicaron entre las 18:00 y 24:00 h dentro de una vivienda, donde se había registrado un caso de leishmaniasis cutánea. **RESULTADOS:** se obtuvieron 567 flebotomíneos del género *Lutzomyia*, distribuidos en 504 hembras y 63 machos. La constitución de la fauna de flebotomíneos antropofílicos correspondió a 97,5 % *Lutzomyia evansi*, 1,23 % *Lutzomyia cayennensis cayennensis*, 0,5 % *Lutzomyia panamensis*, 0,5 % *Lutzomyia dubitans* y 0,2 % *Lutzomyia gomezi*. La tasa de picadura de las hembras de *Lutzomyia evansi* fue de 1,5 en enero, 1,4 en abril, 0,85 en agosto y 0,6 en noviembre. En las demás especies la tasa de picadura mostró valores de 0 en enero y abril, e iguales o inferiores a 0,024 en agosto y noviembre. **CONCLUSIONES:** algunas de las especies de flebotomíneos encontradas podrían participar en el ciclo epidemiológico de la leishmaniasis cutánea en la región.

Palabras clave: *Lutzomyia*, leishmaniasis cutánea, vectores, Colombia.

INTRODUCCIÓN

Después de los mosquitos, los flebotomíneos son el segundo grupo de insectos de mayor relevancia en salud pública en Colombia, por su papel en la transmisión de parásitos del género *Leishmania* Ross, 1903, que causan la leishmaniasis. Estos microorganismos son inoculados en la piel de humanos por hembras hematófagas del género *Lutzomyia* França, 1924, durante una ingesta de sangre.¹ Dependiendo de la especie

de *Leishmania* implicada y de la respuesta inmune del hospedero frente al parásito, la infección sigue 1 de 4 cursos clínicos denominados leishmaniasis cutánea, mucocutánea, cutánea difusa y visceral.² La forma cutánea presenta la mayor incidencia en el mundo, aporta entre 1 y 1,5 millones de casos nuevos de la enfermedad cada año.³

Con más de 400 especies descritas en América,¹ las hembras de *Lutzomyia* exhiben diferentes preferencias por la fuente de alimentación sanguí-

¹ Biólogo. Coordinador, Unidad de Entomología, Laboratorio Departamental de Salud Pública, Secretaría de Salud de Bolívar. Cartagena. Colombia.

² Biólogo. Investigador Asociado. Grupo de Investigaciones Biomédicas, Universidad de Sucre. Sincelejo, Colombia.

³ Magister en Ciencias Básicas Biomédicas. Profesor Asociado. Grupo de Investigaciones Biomédicas, Universidad de Sucre. Sincelejo, Colombia.

nea, entre las que se incluyen diversos animales domésticos y silvestres. Desde el punto de vista ecoepidemiológico, es primordial identificar los flebotomíneos que pican al humano, porque permite enfocar las medidas de control vectorial hacia las especies responsables de la transmisión, trabajo que se complementa luego con la detección del parásito *Leishmania* en el insecto vector.

En Colombia están registradas 152 especies de *Lutzomyia*, pero solo 10 han sido incriminadas en el ciclo epidemiológico de la leishmaniasis.⁴⁻¹⁰ No obstante, se estima que al menos 50 % de las especies presentes en el territorio nacional exhibe algún grado de antropofilia.¹¹ Aunque los primeros casos de leishmaniasis del Caribe colombiano se registraron en Los Montes de María en la década de los setenta,¹² todavía no se conocen las especies de *Lutzomyia* que transmiten los parásitos causantes de la leishmaniasis cutánea, forma clínica de la enfermedad que aporta el mayor número de casos en la región. Los estudios previos realizados en esta zona se han orientado hacia la caracterización de los insectos que actúan como vectores en el ciclo epidemiológico de la leishmaniasis visceral,^{6,12-17} porque esta última puede tener una evolución fatal.

El objetivo de esta investigación fue determinar las especies de *Lutzomyia* que, por sus hábitos antropofílicos y antecedentes vectoriales, podrían desempeñarse como transmisores en el ciclo epidemiológico de la leishmaniasis cutánea en el área rural de Los Montes de María.

MÉTODOS

CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO

La región de Los Montes de María, localizada entre los departamentos de Sucre y Bolívar, Colombia, constituye un núcleo de montañas, con una altura aproximada de 810 m sobre el nivel del mar. Se estima que la formación de este sistema montañoso, de relieve escarpado y ondulado, comenzó entre el cretáceo superior y el pleistoceno. Su zona de vida corresponde a bosque seco tropical (bs-T), con una temperatura promedio anual de 33,2 °C y una humedad relativa de 73 %. La precipitación media por año fluctúa entre los 1 000 y 1 300 mm, con un régimen de lluvias bimodal.

Entre enero y marzo se presenta en la región un verano intenso, caracterizado por un bajo nivel de lluvias, las cuales aumentan significativamente en el mes de mayo, que corresponde al primer período de precipitación. Durante los meses de junio a septiembre, la intensidad de las lluvias supera los valores registrados en los 4 primeros meses del año, aunque se interrumpe, transitoriamente, entre junio y julio por una breve temporada seca denominada “veranillo de San Juan”. Al llegar el mes de septiembre, las precipitaciones comienzan a incrementarse, alcanzan su valor máximo en octubre, y se extienden hasta noviembre o mediados de diciembre.

RECOLECCIÓN DE FLEBOTOMÍNEOS

Los muestreos entomológicos se desarrollaron en Bajo de Oso, área rural del municipio de San Jacinto (09° 43' 12" de latitud N y 75° 06' 89" de longitud W), Bolívar, que constituye un foco mixto de leishmaniasis cutánea y visceral. El número de casos de leishmaniasis visceral registrados en el departamento de Bolívar en 2005 fue de 12, cifra que contrasta con la cantidad de casos de leishmaniasis cutánea que ascendió a 422 en el mismo período. Durante el estudio se presentaron 2 casos de leishmaniasis visceral en San Jacinto y 22 casos de la forma cutánea (Secretaría de Salud de Bolívar, datos no publicados).

Los flebotomíneos fueron recolectados dentro de una vivienda de la finca Puerta Roja, situada en el kilómetro 2 de la carretera que conduce del municipio de San Jacinto a El Carmen de Bolívar, donde residía una persona que había sido diagnosticada con leishmaniasis cutánea. Los muestreos se llevaron a cabo en las primeras 6 noches de enero, 7 noches de abril, 7 noches de agosto, y 5 noches de noviembre de 2005. Los meses de enero y agosto constituyen parte de la época seca, mientras que abril y noviembre pertenecen a la temporada de lluvias. La recolección de los especímenes fue realizada entre las 18:00 y 24:00 h, por 3 personas equipadas con aspiradores bucales y linternas, las cuales voluntariamente consintieron participar en el estudio.

DETERMINACIÓN TAXONÓMICA DE ESPECIE

El material entomológico se transportó en viales de 1,5 mL con alcohol 70 %, hasta el Laboratorio de Biomédicas de la Universidad de Sucre. Para visualizar las estructuras de interés taxonómico, los flebotomíneos se sumergieron durante 24 h en una solución que contenía partes iguales de ácido láctico y fenol. Posteriormente, los ejemplares fueron montados en láminas portaobjeto para su identificación en fresco, con la misma solución de lactofenol.

La determinación de especie se efectuó con las claves morfológicas de *Young y Duncan*,¹ así como *Galati*.¹⁸ El esquema taxonómico que se siguió para clasificar las especies corresponde al de *Young y Duncan*.¹

ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Para el análisis de los resultados se determinó el número total de ejemplares de *Lutzomyia* recolectados en cada mes, separados según la especie y el sexo. La abundancia relativa se estimó como la proporción entre la cantidad de individuos de una especie determinada y el número total de flebotomíneos capturados durante el estudio. La tasa de picadura se definió como el número de ejemplares hembra de una especie recolectados cada hora por persona dentro de la vivienda.

RESULTADOS

Como producto de las 525 h de muestreo con atrayente humano se recolectaron 567 ejemplares del género *Lutzomyia*. La determinación taxonómica mostró la presencia de 5 especies,

Lu. evansi (Núñez-Tovar, 1924) del grupo *verrucarum*, *Lu. panamensis* (Shannon, 1926) del subgénero *Psychodopygus*, *Lu. gomezi* (Nitzulescu, 1931) del subgénero *Lutzomyia*, *Lu. cayennensis cayennensis* (Floch y Abonnenc, 1941) del subgénero *Micropygomyia* y *Lu. dubitans* (Sherlock, 1962) del grupo *migonei*. En la tabla se discrimina el número de individuos encontrados de cada especie y sexo, según el mes de muestreo.

L. evansi fue la especie más abundante, con 97,5 % de los flebotomíneos capturados, en contraste con las demás especies, que se hallaron en bajo porcentaje, 1,23 % en *Lu. cayennensis cayennensis*, 0,5 % en *Lu. panamensis*, 0,5 % en *Lu. dubitans* y 0,2 % en *Lu. gomezi*. Además de las 504 hembras obtenidas con cebo humano, también se capturaron 63 machos de *Lutzomyia* posando sobre la piel de los recolectores. Al examinar estos machos en el laboratorio, no se hallaron evidencias de ingesta de sangre.

La mayor abundancia relativa de los flebotomíneos se registró en enero y abril, que constituyen el inicio de la época de seca y del primer período de lluvias, respectivamente, con un promedio de 27 a 28 ejemplares obtenidos cada noche, mientras que la menor abundancia se presentó en noviembre, durante el segundo período de precipitación, con una tasa media de 15 especímenes por noche.

En relación con la tasa de picadura de la especie *Lu. evansi*, se obtuvieron valores de 1,5 en enero, 1,4 en abril, 0,85 en agosto y 0,6 en noviembre. Para las restantes especies de *Lutzomyia*, la tasa de picadura correspondió a 0 en enero y abril, en tanto que en agosto y noviembre fue igual o inferior a 0,024. Se destaca que no se obtuvieron hembras de *Lu. gomezi* durante los muestreos entomológicos.

TABLA. Número, sexo y mes de captura de las especies de *Lutzomyia* recolectadas con atrayente humano dentro de una vivienda del municipio de San Jacinto, Montes de María, Colombia

	<i>L. evansi</i>		<i>L. gomezi</i>		<i>L. dubitans</i>		<i>L. cayennensis</i>		<i>L. panamensis</i>		Total
	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos	
Enero	162	6	0	0	0	0	0	0	0	0	168
Abril	175	15	0	0	0	0	0	0	0	0	190
Agosto	107	16	0	1	1	0	3	4	1	2	135
Noviembre	53	19	0	0	2	0	0	0	0	0	74
Total	497	56	0	1	3	0	3	4	1	2	567

DISCUSIÓN

Dentro de los criterios que plantea *Killick-Kendrick*¹⁹ para considerar una especie de flebotomíneo como vector de *Leishmania* spp., se encuentra la comprobación de actividad de picadura en humanos. De las 17 especies de *Lutzomyia* registradas a la fecha en Los Montes de María, *Lu. evansi*, *Lu. panamensis*, *Lu. gomezi*, *Lu. dubitans*, *Lu. cayennensis cayennensis*, *Lu. camposi* (Rodríguez, 1952), *Lu. longipalpis* (Lutz y Neiva, 1912), *Lu. trinidadensis* (Newstead, 1922), *Lu. carpenteri* (Fairchild y Hertig, 1953), *Lu. rangeliana* (Ortiz, 1952), *Lu. serrana* (Damasceno y Arouck, 1949), *Lu. micropyga* (Mangabeira, 1942), *Lu. shannoni* (Dyar, 1929), *Lu. venezuelensis* (Floch y Abonnenc, 1948), *Lu. ylephiletor* (Fairchild y Hertig, 1952), *Lu. yuilli* Young y Porter, 1972, y *Lu. walkeri* (Newstead, 1914),^{15-17,20,21} solo 5 se hallaron intentando picar a los humanos dentro de la vivienda seleccionada para el estudio, lo cual permite sugerir que estas podrían participar en el ciclo epidemiológico de la leishmaniasis en el área, sin descartar que en el peridomicilio y extradomicilio pueden existir otros taxones que actúan como vectores.

Con la excepción de *Lu. dubitans*, todas las especies encontradas poseen importantes antecedentes vectoriales en diferentes países de Latinoamérica. *Lu. evansi*, la especie más frecuentemente capturada, es el vector principal de *Le. infantum* en la Costa Caribe de Colombia,⁶ así como en algunas regiones de Venezuela.²² *Lu. panamensis* es muy reconocida como transmisor de *Le. panamensis* Lainson y Shaw, 1972, en Colombia y Panamá,^{9,23} y de *Le. braziliensis* Vianna, 1911, en Venezuela y Guatemala.^{24,25}

Asimismo, *Lu. gomezi* es un vector comprobado de *Le. panamensis* en Colombia y de *Le. braziliensis* en Venezuela.^{9,24,26} En relación con *Lu. cayennensis cayennensis*, existen diversos registros de su infección natural con parásitos tripanosomatídeos en varias zonas de Colombia y Venezuela, incluidos Los Montes de María.^{11,13,24,27}

Los resultados de la presente investigación señalan a *Lu. evansi* como la principal especie flebotomínea antropofílica en el área rural de Los Montes de María, lo que confirma su prevalencia en diferentes épocas del año. Se destaca, particularmente, el incremento en la abundancia relativa

de este insecto a comienzos de año, al pasar de una tasa de picadura de 0,6 en noviembre a 1,5 en enero. Es importante advertir que a pesar de los informes previos sobre la presencia de *Lu. longipalpis* en algunas localidades de los cercanos departamentos de Sucre y Córdoba,¹⁵ y de su destacado papel como vector de *Le. infantum* en otras regiones de América,²⁸ no se detectaron ejemplares de esta especie durante los muestreos periódicos efectuados en el municipio de San Jacinto, Bolívar.

Contrario a lo registrado por *Santos y Grünwald*²⁹ en Brasil, que observó sangre en el canal alimenticio y abdomen de machos de 3 especies de *Lutzomyia* y 1 de *Brumptomyia*, no se encontraron evidencias de ingesta de sangre en los 63 machos de *Lutzomyia* capturados con cebo humano en Los Montes de María, lo cual indica que estos no son hematófagos. La presencia de ejemplares masculinos en la piel de los recolectores se explica, quizás, por la búsqueda de hembras para la cópula. Más aún, el hallazgo de machos de *Lu. gomezi* con atrayente humano, en ausencia de hembras coespecíficas, podría ser una señal de que también son antropofílicas, lo cual explicaría que los machos identifiquen a los humanos como un probable lugar de contacto con hembras para la cópula.

Aunque tradicionalmente *Lu. evansi* se ha asociado al ciclo epidemiológico de la leishmaniasis visceral en Los Montes de María, no se puede descartar que también participe en la transmisión de los parásitos responsables de la forma cutánea, más aún cuando resta establecer si la totalidad de los casos de leishmaniasis cutánea registrados en la zona se debe a tripanosomatídeos del subgénero *Leishmania* (*Viannia*). Las demás especies de *Lutzomyia* capturadas en baja densidad, podrían desempeñarse como vectores secundarios, en particular, *Lu. panamensis* y *Lu. gomezi*, por sus antecedentes epidemiológicos. Sin embargo, para determinar el papel vectorial de estas especies es necesario conocer su abundancia en los ambientes peridomiciliares y extradomiciliares, así como detectar su posible infección natural con *Leishmania* spp., lo que expone la necesidad de proseguir con las investigaciones en esta región.

AGRADECIMIENTOS

A la bióloga Luz Fernanda Lambraño por su apoyo en la determinación taxonómica de los flebotómicos.

Anthropophilic sand flies (Diptera: Psychodidae) of public health importance in *Los Montes de María*, Colombia

ABSTRACT

INTRODUCTION: cutaneous leishmaniasis is an endemic disease in Los Montes de María, Colombia, but the identity of the human-biting sand fly species in the region remained unknown until now. **OBJECTIVE:** to determine the *Lutzomyia* species that could be involved in the epidemiological cycle of cutaneous leishmaniasis in this area, considering their anthropophilic habits and epidemiological background. **METHODS:** sand flies were sampled using protected human baits, during the dry season in January and August, 2005, and the rainy period in April and November, 2005. Human bait collections were made from 18:00 to 24:00 hours by three men equipped with mouth aspirators and torches, inside a house where a cutaneous leishmaniasis case had occurred the last year. **RESULTS:** a total of 567 sand flies of the genus *Lutzomyia* were collected, comprising 504 females and 63 males. The composition of anthropophilic sand fly fauna was 97.5 % of *Lu. evansi*, 1.23 % of *Lu. cayemensis cayemensis*, 0.5 % of *Lu. panamensis*, 0.5 % of *Lu. dubitans*, and 0.2 % of *Lu. gomezi*. The *Lu. evansi* female's biting rate on humans was 1.5 in January, 1.4 in April, 0.85 in August, and 0.6 in November. Other *Lutzomyia* species exhibited human-biting rates equal to 0 in January and April; and equal to or lower than 0.024 in August and November. **CONCLUSIONS:** some of these sand fly species might play a role in the epidemiological cycle of cutaneous leishmaniasis in the region.

Key words: *Lutzomyia*, cutaneous leishmaniasis, vectors, Colombia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Young DG, Duncan MA. Guide to the identification and geographic distribution of *Lutzomyia* sand flies in Mexico, the West Indies, Central and South America (Diptera: Psychodidae). Mem Amer Ent Inst. 1994;54:1-881.
- Lainson R, Shaw J J. New world leishmaniasis. In: Cox FEG, Wakelin D, Gillespie SH, Despommier D, editors. Parasitology. Vol. 6. 10th ed. Londres: Hodder Arnold; 2005. p.313-49.
- Desjeux P. Leishmaniasis: current situation and new perspectives. Comp Immunol Microbiol Infect Dis. 2004;27(5):305-18.
- Young DG, Morales A, Kreutzer RD, Alexander JB, Corredor A, Tesh RB, et al. Isolations of *Leishmania braziliensis* (Kinetoplastida: Trypanosomatidae) from cryopreserved Colombian sand flies (Diptera: Psychodidae). J Med Entomol. 1987;24(5):587-9.
- Travi BL, Montoya J, Solarte Y, Lozano L, Jaramillo C. Leishmaniasis in Colombia. I. Studies on the phlebotomine fauna associated with endemic foci in the Pacific Coast region. Am J Trop Med Hyg. 1988;39(3):261-6.
- Travi BL, Vélez ID, Brutus L, Segura I, Jaramillo C, Montoya J. *Lutzomyia evansi*, an alternate vector of *Leishmania chagasi* in a Colombian focus of visceral leishmaniasis. Trans R Soc Trop Med Hyg. 1990;84(5):676-7.
- Kreutzer RD, Corredor A, Grimaldi G Jr, Grogl M, Rowton ED, Young DG, et al. Characterization of *Leishmania colombiensis* sp. n (Kinetoplastida: Trypanosomatidae), a new parasite infecting humans, animals, and phlebotomine sand flies in Colombia and Panama. Am J Trop Med Hyg. 1991;44(6):662-75.
- Ferro C, Morrison AC, Torres M, Pardo R, Wilson ML, Tesh RB. Age structure, blood-feeding behavior, and *Leishmania chagasi* infection in *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) at an endemic focus of visceral leishmaniasis in Colombia. J Med Entomol. 1995;32(5):618-29.
- Santamaría E, Ponce N, Zipa Y, Ferro C. Presencia en el peridomicilio de vectores infectados con *Leishmania (Viannia) panamensis* en dos focos endémicos en el occidente de Boyacá, piedemonte del valle del Magdalena medio, Colombia. Biomédica. 2006;26(Supl.1):82-94.
- Vásquez-Trujillo A, Santamaría-Herreño E, González-Reina AE, Buitrago-Álvarez LS, Góngora-Orjuela A, Cabrera-Quintero OL. *Lutzomyia antunesi*, probable vector of leishmaniasis cutánea en el área rural de Villavicencio. Rev Salud Pública. 2008;10(4):625-32.
- Montoya-Lerma J, Ferro C. Flebotomos (Diptera: Psychodidae) de Colombia. En: Amat G, Andrade MG, Fernández F, editores. Insectos de Colombia. Vol. 2. Colección Jorge Álvarez Lleras, No. 13. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Santafé de Bogotá: Centro Editorial Javeriano; 1999. p.211-45.
- Camacho M, Caraballo LR, Barrios H, Correa I, Figueroa N. Kala-azar. Un foco en el departamento de Sucre. Tribuna Médica. 1977;56(7):33-4.
- Travi BL, Montoya J, Gallego J, Jaramillo C, Llano R, Vélez ID. Bionomics of *Lutzomyia evansi* (Diptera: Psychodidae) vector of visceral leishmaniasis in northern Colombia. J Med Entomol. 1996;33(3):278-85.
- Bejarano EE, Uribe S, Rojas W, Vélez ID. Presence of *Lutzomyia evansi*, a vector of American visceral leishmaniasis, in an urban area of the Colombian Caribbean coast. Trans R Soc Trop Med Hyg. 2001;95(1):27-8.
- Travi BL, Adler GH, Lozano M, Cadena H, Montoya-Lerma J. Impact of habitat degradation on phlebotominae (Diptera: Psychodidae) of tropical dry forests in Northern Colombia. J Med Entomol. 2002;39(3):451-6.
- Cortés LA. Foco de leishmaniasis en El Hobo, municipio de El Carmen de Bolívar, Bolívar, Colombia. Biomédica. 2006;26(Supl.1):236-41.
- Cortés LA, Fernández JJ. Especies de *Lutzomyia* en un foco urbano de leishmaniasis visceral y cutánea en El Carmen de Bolívar, Bolívar, Colombia. Biomédica. 2008;28(3):433-40.
- Galati EAB. Morfología, terminología de adultos e identificação dos táxons da América. En: Rangel EF, Lainson R, editores. Flebotómicos do Brasil. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; 2003. p. 53-175.
- Killick-Kendrick R. Phlebotomine vectors of the leishmaniasis: a review. Med Vet Entomol. 1990;4(1):1-24.
- Bejarano EE. Especies del género *Lutzomyia* (Diptera: Psychodidae) registradas en Colombia. Biomédica. 2007;27(Supl.2):89-92.
- Pérez-Doria A, Hernández-Oviedo E, Bejarano EE. *Lutzomyia* (Diptera: Psychodidae) de la Reserva Forestal Serranía de Coraza y Montes de María, Colombia. Rev Colomb Entomol. 2008;34(1):98-101.

22. Feliciangeli MD, Rodríguez N, De Guglielmo Z, Rodríguez A. The re-emergence of American visceral leishmaniasis in an old focus in Venezuela. II. Vectors and parasites. *Parasite*. 1999;6(2):113-20.
 23. Christensen HA, Fairchild GB, Herrera A, Johnson CM, Young DG, de Vásquez AM. The ecology of cutaneous leishmaniasis in the Republic of Panama. *J Med Entomol*. 1983;20(5):463-84.
 24. Rodríguez N, Aguilar CM, Barrios MA, Barker DC. Detection of *Leishmania braziliensis* in naturally infected individual sandflies by the polymerase chain reaction. *Trans R Soc Trop Med Hyg*. 1999;93(1):47-9.
 25. Rowton E, Mata M, Rizzo N, Navin T, Porter C. Vectors of *Leishmania braziliensis* in the Petén, Guatemala. *Parassitologia*. 1991;33(Suppl.1):501-4.
 26. Feliciangeli MD, Rodríguez N, Bravo A, Arias F, Guzmán B. Vectors of cutaneous leishmaniasis in North-central Venezuela. *Med Vet Entomol*. 1994;8(4):317-24.
 27. Cochero S, Anaya Y, Díaz Y, Paternina M, Luna A, Paternina L, et al. Infección natural de *Lutzomyia cayennensis* con parásitos tripanosomatídeos (Kinetoplastida: Trypanosomatidae) en Los Montes de María, Colombia. *Rev Cubana Med Trop*. 2007;59(1).
 28. Grimaldi G, Tesh RB, McMahon-Pratt D. A review of the geographic distribution and epidemiology of leishmaniasis in the New World. *Am J Trop Med Hyg*. 1989;41(6):687-725.
 29. Silva OS, Grünewald J. Natural haematophagy of male *Lutzomyia* sandflies (Diptera: Psychodidae). *Med Vet Entomol*. 1999;13(4):465-6.
- Recibido: 14 de noviembre de 2008. Aprobado: 13 de julio de 2009.
Dr. *Eduar E. Bejarano*. Grupo de Investigaciones Biomédicas, Universidad de Sucre. Carrera 14 No. 16 B-32, A.A. 406, Sincelejo, Colombia. Teléf.: +575 282 0830. Fax: +575 282 1240. Correo electrónico: eduardelias@yahoo.com