

**SOBRE LOS FLEBÓTOMOS (DIPTERA: PSYCHODIDAE: PHLEBOTOMINAE),  
CON ESPECIAL REFERENCIA A LAS ESPECIES CONOCIDAS EN VENEZUELA**

**ON THE PHLEBOTOMINE SANDFLIES (DIPTERA: PSYCHODIDAE:  
PHLEBOTOMINAE) WITH SPECIAL REFERENCE TO THE SPECIES  
KNOWN IN VENEZUELA**

*M. Dora Feliciangeli*

Centro Nacional de Referencia de Flebótomos y otros Vectores (CNRFV-BIOMED), Universidad de Carabobo, Facultad de Ciencias de la Salud, Sede Aragua, Maracay, Venezuela.

E-mail: mdora@movistar.net.ve.

RESUMEN

Se presenta una revisión actualizada sobre aspectos generales de los Flebótomos: importancia médica, identificación, sistemática y taxonomía, biología, ecología y control. Se presta especial atención a las especies reportadas hasta ahora en Venezuela, de las cuales se provee un catálogo actualizado con 4 especies del género *Brumptomyia* y 96 especies del Género *Lutzomyia*. Se señalan las especies vectoras de leishmaniasis y su distribución geográfica en el País. Se proporciona una extensa literatura de apoyo.

ABSTRACT

An updated review on general aspects of the phlebotomine sandflies is presented: medical importance, identification, systematics and taxonomy, biology, ecology and control. Special attention is paid to the species so far known in Venezuela. An updated catalogue of these species is given that includes 4 species of the genus *Brumptomyia* and 96 species of the genus *Lutzomyia*. The vectors of leishmaniasis and their distribution in this country are pointed out. A large list of references is also provided.

**Palabras clave:** flebótomos, importancia médica, sistemática, biología, catálogo de especies venezolanas.

**Keywords:** phlebotomine sandflies, medical importance, systematics, ecology, catalogue of Venezuelan species.

**INTRODUCCIÓN**

Los flebótomos son insectos hematófagos de importancia médica por ser transmisores de leishmaniasis, bartonelosis y flebovirosis. Las leishmaniasis son retículo-histiocitosis (superficiales o profundas) cuyos agentes etiológicos, protozoarios parásitos del género *Leishmania* (Kinetoplastida; Trypanosomatidae), tienen como reservorios varias especies de mamíferos silvestres y domésticos. Las leishmaniasis (cutánea y visceral), con excepción de Australia, están distribuidas en todos los otros continentes y en 80 países. Su impacto en la salud pública se traduce en 1.932.000 años de vida con discapacidad (DALY's) y 57.000 muertes anuales (Morel, 2000).

La bartonelosis o Enfermedad de Carrion es producida por la bacteria *Bartonella bacilli-formis*. Esta enfermedad es endémica en los altos Valles del Perú (Gray *et al.*, 1990) y en Ecuador (Huerta *et al.*, 1978). En la década de 1930 apareció abruptamente en Colombia, pero desapareció a mediados de los años 1940 (Young y Duncan, 1994). Produce dos formas clínicas, la fiebre de Oroya, mortal en un 90% de los casos no tratados y la verruga peruana, la forma benigna que puede aparecer después de superarse la primoinfección. Una reciente revisión sobre el tema ha sido efectuada por Birtles (2001).

Las flebovirosis transmitidas por flebótomos de agrupan en 3 familias y 3 géneros: Flia Bunyaviridae con el género *Phlebovirus*, del cual se

han caracterizados 30 serotipos en el Nuevo Mundo (Tesh, 1988, Tesh *et al.*, 1989), la Familia Reoviridae con el género *Orbivirus* (serogrupo Changuicola) y la Familia Rhabdoviridae con el género *Vesiculovirus*. Edentados, monos (*Ateles*), el puercoespín (*Coendu*) y rabipelados (*Didelphys*), son los reservorios más comunes de esos virus (Tesh *et al.*, 1987).

Se conocen actualmente aproximadamente 800 especies de flebotomos, repartidas más o menos equitativamente entre el Viejo y el Nuevo Mundo. Su distribución geográfica abarca desde 50° de latitud norte a 40° S, no habiendo sido reportados hasta ahora en Nueva Zelanda y las Islas del Pacífico. Solamente hace unos diez años se ha descrito la primera especie de flebotomo en Chile (*Lutzomyia isopsi* Léger y Ferte, 1996).

## IDENTIFICACIÓN

Los flebotomos son dípteros de tamaño pequeño (1-4 mm), que se caracterizan por antenas largas, alas erectas hacia arriba y hacia atrás, cabeza formando un ángulo fuerte con el tórax, cuerpo y alas pilosas y movimiento en pequeños saltos (Fig. 1). Presentan piezas bucales largas, con presencia de mandíbulas y adaptadas para chupar sangre, los palpos maxilares están formados por 5 segmentos, el radio del ala presenta 5 ramas y las hembras tienen dos espermatecas.

Antes del año 1926 la identificación de los flebotomos se basó únicamente en la morfología externa de las genitalia del macho y las hembras se identificaban por criterios de asociación con los machos: coloración, similitud en la distribución de pelos y escamas, venación de las alas. En 1920 França y Parrot introdujeron la flebotometría que ayudó a una mejor descripción de las especies y asociación de los sexos. En 1926 Adler y Theodor descubrieron en las hembras caracteres morfológicos internos que revelaron ser de utilidad para la taxonomía, en especial el cibario, la faringe, las espermatecas y los ductos espermáticos. El uso de estas herramientas (flebotometría y morfología interna) a partir de los años 1930 ha sido la base de las pioneras y excelentes descripciones de Manga-beira, Barretto y Damasceno seguida por Sherlock

y Martins en Brasil, Floch y Abonnenc en Guyana Francesa, Ortiz en Venezuela, Osorno y Osorno-Mesa en Colombia, Vargas y Najera en México y Fairchild en Panamá. Más recientemente autores como Morales y Ferro en Colombia, Galati en Brasil, Le Pont en Bolivia, Ramírez-Perez, Perruolo, Arredondo y nuestros aportes en Venezuela, han contribuido a enriquecer el conocimiento sobre la fauna flebotómica americana.

Los caracteres para la identificación de las hembras se basan principalmente en el aspecto de la faringe, lisa, estriada o espinosa, la armadura cibarial (No. y aspecto de los dientes horizontales y verticales) y arco cibarial, forma de la espermatecas (anilladas, imbricadas, en saco, lisas etc.) y aspecto y longitud de los ductos espermáticos (Fig. 2). En los machos la forma y apéndices de las genitalia externas constituyen los caracteres más importantes: número de espinas en el distitilo, forma del parámero, presencia o no de mechones en el basitilo o coxito, presencia de setas modificadas en el lóbulo lateral, longitud y aspecto de los filamentos genitales (Fig. 3).

Aún cuando para la descripción de una especie se utilizan hasta más de 80 caracteres taxonómicos (CIPA Group, 1991), a veces solamente pocos son usados en la práctica para la identificación. Sin embargo, es importante señalar que ésta no es tarea fácil, ya que muy pequeñas diferencias, p. ej. la disposición y tamaño de las setas a nivel del parámero, son cruciales para una correcta identificación. Por lo tanto los pasos previos, buena preservación y un cuidadoso montaje son sumamente importantes para garantizar la buena visualización de los caracteres de importancia taxonómica (Maroli *et al.*, 1997). Además de esto, la identificación se complica en algunos grupos por la existencia de especies crípticas en las cuales uno o ambos sexos son indistinguibles entre varias especies y es necesario por lo tanto recurrir a otras metodologías. Así por ejemplo, las isoenzimas permiten diferenciar *L. yucumensis* de *L. carrerai carrerai* en Bolivia (Caillard *et al.*, 1986) y especies del grupo Verrucarum de la región andina (Kreutzer *et al.* 1990) mientras que la microscopía de barrido del exocorion (SEM) del huevo (Feliciangeli *et al.*, 1993) y la amplificación al azar de DNA polimórfico (RAPD), han sido útiles para separar las especies del grupo



**Figura 1.** Flebótomo hembra tomado de [www.fiocruz.br](http://www.fiocruz.br).

verrucarum en Venezuela (Adamson *et al.*, 1993) y en Colombia (Testa *et al.*, 2002). Morfología de las piezas bucales de larvas del IVO estadio (Arrivillaga *et al.*, 1999, Arrivillaga y Feliciangeli, 2000) estudio de isoenzimas (Lampo *et al.*, 1999, Arrivillaga *et al.*, 2000a), ADN mitocondrial e isoenzimas (Arrivillaga *et al.*, 2000b, 2003), feromonas (Hamilton y Ward, 1991) y micro-satelites (Maingon *et al.*, 2003; Watts *et al.*, 2005) permiten separar hasta ahora 5 especies dentro del complejo *longipalpis*.

## SISTEMÁTICA Y TAXONOMÍA

El primer flebótomo fue descrito en el año 1691 en el Viejo Mundo por Philippo Bonanni bajo el nombre de *Culex minutus* y casi cien años después Scopoli (1786) describió *Bibio papatasi*, siendo *Bibio* un género de mariposas y el aspecto general de los flebótomos, en efecto, semejante al de pequeñas mariposas. El nombre del género *Flebotomus* que etimológicamente significa “que corta las venas”, fue introducido por Rondani en el año 1840 y corregido a la denominación correcta

latina *Phlebotomus* por Agassiz en 1864. Esto explica porqué en la literatura se encuentran ambas denominaciones. En el Nuevo Mundo las primeras especies de flebótomos, *Lutzomyia cruciata* y *L. vexator*, fueron descritas por Coquillett en el año 1907.

En la escala zoológica los flebótomos se ubican en el Phylum Arthropoda, Clase Insecta, Orden Diptera, suborden Nematocera, Familia Psychodidae y Subfamilia Plebotominae.

La clasificación de los Phlebotominae es controversial, confusa y lejos de ser definitiva. Esto se debe principalmente al hecho que para muchas especies solamente se conoce uno de los sexos y se desconocen las formas inmaduras (larvas y pupas). Las primeras descripciones de formas inmaduras de especies neotropicales son muy escasas y datan de unos cuantos años (Barretto, 1941; Sherlock y Carneiro, 1963; Hanson, 1961). Más recientemente algunos trabajos han sido publicados acerca de la quetotaxia de la larva del IVto. estadio (Ward 1976a, 1976b, Leite y Williams, 1997, Arrivillaga *et al.*, 1999) o sobre detalles morfológicos como las

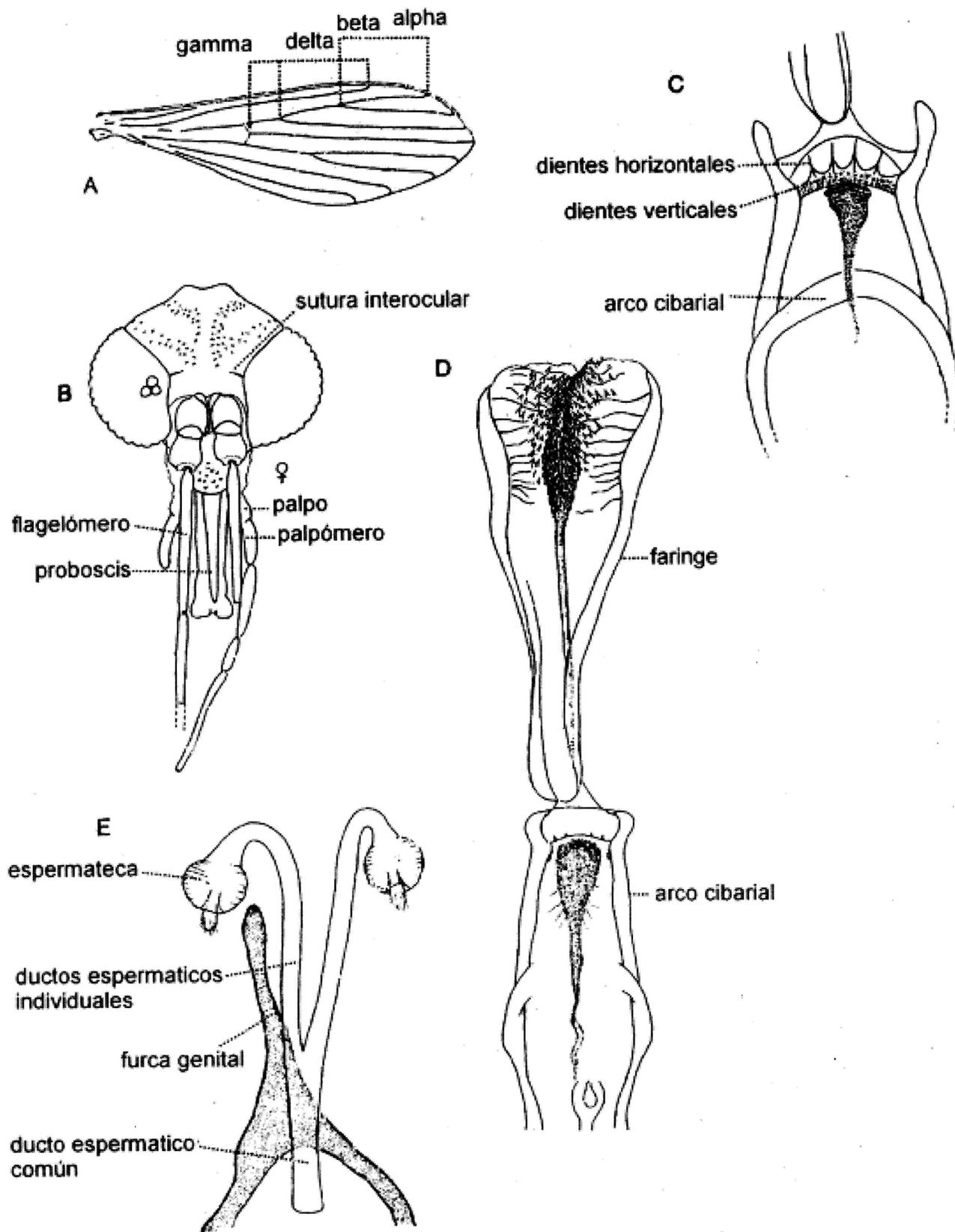
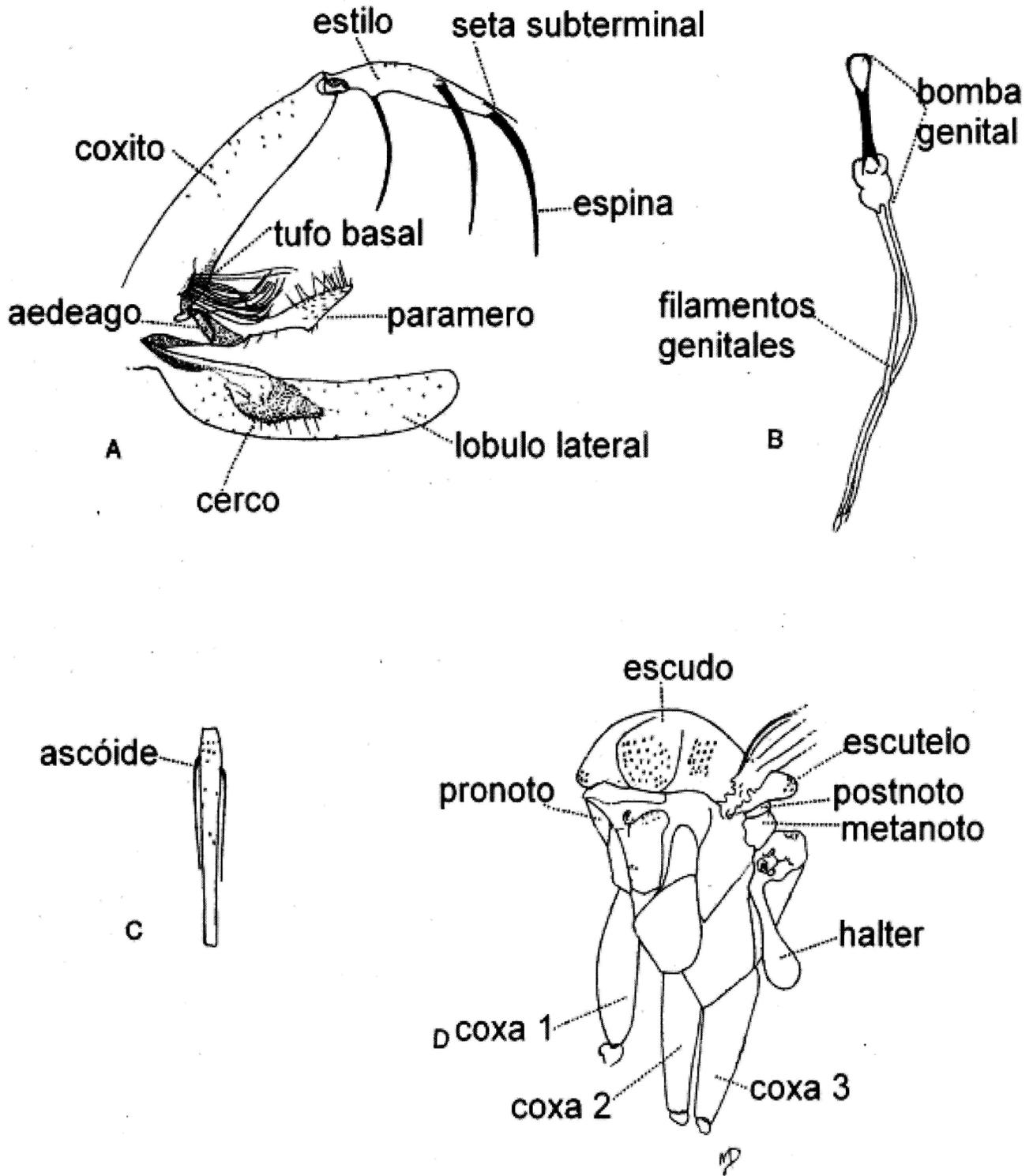


Figura. 2. *Lutzomyia* spp. Terminología estructural. A. Ala; B. cabeza de la hembra; C. cibario de la hembra; D. faringe y cibario de la hembra, E. espermatecas y furca genital (De: Young y Duncan, 1994).



**Figura 3.** *Lutzomyia* spp. Terminología estructural. A. genitalia del macho; B. bomba genital y filamentos; C. flagelómero II; D. torax (De: Young y Duncan, 1994).

espiráculos respiratorias (Fausto *et al.*, 1998, Pessoa *et al.*, 2000) y otras estructuras sensoriales (Pessoa *et al.*, 2001).

Varias clasificaciones a nivel de género (desde 1 hasta 27) han sido propuestas por diferentes autores: Theodor (1948, 1965), Barretto (1955, 1962), Forattini (1973), Young y Fairchild (1974), Lewis *et al.*, (1977), Martins *et al.*, (1978), Ready *et al.*, (1980), Abonnenc y Léger (1986), Artemiev (1991), Young y Duncan (1994) y Galati (1995). La heterogeneidad de opiniones se mantiene a nivel de subgéneros y grupos de especies. Los criterios utilizados se basan en diferentes posturas y aún cuando recientemente se hacen esfuerzos para una clasificación basadas en conceptos evolutivos a través de la comparación y análisis del mayor número de caracteres por métodos numéricos o algoritmos (Escuela Cladista) (Galati, 1995; Rispaill y Leger, 1998). Sin embargo, por lo anteriormente dicho (el desconocimiento de formas inmaduras y adultos), se hace difícil en los momentos actuales la reconstrucción de la historia evolutiva de estos insectos. Por otro lado Mayr (1969), enfatiza que la clasificación es en primer lugar un sistema de comunicación, tanto más valioso cuanto más información contenga en relación al grado de desarrollo de la especie en términos evolutivos (Escuela Gradista), debiendo la clasificación expresar los grados de evolución de los grupos, los cuales corresponden a las condiciones alcanzadas para explorar y ocupar un ambiente (nicho). Sin embargo, hasta el momento tampoco tenemos los conocimientos que permitan una reconstrucción bien fundamentada de la historia de parentesco en este grupo de insectos, en términos ecológicos y evolutivos. Finalmente, Lewis *et al.* (1997), proponen una clasificación "estable" basada en criterios de conveniencia práctica, importancia médica y conceptos biogeográficos, postura propia de la escuela tradicional sistemática que plantea que no necesariamente debe haber un sustrato filosófico subyacente a la actividad de clasificación. Aún cuando esta propuesta no sea totalmente satisfactoria, sin embargo, en aras de mantener la mayor comunicación entre expertos y no expertos, con relación a los flebotomos de Venezuela, por el momento, hemos adoptado esta clasificación, la cual agrupa los flebotomos del Viejo Mundo en los géneros *Phlebotomus*, *Sergentomyia* y *Chinius* y los del Nuevo Mundo en *Lutzomyia*, *Brumptomyia* y

*Warileya*. En *Phlebotomus* y *Lutzomyia* se ubican todas las especies de interés médico.

Dos revisiones importantes (Martins, Williams y Falcão, 1979, y Young y Duncan, 1994) y la documentación electrónica producida por el grupo CIPA (*Computer-aided Identification of Phlebotomine sandflies of America*) (<http://cipa.snv.jussieu.fr/>) constituyen piezas imprescindibles en el estudio de la sistemática, taxonomía y distribución geográfica de este grupo de insectos en el continente americano.

Para concluir este tema, en la Tabla 1 se muestra el catálogo de especies de flebotomos hasta ahora reportados en Venezuela, acorde con su ubicación taxonómica, señalándose las especies antropofílicas. Con respecto al catálogo anterior (Feliciangeli, 1988), debemos señalar las siguientes modificaciones: se han descrito y por lo tanto añadido 4 especies nuevas, *L. saccai* Feliciangeli, 1989 en el Grupo Oswaldoi, *L. pinna* Feliciangeli, 1989 en el subgénero *Trychopygomyia*, *L. nadiae* Feliciangeli, Arredondo & Ward, 1992 dentro del Grupo Verrucarum y *L. pseudolongipalpis* Arrivillaga & Feliciangeli, 2001 del subgénero *Lutzomyia*. Se ha añadido un género nuevo *Sciopemyia* con la especie *L. sordellii* Shannon & Del Ponte (1927), basada en la reubicación y sinonimia de *L. nordestina* (Mangabeira, 1942) por Young y Duncan (1994) y se sustituyó *L. spinosa* por *L. christenseni* Young & Duncan, 1994, después de verificar que el material conocido para Venezuela, procedente de Amazonas, era indistinguible de esta especie confundida por muchos autores con *L. spinosa*, que desaparece de la lista de los flebotomos americanos, ya que en su estudio Young y Duncan (1994) la señalan como sinónimo de *L. damascenoi*.

Queda la lista de las especies conocidas hasta ahora en Venezuela conformada por 4 especies del gen. *Brumptomyia* y 95 especies del género *Lutzomyia*. Sin embargo es de señalar que la presencia de *L. verrucarum* registrada en el Estado Carabobo por Floch y Abonnenc, debería ser confirmada ya que se basó en el reporte de ejemplares hembras, las cuales son difíciles de separar de especies del mismo grupo. Lo mismo puede decirse de *L. paraensis*, cuya descripción por Ortiz se basó en

ejemplares hembras y las hembras del Subgénero *Psychodopygus* también son difíciles de separar.

## BIOLOGÍA

Revisiones sobre la biología de los flebótomos han sido efectuadas por varios autores (Young y Lawyer, 1987; Killick-Kendrick, 1990; Feliciangeli, 1990; Young y Arias (1991) y Killick-Kendrick, 1999). Por lo tanto, aún cuando es necesario señalar aspectos generales, se citarán especialmente referencias posteriores a estos trabajos.

Los flebótomos son insectos holometábolos. El ciclo de vida está constituido por el huevo, 4 estadios larvarios, la pupa y el adulto.

Los huevos son elípticos y de coloración oscura exhibiendo patrones de estrías y dibujos geométricos en el exocorion, cuya morfología ha sido descrita solamente para unas 50 especies neotropicales. Aparte de que son terrestres, poco se conoce sobre los criaderos naturales de los flebótomos pudiendo encontrarse en una gran variedad de hábitats, domesticos, peridomésticos y silvestres (Feliciangeli, 2004). Sin embargo, parece ser que los sitios de oviposturas son cuidadosamente seleccionados por la hembras, las cuales son atraídas por componentes del substrato y por feromonas emitidas por huevos de la misma especie (Dougherty *et al.*, 1995). El número promedio de huevos por hembra en una ovipostura es de 40-70, dependiendo de la especie, cantidad y calidad de la fuente alimenticia, dieta larvaria etc.

Las larvas de los flebótomos son eucéfalas, con setas caudales sensoriales (1 par en el 1er. estadio y dos pares en los restantes del género *Lutzomyia*, pero siempre un solo par en *Brumptomyia*). Las larvas se alimentan de una amplia variedad de material orgánico. Pocos días antes de la pupación la larva de IVto. estadio se immobiliza, expulsa el contenido intestinal y se fija al substrato por los segmentos terminales, transformándose en una pupa sésil que se transformará en adulto en un periodo aproximado de 10 días dependiendo de las condiciones ambientales. emergiendo en general los machos antes que las hembras.

Se ha demostrado en especies del género *Lutzomyia* la presencia de feromonas (Ward y Morton, 1991; Hamilton *et al.*, 2002) y de señales acústicas durante el cortejo (de Souza *et al.*, 2002) como elementos importantes para el apareamiento o el aislamiento reproductivo, que intervienen por lo tanto en el proceso de especiación (Lins *et al.*, 2002).

La alimentación con azúcares procedentes de plantas o áfidos (Cameron *et al.*, 1995a, 1995b) es imprescindible para los machos, mientras que las hembras, además de los azúcares, que parecen jugar un papel importante en la transmisión de la leishmaniasis (Schlein y Jacobson, 1998), necesitan ingerir sangre para la producción de huevos. Autogenia, que es la producción de huevos sin ingesta sanguínea previa, ha sido reportada en pocas especies (*L. gomezi*, *L. cruciata*, *L. shannoni* y *L. beltrani*) (Young y Lawyer, 1987) y en *L. mamedei* que además es partenogenética (Brazil y Oliveira, 1999).

Con algunas excepciones (p.ej. *L. flaviscutellata*), la búsqueda de las fuentes alimentarias, es una actividad que se efectúa generalmente en horas crepusculares y nocturnas. El contacto hombre-vector es un punto importante para el entendimiento de la dinámica de la transmisión de las enfermedades por flebótomos. Trabajos como Morrison *et al.* (1993), Ogasu *et al.* (1994), Bendezu *et al.* (1995), Gomez *et al.* (1998), Agrela *et al.* (2002) (Chaves y Añez, 2004, Chaves y Hernández, (2004), Rabino-vich y Feliciangeli (2004) aportan información crucial para la construcción de modelos matemáticos predictivos que permiten cuantificar esta actividad. Igualmente, reviste particular importancia, desde el punto de vista epidemiológico, un aspecto recientemente observado en condiciones experimentales, que es la mayor atracción hacia hospedadores infectados con *Leishmania* (O'Shea *et al.*, 2002). Por otro lado, la composición proteica de la saliva difiere en especies diferentes especialmente en lo que respecta al maxadilán, un potente vasodilatador que parece tener efectos inmunomoduladores relacionados con la patogénesis de la leishmaniasis (Warburg *et al.*, 1994; Lanzaro *et al.*, 1999). En efecto, estudios más recientes han demostrado que la saliva inhibe funciones inmunes de los macrófagos promoviendo la supervivencia del parásito y su proliferación (Morris *et al.*, 2001).

**Tabla 1.** Catálogo de especies de flebótomos (Diptera, Psychodidae) registradas en Venezuela

<b>I. BRUMPTOMYIA França &amp; Parrot, 1921</b>	
1. <i>B. avellari</i> (Costa Lima, 1932)	38. <i>L. dasymera</i> (Fairchild & Hertig 1961)
2. <i>B. beaupertuyi</i> (Ortiz, 1954)	39. <i>L. dendrophila</i> (Mangabeira, 1942)
3. <i>B. devenanzii</i> (Ortiz & Scorza, 1963)	40. <i>L. lutziana</i> (Costa Lima, 1932)
4. <i>B. pintoii</i> (Costa Lima, 1932)	41. <i>L. punctigeniculata</i> (Floch & Abonnenc, 1944)
<b>II. LUTZOMYIA França, 1924</b>	
<b>-Subgénero <i>Evandromyia</i> Mangabeira, 1941</b>	
1. <i>L. begonae</i> (Ortiz & Torres, 1975)	42. <i>L. shannoni</i> (Dyar, 1929)
2. <i>L. inpai</i> Young & Arias, 1977	<b>-Subgénero <i>Psychodopygus</i> Mangabeira, 1941</b>
3. <i>L. monstrosa</i> (Floch Abonnenc, 1941)	<b>- series <i>geniculata</i>:</b>
4. <i>L. pinottii</i> (Damasceno & Arouck, 1956)	43. <i>L. geniculata</i> (Mangabeira, 1941)
<b>-Subgénero <i>Helcocyrtomyia</i> Barretto, 1962</b>	
5. <i>L. ceferinoi</i> (Ortiz & Alvarez, 1963)	<b>- series <i>panamensis</i>:</b>
6. <i>L. erwindonaldoi</i> (Ortiz, 1978)	44. <i>L. amazonensis</i> (Root, 1934)
7. <i>L. larensis</i> Arredondo, 1987	45. <i>L. ayrozai</i> (Barretto & Coutinho, 1940)
8. <i>L. scorzai</i> (Ortiz, 1965)	46. <i>L. carrerai carrerai</i> (Barretto, 1946)
9. <i>L. strictivilla</i> Young, 1979	47. <i>L. clautrei</i> Abonnenc, Leger & Fauran, 1979
<b>-Subgénero <i>Lutzomyia</i> França, 1924</b>	
10. <i>L. gomezi</i> (Nitzulescu, 1931)	48. <i>L. davisi</i> (Root, 1934)
11. <i>L. ignacioi</i> Young, 1972	49. <i>L. panamensis</i> (Shannon, 1926)
12. <i>L. lichyi</i> (Floch & Abonnenc, 1950)	50. <i>L. paraensis</i> (Costa Lima, 1941)
13. <i>L. longipalpis</i> (Lutz & Neiva, 1912)	51. <i>L. parimaensis</i> (Ortiz & Alvarez, 1972)
14. <i>L. pseudolongipalpis</i> Arrivillaga & Felician., 2001	<b>- series <i>squamiventris</i>:</b>
15. <i>L. ponsi</i> Perruolo, 1984	52. <i>L. bemalei</i> (Osorno-Mesa, Morales & Osorno, 1967)
<b>-Subgénero <i>Micropygomyia</i> Barretto, 1962</b>	
16. <i>L. atroclavata</i> (Knab, 1913)	53. <i>L. chagasi</i> (Costa Lima, 1941)
17. <i>L. cayennensis cayennensis</i> (Floch & Abonn., 1941)	54. <i>L. killicki</i> Feliciangeli, Ramírez Pérez & Ramírez, 1988
18. <i>L. lewisi</i> Feliciangeli, Ordoñez & Fernandez, 1984	55. <i>L. squamiventris squamiventris</i> (Lutz & Neiva, 1912)
19. <i>L. micropyga</i> (Mangabeira, 1942)	<b>-Subgénero <i>Sciopemyia</i> Barretto, 1962</b>
20. <i>L. venezuelensis</i> (Floch & Abonnenc, 1948)	56. <i>L. sordellii</i> (Shannon & Del Ponte, 1927)
21. <i>L. yencanensis</i> (Ortiz, 1965)	<b>-Subgénero <i>Trichophoromyia</i> Barretto, 1962</b>
<b>-Subgénero <i>Nyssomyia</i> Barretto, 1962</b>	
22. <i>L. anduzei</i> (Rozeboom, 1942)	57. <i>L. auraensis</i> (Mangabeira, 1942)
23. <i>L. antunesi</i> (Coutinho, 1939)	58. <i>L. bettinii</i> Feliciangeli, Ramírez, Pérez & Ramír., 1988
24. <i>L. flaviscutellata</i> (Mangabeira, 1942)	59. <i>L. eurypyga</i> Martins, Falcão & Silva, 1963
25. <i>L. hernandezi</i> (Ortiz, 1965)	60. <i>L. ubiquitalis</i> Mangabeira, 1942
26. <i>L. olmeca bicolor</i> Fairchild & Theodor, 1971	<b>-Subgénero <i>Trichopygomyia</i> Barretto, 1962</b>
27. <i>L. olmeca reducta</i> Feliciangeli, et al., 1988	61. <i>L. conviti</i> Ramírez-Pérez, Martins & Ramírez 1976)
28. <i>L. yuilli yuilli</i> Young & Porter, 1972	62. <i>L. longispina</i> (Mangabeira, 1942)
29. <i>L. umbratilis</i> Ward & Fraiha, 1977	63. <i>L. pinna</i> Feliciangeli, Ramírez-Pérez & Ramírez, 1989
<b>-Subgénero <i>Pintomyia</i> Costa Lima, 1932</b>	
30. <i>L. christenseni</i> Young & Duncan, 1994	64. <i>L. waglei</i> (Causey & Damasceno, 1945)
31. <i>L. fischeri</i> (Pinto 1926)	<b>-Subgénero <i>Viannamyia</i> Mangabeira, 1941</b>
<b>-Subgénero <i>Pressatia</i> Mangabeira, 1942</b>	
32. <i>L. calcarata</i> Martins, Façao & Silva 1964	65. <i>L. furcata</i> (Mangabeira, 1941)
33. <i>L. dysponeta</i> (Fairchild & Hertig 1952)	66. <i>L. tuberculata</i> (Mangabeira, 1941)
34. <i>L. triacantha</i> (Mangabeira 1942)	<b>- Grupo <i>Aragaoi</i> Theodor, 1965</b>
<b>-Subgénero <i>Psatyromyia</i> Barretto, 1962</b>	
35. <i>L. abbonenci</i> (Floch & Chassignet, 1947)	67. <i>L. aragaoi</i> (Costa Lima, 1932)
36. <i>L. campbelli</i> (Damasceno, Causey & Arouck, 1945)	<b>- Grupo <i>Baityi</i> Theodor 1965</b>
37. <i>L. cuzquena</i> Martins, Llanos & Silva, 1975	68. <i>L. baityi</i> (Damasceno, Causey & Arouck, 1945)
	<b>- Grupo <i>Dreisbachi</i> Lewis et al., 1977</b>
	69. <i>L. dreisbachi</i> (Causey & Damasceno, 1945)
	<b>- Grupo <i>Migonei</i> Theodor, 1965</b>
	70. <i>L. dubitans</i> (Sherlock, 1962)
	71. <i>L. migonei</i> (França, 1920)

**Tabla 1.** Catálogo de especies de flebótomos (Diptera, Psychodidae) registradas en Venezuela (cont.)

72. <i>L. sericea</i> (Floch & Abonnenc, 1944)	82. <i>L. aulari</i> Feliciangeli, Ordoñez & Manzanilla, 1984
73. <i>L. walkeri</i> (Newstead, 1914)	83. <i>L. evansi</i> (Nuñez Tovar, 1924)
74. <i>L. williamsi</i> (Damasceno, Causey & Arouck, 1945)	84. <i>L. nadiae</i> Feliciangeli, Arredondo & Ward, 1992
- <b>Grupo Oswaldoi Theodor, 1965</b>	85. <i>L. nuneztovari</i> (Ortiz, 1954)
75. <i>L. pia</i> (Faichild & Hertig, 1961)	86. <i>L. odax</i> (Fairchild & Hertig 1961)
76. <i>L. rorotaensis</i> (Floch & Abonnenc 1944)	87. <i>L. ottolinai</i> (Ortiz & Scorza, 1962)
77. <i>L. saccai</i> Feliciangeli, 1989	88. <i>L. ovallesi</i> (Ortiz, 1952)
78. <i>L. trinidadensis</i> (Newstead, 1922)	89. <i>L. serrana</i> (Damasceno & Arouck, 1949)
- <b>Grupo Pilosa Theodor, 1965</b>	90. <i>L. spinicrassa</i> Morales, et al., 1970
79. <i>L. pilosa</i> (Damasceno & Causey, 1944)	91. <i>L. townsendi</i> (Ortiz, 1959)
- <b>Grupo Saulensis Lewis et al., 1977</b>	92. <i>L. youngi</i> Feliciangeli & Murillo, 1987
80. <i>L. saulensis</i> (Floch & Abonnenc, 1944)	93. <i>L. verrucarum</i> (Townsend, 1913)
- <b>Grupo Verrucarum Theodor, 1965</b>	
81. <i>L. amilcari</i> Arredondo, 1984	
	<b>LUTZOMYIA no agrupadas</b>
	94. <i>L. maracayensis</i> (Nuñez Tovar, 1923) nomen dubium
Género (I,II)	95. <i>L. rangeliana</i> (Ortiz, 1952)
Subgénero, Grupo o Series (-)	96. <i>L. torrealbai</i> Martins, Ordoñez & Falcão, 1979
Especies (n)	

La duración del ciclo de vida de los flebótomos varía en las diferentes especies y en función de los factores ambientales, habiéndose señalado en promedio 1 mes y medio a dos meses entre 20° y 30°C y 80-90% Humedad Relativa. La colonización de los flebótomos no es tarea fácil, sin embargo, por lo menos 23 especies de *Lutzomyia* (Killick-Kendrick, 1999) han sido mantenidas durante algunas generaciones en condiciones controladas de laboratorio. Es de señalar que esta dificultad, sin embargo, ha frenado la posibilidad de trabajos como la transmisión experimental de patógenos de un hospedador infectado a un hospedador sano, que constituye la evidencia última para la incriminación de una especie como vectora (Killick-Kendrick y Ward, 1981).

## ESPECIES VECTORAS DE LEISHMANIASIS EN VENEZUELA

Se han mencionado en párrafos anteriores algunos aspectos de la biología de los flebótomos relacionados con su potencial vectorial (contacto vector-reservorio y hombre-vector, constitución de la saliva, atracción del hospedador infectado). También se ha hecho en parte referencia a los criterios

para la incriminación de una especie como vector (antropofilia, coincidencia espacial y temporal del vector con el parásito; encuentro de infección natural del vector con parásitos indistinguibles de los circulantes en humanos; crecimiento del parásito en el vector hasta el desarrollo de las formas infectantes y finalmente la transmisión experimental del parásito de un hospedador sano a uno infectado).

Sin embargo no siempre es necesario o es posible cumplir con todos estos requisitos para poder llegar a concluir acerca del papel vectorial de una especie. Por ejemplo en la República Dominicana donde sólo coexisten *L. cayennensis hispaniolae* que es saurofílica con *L. cristophei*, que es antropofílica, la deducción acerca del rol vectorial de esta última es bastante clara (Young Y Lawyer, 1987). Pero donde varias especies antropofílicas coexisten, la situación se complica y más aún en zonas endémicas donde LC y LV se solapan y cuando recientemente se ha visto que no parece haber una especificidad estricta vector-parásito o vector-forma clínica. Así, por ejemplo, en Centro América *L. longipalpis*, el vector de mayor importancia de la leishmaniasis visceral americana, ha sido reconocido como responsable de la transmisión de una forma atípica de leishmaniasis cutánea

ocasionada por *L. chagasi* (Ponce *et al.*, 1991). Esto probablemente está ocurriendo también en los barrios periféricos de Altigracia de Orituco, Venezuela, donde se observó una leishmaniasis cutánea atípica con predominancia de *L. longipalpis s.l.* y *L. evansi* (De Lima *et al.*, 2005).

Es de destacar el único trabajo de transmisión experimental realizado en Venezuela por Scorza *et al.* (1981) de hamsters infectados con *Le garnhami* a hamsters sano a través de *L. youngi* (citado como *L. townsendi*).

Poco más de 70 especies de flebotomos han sido incriminadas como vectoras de leishmaniasis (Killick-Kendrick, 1999). En la Tabla 2 se resumen los hallazgos de infección natural a *Leishmania* spp., la procedencia y la referencia bibliográfica respectiva y en las Figuras 4 y 5 se grafica su distribución geográfica por Estado.

## ECOLOGÍA DE LOS VECTORES Y LEISHMANIASIS

Los conocimientos sobre fauna flebotómica no sólo generan información potencialmente relevante para la entomología médica, sino también conocimientos sobre biogeografía, procesos de especiación e identificación de áreas prioritarias para la conservación de las especies (Barrett *et al.*, 1996). Así, la riqueza de microhabitats del ecosistema en la selva amazónica se expresa en una elevada abundancia de especies de flebotomos. En una sola captura con una trampa colocada cerca del Río Urubu, Brasil, se colectaron más de 20 especies de *Lutzomyia* spp (Young y Duncan, 1994). En la Serra dos Carajás, Estado de Pará, Brasil, Lainson *et al.* (1994) registraron 25 especies antropofílicas y a 11 km al sur del Río Solimões, Caiambé, Brasil, Barrett *et al.*, (1996) colectaron 52 especies de *Lutzomyia*. En Venezuela, al límite con Brasil, se encontraron 27 especies al piedemonte del Cerro La Neblina (Feliciangeli *et al.*, 1988b).

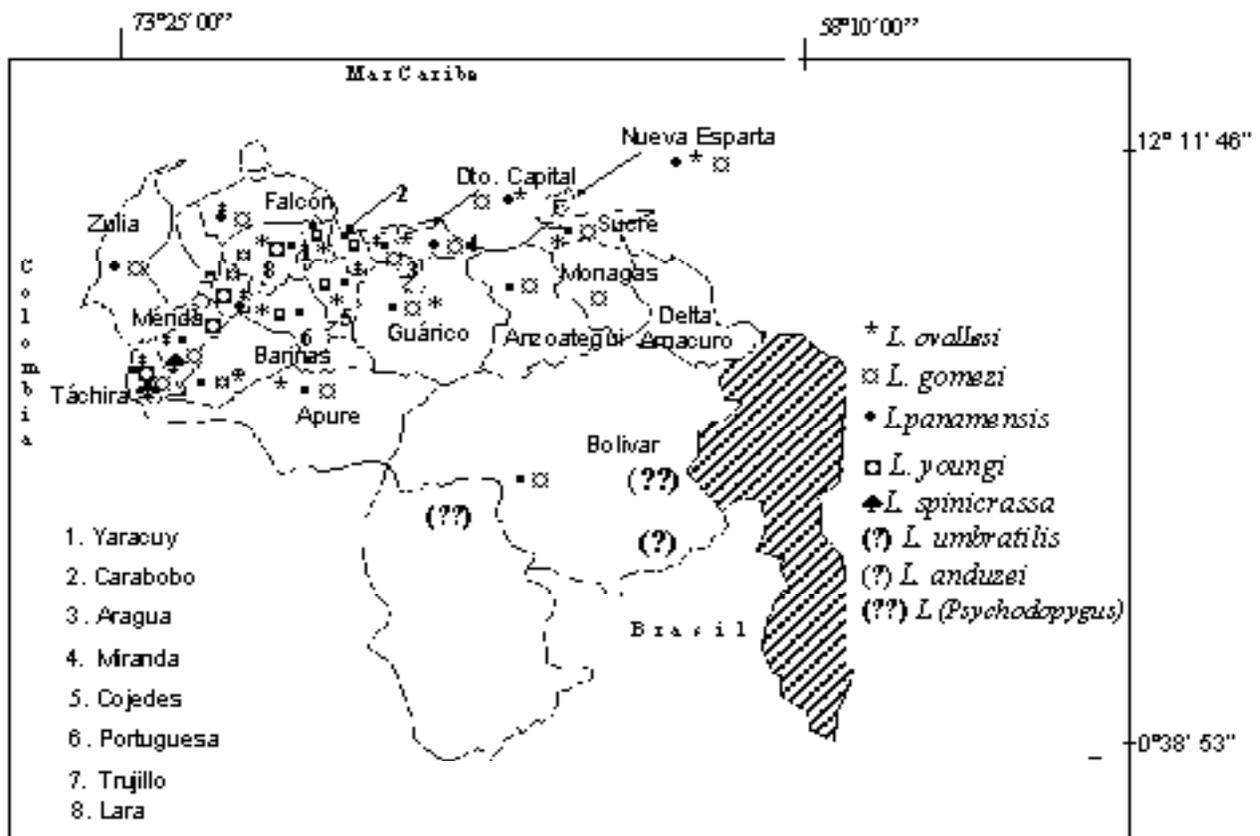
De manera general los flebotomos transmisores de LC en el Nuevo Mundo han sido clásicamente asociados a zonas húmedas y boscosas y la enfermedad considerada principalmente como una enfermedad ocupacional, resultado de la incursión

del hombre en ambientes selváticos. En cambio, la leishmaniasis visceral se encuentra principalmente ubicada en zonas rurales y áridas. Sin embargo alteraciones del ambiente producidas por el hombre a través de sus actividades socio-económicas en las últimas décadas, han producidos cambios importantes en la ecología de los vectores ocasionando un aumento de los factores de riesgo de contraer LC y LV (Scorza, 1988; Desjeux, 2001, Campbell-Lendrum *et al.*, 2001).

La transmisión de la leishmaniasis cutánea en Bolivia está asociada con una fuerte presión del hombre sobre el ambiente. *L. nuneztovari* ocupa la selva primaria en la provincia andina de Yungas a 1000-2000 m. Desde el siglo XVIII esta región ha sido intervenida para cultivos de cacao y café, sustituidos por cultivos de coca en las últimas décadas. La invasión nocturna de las viviendas por *L. nuneztovari* asegura el mantenimiento de la transmisión doméstica de *L. braziliensis* (Le Pont *et al.*, 1989) mientras que en un nuevo foco sub-Andino en el valle deforestado de la provincia de Inquisivi el la región suroeste del Departamento de La Paz, a 1.450-2.100 m, con extensos cultivos de coca, vegetales, lechosa y vegetación deciduas, esta misma especie ha sido demostrada vectora de *L. amazonensis* (Martínez *et al.*, 1999).

La periferia de grandes ciudades constituyen en la actualidad escenarios de la emergencia de nuevos focos de leishmaniasis cutánea y visceral. Ejemplos de esta situación se han reportado en Vila Rica de Sabará, en la región metropolitana de Belo Horizonte (MRBH), anteriormente considerada libre de LC, donde en 1990 se detectó la presencia de esta enfermedad. Un estudio entomológico reveló que las especies primitivas habían desaparecido o eran muy raras, habiendo sido reemplazadas por especies más robustas, como *L. whitmani*, la cual, adaptándose al ambiente doméstico, asumió un importante papel vectorial (Passos *et al.*, 1993).

La asociación de *L. youngi* y *L. spinicrassa* con el aumento de la LC ha sido registrada a altitudes por encima de 1.000 msnm en Venezuela, en Trujillo (Scorza, 1985) y en Táchira (Maingon *et al.*, 1994) hasta el Valle del Cauca (Alexander *et al.*, 1995) y al Norte de Santander en Colombia (Young *et al.*, 1987). En estas áreas la vegetación original



**Figura 4.** Distribución de los vectores de leishmaniasis cutánea (LC) en Venezuela.

ha sido sustituida principalmente por cultivos de café protegidos por guamo (*Inga edulis*), un hábitat favorable para el mantenimiento de poblaciones abundantes de estas especies vectoras.

A altitudes < 800 msnm, *L. ovallesi* (Mogollón *et al.*, 1977; Feliciangeli *et al.*, 1994; Feliciangeli y Rabinovich, 1998) y *L. panamensis* (Rodríguez *et al.*, 1999) son los vectores más importantes de LC en diferentes focos del piedemonte andino y de la Serranía de la Costa mientras que *L. gomezi* parece jugar un papel secundario (Feliciangeli y Rabinovich, 1998). Aquí también la sustitución de selva primaria por selva secundaria y cultivos favorecen la incursión de estas especies en la vivienda humana y por lo tanto el contacto hombre-vector y la transmisión intradoméstica (Gómez *et al.*, 1998).

Con relación a los vectores de leishmaniasis visceral, la alteración del medio ambiente en los cordones periurbanos, unida a la desorganización,

condiciones precarias de las viviendas y desnutrición en los niños, ha favorecido el establecimiento de microhábitats propicios para el mantenimiento de los vectores anteriormente confinados a zonas rurales. La emergencia de brotes repentinos de LV se han venido por lo tanto observando en varias ciudades brasileñas como en Teresina, la capital del Estado Piauí y São Luís, capital del Estado Maranhão (Arias *et al.*, 1996) y en Venezuela en el los barrios de Porlamar (Edo. Nueva Esparta) (Zerpa *et al.*, 2002), donde el hombre ha favorecido el establecimiento de un hábitat adecuado para el mantenimiento de *L. longipalpis s.l.* Así mismo en el barrio Los Magallanes de la ciudad de Valencia, Venezuela, se han venido registrando casos de LV transmitidos por *L. evansi* (Aguilar *et al.*, 1998), mientras que su presencia en Sincelejo, Colombia, constituye motivo de preocupación (Bejarano *et al.*, 2001). El análisis de estos nuevos escenarios epidemiológicos en América lleva

**Tabla 2.** Registros de infección natural a *Leishmania* spp. en *Lutzomyia* de Venezuela.

<i>Lutzomyia</i>	No. infectados/ No disecados	% Infección	<i>Leishmania</i>	Localidad/Estado	Autor
<i>L. longipalpis</i>	1/72	1.3	<i>Leishmania</i> sp.	Yaracuy	Pifano y Ortiz, 1952
<i>L. longipalpis</i>	1/81	1.23	<i>Leishmania</i> sp.	Isla de Margarita	Feliciangeli et al., 1998
<i>L. longipalpis</i>	1/353	0.28	<i>Leishmania</i> sp.	Guayabita/Aragua	Feliciangeli et al., 1999
<i>L. longipalpis</i>	2/172	1.62	<i>Le. infantum/chagasi</i> *	Isla de Margarita	Rodríguez et al., 2006
<i>L. panamensis</i>	5/72	6.94	<i>Leishmania</i> sp.	Yaracuy	Pifano y Ortiz, 1952
<i>L. panamensis</i>	5/700	0.71	<i>L. braziliensis</i> *	Urama/ Carabobo	Rodríguez et al, 1999
<i>L. migonei</i>	2/72	2.8	<i>Leishmania</i> sp.	Yaracuy	Pifano y Ortiz, 1952
<i>L. flaviscutellata</i>	-	-	<i>Leishmania</i> sp.	Amazonas	Pifano et al., 1979
<i>L. youngi</i>	4/221	1.8	<i>L. braziliensis</i>	Trujillo	Scorza et al., 1984
<i>L. ovallesi</i>	4/4.115	0.1	<i>Leishmania</i> sp.	San Esteban/ Carabobo	Feliciangeli et al., 1988
<i>L. ovallesi</i>	9/970	0.9	<i>L. braziliensis</i> *	El Ingenio /Miranda	Feliciangeli et al., 1991
<i>L. ovallesi</i>	21/3.983	0.5	<i>L. braziliensis</i> / <i>L. guyanensis</i> **	Duaca, Lara	Bonfante-Garrido et al, 1991
<i>L. ovallesi</i>	51/4.296	1.19	<i>L. braziliensis</i> *	El Ingenio /Miranda	Feliciangeli et al., 1994
<i>L. ovallesi</i>	-	-	<i>L. braziliensis</i> *	Península de Paria	Jorquera et al, 2005
<i>L. evansi</i>	-	-	<i>Leishmania</i> sp.	Guayabita/Aragua	Feliciangeli et al., 1993
<i>L. evansi</i>	-	-	<i>Leishmania</i> sp.	Valencia/Carabobo	Aguilar et al., 1998
<i>L. evansi</i>	7/4.559	0.15	<i>L. infantum/chagasi</i> *	Guayabita/Aragua	Feliciangeli et al., 1999
<i>L. evansi</i>	2/860	0.23	<i>Leishmania</i> sp.	Los Pozones/Trujillo	Vivenes, 2000
<i>L. gomezi</i>	2/421	0.47	<i>L. braziliensis</i> *	El Ingenio /Miranda	Feliciangeli et al., 1994
<i>L. gomezi</i>	2/700	0.29	<i>L. braziliensis</i> *	Urama/ Carabobo	Rodríguez et al, 1999
<i>L. gomezi</i>	-	-	<i>L. braziliensis</i> *	Península de Paria/ Sucre	Jorquera et al, 2005
<i>L. trinidadensis</i>	6/372	1.6	<i>Leishmania</i> sp.	Barquisimeto/Lara	Bonfante-Garrido R., 1990
<i>L. rangelliana</i>	-	-	<i>Leishmania</i> sp.	Barquisimeto/Lara	Bonfante-Garrido R., 1999
<i>L. pseudolongipalpis</i>	1/10.026	0.01	<i>Leishmania</i> sp.	Curarigua/Lara 2001	Arrivillaga y Feliciangeli, 2001
<i>L. spinicrassa</i>	26/1.633	11.6	<i>L. braziliensis</i> *	Catárnica/Táchira	Perruolo et al., 2006

\* Confirmado por técnicas moleculares

\*\* Confirmado por isoenzimas

Rotureau (2006) a formular la hipótesis: “Are New World leishmaniasis becoming anthroponoses?”

## CONTROL

Los métodos utilizados y los ensayos llevados a cabo para el control de los flebótomos han sido recientemente revisados por Alexander y Maroli (2003). Estos autores enfatizan que las nuevas situaciones epidemiológicas arriba referidas plantean la posibilidad y la necesidad de estrategias de control de vectores que en el pasado se consideraban inabordables en el Nuevo Mundo por el carácter eminentemente selvático de la LC, siendo el control de la enfermedad principalmente basado en el diagnóstico y tratamiento de los casos. En cuanto al control de los vectores de la leishmaniasis visceral,

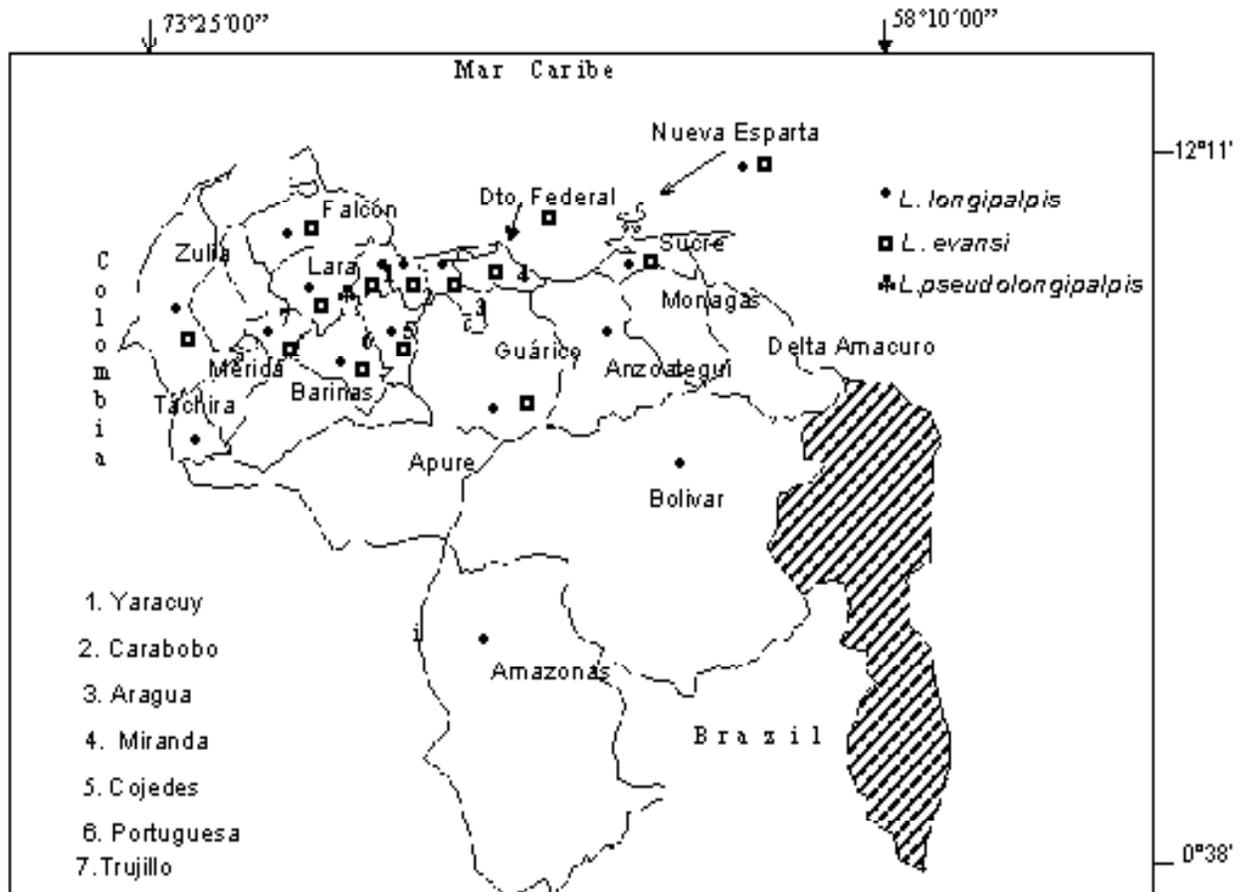
se acepta que los programas de control de la malaria en América Latina contribuyeron eficazmente en el pasado al control de *L. longipalpis* s.l., sin embargo. el impacto de las medidas anti-vectoriales no fue cuantificado oportunamente. En Venezuela han sido realizados estudios sobre el efecto de diferentes insecticidas en Trujillo sobre *L. youngi*, por Scorza y Márquez (1989), Scorza y Rojas (1989), Scorza et al. (1995), Álvarez et al. (2002), con resultados conclusivos acerca de una mayor eficacia de la lambda-cyhalotrina. La tasa de incidencia de la LC en las localidades tratadas durante 12 meses a través del uso de cortinas impregnadas con este insecticida a una dosis de 12.5 mg/m<sup>2</sup> fué de 0% en el grupo tratado en relación a 8% en el grupo control habiéndose reducido significativamente la población del vector (Kroeger et al., 2002).

Un ensayo experimental para el control de *L. spinicrassa* con cortinas impregnadas con varias dosis de deltametrina (62 mg/m<sup>2</sup>, 125 mg/m<sup>2</sup>, 250 mg/m<sup>2</sup>, 500 mg/m<sup>2</sup> y 1 gr/m<sup>2</sup>) fue realizado en el Edo Táchira por Perruolo (1995), quien llegó a la conclusión que la concentración de 1gr/m<sup>2</sup> tiene un significativo efecto de barrera contra las especies de *Lutzomyia*.

En “El Ingenio”, un foco hiperendémico de LC en el Edo Miranda, dos ensayos con el uso de cortinas impregnadas con deltametrina (15 mg/m<sup>2</sup> y 60 mg/m<sup>2</sup>) no fueron exitosos (Feliciangeli *et al.*,

1995). En cambio el rociamiento intradomiciliario con lambdacyalotrina (25 mg/m<sup>2</sup>) produjo una reducción importante de la población intradoméstica de *L. ovallesi* durante aproximadamente un mes y medio, concluyéndose que, debido al bajo poder residual, dos intervenciones durante el período de “pico” de la población (noviembre a febrero) y un discreto aumento de la dosis del insecticida serían necesarias para reducir la transmisión de la LC (Feliciangeli *et al.*, 2003a).

Hay un sólo ensayo sobre el control de *L. longipalpis* en Venezuela en la Isla de Margarita donde



**Figura 4.** Distribución de los vectores de leishmaniasis visceral (LV) en Venezuela

se ha venido registrando en los últimos años un aumento de la LV (Zerpa *et al.*, 2002). Se efectuaron rociamientos intradomiciliarios cada 5 meses con 25 mg/m<sup>2</sup> de lambdacyalotrina y fumigaciones espaciales peridomésticas con fenitrothion a una concentración de 30 g/ha. Se obtuvo una reducción significativa de la población intradoméstica de *L. longipalpis* s.l. en la localidad tratada (Sta. Ana del Valle) en relación a la localidad control (Las Cabrerías) lo cual se atribuyó principalmente al rociamiento, concluyéndose que este método puede contribuir a reducir la transmisión y por lo tanto a proteger los niños del riesgo de enfermar (Felician-

geli *et al.*, 2003b). Bioensayos con fenitrothion y lambdacyalotrina han sido efectuados también sobre *L. evansi* por Álvarez *et al.* (2006) determinándose las concentraciones letales (Lc<sub>50</sub> y Lc<sub>95</sub>) y dosis diagnósticas en una población de "Los Pajones" (Edo. Trujillo), no sometida a presión de insecticidas, obteniéndose mejores resultados con el insecticida piretroide. Estos trabajos son básicos para el diseño de estrategias de control, si se toma en cuenta que la transmisión es intradomiciliaria y que los insecticidas de acción residual, oportunamente utilizados y evaluados, siguen siendo una alternativa válida en esta situación epidemiológica.

---

#### LITERATURA CITADA

---

ABONNENC, E. Y N. LÉGER

1986. Su rúne classification rationelle des Diptères Phlebotomidae. Cahiers O.R.S.T.O.M. série *Entomologie Medicale*, 1: 69-78.

ADAMSON, R., R. WARD., D. FELICIANGELI Y R. MAINGON

1993. The application of random amplified polymorphic DNA for sandfly species identification. *Medical & Veterinary Entomology*, 7: 203-207.

ADLER, S. Y O. THEODOR

1926. On the *minutus* group of the genus *Phlebotomus* in Palestine. *Bulletin of Entomological Research*, 16: 399-405.

AGRELA, I., E. SÁNCHEZ, B. GÓMEZ Y M. D. FELICIANGELI

2002. Feeding behavior of *Lutzomyia pseudolongipalpis* (Diptera: Psychodidae), a putative vector of visceral leishmaniasis in Venezuela. *Journal of Medical Entomology*, 39: 440-445.

AGUILAR, C.M., E. FERNANDEZ, R. FERNANDEZ, D.C.

CANNOVA, E. FERRER, Z. CABRERA, W.J. SOUZA Y S.G.

COUTINHO.

1998. Urban visceral leishmaniasis in Venezuela. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 93: 15-16.

ALEXANDER, B. Y M. MAROLI

2003. Control of phlebotomine sandflies. *Medical & Veterinary Entomology*, 17:1-18.

ALEXANDER, B., M. USMA, H. CADENA, B. QUESADA, Y.

SOLARTE, W. ROA, J. MONTOYA, C. JARAMILLO Y B. TRAVI

1995. Phlebotomine sandflies associated with a focus of cutaneous leishmaniasis in Valle del Cauca, Colombia. *Medical & Veterinary Entomology*, 9: 273-278.

ALVAREZ, L., J.V. SCORZA, D. MOLINA DE FERNANDEZ, E.

ROJAS Y J. BISSET

2002. Determinación de dosis diagnósticas y tiempos letales en *Lutzomyia youngi* de Las Calderas, Trujillo, Venezuela a cuatro insecticidas. *Boletín de la Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental*, 42: 33-38.

ALVAREZ, L., Y. DURAN, A. GONZÁLEZ, J. SUÁREZ Y M. OVIEDO.

2006. Concentraciones letales (CL50 y CL100) y dosis diagnósticas de fenitrothion y lambdacyalotrina para *Lutzomyia evansi* (Diptera: Psychodidae) de Los Pajones, estado Trujillo, Venezuela. *Boletín de la Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental*, 46: 31-37.

ARIAS, J. R., P. S. MONTEIRO Y F. ZICKER.

1996. The re-emergence of visceral leishmaniasis in Brazil. *Emerging Infectious Diseases* 2: 145-146.

ARRIVILLAGA, J. Y M. D. FELICIANGELI

2000. Diferenciación morfológica entre poblaciones de *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva 1912) en Venezuela (Diptera: Psychodidae) *Boletín de Entomología Venezolana*, 15: 229-234.

ARRIVILLAGA, J. Y M. D. FELICIANGELI

2001. *Lutzomyia pseudolongipalpis*, the first new species within the *longipalpis* (Diptera: Psychodidae, Phlebotominae) complex from La Rinconada, Curarigua, Lara State, Venezuela. *Journal of Medical Entomology*, 38:783-790.

ARRIVILLAGA, J., J. C. NAVARRO Y M. D. FELICIANGELI.

1999. Morfología y quetotaxia del tagma cefálico de *Lutzomyia Franca* 1924 (Diptera: Psychodidae): Proposición de un sistema de nomenclatura. *Boletín de Entomología Venezolana*, 14:1-13.

ARRIVILLAGA, J., Y. RANGEL, M. OVIEDO Y M. D.

FELICIANGELI.

2000a. Genetic divergence among Venezuelan populations of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae). *Journal of Medical Entomology*, 37:325-330.

2000b. Correlated morphologic and genetic diversity among *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) collections in Venezuela. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 16:171-174.

- ARRIVILLAGA, J. C., J. P. MUTEBI, D. NORRIS, H. PIÑANGO, M. D. FELICIANGELI Y G. LANZARO.  
2003. The taxonomic status of genetically divergent populations of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) based on the distribution of mito-chondrial and isozyme variation. *Journal of Medical Entomology*, 40: 615-627.
- ARTEMIEV, N. M.  
1991. Classification of the Subfamily Phlebotominae, *Parassitologia*, 33 (Suppl. 1): 69-77.
- BARRETT, T. V., R. A. FREITAS, M. I. C. ALBUQUERQUE Y J. C. HURTADO GUERRERO.  
1996. Report on a collection of *Lutzomyia* sandflies (Diptera: Psychodidae) from the Middle Solimões (Amazonas, Brazil). *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 91: 27-35.
- BARRETTO, M. P.  
1941. Morfologia dos ovos, das larvas e pupas de alguns flebótomos de São Paulo. *Anais da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo*, 17: 357-427.  
1955. Sobre a sistemática da subfamília Phlebotominae Rondani (Diptera: Psychodidae). *Revista Brasileira Entomologia*, 3: 173-190.  
1962. Novos subgêneros de *Lutzomyia* França, 1924 (Diptera: Psychodidae: Subfamília Phlebotominae). *Revista do Instituto da Medicina tropical de São Paulo*, 16: 127-139.
- BEJARANO E.E., S. URIBE, W. ROJAS E I. D. VELEZ  
2001. Presence of *Lutzomyia evansi*, a vector of American visceral leishmaniasis, in an urban area of the Colombian Caribbean coast. *Transaction of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 95:27-28.
- BENDEZU, H., G. MORENO, E. VILLEGAS Y M. OVIEDO  
1995. Bionomía de vectores de leishmaniasis visceral en el Estado Trujillo, Venezuela. V. Preferencias alimentarias de poblaciones silvestres de *Lutzomyia longipalpis* y *Lutzomyia evansi*. *Boletín de la Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental*, 35 (Supl 1):45-52.
- BIRTLES, R. J.  
2001. Carrión's disease. *The Encyclopedia of Arthropod-Transmitted Infections* (ed. by M. W. Service), (104-106). CABI Publishing, Wallingford, U.K.
- BONFANTE-GARRIDO R, R. URDANETA, I. URDANETA Y J. ALVARADO  
1990. Natural infection of *Lutzomyia trinidadensis* (Diptera: Psychodidae) with *Leishmania* in Barquisimeto, Venezuela. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 85: 477.
- BONFANTE-GARRIDO, R., H. SPINETTI, E. CUPOLILLO, H. MOMEN, G. GRIMALDI  
1991. *Lutzomyia ovallesi* (Diptera: Psychodidae) as a vector of cutaneous leishmaniasis in Venezuela. *Parassitologia*, 33 (1): 99-104.
- BONFANTE-GARRIDO, R., R. URDANETA, I. URDANETA, J. ALVARADO Y R. PERDOMO  
1999. Natural infection of *Lutzomyia rangeliana* (Ortiz, 1952) (Diptera: Psychodidae) with *Leishmania* in Barquisimeto, Lara State, Venezuela. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 94:11.
- BRAZIL, R. P. Y S.M.P. OLIVEIRA  
1999. Parthenogenesis in the sandfly *Lutzomyia mamedei* (Diptera: Psychodidae) *Medical & Veterinary Entomology*, 13: 463-464.
- CAILLARD, T., M. TIBAYRENC, F. LE PONT, J. P. DUJARDIN, P. DESJEUX Y F. J. AYALA  
1986. Diagnosis by isozyme methods of two cryptic species, *Psychodopygus carrerai* and *P. yucumensis* (Diptera: Psychodidae). *Revista Brasileira de Malariologia y Doenças Tropicais*, 16: 311-329.
- CAMERON, M. M., P.J. MILLIGAN, A. LLANOS-CUENTAS Y C. R. DAVIES  
1995a. An association between phlebotomine sandflies and aphids in the Peruvian Andes. *Medical & Veterinary Entomology*, 9: 127-132.
- CAMERON, M. M., F. A. PESSOA, A. W. VASCONCELLOS Y R. D. WARD  
1995b. Sugar meal sources for the phlebotomine sandfly *Lutzomyia longipalpis* in Ceará Stae, Brazil. *Medical & Veterinary Entomology*, 9: 263-272.
- CAMPBELL-LENDRUM, B., J. P. DUJARDIN, E. MARTINEZ, M. D. FELICIANGELI, J. E. PEREZ, L. N. PASSERAT DE SILANS Y P. DESJEUX  
2001. Domestic and peridomestic transmission of American cutaneous leishmaniasis: changing epidemiological patterns, present new control opportunities. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 96: 159-162.
- CIPA GROUP: H. BERMUDEZ (BOLIVIA), J. P. DEDET (BOLIVIA), A. L. FALCAO (BRASIL), M. D. FELICIANGELI (VENEZUELA), E. FERREIRA RANGEL (BRASIL), C. FERRO (COLOMBIA), E. A. B. GALATI (BRASIL), E. L. GOMEZ (ECUADOR), M. V. HERRERO (COSTA RICA), D. HERVAS (BOLIVIA), J. LEBBE (FRANCE), A. MORALES (COLOMBIA), E. OGUSUKU (PERÚ), E. PEREZ (PERÚ), I. SHERLOCK (BRASIL), M. TORREZ (BOLIVIA), R. VIGNES (FRANCE), M. WOLFF (COLOMBIA)  
1991. Proposition for a standard description for phlebotomine sandflies. *Parassitologia*, 33 (1): 127-135.
- CHAVES L. F. Y N. AÑEZ  
2004. Species co-occurrence and feeding behavior in sand fly transmission of American cutaneous leishmaniasis in western Venezuela. *Acta Tropica*, 92: 219-224.
- CHAVES, L. F. Y M. J. HERNÁNDEZ  
2004. Mathematical modeling of American cutaneous leishmaniasis: Incidental hosts and threshold conditions for infection persistence. *Acta Tropica*, 92: 245-252.

DESJÉUX, P.

2001. The increase in risk factors for leishmaniasis worldwide. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 95: 239-243.

DE LIMA, H., N. RODRÍGUEZ, M. D. FELICIANGLI, M. A. BARRIOS, A. SOSA, I. AGRELA Y E. CAYAMA

2005. First report of atypical cutaneous leishmaniasis in Venezuela. *WORLDLEISH 3<sup>rd</sup>* (The Third World Congress on Leishmaniasis), Palermo, Terrasini, Italy, 10-15 April 2005.

DE SOUZA N. A., R. D. WARD, J. G. HAMILTON, C. P. KYRIACOU Y A. A. PEIXOTO

2002. Copulation songs in three siblings of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae). *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 96:102-103.

DOUGHERTY, M. J., J. G. HAMILTON Y R. D. WARD

1994. Isolation of oviposition pheromone from the eggs of the sandfly *Lutzomyia longipalpis*. *Medical & Veterinary Entomology*, 8:119-124.

FAUSTO, A. M., M. D. FELICIANGLI, M. MAROLI Y M. MAZZINI

2001. Ootaxonomic Investigation of Five *Lutzomyia* Species (Diptera: Psychodidae) from Venezuela. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 96:197-204.

FELICIANGLI, M. D.

1988. La Fauna Flebotómica (Diptera: Psychodidae) en Venezuela: Taxonomía y distribución geográfica. *Boletín de la Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental*, 28: 99-113.

1990. Actualización sobre aspectos de biología y ecología de *Lutzomyia* spp. en las Américas. *Boletín de la Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental*, 30 (1): 36-52.

1991. Vectors of Leishmaniasis in Venezuela. Proceedings of the 1st Int. Symp. on Phlebotomine Sandflies. *Parassitologia*, 33 (1): 229-236.

2004. Natural breeding sites of phlebotomine sandflies. *Medical & Veterinary Entomology*, 18:71-80.

FELICIANGLI, M. D. Y J. RABINOVICH.

1998. Abundance of *Lutzomyia ovallesi* but not *Lu. gomezi* correlated with cutaneous leishmaniasis incidence in north-central Venezuela. *Medical & Veterinary Entomology*, 12: 121-131.

FELICIANGLI, M. D., R. M. REYES Y J. LIMONGI

- 1988a. Natural infection of *Lutzomyia ovallesi* (Diptera: Psychodidae) with parasites of the *Leishmania braziliensis* complex in a restricted focus of cutaneous leishmaniasis in Northern Venezuela. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 83: 393-394.

FELICIANGLI, M. D., J. RAMÍREZ PÉREZ Y A. RAMÍREZ.

- 1988b. The phlebotomine sandflies of Venezuelan Amazonia. *Medical & Veterinary Entomology*, 2: 47-65.

FELICIANGLI, M. D., O. CASTEJÓN Y J. LIMONGI

- 1993a. Egg surface ultrastructure of eight New World phlebotomine sand fly species (Diptera: Psychodidae). *Journal of Medical Entomology*, 30: 651-656.

FELICIANGLI, M. D., B. GÓMEZ, O. DELGADO, L. GARCÍA Y C. BELLO.

- 1993b. Leishmaniasis visceral canina en el caserío La Ganadería de Guayabita, Edo. Aragua, Venezuela. Infección natural de *Lutzomyia evansi* (Diptera: Psychodidae) a *Leishmania* sp. XLIII Convención Anual AsoVAC, Mérida, 14-19 Nov. *Acta Científica Venezolana* 44 (1): 262.

FELICIANGLI, M. D., N. RODRIGUEZ; A. BRAVO; F. ARIAS Y B. GUZMAN.

1994. Vectors of cutaneous leishmaniasis in North central Venezuela. *Medical & Veterinary Entomology*, 8: 317-324.

FELICIANGLI, M. D., M. MAROLI M., A. WHEELER, H. TOWNSON, R. WARD Y R. MAINGON

1995. Sandfly control trial with deltamethrin impregnated curtains in El Ingenio, Miranda State, Venezuela. *Boletín de la Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental*, 35 (1): 127-132.

FELICIANGLI, M. D., O. ZERPA, N. RODRIGUEZ, A. BRAVO, W. GALINDO Y J. CONVIT

1998. Hallazgo de *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) naturalmente infectada con promastigotos en un foco endémico de kala-azar en la Isla de Margarita, Estado Nueva Esparta, Venezuela. *Boletín de la Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental*, 38:73-75.

FELICIANGLI M. D., N. RODRÍGUEZ, Z. DE GUGLIELMO Y A. RODRÍGUEZ

1999. The re-emergence of American visceral leishmaniasis in an old focus in Venezuela. *Vectors and parasites*, 6: 113-120.

FELICIANGLI, M. D., M. B. MAZZARRI, D. CAMPBELL-LENDRUM, M. MAROLI Y R. MAINGON

- 2003a. Cutaneous leishmaniasis vector control perspectives using lambda-cyhalothrin residual house spraying in El Ingenio, Miranda State, Venezuela. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 97: 641-646.

FELICIANGLI, M. D., M. B. MAZZARRI, S. SAN BLAS Y O. ZERPA

- 2003b. Control trial of *Lutzomyia longipalpis* s.l. in the Island of Margarita, Venezuela. *Tropical Medicine and International Health*, 8: 1131-1136.

FLOCH, H. Y E. ABONNENC.

- 1950-1953. Présence de *Phlebotomus verrucarum* Townsend, 1913, et de *Phlebotomus lichi* n.sp. au Venezuela. *Boletín de Entomología Venezolana*, 9: 3-8.

FORATTINI, O. P.

1973. *Entomologia Medica IV. Psychodidae. Leishmanioses*. Bartonelose. Edgar Blucher Ed. São Paulo, 658 p.

- FRANÇA, C. Y L. PARROT  
1920. Introduction a l'étude systematique des dipteres du genre *Phlebotomus*. *Bulletin de la Societé de Pathologie Exotique*, 13: 695-708.
- GALATI, B. E. A.  
1995. Phylogenetic systematics of Phlebotominae (Diptera: Psychodidae) with emphasis on American groups. *Boletin de la Dirección de Malariología y Saeamiento Ambiental*, 35 (1): 133-142.
- GÓMEZ, B., E. SÁNCHEZ Y M. D. FELICIANGELI  
1998. Man-vector contact of phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae) in north-central Venezuela, as assessed by bloodmeal identification using Dot-ELISA. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 14: 28-32.
- GRAY, G. C., A. A. JOHNSON, S. A. THORNTON, W. A. SMITH, J. KNOBLOCH, P. W. KELLEY, L. O. ESCUDERO, M. A. HUAYDA, Y F. S. WIGNAL  
1990. An epidemic of Oroya fever in the Peruvian Andes. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 42: 215-221.
- HAMILTON, G. Y R. D. WARD.  
1991. Gas chromatographixc analysis of *Lutzomyia longipalpis* tergal pheromone extract. *Parassitologia*, 33 (1): 283-297.
- HANSON, W.I.  
1961. The breeding places of *Phlebotomus* in Panama. *Annals of the Entomological Society of America*, 54: 317-322.
- HUERTA, L. C., F. Z. BÉJAR., M. L. PENDOLA, M.L. VIVANCO Y M. P. CHACÓN  
1978. Bartonellosis en el Ecuador. *Revista Ecuatoriana de Higiene y Medicina Tropical*, 31: 37-47.
- JORQUERA A., R. GONZALEZ, E. MARCHÁN-MARCANO, M. OVIEDO, M. MATOS  
2005. Multiplex-PCR for detection of natural *Leishmania* infection in *Lutzomyia* spp. captured in an endemic region for cutaneous leishmaniasis in state of Sucre, Venezuela. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 100: 45-48.
- KILLICK-KENDRICK, R.  
1990. Phlebotomine vectors of the leishmaniasis: a review. *Medical & Veterinary Entomology*, 4:1-24.  
1999. The biology and control of phlebotomine sand flies. *Clinical Dermatology*, 17: 279-289.
- KILLICK-KENDRICK R. Y R.D. WARD  
1981. Workshop Np 11. Ecology of *Leishmania*. *Parasitology*, 82: 143-152.
- KREUTZER, R.D.; M.T. PALAU; A. MORALES; C. FERRO; D. FELICIANGELI Y D. G. YOUNG  
1990. Genetic relationship among phlebotomine Sand Flies (Diptera: Psychodidae) in the *verrucarum* species group. *Journal of Medical Entomology*, 27: 1-8.
- KROEGER, A, E.V. AVILA Y L. MORISON  
2002. Insecticide impregnated curtains to control domestic transmission of cutaneous leishmaniasis in Venezuela: cluster randomised trial. *British Medical Journal*, 325: 810-813.
- LAINSON, R., J.J. SHAW, F.T. SILVEIRA, A.A. DE SOUZA, R.R. BRAGA, E.A. ISHIKAWA  
1994. The dermal leishmaniasis of Brazil, with special reference to the eco-epidemiology of the disease in Amazonia. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 89:435-443.
- LAMPO, M, D.TORGERSON, L.M. MARQUEZ, M. RINALDI, C. Z. GARCIA YA. ARAB  
1999. Occurrence of sibling species of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) in Venezuela: first evidence from reproductively isolated sympatric populations. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 61: 1004-1009.
- LANZARO, G.C., A.H. LOPES, J.M. RIBEIRO, C.B. SHOEMAKER, A. WARBURG, M. SOARES Y R.G. TITUS  
1999. Variation in the salivary peptide, maxadilan, from species in the *Lutzomyia longipalpis* complex. *Insect Molecular Biology*, 8: 267-275.
- LEGER N. Y H. FERTE  
1996. Première mention de phlébotomes au Chili et description de *Lutzomyia isopsi* n. sp. (Diptera-Psychodidae). *Parasite*, 3: 193-195.
- LEITE, A.C.R. Y P. WILLIAMS  
1997. The first instar of *Lutzomyia longipalpis*, (Diptera, Phlebotomidae). *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 92: 197-203.
- LE PONT, F., J.MOUCHET. Y P. DEJEUX  
1989. Leishmaniasis in Bolivia—VI. Observations on *Lutzomyia nuneztovari anglesi* Le Pont & Desjeux, 1984 the presumed vector of tegumentary leishmaniasis in the Yungas focus. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 84: 277-278.
- LEWIS. D.J., D.G. YOUNG, G.B. FAIRCHILD Y D.M. MINTER  
1977. Proposal for a stable classification of the phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae), *Systematic Entomology*, 2: 319-332.
- LINS, R.M., S. OLIVEIRA, N. SOUZA, R. DE QUEIROZ, S. JUSTINIANO, R. WARD  
2002. Kyriacou CP., Peixoto AA. Molecular evolution of the cacophony IVS6 region in sandflies. *Insect Mol. Biol.*, 11:117-122.
- MAINGON, R., D. FELICIANGELI. B. GUZMAN, N. RODRIGUEZ, J. CONVIT, R. ADAMSON, M. CHANCE, I. PETRALANDA, M. DOUGHERTY Y R. WARD  
1994. Cutaneous leishmaniasis in Tachira State, Venezuela. 1994. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 88: 29 36.

- MAINGON, R.D., R.D. WARD, J.G. HAMILTON, H.A. NOYES, N. SOUZA, S.J. KEMP Y P.C. WATTS  
2003. Genetic identification of two sibling species of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae) that produce distinct male sex pheromones in Sobral, Ceará State, Brazil. *Molecular Ecology*, 12: 1879-1894.
- MAROLI, M., M. D. FELICIANGLI Y J. ARIAS  
1997. Métodos de captura, conservación y montaje de los flebotomos (Diptera: Psychodidae). OPS/HCP/HCT/95/97. Pan-American Health Organisation Technical Bulletin. 71p.
- MARTINEZ E., F. LE PONT, M. TORREZ, J. TELLERIA, F. VARGAS, J. C. DUJARDIN. Y J. P. DUJARDIN  
1999. *Lutzomyia nuneztovari anglesi* (Le Pont & Desjeux, 1984) as a vector of *Leishmania amazonensis* in a sub-Andean leishmaniasis focus of Bolivia. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 61:846-849.
- MARTINS, A. V., P. WILLIAMS Y A. L. FALCÃO  
1978. *American sandflies*. Acad. Bras. Cienc, Rio de Janeiro, Brasil. 195 p.
- MAYR, E.  
1969. *Principles of systematic zoology*. Tata Mc Graw Hill Publishing Company LTD. Bombay, Nueva Delhi. 428 p.
- MOGOLLÓN, J., P. MANZANILLA Y J.V. SCORZA  
1977. Distribución altitudinal de nueve especies de *Lutzomyia* (Diptera: Psychodidae) en el Estado Trujillo, Venezuela. *Boletín de la Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental*, 17: 206-223.
- MOREL, C.M.  
2000. Reaching maturity-25 years of the TDR. *Parasitology Today*, 16: 522-526.
- MORRISON, A. C., C. FERRO Y R. TESH  
1993. Host preferences of the sand fly *Lutzomyia longipalpis* at an endemic focus of American visceral leishmaniasis in Colombia. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 49: 68-75.
- MORRIS, R. V., C. B. SHOEMAKER, J. R. DAVID, G. C. LANZARO Y R. G. TITUS  
2001. Sandfly maxadilan exacerbates infection with *Leishmania major* and vaccinating against it protects against *L. major* infection. *Journal of Immunology*, 167: 5226-5230.
- OGUZUKU, E., J. E. PEREZ, L. PAZ, E. NIETO, J. MONJE Y H. GUERRA  
1994. Identification of bloodmeal sources of *Lutzomyia* spp. in Perú. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, 88:329-335.
- O'SHEA, B., E. REBOLLAR-TELLEZ, R. D. WARD, J. G. HAMILTON, D. EL NAIEM, Y A. POLWART  
2002. Enhanced sandfly attraction to *Leishmania*-infected hosts. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 96:117-118.
- PASSOS, V. M., A. L. FALCAO, M. C. MARZOCHI, C. M. GONTIJO, E. S. DIAS, E. G. BARBOSA-SANTOS, H. L. GUERRA Y N. KATZ  
1993. Epidemiological aspects of American cutaneous leishmaniasis in a periurban area of the metropolitan region of Belo Horizonte, Minas Gerais, Brazil. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 88: 103-110.
- PERRUOLO, G.  
1995. Factibilidad de utilización de cortinas impregnadas con deltametrina para el control de flebotomos. *Boletín de la Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental*, 34 (Supl 1): 295-304.
- PERRUOLO, G., N. RODRÍGUEZ Y M. D. FELICIANGLI  
2006. Isolation of *Leishmania (Viannia) braziliensis* from *Lutzomyia spinicrassa* (species group *verrucarum*) Morales & Osorno Mesa, Osorno & Hoyos 1969, in the Venezuelan Andean region. *Parasite*, 13(1):17-22.
- PESSOA, F. A. C., R. G. QUEIROZ Y R. D. WARD  
2000. Posterior spiracles of 4th Instar larvae of four species of phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae) under scanning electron microscopy. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 95: 689-691.
- PESSOA, F. A., R. GUERRA DE QUEIROZ Y R. D. WARD  
2001. External morphology of sensory structures of fourth instar larvae of neotropical species of phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae) under scanning electron microscopy. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 96: 1103-1108.
- PÍFANO, F. E I. ORTIZ  
1952. Representantes Venezolanos del género *Phlebotomus* Rondani, 1840 (Diptera: Psychodidae). *Revista Venezolana de Sanidad y Asistencia Social*, 17: 136-151.
- PÍFANO, F., J. ROMERO Y A. ALVAREZ  
1973. Comprobación de una cepa de *Leishmania dermatropa* em *Phlebotomus flaviscutellata* Mangabeira, 1942 de la Sierra Parima, Teritorio Federal Amazonas, Venezuela. *Archivos Venezolanos de Medicina Tropical y Parasitología Médica*, 5: 145-170.
- PONCE, C., E. PONCE, A. MORRISON, A. CRUZ, R. KREUTZER, D. MC MAHON-PRATT Y F. NEVA  
1991. *Leishmania donovani chagasi*: New clinical variant of cutaneous leishmaniasis in Honduras. *Lancet*, 337: 67-70.
- RABINOVICH, J. R. Y M. D. FELICIANGLI  
2004. Parameters of *Leishmania braziliensis* transmisión by indoor *Lutzomyia ovallesi* in Venezuela. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 70: 373-382.
- READY, P. D., H. FRAHIA, R. LAINSON Y J. J. SHAW  
1980. *Psychodopygus* as a genus: reasons for a stable classification of the phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae). *Journal of Medical Entomology*, 17: 75-88.
- RISPAIL, P. Y N. LÉGER  
1998. Numerical taxonomy of Old World Phlebotominae (Diptera: Psychodidae). 2. Restatement of classification upon subgeneric morphological characters. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 93: 787-793.

- RODRIGUEZ, N., C. M. AGUILAR, M. A. BARRIOS Y D. C. BARKER  
1999. Detection of *Leishmania braziliensis* in naturally infected individual sandflies by the polymerase chain reaction. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 93: 47-49.
- RODRÍGUEZ N. M., Z. DE GUGLIELMO, A. M. BARRIOS, R. M. BARRIOS, O. ZERPA Y M. D. FELICIANGELI  
2005. Genetic homogeneity within *Leishmania (L.) infantum* isolated from human and dogs: the relationship with the sandfly fauna distribution in endemic areas of Nueva Esparta State, Venezuela. *Parasitology*, 130: 611-619.
- ROTUREAU, B.  
2006. Are New World leishmaniasis becoming anthroponoses? *Med. Hypotheses*, 67:1235-1241
- SCHLEIN, Y. Y R. L. JACOBSON  
1998. Resistance of *Phlebotomus papatasi* to infection with *Leishmania donovani* is modulated by components of the infective bloodmeal. *Parasitology*, 117: 467-473.
- SCORZA, J. V.  
1988. La epidemiología de la leishmaniasis tegumentaria en Venezuela: situación actual. *Boletín de la Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental*, 28: 69-74.
- SCORZA, J. V. Y N. AÑEZ  
1981. Transmisión experimental de *Leishmania garnhami* al hamster por picadura de *Lutzomyia townsendi*. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 36: 139-145.
- SCORZA, J. V. Y M. MARQUEZ  
1989. Control de *Lutzomyia youngi* en el área endémica venezolana de leishmaniasis cutánea. *Boletín de la Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental*, 29:1-11.
- SCORZA, J. V., Y E. ROJAS  
1989. DDT acuosa contra *Lutzomyia youngi* en cafetales del Estado Trujillo. *Boletín de la Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental*, 29:35-41.
- SCORZA J. V., M. MARQUEZ. Y J. V. MARQUEZ  
1984. Hallazgo de *Lutzomyia townsendi* (Ortiz, 1959) naturalmente infectada con *Leishmania braziliensis* en el área suburbana de Trujillo, Venezuela. *Boletín de la Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental*, 24: 21-28.
- SCORZA, J. V., C. L. ROSARIO, J. V. SCORZA-DAGERT Y E. ROJAS  
1995. Susceptibilidad de hembras silvestres de *Lutzomyia youngi* de Trujillo, Venezuela, a insecticidas sintéticos. *Boletín de la Dirección de Malariología y Saneamiento Ambiental*, 34 (1): 311-325.
- SHERLOCK, I. Y M. CARNEIRO  
1963. Descrição das fases imaturas do *Phlebotomus bahiensis* Mangabeira & Sherlock, 1961. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 61: 491-494.
- TESH, R. B.  
1988. The genus *Phlebovirus* and its vectors. *Annual Review of Entomology*, 33: 169-181.
- TESH, R. B., J. BOSHELL, G. B. MODI, A. MORALES, D. G. YOUNG, A. CORREDOR, C. F. CARRASQUILLA, C. RODRIGUEZ, L. L. WALTERS Y M. O. GAITÁN  
1987. Natural infections of humans, animals and phlebotomine sandflies with the Alagoas serotype of vesicular stomatitis virus in Colombia. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 36: 653-661.
- TESH, R. B., J. BOSHELL, D. G. YOUNG, A. MORALES, C. F. CARRASQUILLA, A. CORREDOR, G. B. MODI, A. P. A. TRAVASSOS DA ROSA, R. G. MC LEAN, C. RODRÍGUEZ Y M. O. GAITÁN  
1989. Characterization of five new phleboviruses recently isolated from sand flies in tropical America. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 40: 529-533.
- TESTA, J. M., J. MONTOYA-LERMA, H. CADENA, M. OVIEDO Y P. D. READY  
2002. Molecular identification of vectors of *Leishmania* in Colombia: mitochondrial introgression in the *Lutzomyia townsendi* series. *Acta Tropica*, 84: 205-218.
- THEODOR, O.  
1948. Classification of the Old World species of the subfamily Phlebotominae (Diptera: Psychodidae). *Bulletin of Entomological Research*, 39: 85-115.
1965. On the classification of the American Phlebotominae. *Journal of Medical Entomology*, 2: 171-197.
- VIVENES, M. A.  
2000. *Lutzomyia evansi* hospedero biológico de parásitos del complejo *Leishmania mexicana*. Tesis Magister Scientiarum en Parasitología. Centro de Investigaciones "José Witremundo Torrealba", Universidad de Los Andes, Núcleo Trujillo. 90p.
- WARBURG A., E. SARAIVA, G. C. LANZARO, R. G. TITUS Y F. NEVA  
1994. Saliva of *Lutzomyia longipalpis* sibling species differs in its composition and capacity to enhance leishmaniasis. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. B. Biological Sciences*, 345: 223-230.
- WARD, R. D.  
1976a. A revised numerical chaetotaxy for neotropical phlebotomine sandfly larvae (Diptera: Psychodidae). *Systematic Entomology*, 1: 89-94.
- 1976b. The immature stages of some phlebotomine sandflies from Brazil (Diptera: Psychodidae). *Systematic Entomology*, 1: 227-240.
- WARD, R. D. E I. E. MORTON  
1991. Pheromones in mate choice and sexual isolation between siblings of *Lutzomyia longipalpis* (Diptera: Psychodidae). *Parassitologia*, 33 Suppl: 527-33.

WATTS, P.C., J. G. C. HAMILTON, R. D., WARD, H. A. NOYES, N. A. SOUZA, S. J. KEMP, M. D. FELICIANGLI, R. BRAZIL Y R. D. C. MAINGON

2005. Male sex pheromones and the phylogeographic structure of the *Lutzomyia longipalpis* species complex (Diptera:Psychodidae) from Brazil and Venezuela. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 73:734-743.

YOUNG, D. G. Y J. ARIAS

1991. Phlebotomine sandflies in the Americas. *Pan American Health Organization, Technical Paper*, 33: 1-25.

YOUNG, D. G. Y G. B. FAIRCHILD

1974. *Studies on phlebotomine sandflies*. Gainesville, Dept. of Entomology and Nematology, University of Florida, 151 p.

YOUNG, G. Y P. G. LAWYER

1987. New World vectors of the leishmaniasis. In: K.F. Harris (ed) *Current topics in Vector Research*, Vol 4, Springer-Verlag, New York.

YOUNG, D. G. Y M. A. DUNCAN.

1994. Guide to the identification and geographic distribution of *Lutzomyia* sand flies in Mexico, West Indies, Central and South America (Diptera: Psychodidae). American Entomological Institute, Gainesville, Florida, 881p.

YOUNG, D. G., A. MORALES, R. D. KREUTZER, J. B. ALEXANDER, A. CORREDOR, R. B. TESH, C. FERRO DE CARRASQUILLA Y C. DE RODRIGUEZ.

1987. Isolation of *Leishmania braziliensis* (Kinetoplastida: Trypanosomatidae) from cryopreserved Colombian sandflies (Diptera: Psychodidae). *Journal of Medical Entomology*, 24: 588-589.

ZERPA, O., M. ULRICH, M. BENITEZ, C. AVILA, V. RODRIGUEZ, M. CENTENO, D. BELIZARIO, S. G. REED Y J. CONVIT

2002. Epidemiological and immunological aspects of human visceral leishmaniasis in Margarita Island, Venezuela. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz*, 97, 1079-1083.