

Notas sobre algunos flebótomos *Lutzomyia* (Diptera: Psychodidae) en tres focos de leishmaniasis cutánea en el occidente de Colombia¹

Pablo Barreto, M.D.^{2,3},
James Montoya, Biol⁴, Yezid Solarte, Biol⁴,
Consuelo Jaramillo, Biol⁴,
Mauricio Barreto, MSPH⁵,
José Luis Freyre, Biol⁶ y
Alfonso Sánchez, Biol⁶

RESUMEN

Se estudiaron los jejenos flebótomos (*Lutzomyia*) que transmiten la leishmaniasis cutánea en tres focos principales de la enfermedad en el occidente de Colombia: Inguapí del Guadual (Tumaco, Nariño), Bajo Calima (Buenaventura, Valle) y Villa Hermosa (Dagua, Valle). En total se investigaron 19 lugares en Nariño y 15 en el Valle del Cau-

ca, de donde se obtuvieron 29 y 14 especies, respectivamente.

En Inguapí del Guadual se capturaron 18 especies de *Lutzomyia*. De ellas, *L. trapidoi*, *L. panamensis*, *L. gomezi* y *L. hartmanni* también estaban presentes en Bajo Calima. Además, en Inguapí se colectó *L. gorbitzi* por primera vez; es nuevo registro geográfico para Colombia.

La leishmaniasis es una enfermedad parasitaria, producida por protozoarios del género *Leishmania*¹, con tres ma-

nifestaciones clínicas principales: cutánea, mucocutánea y visceral. La enfermedad es transmitida al ser humano por las hembras hematófagas de pequeños insectos dípteros de la familia Psychodidae².

1. Subvencionado en parte por el Centro Internacional de Investigaciones Médicas, CIDEIM, Universidad de Tulane-COLCIENCIAS, Donación AI 163 15-04 del Instituto Nacional de Alergia y Enfermedades Infecciosas, Institutos Nacionales de la Salud, NIH, Servicio de Salud Pública de los EE.UU., Bethesda, Maryland; por la donación 97335-3-01-82 del Fondo Colombiano de Investigaciones Científicas, COLCIENCIAS, por el contrato TSD-M-365 (B) de The Commission of the European Communities y por el Departamento de Microbiología, Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali, Colombia.
2. Profesor Titular (r), Departamento de Microbiología, Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali, Colombia.
3. Investigador, Centro Internacional de Investigaciones Médicas, CIDEIM, Universidad de Tulane-COLCIENCIAS, Cali, Colombia.
4. Asistente de Investigación, Centro Internacional de Investigaciones Médicas, CIDEIM, Universidad de Tulane-COLCIENCIAS, Cali, Colombia.
5. Profesor Asistente, Departamento de Microbiología, Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali, Colombia.
6. Ex-Asistente de Investigación, Centro Internacional de Investigaciones Médicas, CIDEIM, Universidad de Tulane-COLCIENCIAS, Cali, Colombia.

Las tres formas de leishmaniasis existen en diversos focos endémicos en Colombia³. En la región occidental del país se conocen sobre todo los aspectos cutáneo y mucocutáneo de la entidad, sin que se haya establecido con certeza, es decir, sin haber comprobado por los distintos métodos de laboratorio, la presencia del ataque a las vísceras. Por el contrario, en esta zona ha sido posible documentar y demostrar las otras dos manifestaciones⁴.

Aunque la fauna de flebótomos en Colombia es abundante, los estudios sobre estos insectos son relativamente pocos y, además, muy esporádicos en el tiempo de su

publicación. En efecto, una revisión bibliográfica detenida ha permitido establecer la siguiente secuencia: Antunes⁵, Ristorcelli & Van Ty^{6,7}, Gast & Renjifo⁸, Barreto⁹, Rozeboom^{10,11}, Sherlock¹², Osorno *et al*¹³⁻¹⁵, Martins *et al*¹⁶, Morales *et al*^{17,18}, Barreto¹⁹, Young²⁰⁻²², Osorno *et al*^{23,24}, Young & Porter^{25,26}, Morales *et al*^{27,28}, Morales & Minter²⁹, Alexander³⁰, Young *et al*³¹ y Young & Morales³².

No se conocen registros sobre la taxonomía y distribución de flebotomos para la región de la costa pacífica de Colombia, aparte de los trabajos de Barreto¹⁹ y Young²⁰⁻²². Esta zona, por su peculiar ecosistema, constituye un área de interés muy grande para el estudio de estos insectos por el número presente de especies.

Actualmente, la leishmaniasis es el eje de los estudios que adelanta en Colombia el Centro Internacional de Investigaciones Médicas, CIDEIM. La investigación epidemiológica de la enfermedad ha comprendido los aspectos clínicos, inmunológicos, parasitológicos y entomológicos^{4,33,34}. Estos esfuerzos tienen que ver con la identificación de las cepas de los protozoarios responsables de los cuadros clínicos observados, las formas como se diseminan, el entorno ecológico de los reservorios que mantienen activa la infección en el medio, el conocimiento de los vectores mediante análisis sistemáticos y taxonómicos, la dinámica de la transmisión de la enfermedad, etc³³.

En el occidente colombiano el CIDEIM ha investigado con regularidad tres focos principales de leishmaniasis. El primero se halla en el municipio de Tumaco, Nariño, mientras los otros dos se ubican dentro del Valle del Cauca, en los municipios de Buenaventura (foco de Bajo Calima), y Dagua (vereda Villa Hermosa).

Con la finalidad de ampliar los conocimientos sobre la distribución geográfica de algunas especies de Psychodidae en Colombia, se publica el presente artículo que se basa en estudios epidemiológicos sobre la dinámica de transmisión de leishmaniasis en los tres focos mencionados. Aquí se sintetizan los hallazgos del género *Lutzomyia* para los departamentos del Valle del Cauca y de Nariño, obtenidos por el equipo entomológico del CIDEIM.

MATERIAL Y METODOS

Los ejemplares de flebotomos que se examinaron, se obtuvieron por medio de capturas con cebo humano (CH), trampas de luz (TL) tipo CDC miniatura³⁵, y en sitios de reposo (R). Asimismo fue posible coleccionar estos insectos en cuevas de mamíferos (roedores, quirópteros, desdentados,

etc). Casi todos los ejemplares se preservaron en nitrógeno líquido a -196° C y posteriormente se disecaron para examinar su intestino, a fin de buscar las formas flageladas de *Leishmania*. Las técnicas de disección y examen fueron las convencionales propuestas por Johnson *et al*³⁶.

Otra parte del material, especialmente el obtenido con TL, se conservó en alcohol etílico al 70%, para procesarlo después según el método del copal-fenol³⁷, de acuerdo con las modificaciones sugeridas por el Dr. Marshall Hertig (comunicación personal a P. Barreto, 1956), consistentes en depositar los ejemplares en láminas excavadas donde se aplica a diario la mezcla de copal-fenol, hasta apreciar cuando el proceso de aclaración llega a su fase final y luego disecar los especímenes sobre una laminilla que se invertirá contra la lámina portadora de la preparación definitiva.

Los flebotomos de especies poco comunes y escaso número se preservaron en medio de montaje y se fotografiaron. En estos casos se utilizó una cámara Leica IIIG, adosada a un microscopio Leitz Dialux, con película blanco y negro Isopan F de alto contraste y grano fino.

Una gran proporción de los ejemplares se obtuvo en el caserío Inguapí del Guadual y en otros lugares, del Municipio de Tumaco (Nariño). El resto de insectos se consiguió en Bajo Calima (Buenaventura) y en Villa Hermosa (Dagua); estos dos últimos sitios pertenecen al Departamento del Valle del Cauca.

Las alturas de las localidades de Tumaco oscilan entre 10 m y 80 m sobre el nivel del mar y corresponden a la llanura costera del Pacífico, donde hay una notoria diversidad de condiciones ecológicas³⁸, circunstancia que también se aprecia en el Valle del Cauca. El mapa de la Figura 1 señala la ubicación aproximada de los lugares donde se hizo el trabajo de campo.

RESULTADOS

En el Cuadro 1 se indican las formaciones ecológicas³⁸ y las alturas sobre el nivel del mar correspondientes a los sitios donde se capturaron flebotomos tanto en Tumaco, como en Buenaventura y Dagua.

Asimismo, en el Cuadro 1 se han agregado otras localidades de Nariño y del Valle del Cauca que proporcionaron los mismos insectos cuando hace algún tiempo el Departamento de Microbiología de la Facultad de Salud, Universidad del Valle, y el CIDEIM, adelantaron diversos estudios cooperativos. Estas investigaciones tuvieron que

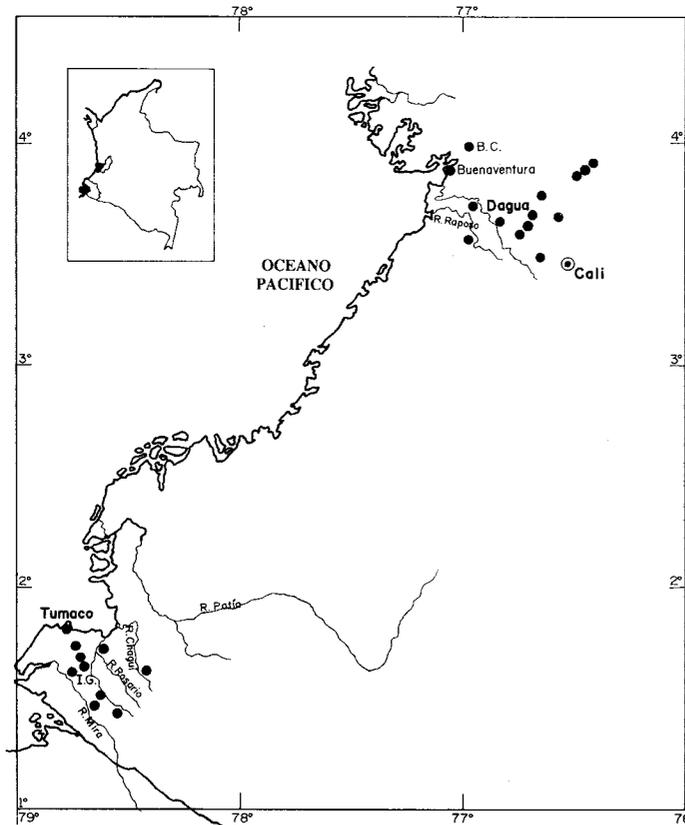


Figura 1. Situación geográfica de las principales localidades de estudio en Nariño y Valle del Cauca IG, Inguapí del Guadual; BC, Bajo Calima.

de Salud, Bogotá, Colombia.

En el Cuadro 2 el orden de las especies de *Lutzomyia* sigue el esquema de clasificación propuesto por Lewis et al⁴², pero para los fines de este trabajo se han suprimido tanto la mención de los subgéneros como el nombre de los autores que describieron cada taxon.

Los exámenes individuales del tubo digestivo de los flebótomos para investigar las fases flageladas de *Leishmania* en hembras de *Lutzomyia*, resultaron positivos a saber: *Lutzomyia gomezi*, 3; *L. panamensis*, 1; y *L. trapidoi*, 2 de Inguapí del Guadual y en *L. trapidoi*, 8 de Bajo Calima. Se logró el aislamiento de *Leishmania (Viannia) panamensis* en sólo un ejemplar de *L. trapidoi* proveniente del primer sitio³³.

ver con los agentes vectores para los virus de la encefalitis equina venezolana³⁹, equina del este⁴⁰, y con el reconocimiento de los artrópodos hematófagos en la Estación de Campo del Río Raposo¹⁹, etc. Como por diversas circunstancias en las respectivas publicaciones no fue posible informar la identificación de los ejemplares de *Lutzomyia*, se aprovecha la oportunidad del presente trabajo para completar el registro de las especies identificadas.

En el Cuadro 2 aparece la relación de las especies reconocidas en tales lugares. Los diagnósticos se hicieron con las llaves y figuras de los trabajos de Young^{20,22} y Forattini⁴¹. Para verificar las identificaciones los ejemplares se compararon con la Colección de Referencia depositada en la Sección de Entomología, Departamento de Microbiología, Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali. Cuando fue necesario aclarar dudas, se consultó al doctor David G. Young, Department of Entomology and Nematology, University of Florida, Gainesville, Florida, EE.UU., así como a los doctores Alberto Morales y Cristina Ferro de Carrasquilla, Grupo de Entomología, Instituto Nacional de Salud, Ministerio

DISCUSION

Cuando en 1979 se publicó la revisión de Young²², el número de psicóidos hematófagos para Colombia era 112, con representantes de la subfamilia Sycoracinae, género *Sycorax*, 4 especies; y de la subfamilia Phlebotominae, géneros *Warileyia*, 2; *Brumptomyia*, 5; y *Lutzomyia*, 101. Si se agregan los registros geográficos nuevos y las especies nuevas que aparecen en Morales & Minter²⁹, Young & Morales³² y Young & Arias⁴³, se obtiene una cifra de 125 miembros de la familia Psychodidae distribuidos en el territorio colombiano.

Las 32 especies de *Lutzomyia* del Cuadro 2 son nuevos registros geográficos para las localidades en los departamentos de Nariño y Valle del Cauca, pues los sitios que allí aparecen -con excepción del área urbana de Cali para *L. lichi*⁴⁴ y Bajo Calima en Buenaventura para *L. panamensis* y *L. trapidoi*⁴⁵- no se mencionan en la literatura entomológica nacional.

Además, como hecho sobresaliente, una de ellas, *Lutzomyia gorbitz* (Blancas 1959) se informa por primera

Cuadro 2. Registro de Especies de *Lutzomyia* Colectadas en los Departamentos de Nariño y Valle del Cauca

Especies	Localidad geográfica ^a	
	Nariño (Tumaco)	Valle del Cauca
<i>L. lichi</i>	Pin, RG	Cali (AU); Dagua (Atn, Cent, VH); La Cumbre (HLM);
<i>L. gomezi</i>	Esp, IngG, Pit, Tan, StM	Buenaventura (BC, Tap)
<i>L. saulensis</i>	IngG, Pin, Tan	
<i>L. serrana</i>	IngG	
<i>L. colombiana</i>		Dagua (EC, Mir, VH); La Cumbre (HLM); Yotoco (Pt)
<i>L. vesperilionis</i>	IngG, Pulg, Tan	
<i>L. camposi</i>	AgCl, Buc, IngG, Pit, Pulg	
<i>L. dysponeta</i>	AgCl, Buc, FPP, IngG	
<i>L. gorbitzib</i>	IngG	
<i>L. furcata</i>	Tan	
<i>L. tuberculata</i>	IngG, Tan	Buenaventura (PulP)
<i>L. abonnenci</i>	Tan	
<i>L. dasymera</i>	IngG, Pulg, Tan	
<i>L. dendrophyla</i>		Dagua (VH)
<i>L. punctigeniculata</i>	IngG, Tan	
<i>L. shannoni</i>	IngG, Pulg	
<i>L. triramula</i>	Gua, Llo, Pin, Tan	Buenaventura (PP)
<i>L. aragai</i>	Gua, Llo	
<i>L. barrettoii majuscula</i>	Gua, Llo, Pit	
<i>L. runoides</i>	Gua, Llo	
<i>L. aclydifera</i>		Buenaventura (PP)
<i>L. reburra</i>	Gua, Llo, Pin, Tan	Buenaventura (PP)
<i>L. olmeca bicolor</i>	Gua, IngG, Llo, Pulg	Buenaventura (PulP)
<i>L. trapidoi</i>	BV, Esp, FPP, Gua, IngG, IngG, Llo, LloG, Pin, Pit, Pulg, RG, Sag, StM, Tan	Buenaventura (BC, RA)
<i>L. ylephiletor</i>	Pit, Pulg	
<i>L. ayrozai</i>	Sag	
<i>L. c. carrerai</i>	IngG, Pulg, Sag, StM	
<i>L. panamensis</i>	AgCl, FPP, Gua, IngG, Llo, LloG, Pin, Pit, Pulg, PulgB, Sag, Tan, Vaq	Buenaventura (BC)
<i>L. hartmanni</i>	Esp, FPP, Gua, IngG, Llo, LloG, Pin, Pit, Pulg, Sag, StM	Buenaventura (BC, PP, RA, RR); Cali (Pch) Dagua (VH)
<i>L. scorzai</i>		
<i>L. trinidadensis</i>	IngG, Pulg	
<i>L. sordellii (=nordestina)</i>	IngG, Pulg, Tan	

^a En el Cuadro 1 aparecen las abreviaturas de las diferentes localidades.

^b Nuevo registro para Colombia.

En el Valle del Cauca se investigaron 15 lugares y fue posible obtener 14 especies.

Es llamativo el hecho de encontrar especies como *L. lichi* en sitios con formaciones ecológicas muy distintas. Al comparar con las localidades de Tumaco, el espectro ecológico y la adaptación ambiental que tiene esta especie, son todavía mucho más amplios.

L. colombiana sólo se capturó en el Departamento del Valle del Cauca en el curso de esta investigación. Se sabe que es una especie marcadamente antropofílica y se la consideró como la principal responsable de diseminar la bartonelosis (fiebre del Guáitara) en el sur del país^{6,7,11}. Además, se la tiene como sospechosa de ser vectora de leishmaniasis en el brote epidémico de Villa Hermosa, Dagua (Montoya *et al*, manuscrito en preparación).

El foco de leishmaniasis en Bajo Calima tiene 4 especies; *L. gomezi*, *L. hartmanni*, *L. panamensis* y *L. trapidoi*. En el brote epidémico recientemente descubierto de Dagua, vereda Villa Hermosa, se encontraron 5 especies: *L. columbiana*, *L. dendrophylla*, *L. lichyi*, *L. scorzai* y *L. shannoni*, así como otras especies aún no identificadas de los grupos *verrucarum* y *vexator*.

Los focos situados en las tierras bajas, comparten especies comunes: *L. trapidoi*, *L. panamensis*, *L. gomezi* y *L. hartmanni*, todas antropofílicas, y las dos primeras incriminadas como vectoras de leishmaniasis¹. Sin embargo, hasta el momento presente no se conoce cuál es el principal vector de la enfermedad. Hay una alta probabilidad que sea *L. trapidoi*, pues predomina la mayor parte del año, es muy antropofílica, y, además, se ha encontrado infectada en la naturaleza con *Leishmania*^{1,28,33}.

Es necesario indicar que a lo largo del estudio, en algunas especies, fue posible apreciar "períodos de ausencia", durante los cuales sólo se capturaron números bajos de ejemplares, mientras en otras épocas reaparecían en forma más regular. Son casos muy representativos los de *L. gorbitzii* y *L. dysponeta*. Otras como *L. sordellii* (= *nordestina*), *L. olmeca bicolor*, *L. dendrophylla*, *L. tuberculata* y *L. serrana*, eran muy escasas todo el año. El desconocimiento de la biología de estos insectos hace muy difícil, casi imposible, encontrar una explicación satisfactoria para este hecho. Conjeturas simples pueden ser que presenten ciclos de vida muy largos (diapausa) o que ciertos enemigos naturales (patógenos, predadores, etc), mantengan sus poblaciones en niveles reducidos.

Por último, desde el punto de vista taxonómico, conviene mencionar las investigaciones recientes de Kreutzer *et al*⁴⁶, sobre cromosomas de flebotomos, pues se relacionan con especies que se encuentran en esta región, *L. trapidoi*, *L. gomezi*, *L. columbiana*, y observar, en futuros estudios, si los cromosomas tienen las mismas características descritas por esos autores.

RECONOCIMIENTOS

Los autores manifiestan su gratitud a las siguientes personas: doctor David G. Young, Department of Entomology and Nematology, University of Florida, Gainesville, Fla, y a los doctores Alberto Morales y Cristina de Carrasquilla, Grupo de Entomología, Instituto Nacional de Salud, Ministerio de Salud de Colombia, Bogotá, por su ayuda en la identificación de algunos ejemplares; doctor Bruno Travi, Centro Internacional de

Investigaciones Médicas, CIDEIM, Cali, por su lectura crítica y sugerencias al manuscrito del presente trabajo; doctor Leo Saltarén Pazmiño, Director, Estación Experimental del Río Mira, Tangareal, Tumaco y doctores Jerry Vink y Rescené Tesfamariam, Plan Padrinos, Tumaco, y señores Jaime Tenorio y Abraham Builes por su generosa ayuda en las labores de campo.

SUMMARY

Phlebotomine sand flies (*Lutzomyia*) were identified in three cutaneous leishmaniasis foci of western Colombia: Inguapí del Guadual (Tumaco, Nariño), Bajo Calima (Buenaventura, Valle del Cauca), and Villa Hermosa (Dagua, Valle). A total of 19 Nariño sites and 15 in Valle del Cauca were surveyed; 29 and 14 species were obtained, respectively.

At Inguapí del Guadual 18 *Lutzomyia* species were collected; four of them (*L. trapidoi*, *L. panamensis*, *L. gomezi* and *L. hartmanni*) were also found at Bajo Calima. *Lutzomyia gorbitzii* was captured for the first time at Inguapí; it is a new record for Colombia.

REFERENCIAS

1. Young, DG & Lawyer, PG. New World vectors of the leishmaniasis, in Harris, KF. *Current topics in vector research*. Vol 4, Springer Verlag, New York, Berlin, 1987.
2. Muirhead-Thomson, EC. Phlebotomine sand flies, pp. 185-205, in *Behaviour patterns of blood-sucking flies*. Pergamon Press, New York, vii + 224 pp, 1982.
3. Werner, JK & Barreto, P. Leishmaniasis in Colombia. A review. *Am J Trop Med Hyg*, 1981, 30: 751-761.
4. Weigle, KA, Saravia, NG, Dávalos, M de, Moreno, LH & D'Alessandro, A. *Leishmania brazillensis* from the Pacific coast region of Colombia. Foci of transmission, clinical spectrum and isoenzyme phenotypes. *Am J Trop Med Hyg*, 1986, 35: 722-731.
5. Antunes, PCA. Informe sobre una investigación entomológica realizada en Colombia. *Rev Fac Med U Nal (Bogotá)*, 1937, 6: 65-87.
6. Ristorcelli, A & Van Ty, D. Phlébotomes d' une region de Colombie où la verruga du Pérou est devenue endémique depuis trois ou quatre ans. *Ann Parasitol Hum Comp*, 1941a, 18: 72-74.
7. Ristorcelli, A & Van Ty, D. Phlébotomes d' une region de Colombie où la verruga du Pérou est devenue endémique depuis trois ou quatre ans (seconde note). *Ann Parasitol Hum Comp*, 1941b, 18: 251-269.
8. Gast-Galvis, A & Renjifo, S. Leishmaniasis visceral. Estudio epidemiológico del primer caso diagnosticado en Colombia. *An Soc Biol Bogotá*, 1944, 1: 161-168.
9. Barreto, MP. Uma nova espécie de flebotomo da Colombia e chave para a determinação das especies afins. *An Fac Med Univ S Paulo*, 1946, 22: 279-293.
10. Rozeboom, LE. Taxonomic notes concerning *Phlebotomus osornoi* Ristorcelli and Van Ty, 1941 (Diptera, Psychodidae). *Proc Ent Soc Wash*, 1947a, 49: 177-182.
11. Rozeboom, LE. The identify of the *Phlebotomus* associated with bartonellosis in Colombia. *Ann Ent Soc Am*, 1947b, 40: 705-714.

12. Sherlock, IA. Sobre alguns *Phlebotomus* e *Brumptomyia* da Colômbia (Diptera: Psychodidae). *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 1962, 60: 321-336.
13. Osomo, E, Morales, A & Osomo, F de. Phlebotominae de Colombia (Diptera: Psychodidae) I. Distribución geográfica de especies de *Phlebotomus* registradas con algunas anotaciones biológicas y descripción de una nueva. *Caldasia*, 1967, 10: 27-38.
14. Osomo, E, Morales, A & Osomo, F de. Phlebotominae de Colombia (Diptera: Psychodidae) IV. *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) en Colombia, S.A. *Rev Acad Col Cienc Exact Fis Nat*, 1969, 13: 397-382.
15. Osomo, E, Morales, A, Osomo, F de & Hoyos, P de. Phlebotominae de Colombia (Diptera: Psychodidae) VI. Descripción de *Lutzomyia longiflora* n. sp. y *Lutzomyia bifoliata* n. sp. *Bol Mus Hist Nat UFMG* (Belo Horizonte), 1970, 6: 1-22.
16. Martins, A, Maciel, CS & da Silva, JE. Notas sobre os flebotomos do grupo squamiventris do subgênero *Psychodopygus* Mangabeira, 1941 (Diptera: Psychodidae). *Bol Mus Hist Nat UFMG* (Belo Horizonte), 1968, 1: 1-33.
17. Morales, A, Osomo, E & Osomo, F de. Phlebotominae de Colombia (Diptera: Psychodidae) II. Sobre algunos *Phlebotomus* de los Llanos Orientales. *Caldasia*, 1969, 10: 377-382.
18. Morales, A, Osomo, E, Osomo, F de & Hoyos, P de. Phlebotominae de Colombia (Diptera: Psychodidae) V. Descripción de una nueva especie de *Lutzomyia*. *Rev Acad Col Cienc Exact Fis Nat*, 1969, 13: 383-390.
19. Barreto, P. Artrópodos hematófagos del Río Raposo, Valle, Colombia. IV Psychodidae. *Caldasia*, 1969, 10: 459-472.
20. Young, DG. *The phlebotomine sand flies of Colombia* (Diptera: Psychodidae). Thesis University of Florida, i-xv + 250 pp, 1971.
21. Young, DG. Two new phlebotomine sand flies from Colombia (Diptera: Psychodidae). *Fla Entomol*, 1973, 56: 106-112.
22. Young, DG. A review of the bloodsucking psychodid flies of Colombia (Diptera: Psychodidae). *Univ Fla Agric Exp Stat Tech Bull*, 1979, 806: vi + 266 pp.
23. Osomo, F de, Osomo, E & Morales, A. Phlebotominae de Colombia (Diptera: Psychodidae) VII. Descripción de *Lutzomyia andina* sp. n. y *Lutzomyia quasitownsendi* sp. n. *Bol Mus Hist Nat UFMG* (Belo Horizonte), año?, 12: 1-30.
24. Osomo, E, Morales, A, Osomo, F de & Ferro, C. Phlebotominae de Colombia (Diptera: Psychodidae) IX. Distribución geográfica de especies de *Brumptomyia França* & Parrot, 1921 y *Lutzomyia França*, 1924 encontradas en Colombia, S.A. *Rev Acad Col Cienc Exact Fis Nat*, 1972, 14: 5-81.
25. Young, DG & Porter, CH. *Lutzomyia yulli* a new manbiting phlebotomine sand fly from Colombia (Diptera: Psychodidae). *J Med Entomol*, 1972, 9: 524-526.
26. Young, DG & Porter, CH. *Lutzomyia cirrita* n. sp. from Colombia with a new synonym in the genus (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae). *Fla Entomol*, 1974, 57: 321-325.
27. Morales, A, Osomo, F de & Osomo, E. Phlebotominae de Colombia X. Descripción de la hembra de *Lutzomyia dendrophilla* (Mangabeira, 1942) y del macho y la hembra de *Lutzomyia disiuncta* sp. n. (Diptera: Psychodidae). *Rev Bras Biol*, 1974, 34: 443-452.
28. Morales, A, Corredor, A, Cáceres, E, Ibagos, AL & Rodríguez, C de. Aislamiento de tres cepas de *Leishmania* a partir de *Lutzomyia trapidoi* en Colombia. *Biomédica*, 1981, 1: 198-207.
29. Morales, A & Minter, DM. Estudios sobre flebotomíneos en Araracuara, Caquetá, Colombia. S.A., incluyendo la descripción de *Lutzomyia araracuarensis* (Diptera: Psychodidae). *Biomédica*, 1981, 1: 94-116.
30. Alexander, JB. Dispersal of phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae) in a Colombian coffee plantation. *J Med Entomol*, 1987, 24: 552-558.
31. Young, DG, Morales, A, Kreutzer, RD, Alexander, JB, Corredor, A & Tesh, RB. Isolations of *Leishmania braziliensis* (Kinetoplastida: Trypanosomatidae) from cryopreserved Colombian sand flies (Diptera: Psychodidae). *J Med Entomol*, 1987, 24: 587-589.
32. Young, DG & Morales, A. New species and records of phlebotomine sand flies from Colombia (Diptera: Psychodidae). *J Med Entomol*, 1987, 24: 651-665.
33. Travi, B, 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: 261-266.
34. Saravia, N, Holguín, AF, McMahon-Pratt, D & D'Alessandro, A. Mucocutaneous leishmaniasis in Colombia. *Leishmania braziliensis* subspecies diversity. *Am J Trop Med Hyg*, 1985, 34: 714-720.
35. Sudia, D & Chamberlain, RW. Battery operated light trap, an improved model. *Mosquito News*, 1962, 22: 126-129.
36. Johnson, PT, McConnell, E & Hertig, M. Natural infections of leptomonad flagellates in Panamanian *Phlebotomus* sand flies. *Exp Parasitol*, 1963, 14: 107-122.
37. Fairchild, GB & Hertig, M. An improved method for mounting small insects. *Science*, 1948, 108, 20-21.
38. Espinal, S. *Zonas de vida o formaciones vegetales de Colombia. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico*. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Subdirección Agrícola, 13: xviii + 238 pp, Bogotá, 1977.
39. Sanmartín, C, Mackenzie, RB, Trapido, H, Barreto, P, Mullenax, CH, Gutiérrez, E & Lesmes, CI. Encefalitis equina venezolana en Colombia, 1967. *Bol Ofic San Pan*, 1973, 74: 108-137.
40. Sanmartín, C, Trapido, H, Barreto, P, & Lesmes, CI. Isolations of Venezuelan and eastern equine encephalomyelitis viruses from sentinel hamsters exposed in the Pacific lowlands of Colombia. *Am J Trop Med Hyg*, 1971, 20: 469-473.
41. Forattini, OP. *Entomologia Médica IV. Psychodidae Phlebotominae. Leishmanioses. Bartonelose*. Editorial Blücher, São Paulo, 1973.
42. Lewis, DJ, Young, DG, Fairchild, GB & Minter, DM. Proposals for a stable classification of the phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae). *Syst Ent*, 1977, 2: 319-332.
43. Young, DG & Arias, JR. American phlebotomine sand flies: the microps group of *Lutzomyia* with descriptions of two new species from South America (Diptera: Psychodidae). *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 1984, 79: 425-431.
44. Barreto, P. Sobre la presencia de algunos artrópodos en el área urbana de la ciudad de Cali, Valle. *Acta Med Valle*, 1974, 5: 122-126.
45. Loyola, EG. *Epidemiología de la leishmaniasis mucocutánea en el foco natural del Bajo Calima, Buenaventura, Colombia*. 178 pp. Tesis. Magister en Epidemiología, Departamento de Medicina Social, Facultad de Salud, Universidad del Valle, Cali, Colombia, 1985.
46. Kreutzer, RD, Morales, A, Cura, E, Ferro, C & Young, DG. Brain cell karyotypes of six New World sand flies. *J Am Mosq Control Assoc*, 1988, 4: 453-455.