

FLEBOTOMOS ANTROPOFILOS Y LEISHMANIASIS CUTANEA EN COSTA RICA¹

Rodrigo Zeledón,² Juan Murillo² y Heriberto Gutiérrez²

Introducción

En Costa Rica, la leishmaniasis cutánea constituye una afección crónica y endémica que se extiende a casi todas las zonas boscosas del país. El número de nuevos casos en el hombre que se notifican por año se estima conservadoramente entre 3 000 y 4 000 para una población total de 2,5 millones de habitantes. Su morbilidad ha aumentado en los últimos años debido a alteraciones ecológicas producidas por el hombre en diversas zonas boscosas con fines de colonización y explotación forestal (1). Por la incapacidad que produce a muchos trabajadores del campo y el alto costo de su tratamiento, no siempre exento de complicaciones, la enfermedad constituye un importante problema de salud. No obstante, la prevalencia de casos graves, con lesiones en las mucosas nasal u oral, es muy baja y no excede el 4 ó 5 % del total de casos.

En estudios epidemiológicos sobre la leishmaniasis cutánea en Costa Rica durante los últimos 12 años, se han capturado e identificado cerca de 60 000 flebotomos provenientes de todas las subregiones geográficas del país. En dos de las

especies que pican al hombre, *Lutzomyia ylephiletor* y *L. trapidoi*, se ha demostrado la presencia del agente causal de la enfermedad (2, 3), y en una cepa proveniente de *L. ylephiletor* se identificó *Leishmania braziliensis panamensis* mediante pruebas bioquímicas (4). Otra especie de *Leishmania* descrita como *L. herreri* y que al parecer es un parásito propio de desdentados (*Choloepus hoffmanni* y *Bradypus griseus*), que también sirven de reservorios de *L. b. panamensis*, se encuentra en forma natural en *L. ylephiletor*, *L. trapidoi* y *L. shannoni*. Para terminar de complicar el cuadro, un hemoflagelado del género *Endotrypanum* aparece con frecuencia en el tubo digestivo de las mismas especies de flebotomos (5).

En este trabajo se presenta información sobre 16 especies antropófilas de estos insectos y sobre la posible relación de algunas de ellas con la leishmaniasis cutánea en Costa Rica. Cabe mencionar que en esta investigación se encontró un total de 60 especies. De ellas, 28 no se habían señalado antes en Costa Rica y una resultó ser una especie nueva (6). Estos hallazgos serán objeto de una publicación monográfica posterior (7).

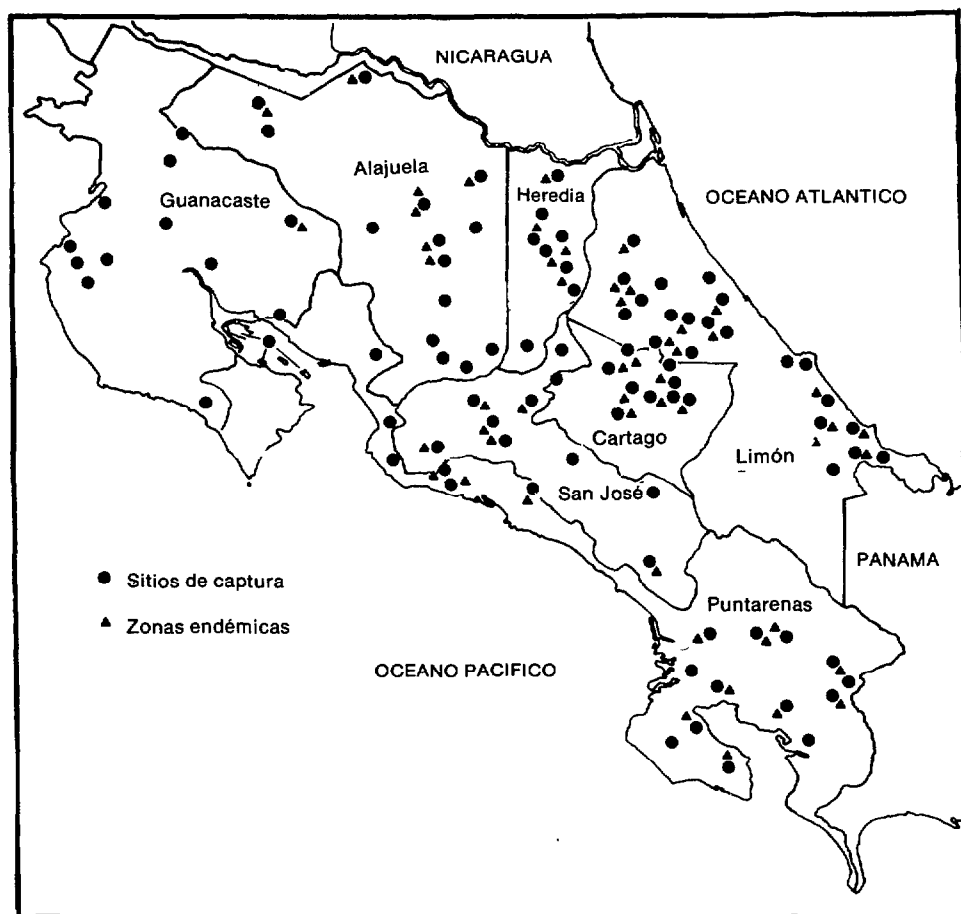
Materiales y métodos

La captura de flebotomos se llevó a cabo sin interrupciones entre 1973 y 1984 en 95 localidades ubicadas en las siete provincias de Costa Rica (figura 1). Los insectos

¹ Este trabajo recibió apoyo parcial de la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad Nacional de Costa Rica (Proyecto No. 829057), del subsidio 5R01 AI 13572-03 del USPHS-NIAID y del sector de fortalecimiento de la capacidad de investigación del Programa Especial PNUD/Banco Mundial/OMS de Investigaciones y Enseñanzas sobre Enfermedades Tropicales.

² Universidad Nacional, Escuela de Medicina Veterinaria. Dirección postal: Apartado postal 86, Heredia, Costa Rica.

FIGURA 1—Zonas endémicas de leishmaniasis cutánea y sitios de captura de flebótomos, Costa Rica, 1973-1984.



se capturaron mediante aspirador bucal en trampa de luz tipo Shannon, en trampa Disney con señuelo animal (desdentados y roedores), en extensiones laterales de la base de los troncos de los árboles, en huecos de árboles o cuevas de animales, en viviendas, en postes de cercas de corrales y sobre cebo humano o animal. A las hembras que picaban a los recolectores se les dejó llenar de sangre para asegurar su condición antropófila.

En ocasiones se transportaron al laboratorio insectos vivos en frascos de vidrio impregnados con yeso en su interior; los ejemplares se disecaron asépticamente y

se cultivó el contenido intestinal en medio de Senekjic (8), según la técnica mencionada con anterioridad (3). Los insectos se identificaron con ayuda de un microscopio compuesto, previa clarificación con fenol.

Resultados

Las especies antropófilas más abundantes en orden de importancia fueron *L. longipalpis*, *L. ylephiletor* y *L. shannoni* (cuadro 1). No obstante, *L. longipalpis* se encontró casi en una sola región costera del

CUADRO 1—Especies antropófilas de flebótomos capturadas, Costa Rica, 1973-1984.

Especie	No. de ejemplares capturados	Frecuencia relativa (% del total)	% del total de especies de zonas endémicas ^a
<i>Lutzomyia carrerai</i>	126	0,24	0,47
<i>L. cruciata</i>	370	0,72	1,38
<i>L. evansi</i>	4 019	7,79	—
<i>L. geniculata</i>	967	1,87	3,60
<i>L. gomezi</i>	893	1,73	3,32
<i>L. hartmanni</i>	27	0,05	0,10
<i>L. longipalpis</i>	20 708	40,11	—
<i>L. ovallesi</i>	162	0,31	0,60
<i>L. panamensis</i>	578	1,12	2,15
<i>L. pia</i>	14	0,03	0,05
<i>L. sanguinaria</i>	1 046	2,03	3,89
<i>L. shannoni</i>	9 520	18,44	35,41
<i>L. trapidoi</i>	1 851	3,58	6,89
<i>L. volcanensis</i>	17	0,03	—
<i>L. ylephiletor</i>	11 216	21,73	41,72
<i>Warileya rotundipennis</i>	112	0,22	0,42
Total	51 626	100,00	100,00

^a Calculado sobre 26 882 insectos, una vez eliminadas las especies *L. longipalpis*, *L. evansi* y *L. volcanensis*.

Pacífico, en la provincia de Guanacaste, donde se recolectó el 99,9% de los ejemplares de esta especie; en esta región la leishmaniasis cutánea no es endémica. Si los ejemplares de esta especie, junto con los de *L. evansi* y los de *L. volcanensis* que habitan en regiones entre 1 500 y 1 850 m sobre el nivel del mar se restan del total, se obtiene un grupo de especies propias de una o más zonas endémicas. En este caso la abundancia relativa de *L. ylephiletor* aumenta notablemente, seguida de la de *L. shannoni*. Estas dos especies, junto con *L. trapidoi*, representan el 84,0% de todas las especies antropófilas capturadas. Si se agregan *L. geniculata*, *L. gomezi* y *L. sanguinaria* se tiene el 94,8% de los ejemplares capturados en áreas endémicas.

En cuanto a la distribución de las especies en las siete provincias, *L. evansi* y *L. longipalpis* se limitan prácticamente a la provincia de Guanacaste (cuadro 2), y *L. longipalpis* es más abundante durante la estación seca (9). Por su parte *L. ylephiletor* y

CUADRO 2—Distribución de los flebótomos capturados por provincia, Costa Rica, 1973-1984.

Especie	Provincias						
	Alajuela	Cartago	Guanacaste	Heredia	Limón	Puntarenas	San José
<i>Lutzomyia carrerai</i>	6	11	1	60	5	42	1
<i>L. cruciata</i>	4	137	13	20	144	9	43
<i>L. evansi</i>	—	—	3 951	—	—	64	4
<i>L. geniculata</i>	28	376	—	536	24	3	—
<i>L. gomezi</i>	24	523	33	84	59	164	6
<i>L. hartmanni</i>	—	20	2	—	1	—	4
<i>L. longipalpis</i>	2	—	20 703	—	—	1	2
<i>L. ovallesi</i>	5	18	62	—	20	47	10
<i>L. panamensis</i>	29	84	—	329	98	—	38
<i>L. pia</i>	—	1	—	—	—	—	13
<i>L. sanguinaria</i>	5	260	—	110	134	117	420
<i>L. shannoni</i>	676	2 190	50	1 292	2 881	1 200	1 231
<i>L. trapidoi</i>	46	161	—	638	917	70	19
<i>L. volcanensis</i>	6	—	—	1	—	—	10
<i>L. ylephiletor</i>	112	4 197	13	561	2 259	786	3 288
<i>Warileya rotundipennis</i>	—	3	—	—	6	7	96
Total	943	7 981	24 828	3 631	6 548	2 510	5 185

L. shannoni predominan en todas las provincias, en especial en los bosques primario y secundario. *L. gomezi*, *L. cruciata* y *L. carrerai* se hallan en todas las provincias, pero en general se encuentran pocos ejemplares. *L. trapidoi* y *L. sanguinaria* están presentes en todas las provincias excepto en Guanacaste, donde a veces se encuentran en número escaso. Respecto a la distribución de las especies según la altitud sobre el nivel del mar, *L. ylephiletor*, *L. shannoni*, *L. sanguinaria*, *L. panamensis*, *L. cruciata*, *L. gomezi* y *L. carrerai* se distribuyen desde las regiones costeras hasta aproximadamente los 1 300 metros; *L. trapidoi*, *L. geniculata*, *L. hartmanni* y *L. evansi* llegan hasta unos 900 metros.

Si se tiene en cuenta la distribución relativa de todas las especies según el lugar donde se capturaron o el método empleado, *L. ylephiletor* y *L. shannoni*, dos de las especies más abundantes y extendidas en el país, provienen en su gran mayoría de microhábitats arbóreos en todos los sitios, dado que en este ecotopo se encuentran los criaderos de estas especies o los lugares más cercanos a ellos (cuadro 3). También fue el lugar preferido de otras especies menos abundantes como *L. trapidoi*, *L. evansi*, *L. cruciata* y *L. gomezi*, aunque esta última se capturó con mayor frecuencia en las viviendas, tal vez proveniente de árboles próximos. Con la trampa tipo Shannon se hicieron capturas en 37 oportunidades en diferentes localidades y, en mayor o menor grado, casi todas las especies fueron atraídas por la luz, algunas en forma acentuada como *L. geniculata* y *L. sanguinaria*. La trampa Disney resultó eficaz en 99 oportunidades y para la mayoría de las especies, sobre todo para *L. panamensis*, *L. sanguinaria* y *L. trapidoi*.

El uso de animales como cebo (caballo, perro, vacuno y cerdo) fue ocasional y restringido a ciertas localidades. La búsqueda en cuevas de animales se hizo en numerosos lugares y solo se capturaron *L. shannoni* y *L. ylephiletor*, además de otras

especies que no pican al hombre. El examen de corrales de vacunos se practicó principalmente en Guanacaste, donde *L. longipalpis* es común. La mayoría de los ejemplares capturados en las viviendas estaban posados en las paredes externas o lugares aledaños. No obstante, en algunas oportunidades se capturaron las siguientes especies, algunas veces mientras picaban al hombre, dentro de las viviendas: en Turricurique de Jiménez, provincia de Cartago, *L. cruciata*, *L. gomezi*, *L. panamensis*, *L. sanguinaria*, *L. shannoni* y *L. ylephiletor*; en Puerto Viejo de Sarapiquí, provincia de Heredia, *L. panamensis* y *L. trapidoi*, y en Cangrejal de Acosta, provincia de San José, *L. sanguinaria*.

Las especies que se capturaron con mayor frecuencia con señuelo humano fueron *L. ylephiletor*, *L. sanguinaria* y *L. geniculata* (cuadro 4), que juntas constituyen el 82,4% del total de las especies que pican al hombre en zonas endémicas. En general, la diferencia entre el número de ejemplares capturados y hembras picando se debe al número de machos que se posan sobre cebo humano, que en el caso de *L. longipalpis* es mucho mayor que el de las hembras.

Al establecer una relación entre la frecuencia con que aparece cada especie tanto en todas las localidades donde se capturan como en aquellas donde la leishmaniasis cutánea es endémica, si se exceptúan *L. longipalpis* y *L. evansi* se observa una vez más el alto predominio en ambos casos de *L. ylephiletor*, que no solo fue el más abundante sino que se encontró en todas las regiones donde se conoce la enfermedad (cuadro 5). Le siguió *L. shannoni*, que también se presentó en la mayor parte de las zonas endémicas.

En cuanto a los resultados de las disecciones practicadas en 805 flebotomos, solo se encontró *L. b. panamensis* en un ejemplar de *L. trapidoi* y en otro de *L. ylephiletor* (cuadro 6). La mayor parte de los otros flagelados que se encontraron fueron *En-*

CUADRO 3—Distribución de 48 955 flebótomos antropófilos capturados en 95 localidades según lugares y métodos empleados, excepto sobre cebo humano, Costa Rica, 1973-1984.

Especie	Hábitats arbóreos	Trampa Shannon	Trampa Disney	Cebo				Cuevas de animales	Corrales	Casas	Total
				Caballo	Perro	Vacuno	Cerdo				
<i>Lutzomyia carrerai</i>	6	10	31	20	1	—	—	—	—	—	68
<i>L. cruciata</i>	288	11	27	6	—	3	—	—	—	4	339
<i>L. evansi</i>	1 785	72	9	396	28	485	771	—	334	3	3 883
<i>L. geniculata</i>	44	349	6	112	20	7	—	—	—	2	540
<i>L. gomezi</i>	258	38	1	28	9	4	—	—	13	510	861
<i>L. hartmanni</i>	10	8	—	—	—	—	—	—	—	—	18
<i>L. longipalpis</i>	1 659	4	3	4 160	744	5 115	7 972	—	87	—	19 744
<i>L. ovallesi</i>	152	2	1	—	—	—	—	—	—	—	155
<i>L. panamensis</i>	115	69	214	62	6	4	—	—	2	26	498
<i>L. pia</i>	8	4	—	—	—	—	—	—	—	—	12
<i>L. sanguinaria</i>	112	223	199	44	4	—	—	—	—	58	640
<i>L. shannoni</i>	9 306	42	72	38	—	—	—	18	—	2	9 478
<i>L. trapidoi</i>	1 327	83	286	122	4	—	—	—	—	1	1 823
<i>L. volcanensis</i>	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11
<i>L. ylephiletor</i>	9 996	533	108	86	—	—	—	44	—	8	10 775
<i>Warileya rotundipennis</i>	17	71	12	10	—	—	—	—	—	—	110
Total	25 094 (51,26 %)	1 519 (3,10 %)	969 (1,98 %)	5 084 (10,38 %)	816 (1,67 %)	5 618 (11,48 %)	8 743 (17,86 %)	62 (0,13 %)	436 (0,89 %)	614 (1,25 %)	48 955 (100,00 %)

CUADRO 4—Frecuencia de hembras de cada especie capturadas sobre cebo humano, Costa Rica, 1973-1984.

Especie	No. de ejemplares capturados	No. de hembras picando	% del total que pican	% del total de zonas endémicas ^a
<i>Lutzomyia carrerai</i>	58	58	3,22	3,81
<i>L. cruciata</i>	31	31	1,72	2,03
<i>L. evansi</i>	136	136	7,54	—
<i>L. geniculata</i>	427	427	23,68	28,02
<i>L. gomezi</i>	32	31	1,72	2,03
<i>L. hartmanni</i>	9	2	0,11	0,13
<i>L. longipalpis</i>	964	137	7,60	—
<i>L. ovallesi</i>	7	3	0,17	0,20
<i>L. panamensis</i>	80	79	4,38	5,18
<i>L. pia</i>	2	2	0,11	0,13
<i>L. sanguinaria</i>	406	404	22,41	26,51
<i>L. shannoni</i>	42	33	1,83	2,17
<i>L. trapidoi</i>	28	28	1,55	1,84
<i>L. volcanensis</i>	6	6	0,33	—
<i>L. ylephiletor</i>	441	424	23,52	27,82
<i>Warileya rotundipennis</i>	2	2	0,11	0,13
Total	2 671	1 803	100,00	100,00

^a Calculado sobre 1 524 insectos, una vez eliminadas las especies *L. longipalpis*, *L. evansi* y *L. volcanensis*.

CUADRO 5—Relación entre capturas de flebótomos antropófilos en 95 localidades de todo el país y en 52 donde la leishmaniasis cutánea es endémica, Costa Rica, 1973-1984.

Especie	No. de localidades de captura	No. de ejemplares en todo el país	\bar{X} por localidad	No. de localidades endémicas de captura	No. de ejemplares en localidades endémicas	% de ejemplares en localidades endémicas	\bar{X} por localidad
<i>Lutzomyia carrerai</i>	17	126	7,41	17	125	0,48	7,35
<i>L. cruciata</i>	27	370	13,70	25	354	1,36	14,16
<i>L. evansi</i>	10	4 019	401,90	1	4	0,02	4,00
<i>L. geniculata</i>	16	967	60,44	16	967	3,71	60,44
<i>L. gomezi</i>	25	893	35,72	21	744	2,86	35,43
<i>L. hartmanni</i>	7	27	3,86	7	25	0,10	3,57
<i>L. longipalpis</i>	12	20 708	1 725,67	2	2	0,01	1,00
<i>L. ovallesi</i>	19	162	8,53	12	79	0,30	6,58
<i>L. panamensis</i>	28	578	20,64	27	567	2,18	21,00
<i>L. pia</i>	3	14	4,67	2	6	0,02	3,00
<i>L. sanguinaria</i>	26	1 046	40,23	26	1 029	3,95	39,58
<i>L. shannoni</i>	71	9 520	134,08	50	9 161	35,16	183,22
<i>L. trapidoi</i>	38	1 851	48,71	38	1 785	6,85	46,97
<i>L. volcanensis</i>	3	17	5,67	0	0	0	0
<i>L. ylephiletor</i>	57	11 216	196,77	50	11 092	42,58	221,84
<i>Warileya rotundipennis</i>	6	112	18,67	6	112	0,43	18,66
Total		51 626			26 052	100,01	

CUADRO 6—Examen de flebotomos por disección y cultivo, Costa Rica, 1973-1984.

Especie	No. examinado	Positivos a flagelados	%
<i>Lutzomyia cruciata</i>	25	0	0
<i>L. evansi</i>	15	0	0
<i>L. geniculata</i>	8	0	0
<i>L. gomezi</i>	21	0	0
<i>L. longipalpis</i>	23	0	0
<i>L. panamensis</i>	20	0	0
<i>L. sanguinaria</i>	62	0	0
<i>L. shannoni</i>	223	9	4,0
<i>L. trapidoi</i>	51	6	11,8 ^a
<i>L. ylephiletor</i>	357	33	9,2 ^a
Total	805	48	6,0

^a De un ejemplar de cada una de estas especies se aisló *L. braziliensis panamensis*.

dotrypanum sp., *L. herreri* o mezclas de los dos (3, 5).

Discusión

En esta investigación se comprobó la existencia en Costa Rica de 16 especies de flebotomos antropófilos. De ellas, *L. ylephiletor* y *L. shannoni*, por su abundancia y amplia distribución predominan sobre todas las demás en las zonas endémicas de leishmaniasis cutánea. *L. longipalpis* es muy abundante en lugares semiáridos y, hasta el momento, no está involucrado con esta enfermedad, aunque quizás sea el vector de la leishmaniasis visceral en América Central, enfermedad que hasta la fecha no se conoce en Costa Rica (9). Las especies antropófilas de Costa Rica son las mismas que se encuentran en Panamá (10) con algunas diferencias: 1) *L. anduzei*, *L. cayennensis*, *L. lichyi*, *L. olmeca* y *L. undulata* pican al hombre en Panamá, pero no se ha confirmado que lo hagan en Costa Rica (4, 7); 2) no se ha observado en Panamá la antropofilia de *L. pia* y *L. volcanensis*; 3) varias especies antropófilas de Panamá como *L. ayrozai*, *L. bispinosa* y

L. recurva no se han encontrado hasta ahora en Costa Rica y, a su vez, no se ha registrado la presencia de *L. evansi* en Panamá (10).

El mayor número de ejemplares de casi todas las especies se recolectó en la base de los árboles, aunque en algunos casos hubo capturas importantes en otras fuentes. Así por ejemplo, *L. geniculata*, *L. sanguinaria* y *Warileya rotundipennis* son atraídos por la luz; *L. longipalpis* por cebo de animales domésticos grandes y *L. carrerai* y *L. panamensis* por otros cebos animales. En Panamá, el mayor aporte de ejemplares también proviene de hábitats arbóreos, donde *L. ylephiletor* constituye el 43,3% de los especímenes capturados (11).

En algunas regiones de Costa Rica donde la leishmaniasis es endémica es común encontrar flebotomos dentro o cerca de las viviendas, en zonas en que la vegetación ha sido sustituida por cultivos y a veces solo existen pequeños bosques secundarios no muy próximos. No obstante, se encuentran algunos árboles grandes esparcidos, residuo del bosque original, en cuyas bases con frecuencia aparecen flebotomos. En Panamá, el endofilismo de flebotomos parece excepcional, posiblemente debido al uso de insecticidas residuales dentro de las viviendas como parte del programa de erradicación de la malaria (10).

En relación con las especies y la transmisión de la leishmaniasis cutánea los datos indican que *L. ylephiletor* parece ser el principal vector en la mayoría de las localidades. Su predominio en zonas endémicas, su abundancia relativa y la frecuencia con que pica al hombre, además de que se le encontró infectado en forma natural con *L. b. panamensis*, así lo señalan. Durante las capturas con señuelo humano se comprobó que esta especie, junto con *L. cruciata* y *L. ovallesi*, pica fácilmente durante el día.

Otro transmisor importante por su abundancia y amplia distribución, aunque de menor agresividad, podría ser *L.*

shannoni, si bien aún no se encontró infectado con el agente responsable en Costa Rica. Esta especie tiene poca preferencia por el hombre en Panamá, pero se considera que puede desempeñar una función importante para el mantenimiento del parásito en los reservorios desdentados (11). Aunque entre estas dos especies y el resto hay diferencias marcadas en cuanto a su frecuencia, no se puede descartar tampoco la posibilidad de que, en algunas circunstancias y en ciertas regiones, otras especies tales como *L. geniculata*, *L. sanguinaria*, *L. gomezi* y *L. panamensis* puedan ser responsables de la transmisión de la enfermedad. Lo mismo puede decirse de *L. trapidoi*, la segunda especie que se encontró infectada en forma natural en Costa Rica (3) y considerada el principal transmisor de leishmaniasis cutánea en Panamá (12). Cuatro de las especies que se capturaron en Panamá mientras picaban al hombre, *L. trapidoi*, *L. ylephiletor*, *L. gomezi* y *L. panamensis* representaron el 87% del total de ejemplares recolectados (10).

Cabe resaltar la importancia epidemiológica de la relación que existe entre los transmisores y los posibles reservorios salvajes del parásito. En Costa Rica, al menos dos especies de desdentados o perezosos se consideran reservorios: *Choloepus hoffmanni* y *Bradypus griseus* (13). Además, en una investigación preliminar inédita se comunicó que en los contenidos estomacales de 42 flebótomos silvestres que se probaron contra antisueros específicos se encontró sangre de perezoso en cinco que incluían *L. ylephiletor* y *L. trapidoi*; de roedor en otros cinco, entre los que se contaba *L. shannoni*, y de marsupial en cuatro, entre ellos especímenes de *L. sanguinaria*,

L. trapidoi y *L. geniculata*. En Panamá, *L. ylephiletor*, *L. trapidoi* y *L. shannoni* pican con frecuencia a desdentados de los tipos mencionados (11).

Resumen

La captura sistemática de flebótomos por diversos métodos entre 1973 y 1984 en 95 localidades de Costa Rica distribuidas en todo el país demostró la existencia de 16 especies antropófilas. Las especies más abundantes que se identificaron, de un total de 51 626 ejemplares, fueron *Lutzomyia longipalpis*, *L. ylephiletor* y *L. shannoni*, aunque la primera prácticamente se encontró confinada a una sola zona fuera de las áreas donde la leishmaniasis cutánea es endémica. *L. ylephiletor* y *L. shannoni* constituyeron el 77,1% de las especies capturadas en zonas endémicas y, junto con *L. trapidoi*, *L. geniculata*, *L. gomezi* y *L. sanguinaria*, representaron el 94,8%. En ocasiones, en las zonas rurales *L. cruciata*, *L. gomezi*, *L. panamensis*, *L. sanguinaria*, *L. shannoni*, *L. ylephiletor* y *L. trapidoi* se capturaron dentro de las viviendas. Las especies que con mayor frecuencia se recolectaron mientras picaban al hombre fueron *L. ylephiletor*, *L. sanguinaria* y *L. geniculata*, que representaron el 82,3% de las capturas con señuelo humano en áreas endémicas. Es posible que por su abundancia, presencia en casi todas las zonas endémicas del país y hábitos antropófilos *L. ylephiletor* sea el principal vector de la leishmaniasis cutánea en Costa Rica. Por último, *L. ylephiletor* y *L. trapidoi* fueron las únicas dos especies que demostraron infección natural con *Leishmania braziliensis panamensis*. ■

REFERENCIAS

1. Zeledón, R. Leishmaniasis in North America, Central America and the Caribbean Islands. In: Chang, K. P. y Bray, R. S. eds. *Leishmaniasis*. Amsterdam, Elsevier Biomedical Press. (En prensa.)
2. Zeledón, R. y Alfaro, M. Isolation of *Leishmania braziliensis* from a Costa Rican sandfly and its possible use as a human vaccine. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 67:416-417, 1973.
3. Zeledón, R., Ponce, C., Soto, R. A. y Murillo, J. A method for the isolation of *Leishmania braziliensis* from sandflies. *5th International Congress of Protozoology. Abstract of Papers*. New York, 1977. p. 196.
4. Zeledón, R., Soto, R., Ponce, C., Murillo, J. y Chaves, F. On the apparent absence of *Leishmania mexicana* in Costa Rica. *Trans R Soc Trop Med Hyg* 75:753-754, 1981.
5. Zeledón, R., Ponce, C. y Murillo, J. *Leishmania herrerii* sp. n. from sloths and sandflies of Costa Rica. *J Parasitol* 65:275-279, 1979.
6. Young, D. G. y Murillo, J. A new species of Phlebotomine sandfly, *Lutzomyia zeledoni* n. sp. from Central America (Diptera, Psychodidae). *J Med Entomol* 21:711-713, 1984.
7. Murillo, J. y Zeledón, R. Flebótomos de Costa Rica (Diptera, Psychodidae). (Monografía en preparación.)
8. Tobie, E. J. y Rees, C. The cultivation of *Trypanosoma cruzi* in dialysate medium. *J Parasitol* 34:162-163, 1948.
9. Zeledón, R., Murillo, J. y Gutiérrez, H. Observaciones sobre la ecología de *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) y posibilidades de existencia de leishmaniasis visceral en Costa Rica. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 19:455-459, 1984.
10. Christensen, H. A., Fairchild, G. B., Herrero, A., Johnson, C. M., Young, D. G. y Vásquez, A. M. de. The ecology of cutaneous leishmaniasis in the Republic of Panama. *J Med Entomol* 20:463-484, 1983.
11. Christensen, H. A. y Vásquez A. M. de. The tree-buttress biotope: A pathobiocenose of *Leishmania braziliensis*. *Am J Trop Med Hyg* 31:243-251, 1982.
12. Johnson, P. T., McConnell, E. y Hertig, M. Natural infections of Leptomonal flagellates in Panamanian *Phlebotomus* sandflies. *Exp Parasitol* 14:107-122, 1963.
13. Zeledón, R., Ponce, C. y Ponce, E. de. The isolation of *Leishmania braziliensis* from sloths in Costa Rica. *Am J Trop Med Hyg* 24:706-707, 1975.

Anthropophilic sandflies and cutaneous leishmaniasis in Costa Rica (Summary)

Systematic capture of sandflies (*Phlebotomus*) by a variety of means between 1973 and 1984 in 95 localities in all parts of Costa Rica demonstrated the existence of 16 anthropophilic species. The most abundant species identified from a total of 51 626 specimens were *Lutzomyia longipalpis*, *L. ylephiletor* and *L. shannoni*, although the first of these was found to be practically confined to a single location outside the areas in which cutaneous leishmaniasis is endemic. *L. ylephiletor* and *L. shannoni* accounted for 77,1% of the sandflies captured in endemic areas, and together with *L. geniculata*, *L. gomezi* and *L. sanguinaria* for 94,8%. In rural areas *L. cruciata*, *L. gomezi*, *L. panamensis*,

L. sanguinaria, *L. shannoni*, *L. ylephiletor* and *L. trapidoi* were occasionally captured inside dwellings. The species most frequently taken while biting human beings were *L. ylephiletor*, *L. sanguinaria* and *L. geniculata*, which accounted for 82,3% of the captures made with human bait in endemic areas. Given its abundance, its presence in almost all endemic areas in the country and its anthropophilism, *L. ylephiletor* may be the principal vector of cutaneous leishmaniasis in Costa Rica. Finally, *L. ylephiletor* and *L. trapidoi* were the only two species in which natural infections of *Leishmania braziliensis panamensis* were found.

Flebótomos antropófilos e leishmaniose cutânea na Costa Rica (Resumo)

A captura sistemática de flebótomos por diversos métodos entre 1973 e 1984 em 95 localidades da Costa Rica distribuídas por todo o país demonstrou a existência de 16 espécies antropófilas. As espécies mais abundantes identificadas de um total de 51 626 exemplares foram *Lutzomyia longipalpis*, *L. ylephiletor* e *L. shannoni*, embora a primeira praticamente estivesse confinada a uma só zona fora das áreas onde a leishmaniose cutânea é endêmica. *L. ylephiletor* e *L. shannoni* constituíram 77,1% das espécies capturadas em zonas endêmicas e, junto com *L. trapidoi*, *L. geniculata*, *L. gomezi* e *L. sanguinaria* representaram 94,8%. Nas zonas rurais, algumas vezes foram capturados

L. cruciata, *L. gomezi*, *L. panamensis*, *L. sanguinaria*, *L. shannoni*, *L. ylephiletor* e *L. trapidoi* dentro das casas. As espécies capturadas com maior frequência enquanto picavam pessoas foram *L. ylephiletor*, *L. sanguinaria* e *L. geniculata*, que representaram 82,3% das capturas com engodo humano nas áreas endêmicas. É possível que, por sua abundância, presença em quase todas as zonas endêmicas do país e hábitos antropófilos, *L. ylephiletor* seja o principal vetor da leishmaniose cutânea na Costa Rica. Por último, *L. ylephiletor* e *L. trapidoi* foram as duas únicas espécies que demonstraram infecção natural com *Leishmania braziliensis panamensis*.

Phlébotomes anthropophiles et leishmaniose cutanée au Costa Rica (Résumé)

La capture systématique de phlébotomes par diverses méthodes entre 1973 et 1984 dans 95 localités du Costa Rica réparties dans tout le pays a montré l'existence de 16 espèces anthropophiles. Les espèces les plus répandues identifiées du total de 51 626 specimens ont été *Lutzomyia longipalpis*, *L. ylephiletor* et *L. shannoni*, quoique la première se soit trouvée pratiquement limitée à une seule zone hors des régions où la leishmaniose cutanée sévit à l'état endémique. *L. ylephiletor* et *L. shannoni* ont représenté 77,1% des espèces capturées dans les zones endémiques et, avec *L. trapidoi*, *L. geniculata*, *L. gomezi* et *L. sanguinaria*, ont représenté 94,8% du total. Parfois, dans les zones rurales, *L. cruciata*, *L. gomezi*, *L. pana-*

ensis, *L. sanguinaria*, *L. shannoni*, *L. ylephiletor* et *L. trapidoi* ont été capturés dans les logements. Les espèces qui ont été recueillies le plus souvent alors qu'elles piquaient l'homme étaient *L. ylephiletor*, *L. sanguinaria* et *L. geniculata*, qui représentaient 82,3% des captures avec appât humain dans les zones endémiques. Il est possible que, par son abondance et sa présence dans presque toutes les zones endémiques du pays et ses habitudes anthropophiles, *L. ylephiletor* soit le principal vecteur de la leishmaniose cutanée au Costa Rica. Enfin, *L. ylephiletor* et *L. trapidoi* ont été les deux seules espèces à présenter une infection naturelle avec *Leishmania braziliensis panamensis*.