

Phlebotomus de El Salvador (Diptera, Psychodidae). II. Observaciones sobre su biología con especial referencia a *P. longipalpis**

por

R. Rosabal** y A. Trejos**

(Recibido para su publicación el 14 de Agosto de 1965)

Las presentes investigaciones fueron realizadas en el departamento de Cañas, El Salvador, en la zona del Río Lempa cercana a la frontera con Honduras. Esta zona está comprendida entre los 13° 55' y 14° 00' de latitud norte y 88° 35' y 88° 55' de longitud oeste de Greenwich. De acuerdo con LAUER (7), esta región formaría parte de lo que él llama "tierras cálidas". Los habitantes de estas zonas siembran maíz (*Saccharum officinarum*) principalmente, dejando también pastizales para el ganado vacuno. El terreno es muy ondulado, rocoso en algunas partes y pedregoso. Está atravesado por gran cantidad de riachuelos que descienden hacia el Río Lempa. La mayoría de éstos permanecen secos durante el "verano" y por algunos ríos apenas circula una pequeña corriente de agua. A fines de la estación seca ya ni esto se ve, quedando sólo grandes pozas en las partes hondas y sombreadas de los pequeños afluentes del Lempa.

Como en todo El Salvador, hay dos estaciones; la estación seca que va de principios de noviembre a fines de mayo, erróneamente llamada "verano" por el pueblo y la estación lluviosa que comprende el resto del año, o "invierno". Hay dos períodos de transición de 3 a 6 semanas, entre estas estaciones. Los promedios de precipitación pluvial, registrados en la estación meteorológica existente en la Chorrera del Guayabo, localizada en la zona en estudio, fueron de 317 mm mensuales para la estación lluviosa y de 24 mm para la estación seca. Los pro-

* Este trabajo ha sido realizado con el donativo para investigación # AI-04276 del Instituto Nacional de Alergia y Enfermedades Infecciosas, Institutos Nacionales de Salud, Estados Unidos.

** Departamento de Microbiología, Facultad de Medicina, Universidad de El Salvador, San Salvador, El Salvador, Centro América.

medios de temperatura y humedad fueron, respectivamente, de 27,3°C y 62,6% para la estación seca y de 26,0°C y 78,0% para la estación lluviosa. Las alturas van desde 150 hasta 500 metros sobre el nivel del mar.

En El Salvador se han encontrado once especies de flebótomos (11). Para capturar la mayoría de los flebótomos se usó el tubo de Oliveira Castro y una lámpara de mano. Para atraerlos se utilizaron diversos métodos, ya fuera la trampa de luz de Shannon o cebo humano o animal. Para hacerlos salir de sus escondrijos durante el día, empleamos humo de cigarrillo. Además se colocaron trampas de papel impregnado con "aceite de castor" colocadas en diversos sitios.

Los hemos buscado en los lugares habituales de reposo: "gambas" de árboles, cuevas de animales silvestres, rocas, hojarasca del suelo, casas de habitación, establos, gallineros y cercados de piedra.

Anteriormente habíamos trabajado en Panamá y Costa Rica en zonas selváticas, donde el "hábitat" preferido de la mayoría de las especies de flebótomos son las "gambas" de los árboles. Por tal motivo, cuando iniciamos las colectas en El Salvador, buscamos los flebótomos en estos sitios y nuestras colectas fueron muy exiguas.

Además, árboles frondosos, con amplias "gambas" son escasos en la zona en estudio. Las capturas más numerosas fueron hechas por la noche y usando animales como cebo, principalmente caballos, mulas, vacas y cerdos. Posteriormente se realizaron capturas de gran número de ejemplares también durante el día, cuando descubrimos los lugares de reposo de estos insectos. En las colectas nocturnas en que usamos mulas o caballos como cebo, los flebótomos generalmente comenzaron a llegar después de la puesta del sol, cuando la oscuridad se iba haciendo casi completa. Sin embargo, no hay hora fija para el apareamiento de los mismos. Los hemos visto llegar desde las 18:00 horas, hasta muy entrada la noche y, en ocasiones, no aparecieron del todo. Los flebótomos parecieran salir de debajo de las hojas o basuras del terreno, para comenzar a subir al caballo, parándose primero en los cascos y luego, con pequeños vuelos, ir subiendo por las patas hasta el tronco. Este fenómeno es más común al comienzo de la noche; una o dos horas después los flebótomos llegan volando tanto al cuerpo como a las patas, pero son siempre más abundantes en éstas últimas. Por este motivo es aconsejable examinar primero las patas cuando se hacen capturas de *P. longipalpis* con caballo como cebo. QUATE, 1964, (10), trabajando en el Sudán con diferentes especies de flebótomos usó trampas de papel impregnado con aceite, colocadas a diferentes alturas, encontrando un mayor número de flebótomos en los papeles puestos a ras del suelo. Considera QUATE que esas especies vuelan frecuentemente cerca del suelo y algo semejante parece ocurrir con *P. longipalpis* entre nosotros.

Los flebótomos generalmente llegan en bandadas. Aparecen muchos en un momento dado y luego comienza a decrecer su número hasta que prácticamente desaparecen. Pasados unos 15 minutos tenemos otra vez gran número, y así sucesivamente.

Estos insectos pueden ser identificados durante el día, por su típico vuelo,

Por la noche esto es prácticamente imposible. Sólo se puede ver el reflejo de la luz en su cuerpo cuando son iluminados con la lámpara de mano. Cuando los flebótomos se posan, es que se hace posible identificarlos. Incluso puede identificarse muchas veces el sexo. En ocasiones se observa a las hembras tratando de introducirse entre los pelos del animal e inclinándose para picar. Según ha observado DEANE, 1956 (2), las hembras buscan para picar las zonas glabras en los caballos o aquellas donde los pelos son más cortos. Esto lo hemos confirmado también nosotros cuando hemos utilizado equinos como cebo. Los machos, además de su abdomen encurvado hacia arriba y terminado en un pequeñísimo abultamiento, donde se adivina la genitalia, tienen un vuelo menos reposado, en pequeños saltos, o simplemente caminan sobre el caballo. Hemos observado cópula de los flebótomos sobre los caballos.

Teníamos la impresión de que los machos eran los primeros en aparecer. En una colecta hecha a propósito, separamos los flebótomos en diferentes frascos, en los que poníamos todos aquellos insectos capturados en períodos de 30 o de 45 minutos. Los resultados fueron una disminución notable en el número total de flebótomos capturados conforme pasó el tiempo, pero no hubo diferencias significativas en el porcentaje de machos, como puede verse en el Cuadro 1.

CUADRO 1

P. longipalpis procedentes de una sola colecta, de acuerdo con los diversos lapsos en que fueron capturados.

Hora de captura	No. de machos	No. de hembras	% de machos
18:30 a 19:00	77	2	97.5
19:00 a 19:45	50	2	96.2
19:45 a 20:30	27	2	93.1
20:30 a 21:15	14	0	100

No podemos precisar todavía qué factores condicionan la actividad de los flebótomos durante la noche. Podemos considerar, como factores que algunas veces nos han sido adversos, la lluvia, el viento fuerte, el frío, la "amenaza de tormenta" y la claridad lunar especialmente en plenilunio. Estos hechos ya han sido señalados por otros investigadores (2, 8, 12). Sin embargo, en una noche con temperatura ambiente de 27.5° C, humedad relativa de 78%, humedad absoluta de 21,6 mm Hg, sin viento, ni luna, con un cielo estrellado y sin nubes, en nuestro concepto aparentemente ideal, aún cuatro horas después del crepúsculo, no había aparecido un solo flebótomo. En el mismo lugar se había hecho una colecta abundante siete días antes y se hizo otra igual siete días después de la noche de que hablamos.

PIFANO *et al.*, 1963 (9), consideran que "el factor que condiciona la salida de los *Phebotomus* de sus nidos ecológicos"... es una constante termo-higrométrica del ambiente, que iguale o se aproxime a la correspondiente a sus abrigos en la naturaleza.". Consideramos que sólo cambiando experimentalmente

aquellas condiciones ambientales como temperatura, humedad y porcentaje de CO₂, se podrá saber por qué motivo y cuándo abandonan los flebotomos sus escondrijos naturales. Esto puede hacerse usando ya sea flebotomos traídos del campo o criados en el laboratorio.

Con excepción de las capturas realizadas por Kumm, Trapido y Galindo y FAIRCHILD y HERTIG, reportadas por estos últimos autores (3), quienes no mencionan el número de flebotomos capturados, tenemos un total de 6858 ejemplares estudiados de El Salvador. La distribución de estos ejemplares por especies puede verse en el Cuadro 2.

CUADRO 2

Número de ejemplares colectados de cada una de las especies de Phlebotomus conocidas en El Salvador.

Especies	♂ ♂	♀ ♀	Total
<i>P. barrettoii</i>	1		1
<i>P. cayennensis</i>	14	4	18
<i>P. chiapanensis</i>	120	42	162
<i>P. cruciatus</i>	5	18	23
<i>P. dodgei</i>	2		2
<i>P. evansi</i>	365	257	622
<i>P. gomezi</i>	1		1
<i>P. longipalpis</i>	5043	912	5955
<i>P. undulatus</i>	1		1
Especie relacionada con <i>P. deleari</i>	21	4	25
Especie relacionada con <i>P. durani</i>	36	12	48
T o t a l e s	5609	1249	6858

Como se desprende del cuadro anterior la especie predominante ha sido *P. longipalpis* con un total de 5955 ejemplares, que corresponden a un 86.8% de los flebotomos identificados y de ellos, 5043 son machos y 912 hembras.

Hasta el mes de agosto de 1963 la procedencia de los flebotomos que llegaban volando a los animales nos era desconocida. Nos dimos entonces a la tarea de localizar los probables sitios de reposo de esos flebotomos. El primer lugar en que logramos encontrarlos fue en paredones cercanos al establo donde se había hecho la mayoría de las capturas nocturnas. Estos paredones son semipedregosos y los flebotomos se encontraron en todos aquellos sitios que les ofrecían abrigo: hendiduras, huecos e irregularidades del paredón. Posteriormente encontramos otros ejemplares en cercados de piedra como el que puede verse en la Fig. 1. Finalmente, en un tipo de rocas grandes, verticales, llenas de grietas y pequeñas cuevas (Fig. 2), las colectas de flebotomos fueron verdaderamente abundantes, a tal punto que podían capturarse tantos ejemplares en estas rocas como en una buena colecta nocturna con animales como cebo (Cuadro 3). Posteriormente, en otras rocas todavía más altas y grandes, Figs. 3 y 4, distantes

unos 2 Km de las primeras, logramos hacer colectas aún mayores. En una de estas rocas a la cual llegamos a eso del medio día, pudimos observar, pasados unos cuantos minutos de estar ahí, cómo bandadas de flebotomos llegaban a picarnos. Volaban en pequeños saltos sobre nuestra ropa buscando un sitio descubierta para picar: manos, cuello o cara, y en ocasiones trataron de picarnos a través de la ropa. Fue curioso observar que no sólo hembras llegaban, sino que abundantes machos venían acompañándolas, pese a que únicamente las hembras son hematófagas. Este fenómeno se ha repetido todas las veces que hemos regresado a tal lugar. Por lo tanto, hemos podido comprobar que, en esta zona, *P. longipalpis*, tiene un "hábitat" definitivamente asociado con las rocas. ARAGÃO (1) quien visitó con nosotros las rocas antes mencionadas nos contaba que Falcão, en Minas Gerais, Brasil, había hecho una observación semejante que, a lo que sabemos, permanece inédita.

En el Cuadro 3 se presenta la distribución de *P. longipalpis* de acuerdo con los lugares en que fueron colectados o el método de captura empleado. Presentamos dos grupos: uno que corresponde a las capturas nocturnas y otro a las diurnas.

Como puede observarse en el Cuadro 3, las colectas más abundantes han sido aquellas en que se ha empleado cebo de animales por la noche y las realizadas en rocas o cercados de piedra durante el día. Cuando se ha usado mulas o caballos como cebo el promedio de flebotomos capturados por hora ha sido de 79.5 y usando cerdos de 52.3. En rocas este promedio ha sido de 76.1 flebotomos capturados por hora y en cercados de piedra de 42.5. Promedios éstos mucho mayores que cualquiera de los otros anotados en el mismo Cuadro 3. Debemos mencionar aquí que las colectas incluídas en este Cuadro, han sido aquellas en que hemos logrado obtener flebotomos. El personal encargado de esas colectas ha sido sustancialmente el mismo de manera que los resultados son comparables.

DEANE, 1956 (2), hablando sobre abrigos naturales de los flebotomos dice que, de los abrigos mencionados, los más ricos fueron las vacidades en troncos de árboles, y más adelante agrega: "El hecho de que hayamos capturado un número relativamente pequeño de *P. longipalpis* —1267— en estas investigaciones hechas fuera de las casas o abrigos de animales domésticos, indica o que no encontramos todavía, en el área estudiada, los abrigos naturales de esa especie o que ésta se aloja preferentemente en las habitaciones humanas y construcciones vecinas". Efectivamente, en la tabla 15, DEANE (2) da para las capturas efectuadas al aire libre con burro como cebo, un total de 34,936 *P. longipalpis* capturados en 141 horas de trabajo, lo que da un promedio de 247,8 flebotomos colectados por hora. Con caballo, en el mismo cuadro, el promedio es de 233 y en buey de 244,4 flebotomos por hora. Más adelante, en la tabla 18, sobre investigación de abrigos campestres de *P. longipalpis*, reporta 882 ejemplares capturados en 135 colectas, en cavidades de árboles. Esto da un promedio de 6.5 flebotomos por colecta. Estos 882 *P. longipalpis* corresponden a dos tercios del total de ejemplares colectados (1267) en los 11 diferentes abrigos campestres estudiados y en 466 colectas. En esa misma tabla 18 de DEANE puede verse que en

Distribución de P. longipalpis según el tipo de captura, "habitat", o cebo empleado

<i>Colectas nocturnas</i>	No. de ejemplares			No. de colectas realizadas.	Promedio de flebótomos capturados por colecta.	No. total de horas empleadas.	Promedio de flebótomos capturados por hora.
	♂ ♂	♀ ♀	Total				
Con trampa Shannon	6	30	36	5	7.0	15	2.4
Con trampa de papel impregnado con aceite de castor	27	3	30	3	10.0	36	0.8
En caballo o mula	2319	307	2626	13	220.0	33	79.5
En cerdos	157	22	179	2	78.5	3	52.3
Sub-total	2509	362	2871	25		87	
<i>Colectas diurnas</i>							
En "gambas" de árboles	7	8	15	2	7.5	1	15.0
En cuevas de animales		1	1	1	1.0	2	0.5
En cercados de piedra	85	14	99	2	42.5	2	42.5
En rocas	2442	527	2969	20	148.4	39	76.1
Sub-total	2534	550	3084	25		44	
T o t a l	5043	912	5955	50		131	

dos colectas realizadas en grutas de piedra, se logró capturar solamente 5 machos de *P. longipalpis* y en 113 colectas realizadas en espacios bajo piedras o sobre éstas, el número total fue de 291 ejemplares, lo cual da un promedio de 2.5 *P. longipalpis* por colecta. Comparando esos resultados con los nuestros dados en el Cuadro 3, tenemos que los promedios de 247.8, 233 y 244,4 *P. longipalpis* colectados por DEANE por hora con ganado vacuno como cebo, son muy superiores a los nuestros de 79.5 ejemplares para el mismo tipo de cebo usado. Esto puede ser debido a una mayor abundancia de *P. longipalpis* en la zona estudiada por DEANE. Los 6.5 flebótomos por colecta capturados por DEANE en cavidades de árboles son comparables con los 7.5 flebótomos capturados por nosotros en "gambas" de árboles. Sin embargo, en lo que al hallazgo de flebótomos en piedras y rocas respecta, los promedios de 2.5 *P. longipalpis* por colecta obtenidos de la tabla 18 de DEANE, son mucho menores que los promedios de 148.4 y 42.5 flebótomos por colecta para esos mismos sitios obtenidos por nosotros, como puede verse en el Cuadro 3. Si a esta proporción agregamos la enorme diferencia en cuanto al número total de *P. longipalpis* colectados en Ceará, Brasil, y en Caabañas, El Salvador, la diferencia es aún más notoria. Estos totales son de 130.546 *P. longipalpis* colectados en Ceará [DEANE, Pág 88 (2)], y 5.955 en El Salvador (Cuadro 2 del presente trabajo). Además, en nuestro Cuadro 3 puede observarse que el promedio de flebótomos capturados por hora usando caballo o mula como cebo y en rocas, son prácticamente iguales: 79.5 y 76.1 respectivamente. Por lo tanto, como anteriormente se dijo, podemos concluir que, en lo que a El Salvador se refiere, *P. longipalpis* tiene un "hábitat" definitivamente asociado con las rocas.

Puede observarse también que *P. longipalpis* no es atraído por la luz. El promedio de flebótomos capturados por hora ha sido apenas de 2.4. Se han hecho abundantes colectas en caballo a pocos metros de una trampa de Shannon donde las capturas eran verdaderamente exiguas.

Se hicieron observaciones sobre la picada de una hembra de *P. longipalpis*. El piquete fue apenas perceptible al principio. Unos 40 segundos después ya se sintió un fuerte ardor. Unos veinte segundos más tarde, o sea al minuto de comenzar la picada, observamos que el abdomen del flebótomo comenzaba a distenderse y aparecía una ligera pigmentación rojiza en el mismo. A partir de este momento hasta que el abdomen estuvo completamente lleno, no fue fácil perturbarlos. Se les pudo cubrir con frascos o con la boca del tubo capturador sin que se movieran. La picada en total tomó 4 minutos 10 segundos, terminando cuando el abdomen se encontraba completamente rojo y ovalado a causa de la sangre ingerida. Estas picadas dejaron un punto rojizo poco perceptible y un halo eritematoso de unos 8 mm de diámetro. Tres horas después todavía persistían ambos; 24 horas después el eritema había desaparecido quedando solamente el punto de picada, que persistió dos días más. Estas observaciones concuerdan con las relatadas por PIFANO *et al.* (9), sobre la picada de los flebótomos. Lo único que nosotros no observamos fue la burbuja de aire que es desplazada hacia la parte posterior del abdomen por la sangre ingerida.

Hemos colectado hembras de las especies *P. longipalpis* y *P. evansi* pican-

do humanos. Son éstas las especies más numerosas en El Salvador, como puede verse en el Cuadro 2.

No nos ha sido posible coleccionar flebótomos dentro de las casas. Sin embargo, los pobladores cuentan que antes de que comenzara la campaña de dedetización para el control del paludismo, necesitaban quemar estiércol seco, dentro de la casa, para alejar los flebótomos y los mosquitos. Esto acostumbraban hacerlo 1 ó 2 horas antes de acostarse, manteniendo entre tanto las puertas y ventanas cerradas. Es conveniente anotar que estos pobladores hacen perfecta diferencia entre mosquitos (Culicidae) y flebótomos (Psychodidae). Consideran ellos los flebótomos más molestos, pues aseguran que se introducen bajo la ropa para picarlos cuando están acostados. El control de los flebótomos usando D.D.T. ha sido bien estudiado por HERTIG, 1948 (4) y 1949 (5), y HERTIG y FAIRCHILD, 1948 (6).

P. longipalpis es la especie que más nos interesa en nuestro trabajo, por haber sido demostrado que es la más importante transmisora del Kala-Azar en Brasil (2). Con base en los datos que tenemos a mano, se plantean dos preguntas: ¿Cuál, o cuáles son sus lugares de cría? ¿A qué se debe el marcado predominio en número de machos sobre hembras? En el presente se realizan observaciones que esperamos en luz para contestar estas incógnitas.

RESUMEN

Las investigaciones llevadas a cabo en El Salvador demuestran que en el área estudiada, la especie de flebótomo más frecuente es el *P. longipalpis*. Un 86,8% del total de flebótomos capturados corresponden a esta especie. Asimismo se ha encontrado que las rocas grandes constituyen el "habitat" preferido por el *P. longipalpis*. Se aportan otros datos, sobre biología de los flebótomos con especial referencia a *P. longipalpis*.

SUMMARY

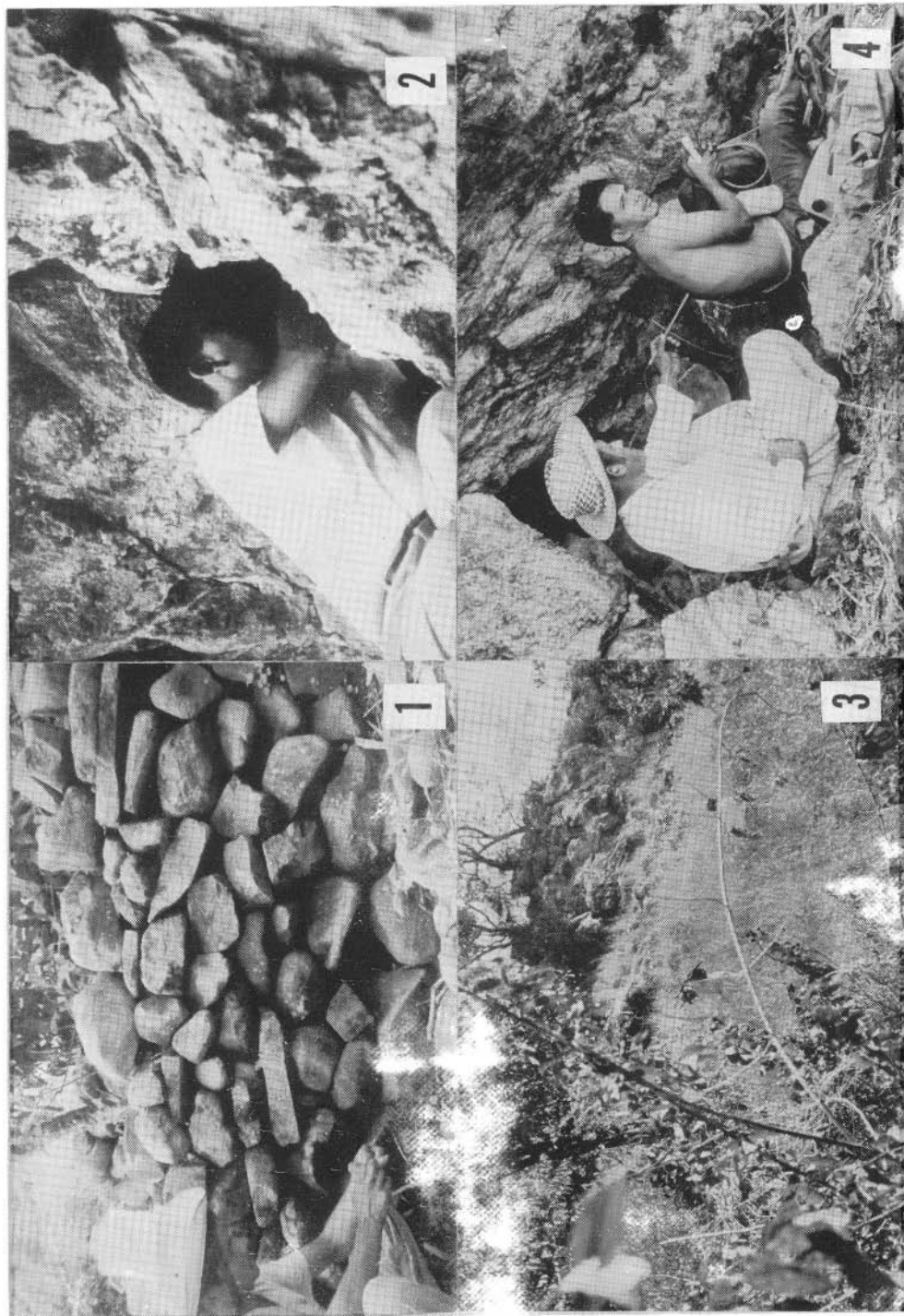
Recent observations have demonstrated that, in the studied areas of El Salvador, the most frequent species of the genus *Phlebotomus* is *P. longipalpis*, 86,8% of the *Phlebotomus* captured belong to that species. It has also been found that big rocks is the preferred "habitat" of *P. longipalpis*. Other data on general biology of *Phlebotomus* are given, with special reference to *P. longipalpis*.

Fig. 1. Cercado de piedra, caserío Palomar, cantón Paratao, departamento de Cabañas.

Fig. 2. Rocas del Conacastillo, caserío Palomar, cantón Paratao, colectando flebótomos en un hueco pequeño.

Fig. 3. Rocas del Papalón, caserío Palomar, cantón Paratao, vista panorámica.

Fig. 4. Rocas del Papalón. Capturando flebótomos de día con cebo humano.



REFERENCIAS

1. ARAGÃO, M.
1964. Comunicación personal.
2. DEANE, L. M.
1956. *Leishmaniose visceral no Brasil. Estudos sobre reservatórios e transmissores realizados no Estado do Ceará.* 162 pp., Tese Serviço Nacional de Educação Sanitária. Rio de Janeiro, Brasil.
3. FAIRCHILD, G. B., & M. HERTIG
1959. Geographic distribution of the *Phlebotomus* of Central America. (Diptera, Psychodidae). *Ann. Entomol. Soc. Am.*, 52: 121-124.
4. HERTIG, M.
1948. Sandflies of the genus *Phlebotomus*. A review of their habits, disease relationships, and control. *Proc. 4th Intern. Congress Trop. Med. & Mal.* 17: 1609-1615.
5. HERTIG, M.
1949. *Phlebotomus* and residual D.D.T. in Greece and Italy. *Am. J. Trop. Med.*, 29: 773-809.
6. HERTIG, M., & G. B. FAIRCHILD
1948. The control of *Phlebotomus* in Peru with D.D.T. *Am. J. Trop. Med.*, 28: 207-230.
7. LAUER, W.
1954. Las formas de la vegetación de El Salvador. *Comun. Inst. Trop. Invest. Cien.* 3: 41-45.
8. PESSOA, S. B., & M. P. BARRETTO
1948. *Leishmaniosis tegumentar Americana.* 527 pp. Imprensa Nacional Ed., Rio de Janeiro.
9. PIFANO, C., I. ORTIZ & A. ALVAREZ
1963. La ecología en condiciones naturales y de laboratorio, de algunas especies de *Phlebotomus* de la región de Guatopo, Estado de Miranda, Venezuela. *Arch. venez. Med. Trop.* 3: 63-71.
10. QUATE, L. W.
1964. *Phlebotomus* sandflies of the Paloich area in the Sudan (Diptera, Psychodidae). *J. Med. Ent.* 1: 213-268.
11. ROSABAL, R., & A. TREJOS
1964. *Phlebotomus* de El Salvador (Diptera, Psychodidae). I. Especies conocidas. *Rev. Biol. Trop.*, 12: 167-173.
12. SHAW, J. J.
1963. A possible vector of *Endotrypanum schaudini* of the sloth *Choloepus hoffmanni*, in Panama. *Nature (Lond.)*, 201: 417-418