

Daño ocasionado al banano por el murciélago *Glossophaga soricina* en el Valle de La Estrella, Limón, Costa Rica

por

Jorge Jiménez Jiménez*

(Recibido para su publicación el 19 de octubre de 1972)

ABSTRACT: Investigation of serious damage in the uppermost fingers of banana stems at Valle de la Estrella, Limón, Costa Rica, revealed that it was caused by nectarivorous bats of the species *Glossophaga soricina*. These bats clasp the newly opened banana flower to feed on the nectar, thus producing furrows of up to 6 mm deep in the first fingers with the claws of their thumbs. This damage reached significant commercial proportions in 1970.

Two farms in which the proportion of damaged fruit was very high were selected for testing the two methods devised to control the bat population, capture of the animals in black nylon nets, and poisoning. Nectarivorous *G. soricina* bats captured in the nets were killed, those of other species were released. The first method was apparently more effective. With the reduction in the nectarivorous bat population, the consequent decrease in damaged fruit ceased to be a commercial problem.

La íntima relación que existe entre insectos y plantas, al obtener ambos organismos beneficios incalculables en lo referente a fertilización y alimento, es bien conocida. Menos conocido es el fenómeno de que algunas plantas tropicales parecen depender, en parte, de ciertas especies de murciélagos para su polinización. De acuerdo con el botánico austriaco PORSCH (3) aproximadamente dos docenas de árboles dependen, en mayor o menor grado, de especies de murciélagos pequeños nectarívoros para su fertilización. MOSELEY (2) sugiere que los murciélagos son agentes polinizantes de varias especies arbóreas, al observarlos comiendo flores de eucaliptos (*Eucalyptus*), suponiendo que llevan el polen adherido a su pelaje y que lo transportan de árbol en árbol.

* Departamento de Biología, Universidad de Costa Rica.

PORSCH (3) observó las marcas de las garras de los dedos pulgares de murciélagos en las flores de dos especies de jícara (*Crescentia cujete* y *C. adata*) en Costa Rica. Si bien se ha confirmado que murciélagos de la especie *Glossophaga soricina* visitan flores de árboles para obtener su alimento, es posible que también otros géneros de la subfamilia Glossophaginae (*Choeonycteris*, *Leptonycteris*, *Hylonycteris* y *Lichonycteris*) sean comedores de néctar en especies de *Ipomea*, *Ceiba*, *Agave*, y *Musa*. Estos murciélagos tienen el hocico alargado y puntiagudo con un lengua larga, delgada y retráctil cuya punta está terminada en papilas prominentes dirigidas hacia atrás. Estas características, en asociación del tipo especial de vuelo, le permiten al animal alcanzar el fondo de las corolas de las flores para obtener su alimento. *Glossophaga soricina* toma el néctar de las inflorescencias de la mata de banano, introduciendo la lengua en la misma forma que lo hacen los colibríes (VILLA, 4).

En las plantaciones de banano de la Standard Fruit Company en el Valle de La Estrella, Provincia de Limón se notó invasiones periódicas y daños en la fruta causados por los murciélagos nectarívoros. A partir del año 1970 éste se incrementó en tales proporciones que alcanzó cifras de pérdidas muy significativas. La gran cantidad de dedos "rayados" (dañados) en los racimos de banano, desechados en el momento del empaque de la fruta en las plantas empacadoras, motivó que se hiciera un muestreo al azar de las secciones con el fin de analizar la gravedad del daño (Cuadro 1). Los resultados de este muestreo confirmaron que el daño en los racimos era muy alto y que el mayor porcentaje de fruta dañada provenía del área norte del Valle (hasta 89.65%, Cuadro 1).

CUADRO 1

Secciones de varias fincas del Valle de La Estrella con porcentajes medios y altos de fruta dañada por murciélagos (muestreo al azar)

Sección	Finca	% fruta dañada	Sección	Finca	% fruta dañada
B-1	1	33.33	B-3	1	53.66
B-2	1	40.00	B-8	3	62.50
B-9	3	46.66	B-11	4	60.00
B-22	8	50.00	B-12	4	70.00
C-1	1	50.00	B-14	7	66.66
C-3	1	44.44	B-18	8	60.00
C-4	1	30.00	C-11	4	60.00
C-7	3	40.00	C-13	4	60.00
C-8	3	34.21	C-15	7	60.00
C-14	7	50.00	C-10	7	52.00
C-17	7	48.00	E-10	5	89.65
E-2	2	42.85	E-13	5	60.00
E-4	2	40.00	E-16	6	60.00
E-6	2	44.44	F-6	9	71.42
E-8	2	40.00	F-11	5	51.41

El proyecto de control que se propone en este trabajo sirvió para determinar el método más adecuado de reducir la enorme población de estos murciélagos, de tal forma que el daño ocasionado a la fruta fuera eliminado, pero sin alterar o romper la cadena alimenticia a la cual pertenecen estos animales.

MATERIAL Y METODOS

Los materiales utilizados en este experimento fueron: redes de nylon negro (2x9m) para la captura de murciélagos; Nuván; miel de abejas; algodón y mecate plástico; pintura roja y amarilla; lapiceros flo-master.

AREA DE ESTUDIO: El Valle de La Estrella está localizado en el Distrito de Pandora, Provincia de Limón. El río Estrella lo atraviesa de oeste a este, dividiendo la región en dos áreas bien definidas (norte y sur). Las plantaciones de banano se hayan divididas en 20 fincas, cada una de las cuales está formada por un número variable de secciones (Fig. 1).

Se escogió la finca 8 para investigar el verdadero agente causante del daño, que de antemano se sospechara fueran los murciélagos nectarívoros. El daño consiste en un surco que se inicia muy superficialmente y que se va profundizando hasta alcanzar de 5-6 mm en su parte final. Mediante el uso de luces infrarrojas colocadas cerca de uno de los racimos recién "paridos" o sean racimos que han botado la primera bráctea dejando al descubierto las dos primeras manos de la fruta, se observó gran actividad de murciélagos. Veinticuatro horas después, en la misma sección, se procedió a montar un tendido de redes de nylon negro para capturar la mayor cantidad posible de murciélagos para su identificación. Cuatro especies fueron capturadas: *Glossophaga soricina*, *Artibeus jamaicensis*, *Carollia perspicillata* y *Uroderma bilobatum*. De las especies capturadas sólo *Glossophaga soricina* es de hábitos nectarívoros, aunque puede comer frutos. *Artibeus jamaicensis* es de tipo frugívoro, aunque se han reportado casos en que este animal ha ingerido néctar y polen al comer flores de *Ceiba* sp. (ALLEN, 1).

Se capturó 16 ejemplares vivos de *Glossophaga soricina* y se les colocó en una jaula de alambre y cedazo de 1.70 x 1.50 x 1.50 m. En la parte superior se colgó un racimo de bananos recién "parido" cuyas flores tenían gran provisión de néctar y mediante luz infrarroja se observó el comportamiento de los murciélagos. Cuando las flores tenían mucho néctar, el animal lo extraía en forma similar a la utilizada por los colibríes; cuando el néctar escaseaba, el murciélago introducía las garras de los dedos pulgares en los primeros dedos del racimo con el fin de sostenerse a la hora de alimentarse, produciendo el rayado característico en la fruta.

Se hizo la misma prueba con murciélagos *Artibeus jamaicensis* en iguales condiciones, pero estos animales no mostraron ninguna actividad en relación con las flores del banano.

Se volvió a montar el primer experimento, pero esta vez se colocó motas de algodón impregnadas en una solución de 56 cc de agua, 36 cc de miel de abejas y 8 cc de Nuván (dimetil 2,2, dicloro vinilfosfato, Ciba), amarradas a la parte superior de la jaula, de tal forma que estuvieran lo más cerca posible de las primeras manos de banano pero sin ponerse en contacto con ellas. Los murciélagos, atraídos por el olor de la miel de abejas, chuparon la solución y murieron por envenenamiento casi instantáneamente. Se les practicó la autopsia para determinar la causa de la muerte. Presentaban el estómago lleno de la solución; los vasos sanguíneos estomacales hemorrágicos y aumentados en su volumen; pulmones de color negruzco, de consistencia suave y con exudado en toda su superficie; corazón de consistencia dura, coloración negruzca, casi sin sangre en sus cavidades; materia fecal presente en la región anal; lengua protruída y endurecida; boca con trismus muy pronunciado.

De acuerdo con el Cuadro 1 se escogió las fincas 4 y 5 para llevar a cabo esta investigación por presentar éstas los porcentajes más altos de daño en la fruta. Se escogió dos métodos de trabajo para investigar este daño, captura de murciélagos con redes de nylon y uso de una solución venenosa a base de Nuván y miel de abejas (4%).

MÉTODO DE LAS REDES DE NYLON: La finca 4, dividida en ocho secciones, fue escogida para usar el primer método propuesto. Cada tres noches se colocó las redes en una de las cuatro secciones escogidas (B-10, B-11, B-12 y B-13). Las secciones C-10 y C-13 fueron escogidas como secciones de control, mientras que las restantes secciones (C-11 y C-12) no se tomaron en cuenta porque en ellas se encuentran los edificios del Departamento de Investigación y la planta empacadora.

La colocación de las redes, amarradas a dos tubos de aluminio para facilitar el manejo, se hizo en forma rotativa en las cuatro secciones, de modo que aproximadamente cada doce días se volviera a trabajar en cada una de ellas. Las redes fueron colocadas cerca de matas recién "paridas" en horas de la tarde y retiradas una vez pasada la mayor actividad de los murciélagos. Se mató a los murciélagos de la especie *Glossophaga soricina* así capturadas, inyectándoles una solución de formalina al 10% en el corazón. Las otras especies fueron dejadas en libertad.

MÉTODO DE LA SOLUCIÓN NUVÁN-MIEL DE ABEJAS: La finca 5 se dividió en ocho secciones, de las cuales cuatro (F-10, F-11, F-12 y F-13) fueron las secciones experimentales. Las secciones E-10 y E-13 fueron de control y las dos restantes (E-11 y E-12) se dejaron fuera del experimento por existir un poblado en ellas.

Se ató una mota de algodón de 1.5 gm impregnada en la solución venenosa a las hojas que están por encima del racimo de tal manera que quedara lo más cerca posible de las primeras manos, pero sin ponerse en contacto con ellas. Cada racimo así tratado se marcó con pintura roja con las siglas corres-

pondientes a la sección. Se marcó a los racimos de las secciones de control con pintura roja pero sin colocárseles motas de algodón.

En la primera semana del experimento se marcó todos los racimos presentes en las áreas de estudio; dos veces por semana se recorrió las secciones en tratamiento y control con el fin de marcar los racimos nuevos y colocarles las motas de algodón respectivas, así como para empapar de nuevo las motas de algodón que estuvieren secas.

La toma de datos se realizó en la planta empacadora en el momento en que los racimos llegaran a ella. Cada racimo fue inspeccionado para determinar si presentaba o no daño y comprobar el lugar de procedencia. Se anotó todos estos datos en tarjetas preparadas para tal efecto.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos están comprendidos en los cuadros 2 y 3. El Cuadro 2 muestra el número de murciélagos de la especie *Glossophaga soricina* capturados y matados, las diferentes fechas y el lugar de captura dentro de la finca 4, así como el número de murciélagos de otras especies capturados pero no matados. El número total de murciélagos capturados fue de 1,412 animales de los cuales 390 fueron *Glossophaga* (27.62%). Durante el mes de julio, fecha en que se inició el experimento, se capturó 119 murciélagos nectarívoros y 117 de otras especies (50.42% y 49.58% respectivamente). Durante el mes de agosto, 134 murciélagos *Glossophaga* fueron eliminados de un total de 407 animales. El total de murciélagos capturados durante el mes de setiembre fue de 350 de los cuales 66 (18.85%) eran de la especie en estudio. En el lapso del mes de octubre se capturó 47 murciélagos nectarívoros (16.13%) de un total de 288 animales. Sólo una fecha de captura existe para el mes de noviembre debido a que se dio por concluido el experimento. Estos datos fueron 131 animales en total con 24 murciélagos nectarívoros (18.31%).

Los gráficos (Figs. 2, 3) muestran la relación del número de murciélagos *Glossophaga soricina* y de otras especies capturados por mes en las distintas secciones. El Cuadro 3 muestra las relaciones de racimos dañados en las diferentes secciones y los métodos de eliminación de murciélagos, así como los datos de las secciones de control. En las secciones B-10, B-11, B-12 y B-13, en las cuales se utilizó redes de nylon se cortó 13,952 racimos de bananos, de los cuales 320 estaban dañados (2.293%). En las secciones F-10, F-11, F-12 y F-13 de la finca 5 se reportó 1,306 racimos dañados (16.739%) de un total de 7,802. En las secciones de control (C-19, C-13 y E-10 y E-13) hubo 8.452% de daño en 15,557 racimos cosechados.

DISCUSION

En la sección norte del Valle de La Estrella la población de murciélagos es muy alta. Se trató de localizar los sitios de descanso de estos animales, en-

CUADRO 2

Totales por mes y porcentajes de murciélagos capturados en las diferentes secciones de la finca 4

Fecha	Sección B-10		Sección B-11		Sección B-12		Sección B-13	
	<i>Glossophaga</i>	otros	<i>Glossophaga</i>	otros	<i>Glossophaga</i>	otros	<i>Glossophaga</i>	otros
Julio	34	42	9	8	31	17	45	50
Agosto	42	65	25	80	25	58	42	70
Setiembre	19	85	25	54	13	65	9	80
Octubre	10	54	15	81	11	41	11	65
Noviembre	7	34	5	30	6	18	6	25
Total	112	280	79	253	86	199	113	290
Porcentajes	28.54	71.46	23.79	76.21	30.17	69.83	28.03	71.97

CUADRO 3

Racimos de bananos cortados por mes en las secciones de estudio y número y porcentaje de los racimos dañados por sección.

Número de racimos cortados en cada sección.	Número y porcentaje de racimos dañados en cada sección								
				Redes (finca 4)		Miel abejas-Nuvan (finca 5)		Control	
Fecha	Redes	Miel-Nuvan	Control	Racimos dañados	%	Racimos dañados	%	Racimos dañados	%
Julio	517	554	1,140	35	6.769	200	36.101	195	17.105
Agosto	4,374	1,849	4,530	187	4.275	478	56.301	595	13.134
Setiembre	2,592	1,756	3,176	78	3.009	420	23.917	333	10.484
Octubre	2,879	1,763	3,569	11	0.382	120	6.806	92	2.577
Noviembre	3,590	1,880	3,142	9	0.250	88	4.680	100	3.182
Total	13,952	7,802	15,557	320	2.293	1,306	16.739	1,315	8.492

contrándose que únicamente *Uroderma bilobatum* tenía sus sitios de descanso localizados en los bananales, formando una especie de tienda de campaña con las hojas de estas plantas. No se halló rastros de los sitios de descanso del resto de las especies identificadas. De *Uroderma bilobatum* se ha reportado que los bananales son uno de sus habitats preferidos (ALLEN, 1; VILLA, 4). Posiblemente el resto de las especies que forman la enorme población en las plantaciones, incluyendo *Glossophaga soricina*, viajen grandes distancias, desde el interior de los bosques que circundan al Valle, hacia esta región, donde encuentran su alimento en grandes cantidades. Esto fue confirmado al no encontrar los cadáveres de los murciélagos nectarívoros muertos por la acción de la solución de Nuván. La solución empleada tiene un bajo porcentaje de la sustancia venenosa, que la hace eficaz, pero no de acción inmediata, y le permite al murciélago regresar a su sitio de descanso antes de que la muerte ocurra.

El análisis de la distribución del daño en la fruta, de acuerdo con los reportes obtenidos en la planta empacadora, permite suponer que éste ocurre principalmente en las secciones al norte del río Estrella, que limitan con bosques. Las razones para que se presente este fenómeno son desconocidas, pero podría especularse que estas zonas, por encontrarse rodeadas de bosques, son los sitios más cercanos a los lugares de descanso de los murciélagos.

De los resultados obtenidos se determina que la densidad de la población de *Glossophaga soricina* se redujo durante el periodo del experimento. Esta reducción del número de murciélagos nectarívoros fue causa determinante del descenso en el porcentaje del daño de la fruta colectada, debido a que sólo este animal fue eliminado de las plantaciones. Esto se confirma analizando los datos de las secciones de control C-10 y C-13, que aunque en ellas no se eliminó ningún tipo de murciélagos, el daño se redujo substancialmente.

La reducción del porcentaje de daño en la finca 5, tratada únicamente con la solución venenosa, fue menor que en la finca 4, en la que se usó el método de las redes de nylon. El porcentaje promedio (16.739%) de daño en los dedos de los racimos de banano que se obtuvo en la finca 5 durante el experimento (Cuadro 3) es bastante reducido cuando se le compara con los datos obtenidos en el muestreo al azar al iniciarse el estudio (Cuadro 1).

Para concluir, no se puede afirmar categóricamente que *Glossophaga soricina* sea la única especie de murciélagos productora de este daño, pero sí se puede observar que esta especie juega un papel muy importante en su producción.

RESUMEN

Los murciélagos nectarívoros de la especie *Glossophaga soricina* ocasionan daños severos a los primeros dedos de los racimos de bananos recién "paridos" al sujetarse por medio de las garras de los dedos pulgares para chupar el néctar de las flores. Este daño, de consecuencias comerciales de importancia, se presentó en el Valle de La Estrella, Provincia de Limón, Costa Rica.

Dos métodos distintos de acción contra los murciélagos nectarívoros fueron puestos en práctica, captura de murciélagos con redes de nylon y envenena-

miento de los animales con una solución venenosa. Dos fincas cuyos porcentajes de fruta dañada eran muy altos fueron escogidas para llevar a cabo el experimento. El primer método resultó ser el más eficaz. Con la reducción de la población de murciélagos nectarívoros de la especie *Glossophaga soricina* se logró disminuir el daño a la fruta a niveles tan bajos que dejó de ser oneroso para la compañía propietaria de las plantaciones.

REFERENCIAS

1. ALLEN, G. M.
1939. *Bats*. Dover Publications, Inc. Nueva York. 368 pp.
2. MOSLEY, H. N.
1879. *Notes by a naturalist on the "Challenger" being an account of various observations made during the voyage of H.M.S. "Challenger" round the world in the years 1872-1876*. Londres. 620 pp.
3. PORSCH, O.
1932. *Crescentia- eine Fledermausblume*. *Oesterr. Bot. Z.*, 8: 31-44.
4. VILLA, B.
1966. *Los murciélagos de México*. Edit. Libros de México S. A. 491 pp.

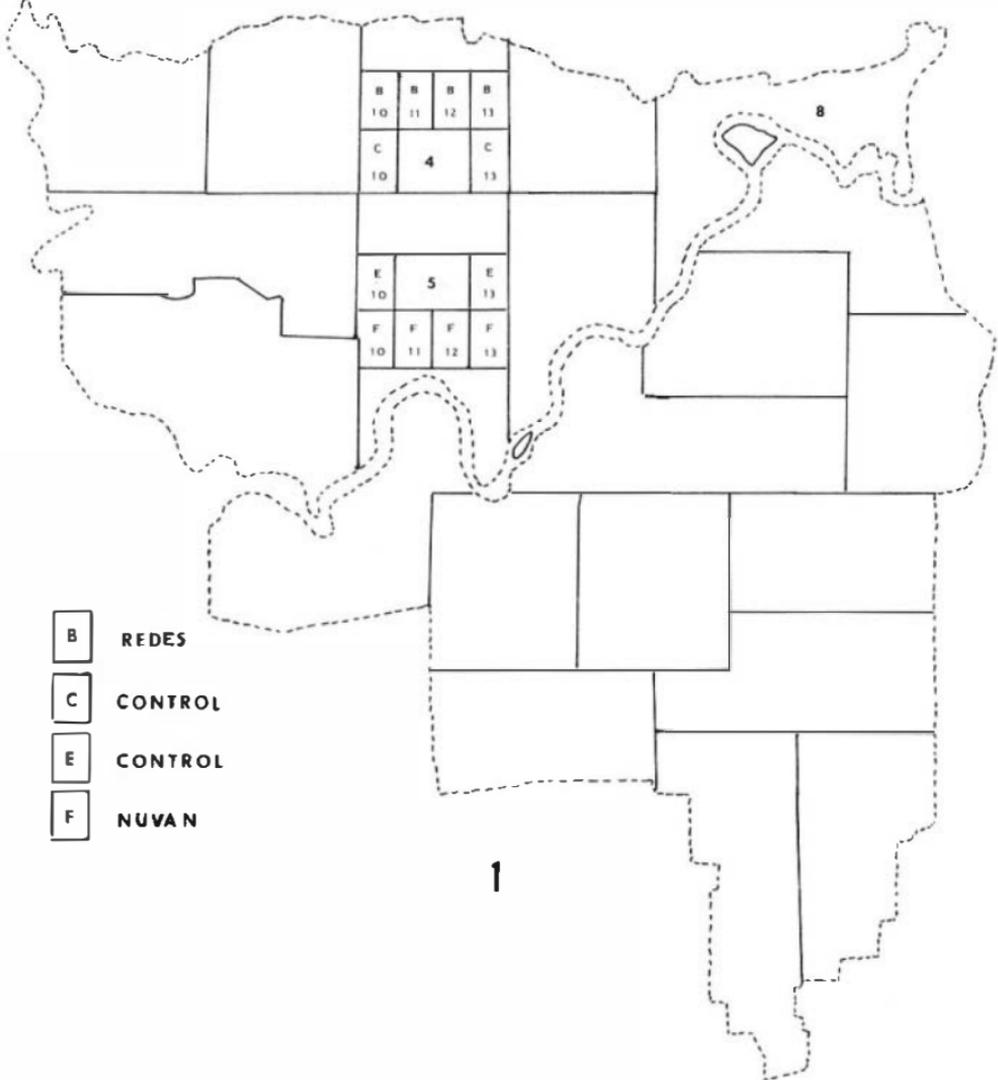


Fig. 2. Número de *Glossophaga soricina* y de otras especies de murciélagos capturados durante los meses de estudio en las secciones de la finca 4.

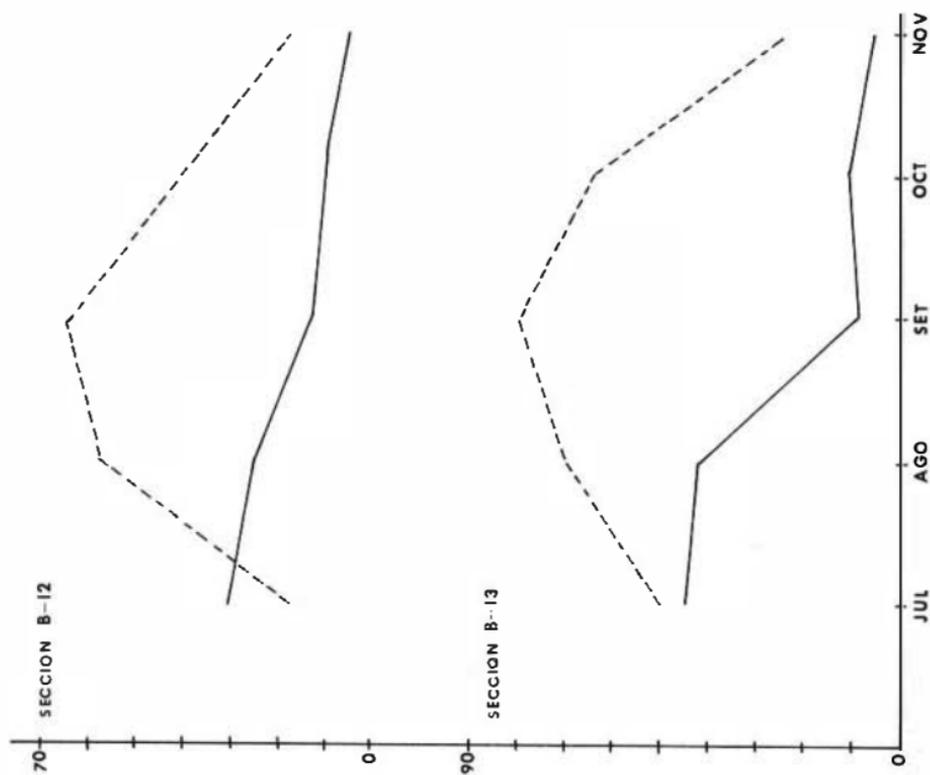
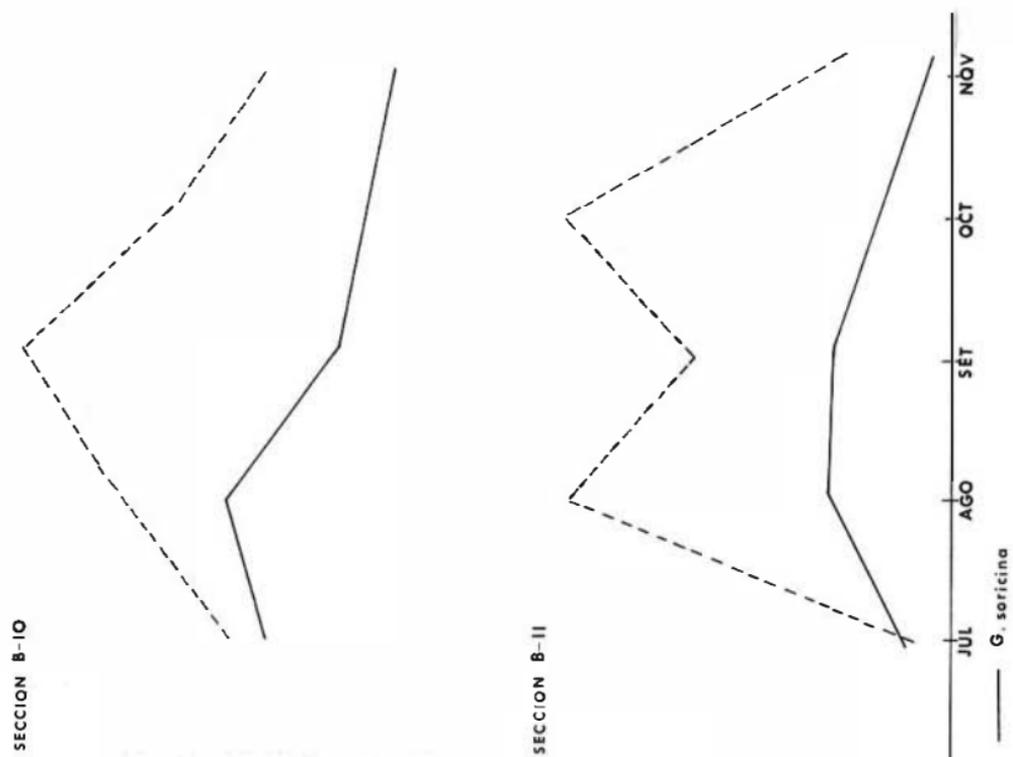


Fig. 3. Números totales de *Glossophaga soricina* y de otras especies de murciélagos capturados en la finca 4.

