

ESTUDIO DEL CONTENIDO ESTOMACAL DE LOS MURCIÉLAGOS
HEMATÓFAGOS *DESMODUS ROTUNDUS ROTUNDUS* (GEOFFROY)
Y *DIPHYLLA ECAUDATA ECAUDATA* SPIX (PHYLLOSTOMATIDAE,
DESMODINAE)

BERNARDO VILLA-R.*

NORMA MORAES DA SILVA**

BEATRIZ VILLA CORNEJO*

RESUMEN

El examen del contenido estomacal de 97 murciélagos hematófagos, 18 *Diphylla ecaudata ecaudata* y 79 *Desmodus rotundus rotundus* mostró que los primeros presentaron sangre de aves en un 100%, en tanto que de entre *Desmodus rotundus rotundus*, sólo 58 tenían sangre de mamífero (especie no determinada y/o equinos) y 8 sangre de mamíferos, como se acaba de explicar y, además, de aves. En 13 de estos murciélagos, que por sus caracteres externos (tamaño y coloración del pelaje) les clasificamos como individuos adultos, el estómago estaba lleno con leche recién ingerida. El material estudiado se obtuvo en diversas localidades de Brasil.

El reconocimiento de los vertebrados, de que provino la sangre de que se alimentaron los vampiros, se basó en las diferencias citológicas del tejido hemático, particularmente en la diferencia de los eritrocitos que son ovalados y nucleados en las aves y redondos y enucleados en la sangre periférica de los mamíferos, y también en la diferencia de los leucocitos.

ABSTRACT

The study of the stomach contents of 97 specimens of blood sucking bats, 18 *Diphylla ecaudata ecaudata* and 79 *Desmodus rotundus rotundus* shows that the *D. e. ecaudata* had fed entirely on birds blood. Of the species *D. r. rotundus* 58 specimens had fed on mammalian blood (species not identified and / or equids) and 8 had both mammalian and bird blood. 13 specimens, thought to be adult individuals, as judged by their external characteristics, proved to be juveniles with only milk in the stomach, recently ingested. All these bats were collected in various localities in Brazil.

The red corpuscles of birds differ from those of mammals in being oval and nucleated as well as in the difference of leucocytes. Aside from these, there are other differences on which we based our identification of the vampire's victims under natural conditions.

*Del Instituto de Biología, UNAM, México.

**Seção de Virus do Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias Centro-Sul (IPE-ACS) Ministerio de Agricultura; e do Departamento de Clínica Veterinária da Universidad Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil

INTRODUCCIÓN

No es discutible ya el hecho de que los miembros de la subfamilia Desmodidae se alimentan exclusivamente de sangre, de donde se deriva el calificativo con que se les conoce en la nomenclatura vernácula, es decir, murciélagos hematófagos o vampiros.

Desde la más remota antigüedad se considera a los quirópteros como seres maléficos o misteriosos, en parte por sus hábitos crepusculares o nocturnos, y en parte por las dudas respecto a su posición taxonómica verdadera, que mantenían los antiguos naturalistas (Ávila Pires, F. D. de 1965:81). La mayoría de los viajeros que en el pasado recorrieron las regiones tropicales de América, incluyen en sus relatos la existencia de murciélagos "chupadores de sangre" y de historias verídicas o de leyendas transmitidas a lo largo de muchas generaciones (Villa-R., B., 1966: 30-37).

Todo parece indicar que Darwin, en la década 1830-40 fue el primer testigo ocular del ataque a bestias mulares por estos murciélagos en Sudamérica, y su testimonio es uno de los más interesantes registros del siglo XIX, pues por otra parte, en un libro titulado: "Historia Natural e Médica das Indias occidentais", publicado en 1658, que hemos leído en Portugués, su autor, Piso, médico naturalista que acompañó al Príncipe Mauricio de Nassau al Brasil, se refiere a las especies de murciélagos de este país bajo el nombre tupi de "andira". Piso cita una curiosa definición de Scalliger (traductor de Aristóteles), la que describe un quiróptero como:

bípedo cuadrúpedo que no anda con los pies, no vuela con las plumas, ve sin luz, es ciego en la luz, tiene luz fuera de la luz, en la luz carece de luz, ave de dientes, sin pico, con mamas, tiene leche y lleva consigo a las crías en el vuelo.

El mismo autor se refiere a casos frecuentes de mordidas durante la noche, hablando de "mordedura venenosa que sangra mucho". Completa sus observaciones con el siguiente comentario:

Entre los venenos primarios se cuenta la lengua y el corazón de los murciélagos; hasta ahora no descubrí si, comidos, son de la misma naturaleza del perro rabioso, que causa la hidrofobia como atestiguan gravísimos autores.

De no haber otros testimonios perdidos en los viejos archivos que se refieran claramente a los hábitos alimenticios y a sus relaciones con la rabia, éstos son de indudable significación, además de aquéllos que dejaron esculpidos en las ruinas de sus templos, mayas y aztecas principalmente.

Hoy es bien conocido el hecho de que todos los componentes de la subfamilia Desmodidae son definitivamente hematófagos, pero no hay datos precisos que diluciden, al parecer, de qué animales proviene la sangre que preferentemente buscan, en estado natural, los diferentes géneros de esta familia. En condiciones de experimentación sabemos que *Desmodus rotundus* ingiere y puede vivir normalmente por largos periodos de tiempo, sólo a base de sangre de bovinos y equinos (Torres, S., 1934: 25-34; Villa-R. B., 1966: 30-37; Trapido, H., 1946: 217-219; Ruschi, A., 1957: 13; Ruschi, A., 1951: 2-4).

Arata, A. A., et al. (1967: 653-655) al examinar 23 *Desmodus rotundus rotundus* colectados con otros murciélagos en las cercanías de Calí y Este de Buenaventura, Colombia, encontraron en el contenido estomacal 4 (17%) con restos de insectos, 4 (17%) con pelos enmarañados, uñas y carne, y en los 23 (100%), sangre. Las fibras musculares se encontraron en trozos de 5 mm o más. Aun cuando estos infor-

mes son muy valiosos, no dan, sin embargo, datos que puedan servir para la identificación de las víctimas con más precisión. Los pelos indican, sin lugar a duda, que la sangre fue obtenida de mamíferos.

El objeto del presente informe es proporcionar los resultados de nuestras observaciones en el contenido estomacal de *Desmodus rotundus rotundus*, el vampiro común, y *Diphylla ecaudata ecaudata*, los más usuales de los tres géneros de la subfamilia, y tratar de reconocer a sus víctimas preferidas en condiciones naturales

por medio de la sangre ingerida durante la alimentación.

El tratamiento sistemático que damos en este artículo a los murciélagos hematófagos se basa en las conclusiones de Forman, G. L., *et. al.* (1968(4):424), obtenidas del análisis inmunológico de suero-proteínas, del estudio de los *karyotypes* y de la morfología de los espermatozoides. Por otra parte, el nombre de la subfamilia se usa aquí de conformidad con las explicaciones etimológicas de Husson, A. M. (1962:187-188).

MATERIAL Y MÉTODOS

Se examinó un total de 97 ejemplares, todos colectados en Brasil. De éstos, 79 eran *Desmodus rotundus rotundus* y 18 *Diphylla ecaudata ecaudata*.

A la gran mayoría de estos animales se les capturó durante las primeras horas del día, al retornar del vuelo de caza. Casi todos fueron atrapados en el sitio del refugio diurno, entre las 6 y las 7 horas o poco después de abandonar a sus víctimas. En todo caso, se les capturó indemnes colocándoseles en sacos de plástico e inmediatamente en recipientes para congelación, a fin de que, con la debida oportunidad, refrigerados en hielo común, se les transportara al laboratorio. El propósito de las manipulaciones anteriores fue el de recolectar la sangre ingerida antes de iniciarse los procesos digestivos.

Sitios de colecta. (El nombre de éstos se anota seguido de números romanos entre paréntesis; éstos están procedidos por el número de ejemplares provenientes de la localidad, para facilitar la explicación del cuadro respectivo).

Vampiros de patas peludas, *Diphylla e. ecaudata*.

Estado de Espírito Santo: Boeiro = (alcantarilla), 3 Km N (por carretera) Bom Jesus do Norte, 1, (I); Estado de Río de Janeiro: Fazenda Santa Luiza, Municipio Rio das Flores, 550 m, 1 (II); —el

dueño de la Fazenda, doctor Mario Alves explicó que las gallinas de su propiedad con frecuencia eran víctimas del ataque de los murciélagos; Gruta Monte Líbano, Cachoeiro do Itapemirim, 1, (III); Estado de Minas Gerais: Furna = (Cueva) da Fazenda "Ventania Encoberta", 12 Km N + 16 Km 0 Tombo, (8 hembras —2 en gestación—, 7 machos) colectados el 17 de noviembre de 1967, (IV).

Los vampiros comunes o de patas pelonas, *D. r. rotundus*, fueron capturados en los siguientes sitios; Estado de Espírito Santo: Boeiro = (Alcantarilla) 3 Km N (por carretera) Bom Jesus do Norte, 2, (V); Furna = (Cueva) do Oratorio, 2 Km E Vitoria, 5, (VI). Estado do Río de Janeiro: Furna do Sacramento, Bom Jesus do Itabapoana, 3, (VIII); Furna Fazenda Sá Freire, 17 (IX). Estado de Minas Gerais: Boeiro do Engenho Bela Vista, 24, (X); Pirapitinga, 1, (XI); Fazenda São Vicente, Distrito de Conceição da Boa Vista, Municipio de Recreio, 14, (XII); Furna da Fazenda "Ventania Encoberta", 12 Km N + 16 Km 0 Tombos, 9, (XIII).

En el laboratorio se hizo la disección de los ejemplares para obtener las muestras de sangre y preparar frotis. Las disecciones se llevaron al cabo en condiciones asépticas porque, además, se obtuvieron

otros órganos y tejidos para estudios virológicos. Con posterioridad se tiñó cada frotis por el método panóptico de Pappenheim, May-Grünwald-Giemsa, (Penso and Balducci, 1963:163); Preece, Ann, 1965:110; Gurr, E., (1962:560) y en dos murciélagos, uno *Diphylla* y un *Desmodus* la coloración se hizo con acridin orange, método de Bertalanffy (Bertalanffy, L. von and F. D. Bertalanffy, 1960; 225-238), para microscopía fluorescente. Estos procedimientos tuvieron como objetivo observar, en primer lugar, la forma de los eritrocitos del tejido sanguíneo, para tratar de reconocer los animales de que procedía la sangre ingerida por los murciélagos en estudio.

Sabemos que en este tejido, en casi todos los vertebrados, los eritrocitos son estructuras ovaladas y aplanadas, verdaderas células nucleadas —dentro de esta categoría quedan comprendidas las aves— (Joung, J. Z., 1962:470), pero en los mamíferos, el eritrocito maduro pierde su

núcleo. Además, en casi todos los mamíferos (excepto en los camellos, *Camelus* y en las llamas, *Lama*), los corpúsculos son redondos y no ovalados. Su tamaño varía; los de los mamíferos suelen tener solamente unas cuantas micras de diámetro, en contraste con los de los anfibios, que son hasta cien veces mayores (Romer, A. S., 1966:282; Kindred, J. E., 1961:61); además hay otros caracteres diferenciales en la morfología de los corpúsculos sanguíneos de los animales domésticos (Shalm, O. W., 1965:150), que son, precisamente, los que atañen a la economía el sufrir el ataque de los murciélagos vampiros.

También se encuentran diferencias morfológicas en los leucocitos, que el lector puede encontrar en la obra de Schalm arriba citada. Además estas diferencias nos permiten distinguir la sangre de los équidos, debido a la morfología típica de los eosinófilos con sus gránulos acidófilos redondos y grandes.

RESULTADOS

En el cuadro siguiente se presentan los resultados de nuestras observaciones. Las localidades de donde proceden los ejemplares examinados, se indican en números romanos, como se explica en líneas anteriores.

Como puede observarse, de los 97 murciélagos hematófagos examinados, que comprende 18 *Diphylla e. ecaudata* y a 79 *D. r. rotundus*, en los primeros sólo se encontró sangre de ave, o sea el 100%.

De los segundos, 58 sólo tenían sangre de mamíferos, (de especie no determinada y/o equinos), en tanto que 8 presentaron, al mismo tiempo, sangre de mamíferos y sangre de aves.

Por tanto, bien puede pensarse que los vampiros de patas peludas *D. e. ecaudata*, se alimentan preferentemente, si no es que con exclusividad, de sangre de aves. Ruschi (*Op. cit.*:2) asegura que toman san-

gre de "Galhina, Peru, Galinhola, Pato, Marreco e Ganso são as preferidas e o seu mamífero procurado é o porco doméstico", es decir, gallina, pavo o guajolote, gallina de Guinea, pato, gallareta y ganso como sus preferidas y el mamífero más procurado es el puerco doméstico. Aún en el Brasil, estos murciélagos son menos abundantes que *Desmodus* y se les captura con menor frecuencia.

Por cuanto a los 79 vampiros de patas pelonas *D. r. rotundus*, el 86% se encontró con sangre de mamíferos exclusivamente, en tanto que el 1.01% presentó sangre de mamíferos así como de aves. Es posible que esta conducta pueda explicar la mayor población y su amplia área de distribución geográfica en el Continente, puesto que son mayores las posibilidades de tomar su dieta; debemos tomar en cuenta que hasta el hombre es, con frecuencia, atacado por

CUADRO I

<i>Diphylla ecaudata ecaudata:</i>		
Núm. de ejemplares examinados	Localidad	Tipo de sangre contenida en el estómago
1	I	Sólo de ave
1	II	Sólo de ave
1	III	Sólo de ave
15	IV	Sólo de ave
<i>Desmodus rotundus rotundus:</i>		
2	V	1 Sólo de mamífero (especie no determinada)
5	VI	1 de mamífero y de ave 1 Sólo de mamífero (especie no determinada)
4	VII	2 de equino 2 de mamífero y de ave En todos, de mamífero, especie no determinada
3	VIII	2 de mamífero (especie no determinada)
17	IX	1 de mamífero y de ave. 10 jóvenes, con leche solamente.
24	X	7 de mamíferos; en 6 sólo de equino. 3 jóvenes, con leche solamente. 17 de mamíferos (especie no determinada)
1	XI	4 de mamífero y de ave.
14	XII	de mamífero, especie no determinada.
9	XIII	de mamífero, especie no determinada. 6 de mamíferos (especie no determinada)
		3 de equino.

estos animales. La diversidad de sus víctimas, en consecuencia, les hace más adaptables y aptos para la supervivencia en las diferentes condiciones de su distribución.

Los 13 jóvenes en cuyo estómago se encontró leche, ésta se hallaba coagulada formando una masa que ocupaba todo el *fundus* estomacal. Evidentemente se les capturó en el sitio del refugio diurno poco después de la amamantación. Es interesante destacar que, a primera vista, por sus características externas los clasificamos inmediatamente como adultos. El periodo de lactancia, por tanto, parece que se prolonga considerablemente hasta un estado del desarrollo ontogénico muy avanzado.

Observamos que los dientes de leche ya habían sido reemplazados por los permanentes y no nos explicamos cómo puede tolerar la madre la acción de los incisivos en las tetas. Cuando examinamos algunas de las hembras presentando signos de encontrarse en el periodo de lactar, no encontramos raspaduras o escoriaciones en las glándulas mamarias como resultado de la amamantación.

Discusión. La observación y experimentación acerca de los hábitos alimenticios de los murciélagos hematófagos de la subfamilia Desmodidae ha ido esclareciendo aspectos no dilucidados con rigor científico. Se había observado que

Desmodus rotundus tomaba la sangre de mamíferos, preferentemente. De modo experimental se ha demostrado que puede vivir por lapsos que cubren hasta varios años, con sangre desfibrinada, fresca o preservada en congelación y, a veces, hasta putrefacta. En nuestro laboratorio, lo mismo que en otras instituciones, se ha demostrado que pueden tomar la sangre de ratones y ratas de laboratorio, de caballos, de asno, de cabra, de caballo y de bovinos. La sangre de vaca es más apreciada y les conserva en mejores condiciones de vitalidad. Desde luego, dan preferencia a la sangre fresca, pero no desdeñan la que se conserva en refrigeración o en congelación. Ha sido una práctica muy usada en el Instituto de Biología, de la Universidad Nacional Autónoma de México, preservar la sangre en congelación dentro de recipientes de volumen reducido a temperaturas de -60°C . El número de éstos, necesario en cada caso, se coloca al alcance de los vampiros y al descongelarse a la temperatura ambiente es ingerida sin dificultad. En ocasiones apremiantes ha sido necesario proveer sangre humana que toman con igual facilidad. Según información personal del doctor Aurelio Málaga Alba, relatando las observaciones del naturalista Guillermo Mann, atacan también a mamíferos marinos de la familia *Otaridae* en las costas del Pacífico de Chile. Igualmente atacan a gallinas, guajolotes y otras aves. Es, pues, evidente, que pueden recurrir a una gran variedad de especies de vertebrados para obtener su alimento. Los resultados a que se refiere el presente informe, confirman parcialmente los datos de informaciones anteriores, pero hacen resaltar el hecho de que, en condiciones naturales, dan preferencia a la sangre de mamíferos. Por consiguiente, la introducción de este tipo de animales domésticos por el hombre, en áreas del Continente donde los murcié-

lagos hematófagos viven en forma más bien precaria, ha tenido la significación de servir mejor la mesa del banquete de estos mamíferos, asegurando la subsistencia de los individuos y el aumento de la población.

Por otra parte, los vampiros del género *Diphylla*, que en México no se han podido observar experimentalmente en sus hábitos alimenticios, puesto que no resisten el cautiverio, según los datos presentados aquí, prefieren la sangre de aves. Sus preferencias, por tanto, parecen ser más restringidas; el parasitismo —si así puede considerarse a este tipo de alimentación, que de hecho lo es— es más exclusivo. Bien puede pensarse que en esto reside la razón de su menor número y de su distribución geográfica más reducida.

Conclusión. En el presente trabajo constatamos que el contenido estomacal de los murciélagos hematófagos examinados colectados en Brasil, se componía de:

Diphylla ecaudata ecaudata:

Sangre de aves	100 %
----------------------	-------

Desmodus rotundus rotundus:

Sangre sólo de mamíferos	73.41 %
Sangre de mamíferos y aves	10.2 %
Leche	16.45 %

Por los hechos y consideraciones que anteceden, el problema económico que representan los hábitos alimenticios de los murciélagos hematófagos, es sólo un aspecto de la alteración del equilibrio biológico de los ecosistemas en que el hombre es factor principal y que le obliga a buscar un proceso más adecuado de sus actividades agropecuarias como por ejemplo, la estabulación del ganado durante la noche, proveyendo a los establos de protección eficiente, con tela de alambre e iluminación, en vez de su abandono a campo abierto, propiciando el ataque de los vampiros.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se llevó al cabo en el laboratorio de la Seção de Zoonoses por Virus, Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias Centro-Sul, Ministerio de Agricultura, cuyo jefe, el doctor Renato Augusto da Silva nos dio todo género de facilidades y a quien damos nuestra profunda gratitud. Agradecemos también la cooperación del doctor Ary Moreira de Souza, miembro del personal de la misma institución.

El doctor Odón Antão de Alencar, del Servicio de Defensa Sanitaria Animal. Coordenadoria de Campanha de Combate a Raiva dos Herbívoros, Ministerio de Agricultura, con gran entusiasmo colectó

la gran mayoría del material en que se basó nuestro estudio, sin tomar en consideración las dificultades que para lograrlo había que superar. Su devoción a la tarea que se le encomendó es digna de nuestro reconocimiento. También agradecemos al Engenheiro Agrônomo Adriano Lucio Perachi, IPEACS., SPF y Universidad Rural do Brasil, Departamento de Biología Animal, su valiosa cooperación, lo mismo que a todos los funcionarios del Departamento de Pesquisas e Investigación Agropecuaria del Ministerio de Agricultura, que en una o en otra forma cooperaron en el desarrollo de los trabajos de campo y de laboratorio.

LITERATURA CITADA

- ARATA, A. A., JOHN B. VAUGHAM Y MAURICE E. THOMAS, 1967. Food Habits of Some Colombian Bats, *Jour. Mamm.*, 48(4): 653-655. November.
- ÁVILA PIRES, FERNANDO DIAS DE, 1965. *Biologia Dos Quirópteros e Raiva dos Herbívoros*, II Simpósio Brasileiro de Raiva, pp. 1-158, 6 a 11 de Setembro.
- BERTALANFFY, L. VON Y F. D. BERTALANFFY, 1960. A New Method for Cytological Diagnosis of Pulmonary Cancer. *An. New York Acad. Sci.*, 84(5):225-238, April 29.
- FORMAN, G. L., ROBERT J. BAKER Y JAY D. GERBER, 1968. Comments on the Systematics Status of Vampire Bats (Family Desmodontidae), *Systematic Zoology*, 17(4):417-425, December.
- GURR, E., 1962. *Staining Animal Tissues Practical and Theoretical*, i-xii + 1 — 632, Leonard Hill [Books] Limited, London.
- HUSSON, A. M., 1962. *The Bats of Suriname*. i-iv + 3-282. Textillus. Plats I-XXX, Leiden, E. J. Brill.
- KINDRED, J. E., 1961. Blood, Vertebrates, *The Encyclopedia of the Biological Sciences*, i-xxiii + 1-1119, Illus. Peter Gray, Editor.
- PENSO, G. Y D. BALDUCCI, 1963. *Tissue Cultures in Biological Research*, i-viii + 1-468, Elsevier Publishing Company, Illus., Preece, Ann.
- , 1965. *A Manual for Histological Technicians*. i-xi + 1-287, J. & A., Churchill LTD 104 Gloucester Place, London, W. 1.
- ROMER, A. S., 1966. *Anatomía Comparada* (Vertebrados), 3ª edición (Traducida de la edición original de la obra titulada *The Vertebrate Body* (shorter version), i-xvi + 1-425, illus.
- RUSCHI, A., 1951. Morcegos do Estado do Espírito Santo, *Boletim do Museu De Biologia Prof. Mello-Leitao*. Zool. 2, 1-7, ilustrado, 7 de Março.
- , 1951. Morcegos Do Estado do Espírito Santo. Descrição de *Diphylla ecaudata* Spix e algumas observações a seu respeito, *Boletim Do Museu De Biologia Prof. Mello-Leitao*. Zool. 3:1-7, 12 de março.
- , 1957. Descobrimos a Vida dos Morcegos, O Mundo Agrario, Abril.
- SHALMAN, OSCAR W., 1965. *Veterinary Hematology*, 1-664, 65, figs., 21 pl. 7 en color, Lea and Febiger, Philadelphia.
- TORRES, SYLVIO, 1934. Morcegos da Família Desmodontidae e seu Papel na Transmissão de doenças, *Revista do Departamento Nacional de Produção Animal*, año I-(1-6):25-35.
- TRAPIDO, H., 1946. Observations on the Vampire Bat with Special Reference to Longevity in Captivity, *Jour. Mamm.*, 21(3):217-219, August.
- VILLA-R. B., 1966. Los Murciélagos de México. Su importancia en la economía y la salubridad — Su clasificación sistemática, i-xvi + 1-491. 98 mapas, 171 figs., *Inst. de Biología*, U.N.A.M. Diciembre.
- YOUNG, J. Z., 1962. *The life of Vertebrates*. i-Xvi + 1-820, Second edition, Oxford, Illus. University Press.