

Mantenimiento en cautiverio de murciélagos filostómidos: un nuevo método

Alejandra Pardo, Pilar Santos y Alberto Rojas

RESUMEN

Los murciélagos de la familia Phyllostomidae, incluyendo los géneros *Glossophaga* y *Leptonycteris*, son conocidos por los importantes mutualismos que establecen con varias especies vegetales. Los estudios en cautiverio facilitan la observación de muchos aspectos de su biología, especialmente en los campos del comportamiento y la fisiología. Los objetivos de este trabajo fueron mantener en cautiverio ejemplares de los géneros mencionados, definiendo las condiciones ambientales y dietéticas adecuadas para ello: seis *Glossophaga soricina* y tres *Leptonycteris curasoae*, durante 13 y 4 meses respectivamente. Se menciona su peso promedio e ingestión alimenticia diaria, así como algunas otras características físicas y de vuelo.

INTRODUCCIÓN

Los murciélagos de la familia Phyllostomidae, conocidos como "murciélagos de hoja nasal del Nuevo Mundo", son un grupo común y diverso, que incluye alrededor de 140 especies pertenecientes a 6 subfamilias y 47 géneros. Su característica más conspicua es la "hoja nasal", una protuberancia carnosa de la nariz que varía en talla según la especie: en algunas mide la misma longitud de la cabeza, en varias es apenas perceptible y otras carecen totalmente de ella.

El tamaño de los miembros de la familia Phyllostomidae varía desde una medida relativamente pequeña, de 25 mm de longitud de antebrazo aproximadamente, hasta más de 100 mm para la misma estructura —la cual corresponde al murciélago *Artibeus lituratus*—. Algunas especies poseen variaciones complejas de color en el pelaje, como franjas o mechones de pelo blanco cercanos a la cabeza.

Varias especies de filostómidos presentan grandes diferencias morfológicas que se encuentran correlacionadas con sus hábitos alimenticios. Las especies nectarívoras son pequeñas y de rostros alargados, tienen lenguas de considerable lon-

gitud, recubiertas de estructuras semejantes a las cerdas de un cepillo, y sus dientes tienden a ser pequeños y simples en su estructura. Por su parte, las especies carnívoras suelen tener un mayor tamaño corporal y su dentición es pesada y especialmente desarrollada. Las especies frugívoras varían considerablemente en tamaño y sus dientes son aplanados y de estructura simplificada. En contraste, las especies de insectívoros estrictos son en general pequeñas, con dientes complejos y presentan gran cantidad de crestas.

Los murciélagos filostómidos se distribuyen a lo largo del continente americano, desde la porción inferior de Estados Unidos, hasta el norte de Argentina, incluyendo las Antillas. A pesar de que la familia Phyllostomidae constituye un grupo abundante, no ha recibido aún la atención que merece, no sólo por ser numeroso, sino por su diversidad e importancia ecológica.

MURCIÉLAGOS DE LA SUBFAMILIA GLOSSOPHAGINAE

Los murciélagos de la subfamilia Glossophaginae —que pertenece a la familia Phyllostomidae— son muy conocidos por los mutualismos (relaciones cooperativas) que establecen con más de 100 especies vegetales, como las cactáceas columnares y los agaves. Dos de los miembros más reconocidos de esta subfamilia son *Glossophaga soricina* y *Leptonycteris curasoae*; ambos presentan hábitos alimenticios nectarívoros.

Los murciélagos del género *Glossophaga* son ideales para adaptarse a condiciones de laboratorio por varias razones: debido a que su tamaño y peso son reducidos (9-10 gr en promedio); su consumo alimenticio es menor al de especies semejantes; su vuelo está capacitado para movimientos finos —lo cual les permite acostumbrarse fácilmente

a maniobrar en espacios reducidos—; y, además, su régimen alimenticio, considerado predominantemente nectarívoro —incluye polen, néctar, frutas e insectos, así como especies vegetales con las cuales han establecido relaciones mutualistas—, se adapta fácilmente a dietas artificiales.

El género *Leptonycteris*, por su parte, representa gran interés ecológico, pues es uno de los principales polinizadores de agaváceas y cactáceas columnares y, además, porque está considerado un grupo en peligro de extinción.

Respecto a *Glossophaga soricina*, se conoce que sus hábitos omnívoros abarcan gran variedad de alimentos, por lo que sus necesidades alimenticias pueden ser cubiertas con dietas que no tienen que ser costosas o de complicada elaboración. En cambio, otros filostómidos relacionados con *Glossophaga*, como el género *Leptonycteris*, presentan preferencias más selectivas hacia el polen y el néctar, por lo que las variantes dietéticas se restringen a un menor número de opciones posibles.

Varios aspectos de su biología y ecología en general se han analizado ampliamente en el campo. Sin embargo, el desarrollo de los experimentos que requieren condiciones controla-

das de laboratorio ha sido muy pobre. Durante las últimas décadas se han realizado diversos estudios, a nivel mundial, en zoológicos, museos y laboratorios de investigación, con el fin de aumentar el conocimiento dentro de los campos del comportamiento, alimentación y fisiología que se tiene de este grupo de quirópteros.

Estas investigaciones han favorecido suposiciones y comparaciones respecto a lo que ocurre directamente en la naturaleza, y han dado como resultado el desarrollo de varios métodos y técnicas para lograr su reproducción y mantenimiento en cautiverio (Rasweiler, 1975). Sin embargo, en México esto no se ha logrado todavía y, en consecuencia, el índice de mortalidad es muy elevado.

FORMULACIÓN DE DIETAS ARTIFICIALES

Durante mucho tiempo se creyó que los murciélagos filostómidos se alimentaban predominantemente de fruta o néctar; por ello, las dietas que se les ofrecían en cautiverio presentaban concentraciones protéicas bajas. Sin embargo, algunos estudios recientes, en especial los practicados para el análisis de contenido estomacal y muestras fecales, han revelado que la mayoría de estos murciélagos presentan hábitos alimenticios que abarcan

una mayor variedad de alimentos. Dentro de las dietas de los filostómidos considerados como frugívoros y nectarívoros, es común el consumo de polen e insectos, elementos que pueden considerarse como fuente principal de las proteínas, vitaminas y minerales que requieren. Incluso resulta interesante notar que la mayoría de los murciélagos insectívoros relacionados filogenéticamente con esta familia, también consumen ocasionalmente fruta y polen (Álvarez, 1970).

La principal limitante para mantener en cautiverio murciélagos nectarívoros, ha sido la definición de una dieta adecuada y balanceada que les resulte agradable y que a la vez permita llevar al cabo proyectos de investigación a largo plazo.

De acuerdo con las diferencias químicas entre diversas frutas, resulta evidente que, durante la elaboración de una dieta, los valores nutricionales entre ellas deben complementarse para satisfacer los requerimientos de los murciélagos en cuestión. Howell (Rasweiler, 1975) ha determinado que varias de las especies vegetales quiropterófilas producen un polen cuyo contenido protéico es mayor (17-46%) que el de especies cercanamente relacionadas (8-16%), de las cuales también difieren en la composición particular de aminoácidos.

El contenido de proteína, determinado por peso seco, de los frutos ingeridos por murciélagos filostómidos, varía del 2 al 9%, mientras que los insectos de los que se alimentan presentan de 40 a 85% del contenido protéico.

Por lo tanto, las dietas que se establezcan en laboratorio deben ser suplementadas para alcanzar un contenido aproximado, basado en peso seco, de 15% de proteína, 75% de carbohidratos y poco menos del 6% de lípidos (Hulme, 1970).

Las dietas más comunes que se han empleado con anterioridad, cuentan en su fórmula con elementos de composición compleja, como huevo, leche, germen de trigo, cereales a base de nueces, néctar de frutas, etcétera; pero también cuentan con sustancias químicas de composición perfectamente definida, como es el caso de los suplementos minerales compuestos de fosfatos, sulfatos y cloruros (Rasweiler, 1975).

Estas dietas, que se han empleado en todo el mundo excepto en nuestro país, resultan muy costosas y su preparación es muy elaborada. Esto es cuestionable, ya que al no conocerse aún con precisión la óptima proporción de nutrientes para el mantenimiento de filostómidos, así como sus preferencias naturales, parecería que un gasto excesivo es innecesario, ya que con dietas menos complejas y costosas podría proveerse a los animales de los nutrientes mínimos que requieren.

Sin embargo, existen algunos aspectos aún más problemáticos en la elaboración de dietas artificiales para filostómidos, como es el caso del suplemento vitamínico. Desgraciadamente, en la actualidad no se tienen datos sobre los requerimientos al respecto y, por lo tanto, los investigadores deben tratar de proveer cantidades traza de estos compuestos en la dieta. La mayoría de los complementos vitamínicos comerciales para consumo humano o animales domésticos, carecen de una o varias vitaminas, por lo que nuevamente es necesario emplear más de un suplemento.

Cabe señalar que además de la dieta, las condiciones ambientales también son de gran importancia para el mantenimiento de los murciélagos en cautiverio, en especial la temperatura y la humedad relativa ambiental (Rasweiler, 1975).

El objetivo de este estudio fue mantener en cautiverio murciélagos de los géneros *Glossophaga* y *Leptonycteris*, reproduciendo las condiciones ambientales de sus sitios de reposo (temperatura, humedad y fotoperiodo); y desarrollando una dieta balanceada que cubriera todos los requerimientos nutricionales para mantenerlos en buen estado de salud. También se pretende precisar un método de mantenimiento que potencialmente permita realizar una investigación con un mayor número de colonias de murciélagos nectarívoros.

METODOLOGÍA

Los ejemplares fueron capturados empleando redes de niebla: los *Glossophaga soricina* se obtuvieron en la Hacienda de Cuahuixtla, en Cautla, Morelos; y los *Leptonycteris curasoae* en Chamela, Jalisco.

Como indicadores del buen estado de salud de los murciélagos, semanalmente se revisó su peso y algunas de sus características físicas (pelaje y estado general) y de vuelo.

Se consideró un periodo de aclimatación al cautiverio de 7 días, según lo propuesto por Rasweiler (1975).

La dieta desarrollada se formuló manteniendo las proporciones de nutrientes propuestos por Rasweiler (1975), que corresponden a un 75% de carbohidratos, 15% de proteínas, 6% de lípidos y el resto de minerales y vitaminas.

Las condiciones de pelo y la capacidad de vuelo se consideraron como indicadores complementarios de una buena nutrición y fueron evaluadas de manera cualitativa mediante observación directa de los ejemplares.

RESULTADOS

Se capturaron 11 ejemplares de murciélagos de la especie *Glossophaga soricina*, seis de ellos se mantuvieron en cautiverio durante un periodo de 13 meses; sobrevivió el 83%.

Los tres ejemplares de *Leptonycteris curasoae* subsistieron exitosamente durante un periodo de cuatro meses (Tabla 1).

Los murciélagos se mantuvieron en jaulas de 70 cm de altura, 90 cm de ancho y 100 cm de largo aproximadamente; en un cuarto con ciclo de luz controlado (12 h luz tenue, 12 h oscuridad); la temperatura se mantuvo entre los 22 y 26 °C; y la humedad relativa entre el 30% al 70%.

Tabla 1. Tasas de mortalidad de *Glossophaga soricina* en cautiverio, en comparación con métodos desarrollados previamente

Referencia	Año	Grupo	nx	Periodo	Mortalidad	nx remanente
Novick	1960		?	10 meses en cautiverio	1%	desconocido
Rasweiler	1973	1	176	Acimatación	31%	
			80	9 meses en cautiverio	57%	34
		2	173	Acimatación	15%	
			147	9 meses en cautiverio	15%	124
	1975		?	13 meses en cautiverio	<11%	desconocido
Pardo, et al.	1998	1*	5	Acimatación	100%	0
		2*	6	Acimatación+9 meses en cautiverio	0%	6
				12 meses en cautiverio	0%	6
				13 meses en cautiverio	16.66%	5

nx significa número de individuos.

Grupo 1*: introducción no gradual de la dieta.

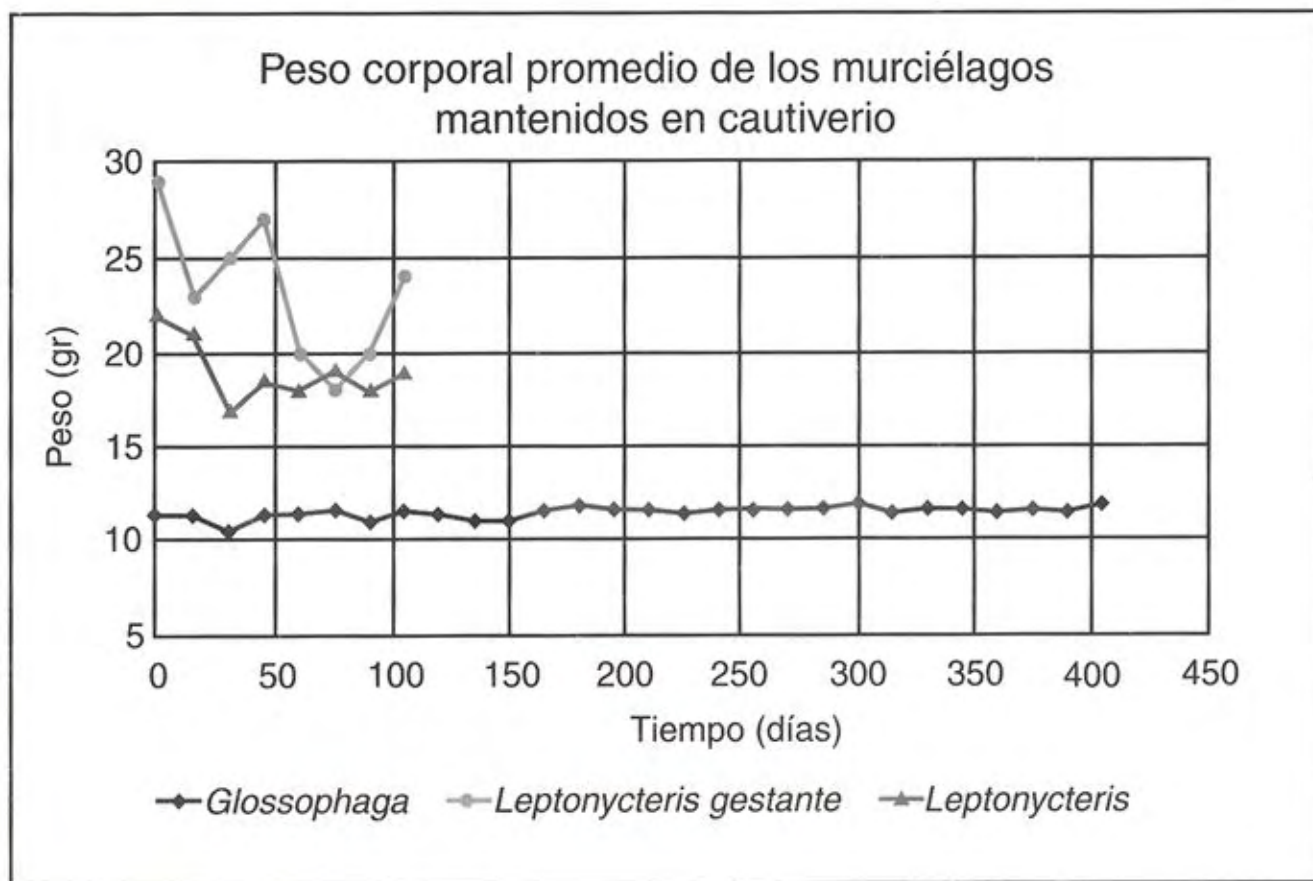
Grupo 2*: introducción gradual de la dieta.

Seis de los ejemplares de *Glossophaga soricina* se sometieron a un periodo de aclimatación (manipulación mínima e introducción gradual de la dieta: una alimentación a base de frutas y pequeñas proporciones de la mezcla alimenticia desarrollada); ninguno murió en el primer año de cautiverio. Un segundo grupo de cinco murciélagos *Glossophaga soricina* no fue sometido al periodo de aclimatación y ninguno de los ejemplares sobrevivió al finalizar la primera semana.

CONDICIONES FÍSICAS Y DE VUELO

Ambos tipos de condiciones fueron cuidadosamente considerados, ya que son buenos indicadores de posibles deficiencias nutricionales (Howell, 1979; Rasweiler, 1975) y enfermedades durante el cautiverio. Durante los 13 meses de experimentación, ninguno de los murciélagos presentó pérdida del pelo ni debilidad muscular; no se presentaron signos de estivación o falta de movilidad; y el peso corporal se mantuvo estable (Fig. 1).

Fig. 1. Gráfica de peso corporal



DIETA

La dieta sólida (o mezcla alimenticia) se elaboró a base de cereales, frutos, insectos y complementos alimenticios. Además, diariamente se les proporcionó agua y néctar azucarado *ad libitum* (Tablas 2, 3 y 4).

Tabla 2. Contenido nutricional de la dieta

	Peso seco	Mezcla preparada
Carbohidrato	75-80%	25-30%
Proteínas	12-20%	5-8%
Lípidos	5-8%	3-5%
Néctar	98%	20%

Tabla 3. Ingestión alimenticia promedio diaria por murciélago durante el cautiverio

Especie	Ingesta promedio diaria de mezcla sólida	Ingesta promedio diaria de néctar	Ingesta promedio diaria de agua	Total
<i>Glossophaga soricina</i>	35 ml	70 ml	15 ml	120 ml
<i>Leptonycteris curasoae</i>	50 ml	45 ml	25 ml	120 ml

Tabla 4. Ingestión promedio diaria de carbohidratos, proteínas y lípidos, por murciélago, durante el cautiverio

Especie	Ingesta diaria promedio de carbohidratos	Ingesta diaria promedio de proteína	Ingesta diaria promedio de lípidos
<i>Glossophaga soricina</i>	24.5 g	2.8 g	1.75 g
<i>Leptonycteris curasoae</i>	24 g	4 g	2.5 g

DISCUSIÓN

Las condiciones ambientales y de espacio consideradas fueron las adecuadas. Como lo muestra la gráfica de la Fig. 1, respecto al peso corporal en *Glossophaga soricina*, los organismos prácticamente mantuvieron el peso que tenían cuando fueron capturados, lo que nos indica que la dieta utilizada fue palatable y balanceada.

Otros indicadores de la buena salud de los murciélagos fueron sus condiciones físicas (no hubo pérdida de pelo, debilidad muscular, estivación, etcétera) y de vuelo.

En el caso de *Leptonycteris curasoae*, aunque fue menor el tiempo de supervivencia, también mantuvieron cierta estabilidad; lo cual es importante para estudios de corta duración.

Como se puede ver en la Tabla 3, el consumo de la mezcla alimenticia resultó mayor para *Leptonycteris curasoae*, probablemente porque su masa corporal es superior a *Glossophaga soricina*; en cambio, el consumo de néctar fue mayor para *Glossophaga*, ya que probablemente este género requiera de un mayor aporte de carbohidratos debido a que tiene más actividad de vuelo y un metabolismo más alto, además de que necesita mayor esfuerzo en la termorregulación debido a su tamaño.

Por otra parte, en la Tabla 4 se puede ver con detalle que *Glossophaga soricina* ingirió una mayor proporción de

carbohidratos y una menor proporción de proteína que *Leptonycteris curasoae*. En ambos se observó una ingesta mucho menor de lípidos (tal y como ocurre en su ambiente natural).

Basándonos en la Tabla 1, que se refiere a las tasas de mortalidad, podemos afirmar que hasta ahora hemos obtenido menor mortalidad, en mayor tiempo de cautiverio, en comparación con otros investigadores.

A modo de conclusión, podemos afirmar que tanto *Glossophaga soricina* como *Leptonycteris curasoae* pueden mantenerse en cautiverio. Los murciélagos del género *Glossophaga* resultaron ser candidatos adecuados para lograr su supervivencia en cautiverio por periodos mayores a un año; lo cual nos llevará a complementar las condiciones favorables para su reproducción y así, finalmente, podremos mantenerlos exitosamente en cautiverio. Esto permitirá a investigadores de diversas áreas, realizar una gran variedad de estudios sobre estos mamíferos de gran importancia para nuestro país, tanto por su número de especies, como por su participación dentro de las cadenas alimenticias en los ecosistemas. ☺

Referencias

- Álvarez, T. y G. Q. L. (1970). Análisis polínico del contenido gástrico de murciélagos *Glossophaginae* de México. *Anales ENCB*, 18, 137-165.
- Easterla, D. A. y W. Jr. J. O. (1972). Food habits of some bats from Big Bend National Park. *Journal of Mammalogy*, 53, 887-890.
- Hansen, E. (1970). Proteins: In The biochemistry of fruits and their products. *Academic Press*, 1, 447-158.
- Howell, D. J. (1979). Flock Foraging in Nectar-Feeding bats: advantages to the bats and to the host plants. *The American Naturalist*, 114, 23-49.
- Hulme, A. C. (1970). *The biochemistry of fruits and their products* (3a. ed.). Londres: Academic Press.
- Rasweiler, J. J. (1975). Maintaining and breeding neotropical frugivorous, nectarivorous and pollenivorous bats. *Intnl. Zoology Yearbook, Zoological Society of London*, 15, 1-463.