

LAS CUEVAS: UN RECURSO COMPARTIDO

Una gran variedad de sitios pueden ser utilizados por los murciélagos como refugios diurnos; estos pueden ser tanto las ramas altas de los árboles, troncos huecos y el envés de hojas amplias, como hendiduras en las paredes, ranuras de puertas y ventanas, bodegas, sótanos, pasando por toda suerte de agujeros naturales como pozos, cuevas y grietas (Allen, G. M. Bats. 1939. Harvard University Press. I-VI + 368 pp., Cambridge, Mass, Villa-R., B. 1967. Los Murciélagos de México. An. Inst. Biol. Univ. Nac. Aut. México, I-XVI + 491 pp.; Fenton, M. B. 1983. Just Bats. Univ. Toronto Press. I-VI + 165 pp., Toronto, Canadá). Es bien conocido que en algunos de estos refugios pueden convivir distintas especies (Goodwin, G.G. & A.M. Greenhall, 1961. A review of the bats of Trinidad and Tobago. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 122: 187-302), pero las cuevas, por ser generalmente los refugios más amplios y de características microclimáticas más constantes, albergan una variedad mayor de especies de murciélagos. Bateman y Vaughan (1974, Nightly activities of mormoopid bats. J. Mamm., 55: 45-65), en su estudio sobre la actividad de los mormoópidos registran cuatro especies de esta familia existiendo en la misma caverna en el estado de Sinaloa. Allen (*op. cit.*) afirma que en una cueva cerca de Jalapa, Veracruz, México, encontró hasta cinco especies diferentes y Silva-Taboada (1979. Los murciélagos de Cuba. Ed. Academia. I-XIII + 423 pp., La Habana, Cuba) informa que pueden existir hasta nueve especies de murciélagos en la misma cámara o galería. McNab (1974, The behavior of temperate cave bats in a subtropical environment, Ecology, 55: 943-958), he hecho un estudio sobre el comportamiento de murciélagos cavernícolas en un ambiente subtropical, pero aparte del detallado análisis de Silva Taboada (*op. cit.*) sobre los patrones de utilización del refugio diurno en Cuba, otros trabajos en este sentido son escasos.

Visitamos por primera vez la Cueva de las Vegas, en el Ejido El Zapote, Municipio de Tenampulco, en la Sierra Madre Oriental, en el norte del Estado de Puebla, el 11 de junio de 1976. La cueva está a una altura aproximada de 200 m y se encuentra en un pequeño barranco con vegetación de tipo de selva mediana perennifolia, bastante modificada por el hombre. Esta vegetación está dominada por especies como *Brosimum alicastrum*, *Scheelea liebmanni*, *Ficus* sp., *Castilla elastica*, *Bursera simaruba*, *Masticodendron tempisque* y *Cecropia obtusifolia*. El área que rodea la cueva es terreno montañoso, formando la Sierra Norte de Puebla y es utilizada intensamente para la cría de ganado vacuno, lo que ha propiciado el desarrollo de una alta densidad en las poblaciones del vampiro *Desmodus rotundus* (Schmidt, Greenhall y López-Forment. 1971. Vampire bat control in Mexico. Bijdragen tot de Dierkunde 40: 74-76). Se trata de una zona donde la precipitación es alta, del orden de los 2,500 mm anuales, distribuidos principalmente entre mayo y noviembre y, además, con un alto índice de "nortes" en el invierno.

La cueva mide aproximadamente 350 m de longitud y es generalmente angosta. Se trata de un túnel excavado en la arenisca por un arroyo que aún hoy cruza la caver-

na, entrando por una cascada de unos doce metros de alto, para atravesar la cueva y salir por el otro extremo. En este arroyo hay algunos peces e invertebrados que, en ocasiones, pueden hallarse en la parte más oscura. Ambas entradas están protegidas parcialmente de la luz, por la vegetación que crece merced a la humedad adicional proporcionada por el arroyo. Esta vegetación está formada principalmente por bambú (*Bambusa* sp.), aráceas, amarilidáceas y *Heliconia* sp. Por consiguiente, la cueva presenta parámetros microclimáticos fundamentalmente estables.

Un total de 143 ejemplares, pertenecientes a 13 especies, de cuatro familias del orden Chiroptera fueron recolectados en esta cueva. Hemos registrado las especies que se mencionan en ocho ocasiones, desde junio de 1976 hasta mayo de 1981, notando una disminución progresiva del número de individuos, mas no de especies. Hemos recolectado murciélagos en abril, mayo, junio, julio, septiembre y diciembre, aunque en abril nuestro único objetivo fue el de capturar vampiros (*Diphylla* y *Desmodus*), por lo que no anotamos la presencia de las demás especies en la cueva. Hemos anotado la condición reproductiva de los ejemplares recolectados (Tabla 1) y en enero de 1981, durante una perturbación climática de mayores proporciones que las normales, con lluvias continuas por 15 días y un descenso relativamente importante de temperatura, se llevó al cabo una visita diagnóstica en la que no se recolectaron ejemplares, sino sólo se anotó la presencia de las especies.

LISTA DE ESPECIES

Familia Mormoopidae

Mormoops megalophylla megalophylla. Registrada sólo casualmente; nunca hemos observado ejemplares vivos de esta especie en la cueva, pero su presencia ha sido registrada por tres ejemplares secos encontrados en enero, bajo la boca del túnel inclinado, utilizado como refugio por *Natalus stramineus* y *Pteronotus parnelli*.

Pteronotus parnelli mexicanus. Ejemplares examinados (3): un macho adulto en junio y una hembra y un macho adulto, en diciembre. Además, en mayo un macho adulto y otro con testículos escrotados fueron marcados de acuerdo con el método descrito por Bonaccorso y Smythe (1972. *Punching as an alternative for marking bats*. J. Mamm. 53: 389-390). Este murciélago no es muy abundante en la cueva; hemos estimado su número en 200 y tenemos datos de enero, mayo, junio y diciembre, por lo que pensamos que está presente durante todo el año. Los ejemplares de enero fueron observados en cercana asociación y aún en contacto físico con *Carollia perspicillata*. Las condiciones climáticas eran particulares, pues durante los quince días anteriores se había presentado un "norte" de particular violencia y fuerza, bajando perceptiblemente la temperatura. Las dos especies mencionadas, así como los *Artibeus*, se mostraban fríos al tacto y con mucha dificultad levantaban el vuelo. Normalmente ésta especie se refugia en un túnel de plano inclinado que se origina en la parte alta del centro de la cueva, pero en enero de 1981 ocupaban la misma cámara, más cerca de la entrada, en donde siempre hemos encontrado a *Carollia*.

Familia Phyllostomidae.

Glossophaga soricina. Ejemplares examinados (10); de mayo un macho adulto, de junio dos hembras lactando, una hembra juvenil, dos machos adultos y dos juveniles,

y de diciembre un macho con testículos escrotados. Tres machos jóvenes fueron marcados con el método referido anteriormente, en mayo. La estimación del número de individuos de esta especie en la cueva es de unos 500 a 600. Su ausencia era evidente durante las condiciones climáticas particularmente en enero de 1981. Cuando están presentes forman pequeños grupos de 20-50 animales en el techo bajo, de una sección del túnel, a unos 50 m de la entrada, compartiendo esta sección con *Carollia perspicillata* y en ocasiones con *Leptonycteris sanborni*.

Leptonycteris sanborni. Ejemplares examinados (5): de mayo una hembra adulta y de septiembre una hembra y un macho adultos y dos hembras con embrión. Además, dos machos adultos fueron marcados en mayo. Nuestros datos muestran que esta especie está ausente de la cueva cuando menos durante la parte "seca" del año y no es numerosa, formando pequeños grupos de dos a cinco individuos, que cuelgan del techo en la misma sección del túnel utilizada por *Carollia* y *Glossophaga*.

Carollia perspicillata. Ejemplares examinados (8): de mayo un macho adulto, de junio un macho y una hembra adultos, de julio dos hembras lactando, de septiembre una hembra adulta y de diciembre una hembra adulta y un macho con testículos escrotados. En mayo se marcaron seis hembras lactando, siete hembras jóvenes, cuatro hembras con un embrión a término, dos machos con testículos escrotados y una hembra adulta. Esta es una especie común no sólo en la cueva, sino en la zona en general. Su número es variable con las estaciones y hemos estimado la mayor cantidad, unos 800-1000, en mayo-junio. Nuestras observaciones demuestran que la especie está presente durante todo el año y en enero de 1981 se encontraban en cercana asociación con *Pteronotus parnelli* y fríos al tacto. En otras ocasiones forman grupos de unos 30 individuos y pueblan la misma sección del túnel, a unos 50 m de la entrada, con *Glossophaga* y *Leptonycteris*. Bajo los grupos de murciélagos de esta especie, frecuentemente hemos observado los ejes de las inflorescencias de *Cecropia obtusifolia* y de *Piper* sp., consumidas por ellos (Fleming, 1983. *Carollia perspicillata*. pp. 457-458. In Costa Rican Natural History. Ed. D. Janzen. Univ. Chicago Press, I-XI + 816 pp.).

Artibeus jamaicensis yucatanicus. Ejemplares examinados (10): de mayo un macho adulto, de junio una hembra y un macho adultos, de septiembre una hembra y un macho adultos y de diciembre un macho con testículos escrotados y dos machos adultos. En mayo marcamos tres hembras jóvenes. En enero estos murciélagos se mostraban fríos al tacto y difícilmente volaban. El número de murciélagos de esta especie, durante condiciones climáticas normales, es de alrededor de 300, a juzgar por una serie de grupos de 5-10 individuos que se encuentran aún en la zona luminosa, a unos 20 m de la entrada, en una de las partes más altas de la cueva (8 m). Pensamos que permanecen en la cueva a lo largo de todo el año. Los desechos de las frutas consumidas por ellos, junto con el agua del arroyo, forman un substrato muy rico, que es explotado por muchos invertebrados.

Artibeus intermedius. Ejemplares examinados (4): de junio una hembra lactando, una hembra con un embrión y un macho con testículos escrotados, de septiembre una hembra adulta. Una hembra con embrión fue marcada en mayo. Esta especie es muy abundante en la zona, pero rara vez penetra en la cueva; no dudamos de su permanencia en la zona durante todo el año. Forma parte de los compactos grupos de *Artibeus jamaicensis*.

Desmodus rotundus murinus. Ejemplares examinados (29): de abril tres hembras y un

macho adultos, de junio cinco hembras adultas, una hembra con embrión, una hembra lactando, una hembra juvenil, tres machos adultos, tres machos con testículos escrotados y un macho joven; de septiembre una hembra adulta, una hembra con embrión, una hembra lactando y una hembra juvenil; de diciembre tres hembras adultas, cuatro machos juveniles y tres machos adultos. Marcamos tres hembras adultas, una hembra casi adulta y dos machos adultos en mayo. En enero de 1981 esta era una de las pocas especies que mostraban una actividad normal, aunque había relativamente pocos ejemplares y entre ellos, observamos machos con testículos escrotados y hembras en estado de lactación. Este murciélago es, probablemente, el más abundante de la cueva. En nuestra primera visita, la población de vampiros no era menor de 2,000 individuos, cantidad superior a la normalmente observada para colonias de esta especie. Desde luego, una población de vampiros de este tamaño tiene necesidad de un enorme recurso alimenticio para sostenerse. Probablemente debido a la virtual ausencia de casos de rabia parafítica bovina o derriengue en la zona, los ganaderos habían ignorado la presencia de los vampiros en la cueva, a pesar de que la conocían bien. Sin embargo, para 1976 nos expresaron su interés en destruir la cueva enteramente, usando dinamita, pues es común en las zonas afectadas por vampiros que los campesinos designen con ese término y asignen los hábitos de esa especie, por extensión, a todos los quirópteros. Para evitar la destrucción de tan diversa comunidad de murciélagos en un solo sitio, nos ofrecimos a reducir la población de vampiros utilizando el método descrito por Linhart, Crespo y Mitchell (1972. Control of vampire bats by topical application of an anticoagulant, chlorophacinone. Bol. Of. San. Pan. 6 (2): 31-38.), y por Mitchell y Burns (1973. Chemical control of vampire bats. Denver U.S. Bureau of Sport, Fisheries and Wildlife.). Así, en viajes subsecuentes, hasta 1982, la población de vampiros se había reducido drásticamente, hasta quedar alrededor de doscientos en la cueva. No notamos ningún efecto deletéreo sobre las poblaciones de otras especies de murciélagos. Nuestras observaciones demuestran que los vampiros están en la cueva durante todo el año. El grupo de vampiros se encuentra en uno de los lugares más inaccesibles de la cueva, cerca del centro y a una altura de siete metros colgando tanto del techo como de los lados del túnel, penetrando en pasajes muy pequeños (unos 20 cm de diámetro) con mucha facilidad. Ningún otro murciélago ha sido observado, utilizando esta parte del túnel para refugiarse.

Diphylla ecaudata centralis. Ejemplares examinados (38): de abril tres hembras y un macho adultos; de junio 10 hembras adultas, una hembra con embrión, dos hembras lactando, una hembra joven, dos machos adultos, tres machos con testículos escrotados y un macho joven; de septiembre una hembra adulta, una hembra con embrión, una hembra lactando y una hembra juvenil; de diciembre tres hembras adultas, cuatro machos juveniles y tres machos adultos. En mayo marcamos tres hembras adultas, una casi adulta y dos machos adultos. En enero sólo observamos un ejemplar, pero en otras ocasiones hemos estimado su población como no menor de 500 individuos. Este número es muy grande si se compara con los registrados en la literatura (Villa-R., *op. cit.*). Estos quirópteros no se asocian con otras especies, aunque ocupan una porción del túnel muy cercana y contigua a *Desmodus*, colocándose los individuos aislados en las paredes verticales del túnel. Se encuentran en la cueva durante todo el año, pero en enero observamos una marcada disminución de la población. Si bien es conocido el hecho de que estos vampiros prefieren sangre de aves Villa-R. *op. cit.*, Gardner, A. L. 1977,

Feeding habits. pp. 293-350. *In* Biology of bats of the New World Family Phyllostomidae. Part II. Eds. Baker, Jones y Carter. Spec. Publ. Mus. Texas Tech Univ., No. 13; 1-364. Lubbock, Texas), y los campesinos de la zona que poseen aves de corral se quejan de los daños causados por los vampiros, dudamos que una población de ese tamaño halle recursos alimenticios suficientes en forma de sangre de aves, para depender exclusivamente de ésta. Los datos de Bhatnagar (1978, Breech presentation in the hairy legged vampire bat *Diphylla ecaudata*. J. Mamm. 59: 864-866.) sobre la reproducción de esta especie fueron obtenidos de murciélagos procedentes de esta cueva.

Familia Natalidae.

Natalus stramineus saturatus. Ejemplares examinados (16): de mayo un macho adulto; de junio nueve machos adultos y un cráneo; de julio dos machos adultos; de diciembre una hembra y dos machos adultos. En mayo marcamos dos machos adultos. En enero esta fue otra de las pocas especies que se encontraban en actividad y en números normales a pesar de las bajas temperaturas a causa de un "norte" de proporciones poco usuales. Habitan un túnel de plano inclinado que se origina en la parte alta del centro de la cueva, abandonándolo raramente y con frecuencia en asociación con *Pteronotus parnelli*, conformando una población aproximada de 300 animales. Es claro que esta especie se encuentra aquí durante todo el año, como colonia de machos únicamente durante su mayor parte, pues la única hembra recolectada es de diciembre.

Familia Vespertilionidae.

Myotis keaysi pilosatibialis. Ejemplares examinados (5): en junio un macho adulto; en julio un macho adulto; en septiembre dos hembras adultas y en diciembre un macho adulto. En enero no encontramos a esta especie, aún buscando en todas las pequeñas cavidades que habitan normalmente, una serie de 20 a 30 "cul-de-sacs" que tienen una profundidad variable, de 30 a 100 cm y un diámetro de 10-15 cm, localizados en el techo de la entrada inferior de la cueva, por donde sale el arroyo, a una altura de tres a cuatro m sobre el suelo. Normalmente esta especie se encuentra en cercana asociación con *M. nigricans*, formando grupos de dos a ocho murciélagos que ocupan las referidas cavidades. En cada grupo generalmente encontramos uno o dos *M. keaysi*. Aunque hemos notado su presencia durante casi todo el año, es muy notoria su disminución en la época de "secas". No hemos hallado en la literatura registros de esta especie para el Estado de Puebla, por lo que los ejemplares aquí referidos representan el primer registro para ese estado.

Myotis nigricans nigricans. Ejemplares examinados (10): de junio dos hembras y dos machos adultos; de septiembre cuatro hembras y un macho adultos y de diciembre un macho adulto. En enero encontramos un solo ejemplar de esta especie, refugiándose solitario en uno de los "cul-de-sacs" descritos anteriormente, y en estado de torpor, pues la temperatura era baja, y estos murciélagos varían su temperatura con la del ambiente (Wilson, D. E. 1983. *Myotis nigricans*. Pp. 477-478. *In* Costa Rican Natural History, Ed. Daniel Janzen. Univ. Chicago Press. I-XI + 816 pp.). Esta es la especie más numerosa que ocupa tales sitios y su número total no llega a los 100 individuos, repartidos en las cavidades y que en varias ocasiones encontramos junto con *M. keaysi* y en otras dos ocasiones con *M. velifer*. *Myotis nigricans* está presente en la cueva durante todo el año, pero en el tiempo de secas se encuentran unos pocos ejemplares aislados.

Myotis velifer. Ejemplares examinados (3): en junio una hembra y un macho adultos; en julio un macho adulto con epidídimos observables a ambos lados de la cola.

Muy pocos ejemplares de ésta especie pueblan la cueva de Las Vegas, y sólo en las dos ocasiones registradas observamos un individuo en cada cavidad, ocupada además por varios *M. nigricans* y algunos *M. keaysi*. Sólo están presentes en la época de mayor precipitación pluvial.

REPRODUCCIÓN

Nuestros datos no arrojaron más información sobre la reproducción de los moroópidos que habitan esa cueva, que la de un macho de *Pteronotus pernelli* con testículos escrotados en mayo.

La información obtenida sobre la reproducción de las especies de la familia Phyllostomidae muestra consistencia general con la información acumulada por Wilson (1979, Reproductive patterns. pp. 317-378. *In* Biology of Bats of the New World Family Phyllostomidae. Part II, Eds. Baker, Jones y Carter. Spec. Publ. Mus. Texas Tech Univ. No. 16, 441 pp. Lubbock, Texas). De acuerdo con las observaciones reportadas en este trabajo (Tabla 1), *G. soricina* sigue un patrón de reproducción bimodal, con el primer pico de nacimientos cerca de fines de marzo- principios de abril, y el segundo a principios de junio. Esto pone de manifiesto lo afirmado por Wilson (*op. cit.*, 1979), sobre la variabilidad que presenta el ciclo reproductivo de *G. soricina* geográficamente, y nuestros datos concuerden con los señalados por el mismo autor para Panamá, en donde no se registran preñeces en el período agosto-diciembre, al igual que en nuestra zona de trabajo, al menos en el remanente de la población en el área durante todo el año. Hayward y Cockrum (1971. The Natural History of the western long-nosed bat *Leptonycteris sanborni*. WRI-SCI 1: 75-123) encontraron hembras de *Leptonycteris sanborni* con embriones de 10 mm en agosto en Arizona, para después comprobar que esta especie había dejado el área para principios de octubre, suponiendo la existencia de otro pico de producción de jóvenes en noviembre en territorio mexicano. Nosotros encontramos hembras preñadas en septiembre y más tarde, en el curso del año no hallamos a la especie, por lo que concordamos con los autores antes citados sobre la existencia del segundo pico de nacimientos y pensamos que *L. sanborni* utiliza esta cueva como una estación en su paso hacia el sur.

Wilson (*op. cit.*, 1979), resume una estrategia reproductiva bimodal para *Carollia perspicillata*, con picos de nacimientos en febrero-mayo y en junio-agosto en Panamá. Las hembras lactando, encontradas por nosotros en mayo y julio, y las hembras con embrión en mayo están de acuerdo con esas afirmaciones.

En la porción septentrional de su distribución, *Artibeus intermedius* es considerado por Wilson (*op. cit.*, 1979), como productor de un joven por año. Hemos recolectado hembras lactando en zonas aledañas a la cueva en el mes de mayo y una hembra con embrión en la cueva en mayo, además de una hembra lactando y otra con un embrión de 10 mm en junio, todo lo cual apunta a un patrón reproductivo, cuando menos bimodal.

Artibeus jamaicensis parece seguir una estrategia bimodal en el norte de Puebla, con un primer pico en marzo-abril, indicado por los tres murciélagos con las epífisis de las falanges todavía cartilaginosa marcados en mayo, y otro pico en mayo-junio, co-

mo lo indican nuestras hembras lactando de junio. Esto concuerda con los datos reunidos por Wilson (*op. cit.*, 1979), aunque el segundo pico está un poco adelante en Puebla.

Es evidente que *Desmodus rotundus* no sigue un ciclo reproductivo anual, sino que se pueden encontrar individuos en todos los estadios de desarrollo durante todo el año (Tabla 1), como lo apuntan Villa-R. (*op. cit.*) y Wilson (*op. cit.*, 1979).

Diphylla ecaudata es otra especie que se reproduce durante todo el año; nosotros encontramos juveniles en mayo, junio, septiembre y diciembre, concordando con la inclinación expresada por Wilson (*op. cit.*, 1979).

No poseemos datos reproductivos para los vespertiliónidos que habitan en la Cueva de las Vegas, excepto para *Myotis velifer*, de cuya especie un macho tuvo los epidídimos muy desarrollados en julio.

Es evidente que la cueva de las Vegas alberga una de las comunidades de quirópteros aparentemente más diversas, porque en esta zona las cuevas grandes son escasas, debido al tipo de suelo local. Consideramos que al igual que el agua, el alimento y la pareja, el espacio, en la forma de sitios de cría y de descanso, seguros contra los depredadores, es otro recurso que en esta zona se está compartiendo como se desprende de la distribución zonal de las diferentes especies en la misma cueva, ya que aún entre especies cercanas relacionadas son comunes ligeras diferencias entre las preferencias de microhabitat, como lo son también ligeras diferencias entre los parámetros físicos del medio. (Ricklefs, R. E. Ecology. Chiron Press, Newton, Mass. 1973: 213. 861 pp.).

Pensamos que subsecuentes visitas permitirán afinar el conocimiento de los ciclos reproductivos de las especies que en ella habitan, en especial de las del género *Myotis* (Familia Vespertilionidae).

Rodrigo A. Medellín y William López-Forment C.

Depto. de Zoología, Instituto de Biología, U.N.A.M.
Ap. Postal 70-153, México D. F., 04510.

Tabla 1. Observaciones sobre la reproducción de los murciélagos de la Cueva de las Vegas.

	Abril	Mayo	Junio	Julio	Septiembre	Diciembre
<i>Pteronotus parnelli</i>		1 ♂ test.				
<i>Glossophaga soricina</i>		3 ♀ jov.	2 ♀ lact. 1 ♀ jov.			1 ♂ test
<i>Leptonycteris sanborni</i>					2 ♀ emb.	
<i>Carollia perspicillata</i>		6 ♀ lact. 4 ♀ emb. 7 ♀ jov. 2 ♂ test.		2 ♀ lact.		1 ♂ test.
<i>Artibeus jamaicensis</i>		3 ♀ jov.	2 ♀ lact.			2 ♂ test.
<i>Artibeus intermedius</i>		1 ♀ emb.	1 ♀ emb. 1 ♂ test.			
<i>Desmodus rotundus</i>		1 ♀ jov.	1 ♀ lact. 1 ♀ emb. 1 ♀ jov. 3 ♂ test 1 ♂ jov.		1 ♀ lact. 1 ♀ emb. 1 ♀ jov.	4 ♂ jov.
<i>Diphylla ecaudata</i>			2 ♀ lact. 1 ♀ emb. 1 ♀ jov. 3 ♂ test. 1 ♂ jov.		1 ♀ lact. 1 ♀ emb. 1 ♀ jov.	4 ♂ jov.