

Observaciones Ecológicas y Etológicas sobre Dos Especies de Murciélagos Dominantes en las "Cuevas Calientes" de Cuba¹

ALCIDES SAMPEDRO MARÍN,² ORLANDO TORRES FUNDORA,²
y ALBERTO VALDÉS DE LA OSA³

ABSTRACT.—Ecological and ethological observations were made on two species of bats (Chiroptera) regarded as dominant in the so-called "hot caves" of Cuba. The species concerned are *Pteronotus fuliginosus* (Mormoopidae) and *Phyllonycteris poeyi* (Phyllostomatidae), and the data presented include information on aspects such as size and composition of demes, roosting and feeding behavior, nocturnal activity, and reproductive condition. Tentative conclusions are drawn on the selective advantage versus competitive interaction implied in the high concentrations of closely associated individuals of different species of bats in such peculiar cave environments as are provided by "hot caves" in Cuba.

La literatura espeleológica cubana distingue con el término "cuevas de calor", o "cuevas calientes", a un tipo particular de biótomo cavernario caracterizado como tal, originalmente, por SILVA y PINE (1969). Estos autores llamaron la atención sobre la obligada correspondencia entre la existencia de una "cueva caliente" y su utilización como refugio diurno por el murciélago *Phyllonycteris poeyi* GUNDLACH in PETERS (Familia Phyllostomatidae), en calidad de especie dominante. En efecto, no se sabe de ninguna "cueva caliente" —de las 31 conocidas actualmente en el País— que no esté habitada mayoritariamente por *P. poeyi*, ni se conoce que esta especie utilice otro tipo

¹ Aprobada su publicación en Junio de 1976.

² Escuela de Ciencias Biológicas, Universidad de La Habana.

³ Instituto de Zoología, Academia de Ciencias de Cuba.

de refugio en la Isla de Cuba (G. Silva, comunicación personal). Lo que no se había señalado hasta ahora, sin embargo, es que otra especie de murciélago, *Pteronotus fuliginosus torrei* (ALLEN) (Familia Mormoopidae), coincide con *P. poeyi* en las "cuevas calientes" con mayor frecuencia y, generalmente, en mayor abundancia que cualquiera de las otras especies que opcionalmente habitan este tipo de cuevas, según se deduce de las localidades reportadas para los murciélagos cavernícolas de Cuba (compiladas por SILVA, 1974), así como de las localidades inéditas que figuran en el catálogo de la colección de murciélagos del Instituto de Zoología de la Academia de Ciencias de Cuba. De acuerdo con estas fuentes de información, *P. fuliginosus* puede ocasionalmente ocupar otras cuevas distintas de las "calientes", pero no hemos encontrado evidencia alguna de que esta especie no sea estrictamente cavernícola.

Durante prácticas de campo que realizamos en Abril de 1973, visitamos dos "cuevas calientes" en la región central de Cuba, con el propósito de realizar observaciones sobre la ecología y la conducta de las referidas especies de murciélagos. El hallazgo de *P. poeyi* y *P. fuliginosus* en extraordinario número en ambas cuevas reafirma nuestro parecer sobre la codominancia de estas especies en las "cuevas calientes" de Cuba. A pesar de la brevedad del tiempo empleado en las visitas (menos de un día en cada caso), creemos que los datos obtenidos amplían sustancialmente la escasa información de que se dispone actualmente sobre la biología de ambas especies, al parecer las de mayor significación ecológica en tan peculiares biotopos cavernarios.

MATERIALES Y METODOS

Las observaciones se realizaron en dos cuevas de la Provincia de Las Villas: La Cueva de Guanayara, Municipio de Trinidad, Barrio Cabagán, que se localiza en la Hoja 4181-II, coordenadas 96-21, de la Carta de la República de Cuba, escala 1:50 000, del Instituto Cubano de Geodesia y Cartografía, y la Cueva de Castellanos, Municipio de Rodas, Barrio Limones, que se localiza en la Hoja 4082-I, coordenadas 47-75, del citado documento.

En la Cueva de Guanayara los murciélagos fueron colectados utilizando una malla japonesa de "nylon" de 2×9 m, situada a una distancia de 15 m de la boca interior de la cueva, y mantenida en ese lugar desde las 18 horas del día 20 de Abril hasta las 6 horas del día siguiente. La malla fue atendida de manera continua desde el inicio hasta la terminación de la actividad nocturna de los animales. Todos los individuos capturados fueron sacrificados inmediatamente si pertenecían a alguna de las dos especies objeto de nuestro estudio, registrándose la hora de captura de cada uno y numerándose los mismos en ese orden. Conservamos un pequeño lote de ejemplares de las demás especies colectadas, liberando el resto. El material obtenido fue preservado en el terreno a 0°C , y congelado horas más tarde en el laboratorio.

En la Cueva de Castellanos realizamos un muestreo al azar con jamo en el interior de la cueva, en horas de la mañana del día 19 de Abril, capturando exclusivamente individuos de *Phyllonycteris poeyi*, que fueron preservados en la misma forma que el material obtenido en la Cueva de Guanayara.

Utilizando un aspirósicrómetro de fabricación soviética, realizamos registros de temperatura y humedad relativa del aire en distintos puntos (estaciones) desde la superficie hasta el salón final en ambas cuevas. Con el mismo instrumento, efectuamos similares registros a intervalos de una hora, a 4 m de la malla utilizada en la Cueva de Guanayara, durante todo el tiempo en que la misma estuvo en operación.

En el laboratorio, una vez descongelados, pesamos los animales antes y después de extraerles el contenido estomacal, sin tener en cuenta el resto del tracto digestivo. Las muestras alimentarias fueron analizadas al estereoscopio de manera individual para *Phyllonycteris poeyi* y combinadas para *Pteronotus fuliginosus*.

Efectuamos la diagnosis macroscópica de preñez en todas las hembras, extrayendo los embriones. Cada hembra fue pesada después de extraérsele el embrión, pero su peso incluye los flúidos y membranas extrafetales. En el caso de *P. fuliginosus* no se extrajeron embriones por hallarse éstos en una

fase muy temprana del desarrollo; por tanto, el peso registrado para las hembras de esta especie incluye el embrión.

Todo el pesaje fue realizado con precisión de 0.1 g, utilizando una balanza O'Hauss de tres barras, de fabricación norteamericana.

Los ejemplares colectados, así como los embriones y muestras estomacales extraídos, fueron depositados en el Instituto de Zoología de la Academia de Ciencias de Cuba.

DESCRIPCION DE LOS REFUGIOS

La Cueva de Guanayara está ubicada en zona costera, con suelo muy rocoso del tipo conocido como "diente de perro", y vegetación secundaria arbustiva muy espinosa. La cueva dispone de una sola entrada y está constituida fundamentalmente por tres salones consecutivos, separados por moderados estrechamientos del acceso, y presenta pronunciadas desviaciones de su eje longitudinal entre un salón y otro. Decenas de miles de murciélagos, principalmente de las especies *Phyllonycteris poeyi* y *Pteronotus fuliginosus*, ocupan la cueva, junto con representaciones menores de otras especies: *Pteronotus macleani*, *P. parnelli*, *Mormoops blainvillei*, y *Brachyphylla nana*. La Cueva de Guanayara fue descrita con mayor detalle por HARDY (1957).

La Cueva de Castellanos presenta una sola entrada a 4.5 m por debajo de la superficie del terreno circundante. En su interior se observan dos salones: el primero, pequeño y de bajo puntal; el segundo, aproximadamente elíptico (20 × 10 m), con el techo formando una gran concavidad, debida seguramente al derrumbe parcial del techo, cuyos restos se observan en considerable volumen en el piso del salón. El acceso del primero al segundo salón se estrecha a 1.5 m de altura y 4.2 m de ancho. En el interior de la cueva solamente se observaron murciélagos de las especies *P. poeyi* y *P. fuliginosus*, ambas en cantidades de millares de individuos.

Aunque las cuevas de Guanayara y Castellanos se conocían como "cuevas calientes" antes de ser visitadas por nosotros (NÚÑEZ y FUNDORA, 1970), nada aporta la literatura en relación

con las condiciones climáticas de las mismas. La Tabla 1 muestra las mediciones de temperatura y humedad relativa del aire, que efectuamos en lugares escogidos de ambas cuevas con el propósito de conocer, en cada caso, la amplitud de la variación de estos factores, entre la superficie exterior y el salón final, en el momento de nuestra visita.

No obstante ser la temperatura exterior, en las respectivas ocasiones, más alta en Guanayara que en Castellanos, en el salón final de esta última cueva se obtuvo una temperatura que excedió en 2.8°C a la registrada en el salón final de la Cueva de Guanayara, el cual resultó, incluso, más fresco aún que la zona intermedia de la Cueva de Castellanos (Tabla 1). La diferencia entre la temperatura exterior y la del último salón fue de 16.3°C en Castellanos, y de 9°C en Guanayara. La mayor diferencia en Castellanos pudiera deberse a la drástica reducción del acceso al último salón, en contraste con la amplitud de acceso que presenta el salón final de la Cueva de Guanayara, condición que parece exponer más a este salón a la influencia del ambiente exterior. Esto pudiera explicar también los valores más bajos de humedad relativa obtenidos en la Cueva de Guanayara.

En ambas cuevas observamos amplias zonas del piso, las paredes, y los techos, cubiertos de decenas de miles de cucarachas (*Periplaneta*). En gran abundancia también vimos te-nebriónidos en los pisos, así como individuos de otros grupos de insectos. En la Cueva de Guanayara no observamos majáes (*Epicrates*), a pesar de que HARDY (1957: 151) afirma haber visto hasta siete individuos juntos en el interior de la cueva, en más de una ocasión.

Las características morfológicas (una sola vía de acceso a los salones interiores, generalmente muy reducida), climáticas (altos tenores de temperatura y humedad relativa del aire), y biológicas (alta concentración de murciélagos y abundante fauna de guanobios), que hemos señalado para las cuevas de Guanayara y Castellanos, concuerdan enteramente con la tipificación propuesta para las "cuevas calientes" de Cuba (SILVA y PINE, 1969; NÚÑEZ y FUNDORA, 1970).

TABLA 1.—Transectos higrotérmicos registrados en dos cuevas de la región central de Cuba, los días 19 ("Cueva de Castellanos") y 21 ("Cueva de Guanayara") de Abril de 1973, a las 7 horas, aproximadamente. En cada caso el valor de la estación 1 (superficie) representa la media de dos lecturas, una efectuada inmediatamente antes y la otra inmediatamente después de efectuar las lecturas del interior de la cueva (intervalo entre ambas lecturas: 30 minutos).

Cueva	Variable	Estación 1 (superficie exterior)	Distancia (m) entre 1 y 2	Estación 2 (boca de la cueva)	Distancia (m) entre 2 y 3	Estación 3 (zona intermedia de la cueva)	Distancia (m) entre 3 y 4	Estación 4 (salón final de la cueva)
Castellanos	Temperatura (°C)	19.5		26.6		33.4		35.8
	Humedad Relativa (%)	83	25	73	14	88	18	99
Guanayara	Temperatura (°C)	24.0		25.6		31.4		33.0
	Humedad Relativa (%)	70	20	69	34	78	39	89

RESULTADOS Y DISCUSION

TAMAÑO Y COMPOSICIÓN DE LOS DEMOS

En las cuevas de Guanayara y Castellanos las colonias de *Pteronotus fuliginosus* y *Phyllonycteris poeyi* están formadas por muchos miles de individuos que ocupan en estrecha asociación las mismas cámaras en ambas cuevas. DALQUEST y WALTON (1970: 167) señalaron que los murciélagos de la familia Mormoopidae forman grandes colonias, circunstancia que se cumple en Cuba, especialmente en el caso de *P. fuliginosus* (G. Silva, comunicación personal). En cuanto a *P. poeyi*, se han reportado cifras sobre el gregarismo que la especie alcanza en algunas cuevas. SILVA y PINE (1969: 16) plantearon que las colonias han sido estimadas entre 50 000 y un millón de individuos, pero posteriormente el propio Silva calculó la población de *P. poeyi* de la Cueva del Mudo en 27 000 individuos (NÚÑEZ y FUNDORA, 1970: 23). Por su parte, VIÑA (1970: 5) estimó en 15 000 los individuos de esta especie que ocupan la Cueva de la Colorada del Maso, siendo ésta la cifra menor conocida.

Sobre la composición por edad o por sexo de las poblaciones de las especies objeto de nuestro estudio, nada refleja la literatura disponible. La Tabla 2 presenta el material obtenido

TABLA 2.—Tamaño y composición de las muestras de murciélagos (todos adultos) obtenidas en dos cuevas de la Provincia de Las Villas.

Método de Colecta	Especie	N	Ma- chos	Hem- bras	% Ma- chos
"Cueva de Castellanos" (19 de Abril, 1973)					
Muestreo al azar (de día) dentro de la cueva	<i>P. poeyi</i>	40	13	27	32.5
"Cueva de Guanayara" (20-21 de Abril, 1973)					
Captura en malla du- rante la actividad nocturna regular	<i>P. poeyi</i>	158	52	106	32.9
	<i>P. fuliginosus</i>	174	18	156	10.0

en ambas cuevas, constituido totalmente por ejemplares adultos. Tanto en una localidad como en la otra la razón sexual en *P. poeyi* resultó la misma: un macho por cada dos hembras, no obstante la sustancial diferencia en el método de muestreo utilizado en cada caso. En relación con *P. fuliginosus* hay que señalar que el extremo desbalance sexual de la muestra —el cual seguramente no corresponde con la realidad— debe de estar determinado por factores etológicos que no logramos precisar en esta ocasión.

ACTIVIDAD NOCTURNA

Los datos sobre la cronología de captura en la malla y sobre la condición alimentaria de los animales capturados durante una noche, resultan insuficientes al efecto de inferir de ellos el patrón de actividad nocturna de las especies estudiadas. No obstante, considerando que es este uno de los aspectos más desconocidos de la conducta de los murciélagos cubanos, ofrecemos aquí las características generales del movimiento nocturno de *Pteronotus* y *Phyllonycteris* en la Cueva de Guanayara, en la fecha de nuestra visita (Figura 1).

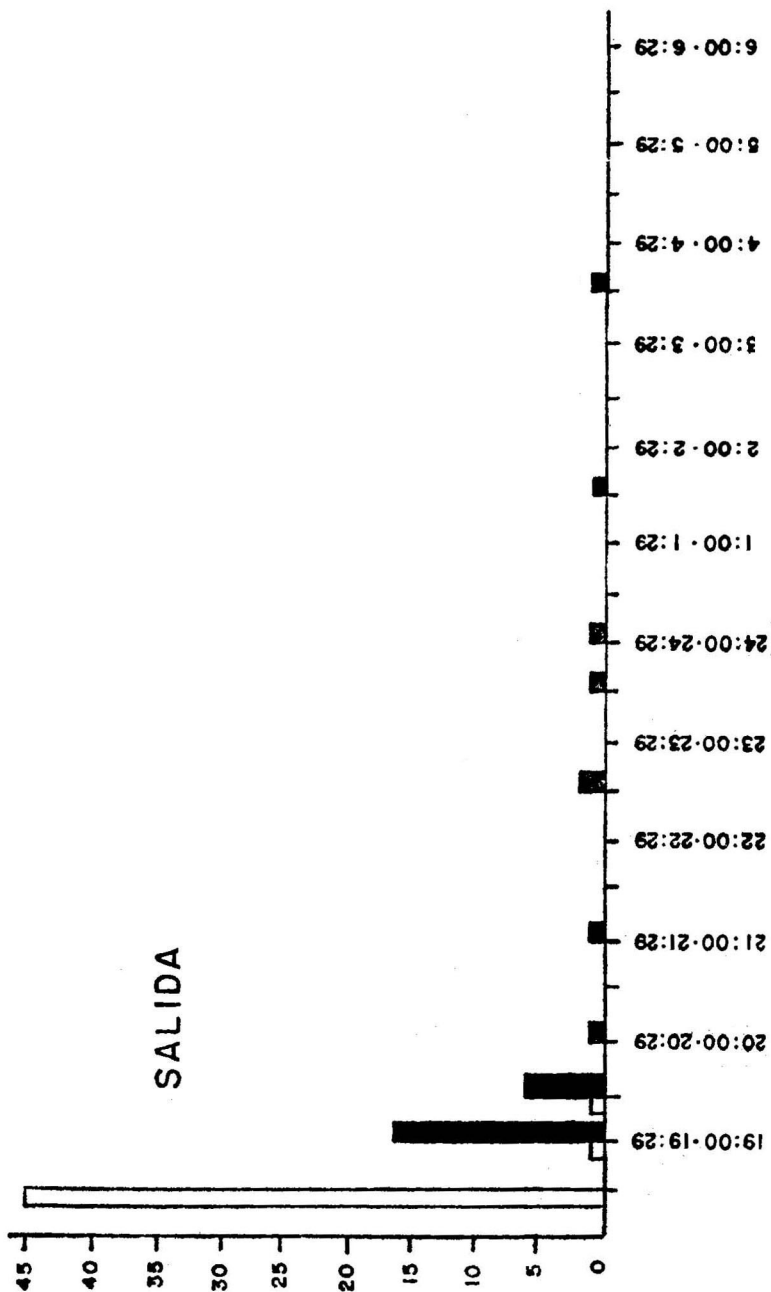
El primer ejemplar de *P. fuliginosus* fue colectado saliendo de la cueva a las 18:42 horas, 11 minutos antes de la puesta del sol. El flujo de salida fue aumentando progresivamente hasta alcanzar, en breve, gran intensidad; a partir de aquí distinguimos seis oleadas de salida, separadas por breves intervalos, después de lo cual el flujo decreció paulatinamente. Los primeros ejemplares de algunas de las especies asociadas se colectaron junto con las últimas oleadas de *P. fuliginosus*. Después de las 19:47 no colectamos, en salida, más ejemplares de esta especie. Los primeros en regresar —con el estómago repleto— lo hicieron a las 19:41, y en lo adelante el flujo de regreso se mantuvo constante, pero poco nutrido (con su mayor intensidad alrededor de la medianoche), hasta las 3:30 horas. Cerca del amanecer capturamos algunos ejemplares más de esta especie, al parecer pertenecientes a un último grupo de regreso, siendo el último ejemplar colectado a las 5:47, 17 minutos antes de la salida del sol.

Los primeros ejemplares de *P. poeyi* se capturaron saliendo a las 19 horas, 7 minutos después de la puesta del sol, cuando

las restantes especies que ocupaban la cueva habían iniciado el éxodo. Este tiempo de salida con respecto a la puesta del sol reduce sustancialmente la cifra mínima de 53 minutos dada por SILVA y PINE (1969: 18). El flujo de salida se mantuvo lento, pero nutrido, hasta las 20 horas, continuando con capturas esporádicas hasta las 4 horas. El flujo de regreso comenzó lento a las 21:52 y continuó aumentando hasta las 24 horas; a partir de aquí comenzó a decrecer paulatinamente hasta colectarse el último ejemplar a las 5:25, 39 minutos antes de la salida del sol.

Examinando comparativamente el ciclo de movimiento nocturno en ambas especies, vemos que la duración total del período de actividad fue 40 minutos mayor en *P. fuliginosus*, y que esta especie emergió más temprano y se retiró más tarde que *P. poeyi*, con manifiesta discordancia cronológica entre ambas especies en cuanto a los períodos de salida y entrada al refugio. Estos períodos, en *Phyllonycteris*, procedieron con extraordinaria lentitud. Así, mientras en esta especie se requirió una hora de actividad para colectar el 73 por ciento de la muestra total de salida, en *Pteronotus* un por ciento igual se obtuvo en los primeros 11 minutos.

SILVA y PINE (1969: 17) establecieron que *Phyllonycteris* acostumbra a descansar algunas horas durante la noche antes de retirarse definitivamente a su refugio, para cuyo propósito selecciona cuevas distintas de la que utiliza como refugio permanente. Con esta consideración en mente, a las 15 horas del 20 de Abril visitamos la Cueva del Veterano, situada a 100 m de la cueva (de Guanayara) donde trabajaríamos esa noche. La cueva es pequeña y ventilada, y está constituida prácticamente por una sola cámara, además de un vestíbulo amplio muy do-linizado. En su interior encontramos solamente una pequeña colonia del murciélago frutero, *Artibeus jamaicensis*. Durante la noche repetimos esta visita en tres ocasiones: a las 22 horas, la cueva estaba vacía, probablemente porque *Artibeus* habría iniciado ya su actividad nocturna; a las 24 horas, varios cientos de *Phyllonycteris* ocupaban distintos puntos del techo de la cueva, lanzándose a volar muchos de ellos al advertir nuestra presencia; a las 2 horas, el número de *Phyllonycteris* había aumentado en algunos cientos más.



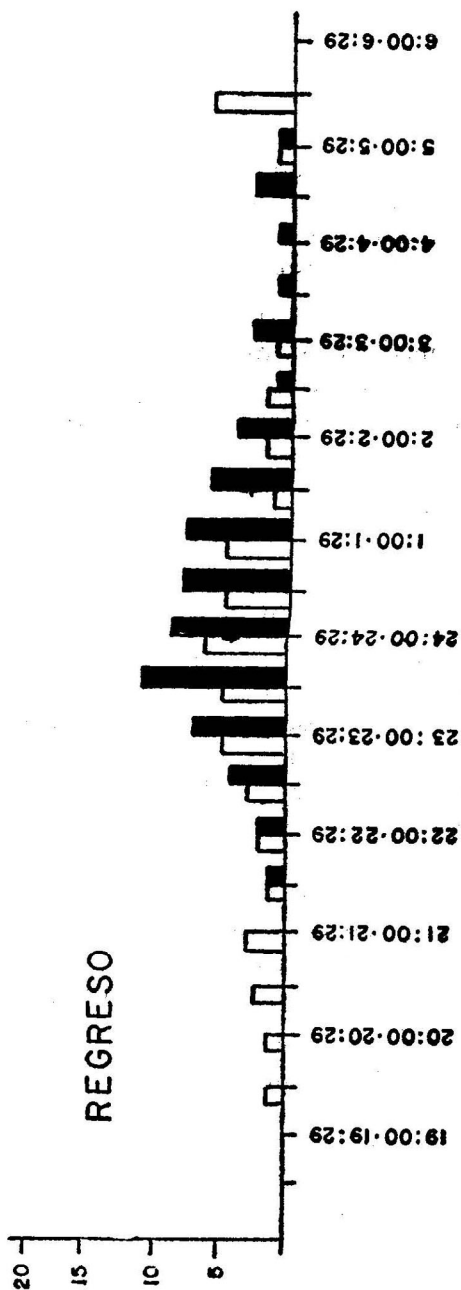


FIGURA 1

Cronología de la actividad nocturna de dos especies de murciélagos, *Pteronotus fuliginosus* (barras blancas) y *Phyllonycteris poeyi* (barras negras), en base de la captura en malla en la proximidad de la entrada al refugio (Cueva de Guanayara), y de la condición alimentaria de los animales capturados, durante la noche del 20-21 de Abril de 1973. La escala vertical expresa el por ciento de la captura total; la escala horizontal indica el tiempo en intervalos de 30 minutos. Variación total de la temperatura ambiental durante el período de actividad: 26.2-23.0°C.

CONDUCTA ALIMENTARIA

La Tabla 3 presenta los datos que pudimos obtener sobre la cantidad y calidad de los alimentos ingeridos por los murciélagos que estudiamos.

Aunque es un hecho bien establecido que las especies del género *Pteronotus* son estrictamente insectívoras (WALKER, 1968: 268), nada se había dado a conocer hasta el presente sobre la conducta alimentaria en una especie cubana de este género.

Según SILVA y PINE (1969: 15), *Phyllonycteris poeyi* es un murciélago primariamente polínivoro, que ocasionalmente ingiere también pulpas suaves de ciertas frutas, y probablemente néctar, para lo cual hace uso mayormente de la lengua. La presencia de insectos en el 6 por ciento de los contenidos estomacales examinados por estos autores fue interpretada por ellos como resultado accidental de la acción alimentaria sobre flores y frutas. En efecto, los insectos encontrados por nosotros en las muestras estomacales de *Phyllonycteris* fueron, en general, de pequeño tamaño y se hallaron casi siempre enteros o poco fragmentados. En nuestros datos (Tabla 3) esta especie aparece también como primariamente polínivora. Por lo menos cuatro tipos de polen observamos microscópicamente en las muestras estomacales, lo cual sugiere la ausencia de especialización, circunstancia por demás lógica tratándose de alimentos que probablemente no estén presentes todo el año. Entre la materia vegetal observada en algunas de las muestras, apreciamos muchos filamentos estaminales y otros restos florales. Algunos de los individuos capturados tenían la cabeza y parte del cuerpo casi completamente cubiertas de polen, experiencia idéntica a la tenida por BARBOUR (1945: 214) y por SILVA y PINE (1969: 14).

La excepcionalmente baja cantidad relativa de alimento que se acredita a *P. poeyi* en la Tabla 3, seguramente no refleja los requerimientos reales de la especie, discrepancia que pudiera deberse a impropiedad del muestreo, o a un muy rápido tiempo de tránsito del alimento. Nos inclinamos por la primera de las alternativas, teniendo en cuenta el hábito de *Phyllonycteris* de permanecer durante varias horas de la noche en

TABLA 3.—Naturaleza cuantitativa y cualitativa del contenido estomacal en dos especies de murciélagos, sobre la base de una muestra de individuos adultos, colectados en malla durante su regreso al refugio (Cueva de Guanayara), la noche del 20-21 de Abril de 1973.

Especie	Período de colecta	Peso (g) del contenido estomacal Media (extremos) N	Peso promedio del contenido estomacal como % del peso promedio del animal	Elementos ingeridos (presencia como % de N)			
				Insec- tos	Polen	Semi- llas	Materia vegetal no iden- tificada
<i>P. poeyi</i> (ambos sexos)	21:52-5:25	0.42 (0.1-1.4) 105	1.9	39.4	82.6	24.8	81.6
<i>P. fuliginosus</i> (ambos sexos)	19:41-5:47	0.73 (0.2-1.2) 91	13.9	100.0	—	—	—

refugios eventuales antes de regresar a su refugio permanente (véase epígrafe anterior).

CONDICIÓN REPRODUCTIVA

Los datos sobre la condición reproductiva de las dos especies en estudio se resumen en la Tabla 4. El alto por ciento de gestación que se advierte para ambas especies, unido al hecho de no haberse hallado juveniles o subadultos de ninguna de las dos, sugiere precocidad reproductiva en estas especies. Por otra parte, el notable desfase en el desarrollo embrionario indica que los respectivos ciclos reproductivos no son sincrónicos.

Combinando las muestras de *P. poeyi* colectadas en las cuevas de Castellanos y Guanayara (Tabla 4), se obtiene un 87.2 por ciento de hembras en gestación. Las hembras restantes pudieran haber nacido tardíamente en la anterior estación reproductiva, dado que la amplitud de la variación del peso de los embriones sugiere la posibilidad de un período de partos relativamente dilatado. Otro factor concomitante pudiera ser la mortalidad prenatal, puesto que nosotros recogimos del piso de la Cueva de Guanayara un feto de esta especie, y una de las hembras colectadas mostró síntomas evidentes de aborto reciente.

La media del peso de los embriones de *P. poeyi* es prácticamente la misma en ambas cuevas, y por consiguiente cabe suponer que el ciclo reproductivo es sincrónico en los distintos demos de la especie, al menos para la región central de Cuba. La fecha y el grado de desarrollo de nuestros embriones concuerdan con el hallazgo por William Palmer (en MILLER, 1904: 345) de hembras de esta especie recién paridas alrededor del 7 de Junio. Sólo hallamos un embrión por individuo en la totalidad de la muestra de gestantes de *P. poeyi*.

La razón sexual de los embriones de *P. poeyi* resultó de 1:1 en las dos cuevas, en contraste con la proporción de un macho por cada dos hembras en los adultos (véase "Tamaño y composición de los demos"), lo cual indica que el desbalance a favor de las hembras debe producirse durante la inmadurez. Una mayor presión selectiva sobre los machos sexualmente in-

TABLA 4.—Condición reproductiva de hembras adultas de dos especies de murciélagos en la región central de Cuba.

Especie	N	No Gestantes		Gestantes	%	Peso (g) del embrión Media (extremos)		Peso promedio del embrión como % del peso promedio del adulto
		Gestantes	No Gestantes					
Cueva de Castellanos (19 de Abril, 1973)								
<i>P. poeyi</i>	27	2	25	92.6	1.72 (0.8-2.5)	8.6		
Cueva de Guanayara (20-21 de Abril, 1973)								
<i>P. poeyi</i>	106	15	91	85.8	1.75 (0.6-2.9)	8.7		
<i>P. fuliginosus</i> *	156	6	150	96.2	—	—		

* No se extrajeron los embriones por hallarse éstos en una fase muy temprana del desarrollo.

maduros sería obviamente ventajosa en la determinación de la descendencia, aumentando así el valor adaptativo de la población.

Nuestro hallazgo de hembras gestantes de *P. fuliginosus* en el mes de Abril, a razón de un embrión por individuo, completa los meses (Enero, Febrero, Marzo y Mayo) reportados por WALKER (1968: 268), para los miembros del género *Pteronotus*, y corrobora la afirmación de CARTER (1970: 244) de que las especies de la familia Mormoopidae son monótocas.

Según SMITH (1972: 53), la gestación puede demorar la muda del pelaje en las especies del género *Pteronotus*, las cuales experimentan una muda anual: el pelo nuevo es de color pardo-grisáceo, volviéndose pardo-amarillento a medida que envejece hasta tornarse pardo-anaranjado brillante, y entonces se repite la muda. Aprovechando el tamaño y el estado reproductivo de nuestra muestra de *Pteronotus fuliginosus*, discriminamos los ejemplares atendiendo a las tres categorías de color señaladas, según se indica en la Tabla 5. Los datos resultantes sugieren que la totalidad de los machos había mudado ya (no hay ejemplares anaranjados), y que esta muda era reciente (muy pocos ejemplares pardo-amarillentos), así como que las hembras guardaban retraso en la muda del pelaje con respecto a los machos, en concordancia con lo planteado por SMITH (*op. cit.*), criterio que se ve reforzado por el hecho de que ninguna de las seis hembras no gestantes de la muestra presentó pelaje pardo-anaranjado.

TABLA 5.—Variación de la coloración del pelaje en ejemplares adultos de *Pteronotus fuliginosus* colectados en la Cueva de Guanayara el 20-21 de Abril de 1973.

Sexo	N	Pardo-Grisáceo		Pardo-Amarillento		Pardo-Anaranjado	
		N	%	N	%	N	%
Machos	18	14	77.8	4	22.2	—	—
Hembras	156	68	43.6	36	23.1	52	33.3

CONCLUSIONES

Entre los murciélagos cavernícolas obligatorios de Cuba, *Phyllonycteris poeyi* (fundamentalmente polínivoro) y *Pteronotus fuliginosus* (estrictamente insectívoro) parecen ser las especies dominantes en las "cuevas calientes" del País, en cuyo caluroso y húmedo ambiente forman colonias de decenas de miles de individuos que ocupan en estrecha asociación las mismas cámaras cavernarias. Tan alta concentración de individuos de especies diferentes en los mismos recintos cavernarios plantea incógnitas de interés, tanto en lo que respecta a la ventaja selectiva como a la interacción competitiva implicadas en dicho patrón conductual.

Es fácil imaginar la ventaja que podría representar para los murciélagos, en cuanto a sus exigencias termorregulatorias, el hacinamiento masivo en recintos cavernarios que pueden conservar establemente altos tenores de temperatura y humedad ambientales. Por eso, cualquier contribución al conocimiento sobre el presupuesto energético de las especies involucradas sería particularmente deseable. Por otra parte, la interacción competitiva pudiera minimizarse sustancialmente —además de por la fundamental diferencia de nicho alimentario— mediante el ajuste diacrónico de los principales procesos cíclicos, tanto diarios como anuales, tales como la actividad nocturna y la reproducción. Al menos, así lo sugiere la evidencia obtenida en el presente estudio.

Finalmente, creemos conveniente llamar la atención sobre la importancia potencial del papel ecológico que desempeñan las dos especies de murciélagos estudiadas, una como agente polinizador de plantas de posible interés económico, y la otra como biorregulador de poblaciones de insectos posiblemente nocivos a la agricultura.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado como parte de nuestro adiestramiento en la especialidad de Vertebrados de la Licenciatura en Ciencias Biológicas, bajo la orientación de Gilberto Silva Taborda, quien participó en calidad de instructor en las distintas

fases del trabajo, tanto de campo como de laboratorio, así como en la revisión crítica del manuscrito. En la realización de dicho trabajo dispusimos de facilidades e instalaciones proporcionadas por la Academia de Ciencias de Cuba. Tanto al compañero Silva como a la referida institución, queremos testimoniar nuestro agradecimiento, el cual hacemos extensivo a la compañera Rita Mulkay Llorente por la confección del mecanuscrito y la ejecución de otras tareas que facilitaron nuestro trabajo.

LITERATURA CITADA

BARBOUR, THOMAS

1945. A naturalist in Cuba. Boston, Little, Brown and Co., 317.

CARTER, DILFORD C.

1970. Chiropteran reproduction. *En* About bats (B. H. Slaughter y D. W. Walton, eds.), Southern Methodist Univ. Press, Dallas, 233-246.

DALQUEST, W. W., y DAN W. WALTON

1970. Diurnal retreats of bats. *En* About bats (B. H. Slaughter y D. W. Walton, eds.), Southern Methodist Univ. Press, 162-187.

HARDY, JERRY D., JR.

1957. Bat predation by the Cuban boa, *Epicrates angulifer* Bibron. *Copeia*, 2: 151-152.

MILLER, GERRIT S., JR.

1904. Notes on the bats collected by William Palmer in Cuba. *Proc. U. S. Natl. Mus.*, 27: 337-348.

NÚÑEZ JIMÉNEZ, ANTONIO, y CARLOS FUNDORA MARTÍNEZ

1970. La espeleo-meteorología en Cuba. *Inst. Geogr. Acad. Cien. Cuba, Ser. Espeleol. Carsol.*, 23: 1-34.

SILVA TABOADA, GILBERTO

1974. Sinopsis de la espeleofauna cubana. *Acad. Cien. Cuba, Simp. XXX Aniv. Soc. Espeleol. Cuba, Ser. Espeleol. Carsol.*, 43: 1-65.

SILVA TABOADA, GILBERTO, y RONALD H. PINE

1969. Morphological and behavioral evidence for the relationship between the bat genus *Brachyphylla* and the Phylionycterinae. *Biotropica*, 1(1): 10-19.

SMITH, JAMES DALE

1972. Systematics of the chiropteran family Mormoopidae. *Univ. Kansas Mus. Nat. Hist., Misc. Publ.*, 56: 1-132.

VIÑA BAYÉS, NICASIO

1970. Estudio genético de la Cueva de la Colorada del Maso, Cobre, Oriente. *Inst. Geogr. Acad. Cien. Cuba, Ser. Espeleol. Carsol.*, 22: 1-8.

WALKER, ERNEST P.

1968. *Mammals of the world*. 2^a ed. The Johns Hopkins Press, Baltimore, 2 vols.