

**DINÁMICA POBLACIONAL DE *PTERONOTUS PARNELLII* Y
ANOURA GEOFFROYI (MAMMALIA: CHIROPTERA) EN VENEZUELA**

**POPULATION DYNAMICS OF *PTERONOTUS PARNELLII* AND *ANOURA GEOFFROYI*
(MAMMALIA: CHIROPTERA) IN VENEZUELA**

***Oriana Vásquez-Parra, Franger J. García*,
Dayana Araujo-Reyes, Hendrix Brito y Marjorie Machado***

*Centro de Estudios de Zoología Aplicada (CEZA), Laboratorio Museo de Zoología (MZUC),
Departamento de Biología, Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología (FACyT),
Universidad de Carabobo, Campus Bárbula, municipio Naguanagua, Venezuela, Valencia.
E-mail: cormura@gmail.com

RESUMEN

En el presente trabajo estudiamos la dinámica poblacional y reproductiva de dos colonias de murciélagos (*Pteronotus parnellii* y *Anoura geoffroyi*), asociadas con una cueva del Parque Nacional Yurubí, Estado Yaracuy, Venezuela. Utilizamos una trampa de arpa colocada en la entrada de la cueva, una vez al mes en el periodo comprendido entre febrero 2013 y enero 2014. A todos los individuos capturados se les determinó sexo, clase etaria y condición reproductiva; posteriormente fueron marcados y liberados en el lugar. Un total de 1408 individuos fueron capturados con un esfuerzo de 36 h/trampa/noche; identificamos a 871 individuos como *P. parnellii* y 537 como *A. geoffroyi*. Registramos para *P. parnellii* 452 machos y 419 hembras. El 100% de la población de esta especie correspondió con individuos adultos. Con respecto a *A. geoffroyi*, 172 fueron machos y 365 hembras. La población estuvo constituida por adultos y juveniles. La abundancia, proporción de sexos y estructura etaria en ambas especies mantuvo dependencia con la temporada de lluvia para la región. Ambas taxa mostraron un patrón reproductivo monoestro estacional. *Pteronotus parnellii* pareciera sincronizar los nacimientos para el inicio de la temporada de lluvias y *A. geoffroyi* para la etapa final de este periodo.

Palabras clave: Mormoopidae, Phyllostomidae, patrón reproductivo, Sierra de Aroa, Yaracuy

ABSTRACT

We studied the population dynamics and reproduction of a colony of *Pteronotus parnellii* and *Anoura geoffroyi* (Order Chiroptera) associated with a cave from Yurubí National Park, Yaracuy State, Venezuela. The field work consisted of one nightly visit each month for a year (February 2013-January 2014). A harp trap was placed at entrance of the cave. We recorded a series of data for all individuals, which were marked and released in the area. We captured 1408 individuals of these two species with a total effort of 36 trap-night hours. We identified 871 individuals as *P. parnellii* and 537 as *A. geoffroyi*. For *P. parnellii*, we recorded 452 males and 419 females (all adults). In contrast, of 537 captured individuals of *A. geoffroyi*, 172 were males and 365 females (each a mix of adults and juveniles). The abundances, sex ratios and age classes for each species were associated with seasonal patterns of precipitation in the area. Both taxa showed a seasonal monoestrous pattern, with pregnant lactating females present from May-July for *P. parnellii* and from July-November for *A. geoffroyi*.

Key words: Mormoopidae, Phyllostomidae, reproduction, Sierra de Aroa, Yaracuy

INTRODUCCIÓN

Un aspecto importante en el estudio de la fauna silvestre es conocer la dinámica de las poblaciones ya que ello permite analizar el comportamiento de las especies (Ojasti y Dallmeier 2000). Contar con este tipo de información es de gran relevancia para determinar el estado de conservación de un taxón y definir estrategias de protección, entre otros aspectos relacionados con su biología (Lemos-Espinal *et al.* 2005).

Desde mediados de la década de 1950, la ecología poblacional de los murciélagos ha sido abordada y para su estudio se han empleado diversos métodos de conteo; la mayoría basados en técnicas de captura-recaptura (Kunz 1982). Una gran cantidad de éstos se han centrado en especies cavernícolas que habitan en zonas templadas, las cuales son insectívoras (e. g., Humprey 1975, Hurst y Lacki 1999, Hamilton y Barclay 1994, Callahan *et al.* 1997, Briggler y Prather 2002). En contraste, el conocimiento sobre la ecología poblacional de murciélagos de zonas tropicales es limitado. No obstante, algunas investigaciones han revelado diferencias en su dinámica poblacional con respecto a la estructura etaria, reproducción y abundancias (Baumgarten y Vieira 1994, Galindo-Galindo *et al.* 2000, García-García *et al.* 2010, Torres-Flores 2012, 2013).

Los murciélagos constituyen uno de los órdenes más diversos en la fauna de mamíferos del Nuevo Mundo y son un grupo de organismos clave en la dinámica de estos ecosistemas por la diversidad e importancia de los procesos biológicos en que participan (Emmons y Feer 1997). Para entender su ecología poblacional, se requieren estudios sobre las estrategias y patrones reproductivos, los cuales les han permitido mantenerse ante una gran gama de condiciones climáticas y recursos alimentarios que cambian en diferente grado a lo largo del tiempo (Torres-Flores 2013). Por ello, es ineludible generar información en áreas naturales y en aquellas especies donde existe carencia de estudios biológicos y de historia natural.

A pesar que la ecología poblacional de algunos murciélagos neotropicales ha sido relativamente bien estudiada (e. g., Wilson 1971, Fleming 1988, Handley *et al.* 1991, Ortega y Arita 1999, Stoner *et al.* 2003), existen otros taxa cuya información poblacional y reproductiva aún se desconoce. Específicamente para Venezuela, hay pocas investigaciones que traten sobre este tema y las

mismas se restringen a poblaciones habitantes de cuevas ubicadas en los Andes, sistemas de colinas de Lara-Falcón y Cordillera Oriental (e. g., Lew 1987, Martino *et al.* 1997, Ochoa *et al.* 2005, Ruíz y Soriano 2005).

Partiendo de la necesidad de aumentar las investigaciones sobre dinámica poblacional y reproductiva en murciélagos y teniendo en cuenta de que las cuevas o cavernas ofrecen la oportunidad de realizar trabajos detallados de composición y estructura poblacional de una o varias especies en un momento dado, en el presente trabajo se estudió a dos colonias de murciélagos en una cueva ubicada en el noroeste de Venezuela. Se centraron los esfuerzos en estimar la fluctuación mensual y anual de las colonias, documentar la proporción de los sexos, estimar la variación en las estructuras etarias e identificar posibles patrones reproductivos para ambas poblaciones.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo de campo fue realizado en una cueva localizada en un área dominada por un bosque siempreverde en el Parque Nacional Yurubí, Sierra de Aroa, Estado Yaracuy, Cordillera de la Costa Central, Venezuela (Figura 1). La temperatura promedio local oscila entre 10 y 26,5 °C y la precipitación anual entre 800 y 1580 mm (Delgado-Jaramillo *et al.* 2011). La cueva “La Capilla”, se ubica geográficamente en dirección noroeste del Mar Caribe (10°28'25" N, 68°40'23" O), en la quebrada “La Mona” del Área Recreacional Guayabito.

En esta cueva habitan dos colonias residentes de murciélagos (García *et al.* 2015): una especie pertenece a la familia Mormoopidae y consume insectos (*Pteronotus parnellii*) y la otra, está incluida en la familia Phyllostomidae y se alimenta de néctar y polén (*Anoura geoffroyi*). La altitud de la cueva es 103 m s.n.m y resaltan las siguientes características geomorfológicas y ambientales de la misma: posee una constitución mineral de carbonato de calcio (roca caliza), con abundantes formaciones de estalactitas y estalagmitas; tiene una sola entrada muy amplia (altura 4,24 m y ancho 5,27 m), conformada por dos cámaras, denominadas aquí cámara interna y externa; la temperatura interna registrada sin la presencia de los murciélagos tuvo un mínimo de 21 °C (julio y agosto) y un máximo de 30 °C (octubre y noviembre), promediando 24 °C. La humedad

relativa mínima fue de 77 % (noviembre) y la máxima de 89 % (marzo, junio, julio y agosto), promediando 86 %.

El protocolo establecido para los registros de las diferentes especies presentes en la cueva siguió a Martino *et al.* (1997), Ochoa *et al.* (2005) y Ruíz y Soriano (2005). El trabajo contempló la realización de una salida por mes, comenzando en febrero de 2013 y finalizando en enero de 2014 para un total de 12 meses de muestreo.

Se utilizó una trampa de arpa (austrabat) de 4 m² colocada en la entrada de la cueva. Los espacios periféricos a la misma se cubrieron con tres extensiones de plásticos de polietileno para evitar que los murciélagos evadieran la trampa. La trampa fue instalada una vez por cada salida y estuvo activa antes de que los murciélagos salieran del refugio. El período de actividad de ésta fue desde las 17:30 hasta las 20:00 horas, momento en que se confirmaba la emergencia de todos los individuos. Para evitar censar un individuo varias veces en una misma noche, los mismos fueron marcados cortando el pelaje a nivel del hombro superior derecho (Delgado-Jaramillo *et al.* 2011). El marcaje se realizó mensualmente. Al final del

estudio se colectaron algunos ejemplares como serie de referencia para verificar las identidades taxonómicas y fueron depositados en el Laboratorio Museo de Zoología de la Universidad de Carabobo (MZUC-Valencia, Estado Carabobo, Venezuela).

Se tomaron los siguientes datos biológicos para las especies presentes en la cueva: abundancia de individuos, condición reproductiva, proporciones de sexos y clase etaria. La condición reproductiva fue documentada siguiendo a Martino *et al.* (1997) y Racey (1988): machos escrotados y no escrotados, evidenciado por el desarrollo y posición de los testículos. Las hembras fueron clasificadas como preñadas, no preñadas, lactantes y post-lactantes, verificando por palpación directa sobre el abdomen y pezones. La edad relativa se determinó por la observación de la fusión epifisis-diáfisis de la tercera articulación metacarpal-falangeal y se ubicó en una de las siguientes categorías: juvenil y adulto (Anthony 1988).

Para estimar si existían diferencias en el número de individuos entre especies en el transcurso del año se utilizó un análisis univariado y un diagrama de cajas. Adicionalmente, se aplicó una prueba

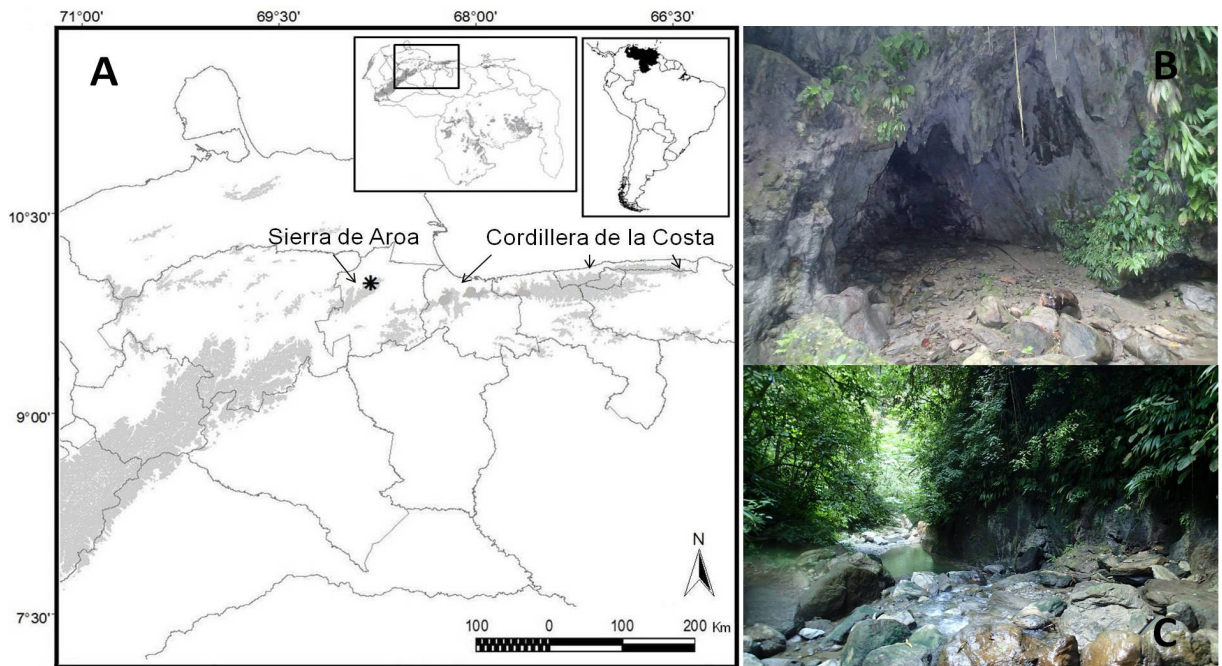


Figura 1. A.- Mapa del norte de Venezuela mostrando la ubicación geográfica del Parque Nacional Yurubí en la Sierra de Aroa, Estado Yaracuy (asterisco). B.- Entrada de la cueva “La Capilla” y C.-Bosque siempreverde asociado con el área recreacional Guayabito.

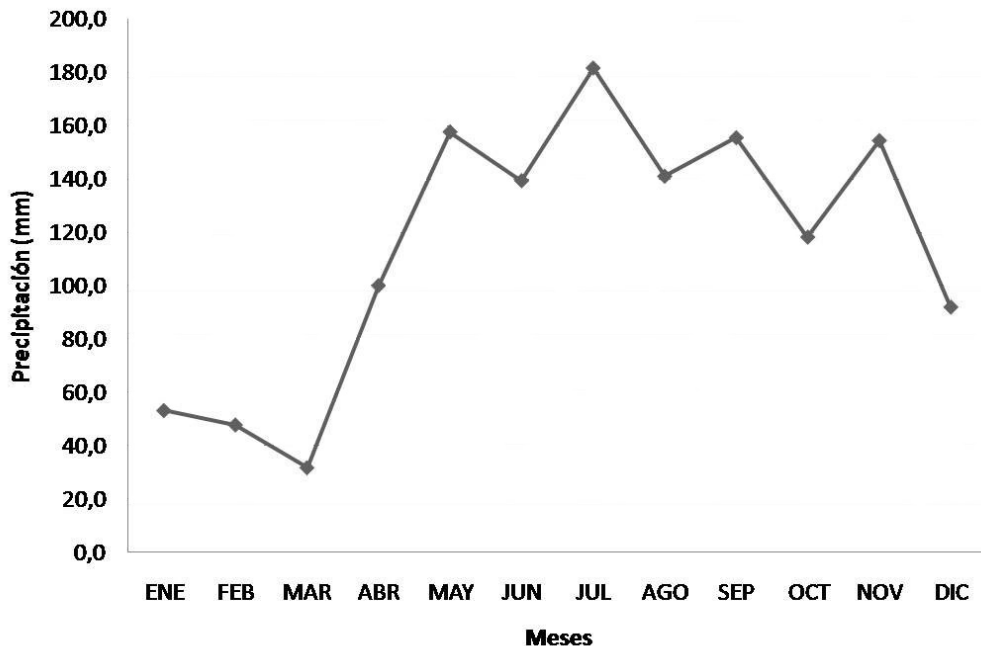


Figura 2. Precipitación media mensual (1988-2012) para el área de estudio.

de X^2 para evaluar la posible dependencia entre el número total de individuos de ambas especies con respecto a las épocas de sequía y lluvia en los cuales fueron capturados.

Con la finalidad de comparar si había diferencias en las medias muestrales entre las proporciones de machos y hembras a lo largo del año por especie, se aplicó una prueba de t de Student. Seguidamente, se realizó la prueba de X^2 para evaluar la posible dependencia entre la temporada del año y la proporción de machos y hembras, así como de adultos y juveniles capturados en la cueva.

Para todos los análisis se utilizaron los datos promedios mensuales de las precipitaciones para el periodo 1988-2012, registrados por la Estación Meteorológica de la Fundación Danac, Yaracuy, Venezuela, ubicada aproximadamente a unos ocho kilómetros del área de estudio. Se estableció como temporada de lluvias a los meses con registros mayores a 100 mm, y de sequía a aquellos con registros iguales o menores a 100 mm (Díaz de Pascual 1988). De esta manera, para el área, la temporada de lluvias estuvo comprendida entre mayo y noviembre, mientras que la sequía entre diciembre y abril (Figura 2). Todos los análisis fueron realizados con el programa estadístico PAST versión 2.17 (Hammer *et al.*, 2001).

RESULTADOS

Con un esfuerzo de muestreo de 36 horas/trampa/noche, se logró capturar un total de 1408 individuos a lo largo del año de estudio, de los cuales 871 (61,86%) pertenecieron a *P. parnellii* y 537 (38,13%) a *A. geoffroyi*.

En la Figura 2, se observa el patrón de las precipitaciones medias mensuales para el área, permitiendo evaluar los meses que correspondieron con la época de lluvia y sequía en el periodo de estudio. Se observó dependencia entre el número total de individuos de ambas especies con respecto a las épocas de sequía y lluvia ($X^2 = 40,294$; g. l. = 1; $p = 2,18 \times 10^{-10}$).

Las colonias de *P. parnellii* y *A. geoffroyi* de la cueva “La Capilla” fluctuaron en el periodo de estudio (Figura 3). En los tres primeros meses de muestreo, el número de individuos de *P. parnellii* estuvo en un intervalo de 50-80; luego hubo una declinación durante cuatro meses y dos aumentos de la población en los meses de agosto (129 individuos) y octubre (219). A partir de noviembre el número de individuos volvió a decaer. En el caso de *Anoura geoffroyi*, este muestra el menor número de individuos en los primeros seis meses con valores inferiores a 50. A partir de

julio se incrementó la población con un máximo en octubre (125 individuos) y posteriormente descendió en diciembre (Figura 3).

En cuanto a la proporción de sexos, de los 871 individuos capturados de *P. parnellii*, 452 (51,89%) fueron machos y 419 (48,10%) hembras. En la Figura 4, se observan las fluctuaciones en el número de individuos por sexo a lo largo de los meses. Sin embargo, al comparar las medias muestrales encontramos que no existen diferencias en las proporciones mensuales para machos y hembras ($t = 0,4938$; $p = 0,6312$). Hubo dependencia entre la proporción de machos y hembras de *P. parnellii* con las temporadas de sequía y lluvia ($X^2 = 11,134$; g. l. = 1; $p = 0,00084761$).

Por su parte, para *A. geoffroyi*, de los 537 individuos capturados en el muestreo, 172 (32,02%) fueron machos y 365 (67,97%) hembras. Igualmente en la Figura 4, se observan las fluctuaciones del número de individuos por sexo a lo largo de los meses. Al comparar las medias muestrales se evidenció que existen diferencias en las proporciones mensuales de machos y hembras ($t = 2,284$; $p = 0,04326$). Igualmente, hubo dependencia de *A. geoffroyi* con la temporada del año (sequía y lluvia) y la proporción de machos y hembras ($X^2 = 19,718$; g. l. = 1; $p = 8,97 \times 10^{-5}$).

Con relación a las diferentes clases de edades registradas para *P. parnellii* durante el periodo de estudio, se obtuvo que el 100% de los individuos correspondió con hembras y machos adultos (Figura 5); en otras palabras, no hubo registro de juveniles en la población de esta especie. A diferencia de *P. parnellii*, la población de *A. geoffroyi* estuvo constituida por adultos y juveniles en el periodo de estudio. En la Figura 5, se observa que los juveniles comenzaron a capturarse en el octavo mes de muestreo (septiembre), con la mayoría aún pegados al pezón de la madre y dejaron de aparecer en el mes 12. Los juveniles reflejaron el mayor aumento de individuos en octubre. Por su parte, los adultos estuvieron presentes durante todo el año, fluctuando en todo el periodo de muestreo y teniendo sus mayores abundancias para el octavo mes. Existió dependencia entre la temporada de sequía y lluvia con respecto al número de juveniles y adultos que constituyeron la población en el año de estudio ($X^2 = 26,44$; g. l. = 1; $p = 2,719 \times 10^{-7}$).

La actividad reproductiva tanto de hembras como de machos de las poblaciones de *P. parnellii* y *A. geoffroyi* que habitan en la cueva “La Capilla” se observa en la Figura 6. Se registraron machos de *P. parnellii* escrotados en tres meses de sequía y uno de lluvias, mientras que los no escrotados se

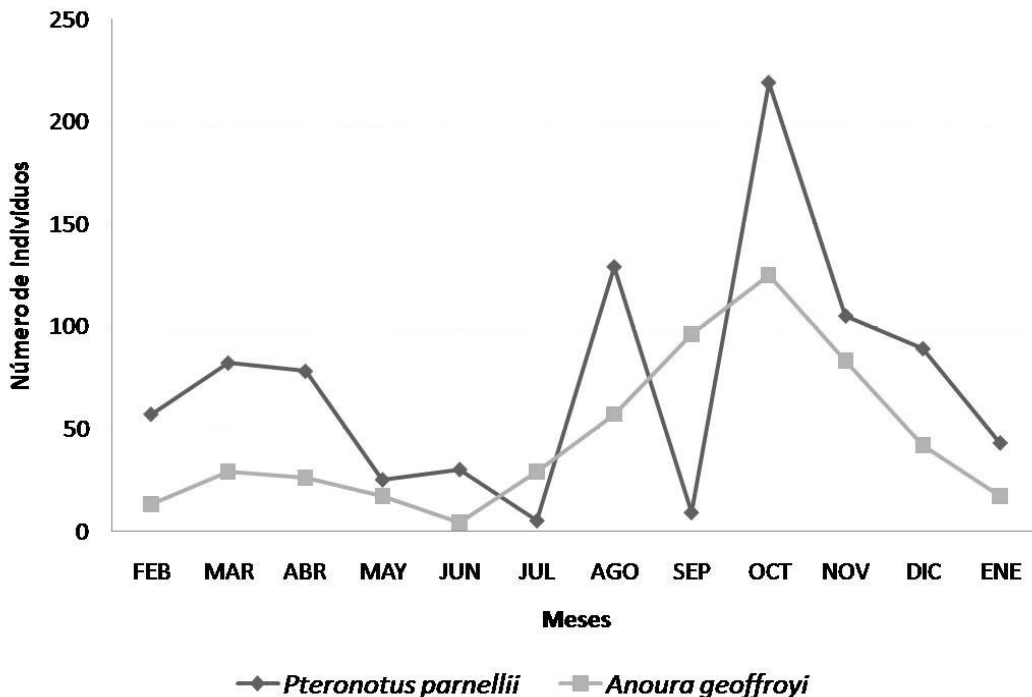


Figura 3. Fluctuación en el tamaño poblacional de *P. parnellii* y *A. geoffroyi* durante el periodo de estudio (2013-2014).

DINÁMICA POBLACIONAL DE MURCIÉLAGOS EN VENEZUELA

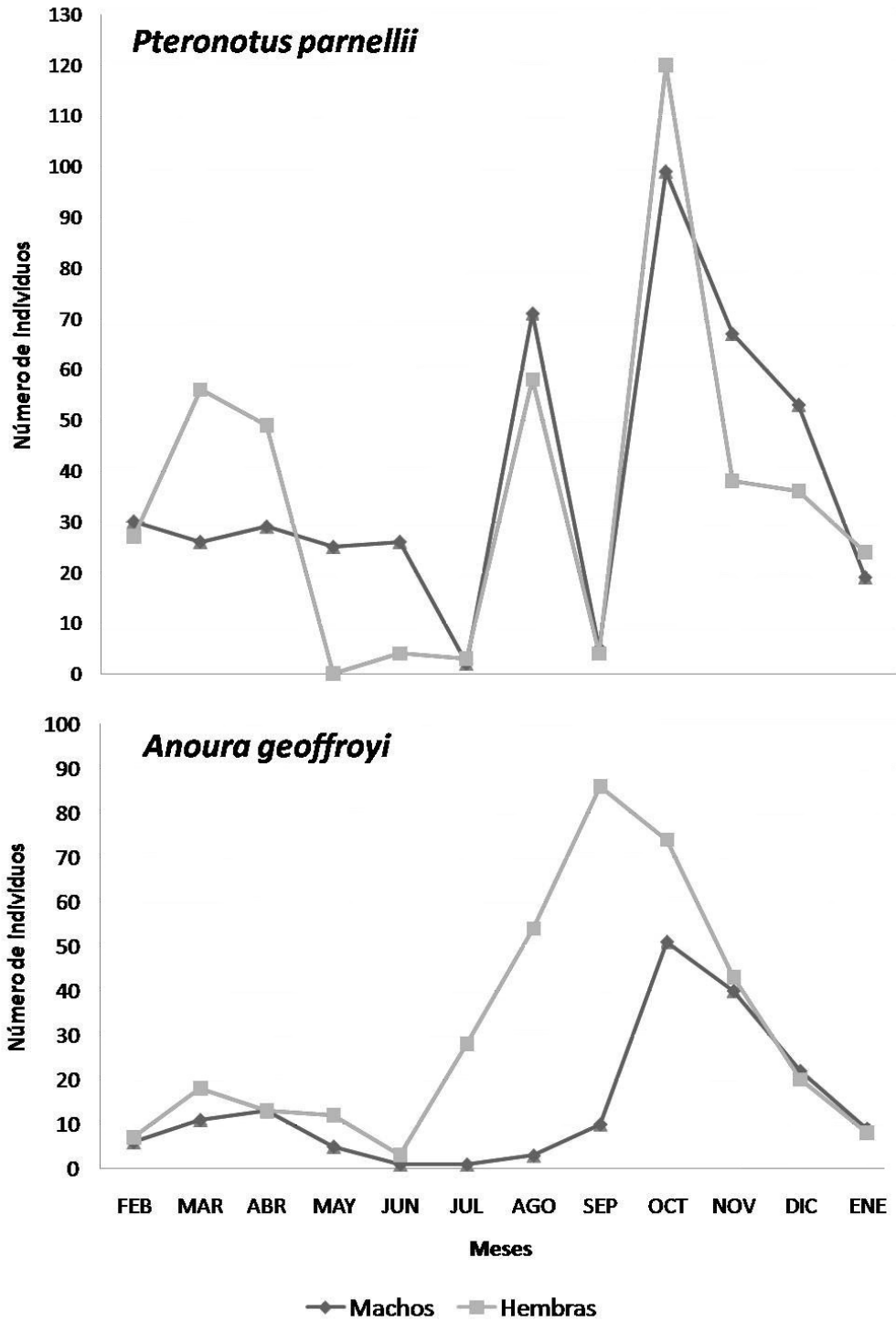


Figura 4. Fluctuación en la proporción de machos y hembras de *Pteronotus parnellii* y *Anoura geoffroyi* en los meses de muestreo (2013-2014).

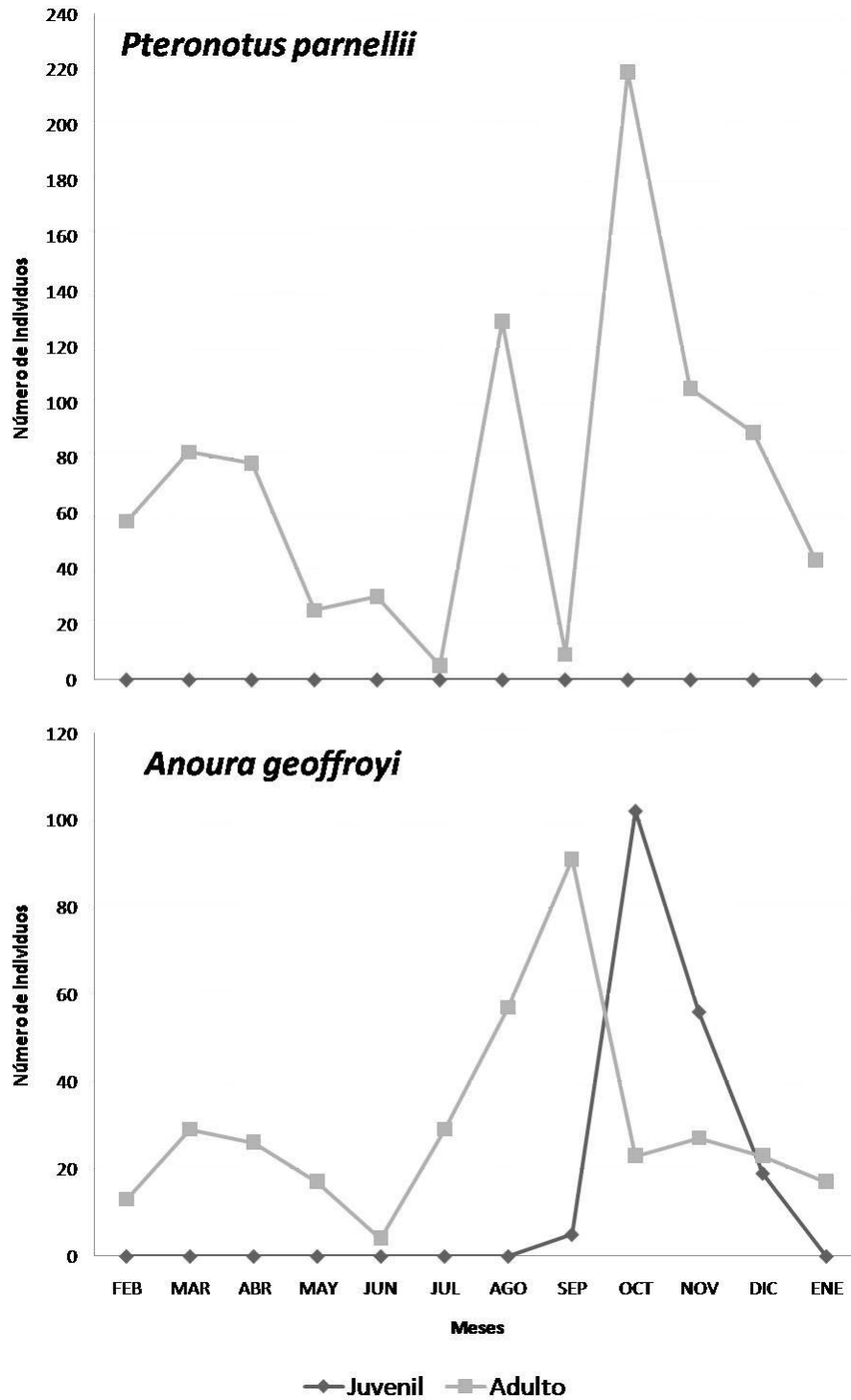


Figura 5. Fluctuación en la estructura etaria de *Pteronotus parnellii* y *Anoura geoffroyi* durante el periodo de estudio (2013-2014).

DINÁMICA POBLACIONAL DE MURCIÉLAGOS EN VENEZUELA

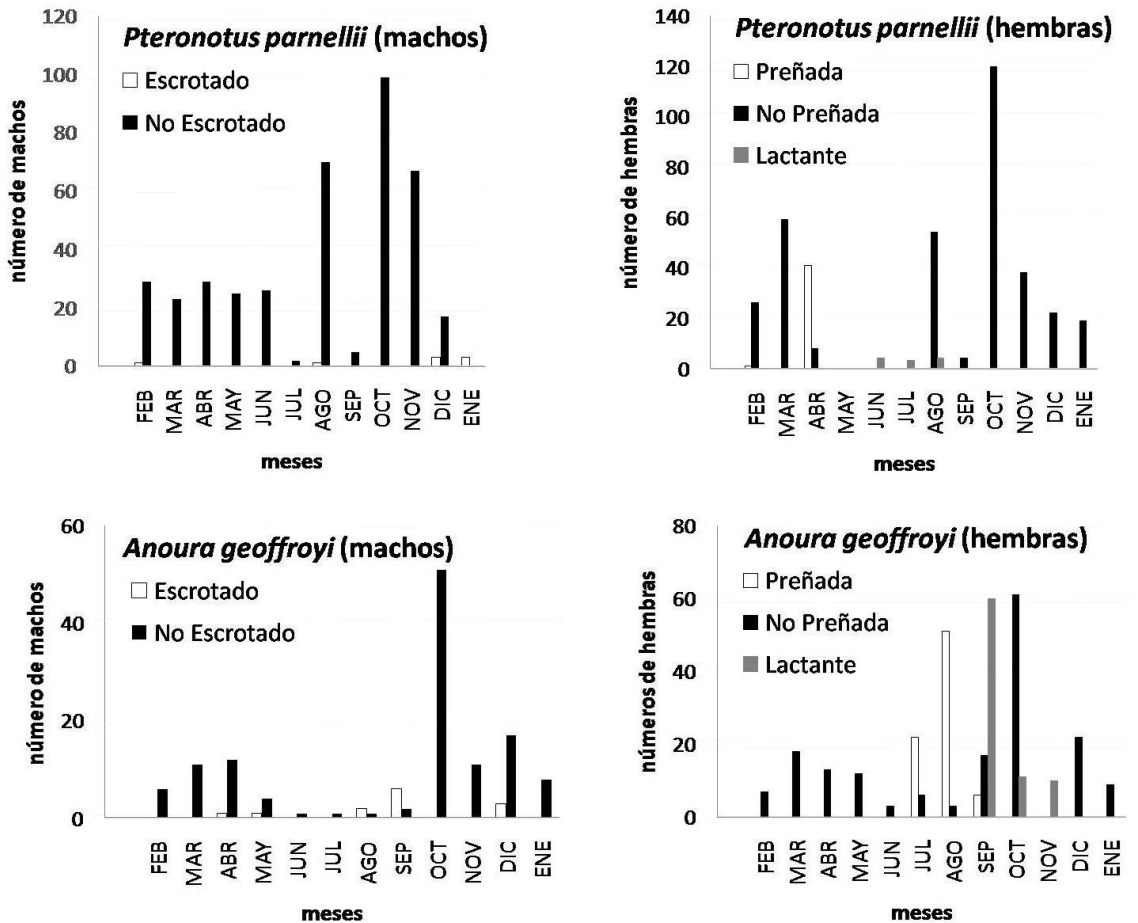


Figura 6. Condición reproductiva de *Pteronotus parnellii* y *Anoura geoffroyi* durante el periodo de estudio (2013-2014).

ubicaron en el resto de los meses. Las hembras preñadas fueron observadas en un mes de sequía y las lactantes en tres meses de lluvias. Sin embargo, no se registraron crías o juveniles en la población estudiada, ya que las hembras a punto de parir abandonaron el refugio. En la misma Figura 6, se observan los machos escrotados de *A. geoffroyi* en dos meses de sequía y tres de lluvias. Las hembras preñadas fueron registradas en tres meses de lluvias; las lactantes y juveniles se observaron en tres meses de precipitaciones más un mes de sequía para el caso de los juveniles.

DISCUSIÓN

Este estudio aporta los primeros datos sobre la estructura poblacional y condición reproductiva de *Pteronotus parnellii* en Venezuela y es el

segundo conocido para *Anoura geoffroyi* (Ruíz y Soriano 2005). Los datos poblacionales previos para el género *Pteronotus* fueron aportados por Matson y Brown (1974) y Martino *et al.* (1997) para colonias de *P. davyi* y *P. parnellii paraguayensis*, en la Península de Paraguaná. El último taxón ha sido validado como especie plena y está restringido a la península de Paraguaná (Gutiérrez y Molinari 2008, Molinari *et al.* 2012). Tal como se ha reportado en estudios de dinámica poblacional para especies de murciélagos cavernícolas de Venezuela que coexisten en cuevas de los Andes (Ruíz y Soriano 2005), en los sistemas de colinas de Lara-Falcón (Matson y Brown 1974; Martino *et al.* 1997) y en la Cordillera Oriental (Lew 1987), ocurrieron en el presente trabajo fluctuaciones con respecto al número de individuos, proporción de sexos y

clases etarias en el periodo de estudio.

El mayor crecimiento poblacional para ambas especies, según nuestros datos de captura, coincidió con la época de lluvia en el área, incluyendo la mayor presencia de individuos juveniles para *A. geoffroyi*. En este sentido, diversos autores indican una estrecha relación de la precipitación con el éxito reproductivo en mamíferos y por ende en el aumento de la población en un área dada (e. g., Fleming 1973, 1988, Geluso *et al.* 2009).

Como se muestra en los resultados, la colonia de *P. parnellii* estuvo conformada sólo por adultos con los machos representando ligeramente la fracción mayoritaria de la población. Martino *et al.* (1997) reportan hallazgos similares para *Mormoops megalophylla*, una proporción igual para *P. paraguayensis* (referida en ese trabajo como *P. parnellii*; ver Gutiérrez y Molinari 2008) y ligeramente favorable para las hembras de *P. davyi* en una de las cuevas (Piedra Honda) perteneciente al santuario “Cuevas Península de Paraguaná”, Estado Falcón, Venezuela.

En cuanto al comportamiento de reproducción para *P. parnellii*, creemos que las hembras de esta especie en el área de estudio utilizan el refugio sólo para llevar a cabo las cópulas y luego se trasladan a otro refugio para el proceso del parto y cuidado maternal. Este comportamiento también se ha observado en otras hembras de la especie *Mormoops megalophylla* en México (Torres-Flores *et al.* 2012) y en hembras de *Pteronotus quadridens* en Cuba (Silva-Taboada 1979). Aunque, Martino *et al.* (1997), reportan la permanencia de hembras de *P. paraguayensis* en la cueva de Piedra Honda (Península de Paraguaná, Estado Falcón, Venezuela) antes de los partos y después de los mismos. Igualmente, Molinari *et al.* (2012), indican que las hembras de *M. megalophylla* establecen colonias maternas en la cueva anteriormente referida.

Anoura geoffroyi fue más heterogénea en cuanto a su estructura poblacional, con presencia de juveniles en cinco meses, pero siempre siendo los adultos y particularmente las hembras la fracción mayoritaria. Baumgarten y Vieira (1994) y Galindo-Galindo *et al.* (2000), reportaron la captura de una mayor proporción de hembras que de machos de *A. geoffroyi* en dos cuevas ubicadas en Brasil y México respectivamente. Además, señalan en ambos estudios el abandono del refugio por parte de los machos cuando las hembras estaban en preñez avanzada o lactando; un comportamiento

similar fue observado durante este estudio en la población de *A. geoffroyi* de la cueva “La Capilla” del Parque Nacional Yurubí.

Con relación al comportamiento de reproducción, las hembras si fueron fieles al uso del refugio; en ese lugar llevaron a cabo los partos, realizaron el cuidado maternal y se mantuvieron allí hasta el final del estudio. El tiempo de duración de la gestación y lactancia registrados para *A. geoffroyi* en la cueva “La Capilla”, así como los primeros nacimientos en septiembre coinciden con lo reportado por Galindo-Galindo *et al.* (2000), en la cueva “La Mina” en San Francisco de las Tablas, México.

En el presente estudio, ambas especies aparentemente mostraron una estacionalidad reproductiva, sincronizando sus partos con los periodos de lluvias. *Pteronotus parnellii* pareciera sincronizar los nacimientos para el inicio de la temporada de lluvias (mayo-junio) y *A. geoffroyi* para la etapa final de la misma (septiembre-diciembre). El patrón reproductivo monoestro estacional es el que más se ajusta para los dos taxa y coincide con el patrón registrado para poblaciones de estas especies en otras localidades de su área de distribución (Herd 1983, Baumgarten y Vieira 1994, Galindo-Galindo *et al.* 2000, Ruiz y Soriano 2005, Ortega y Alarcón-D. 2008).

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a Héctor Manuel Silva, Antonio Pérez Sarmiento, Andrés Gollo, Tomás Naranjo, Nashira Figueroa, María Jose Rodríguez, María Pinto, Luis Aular Müsle, Fernando Rojas-Runjaic, Wendy Bolaños, Franddy Alexander García, Yoiber Mújica, Renny Pacheco y Anakarina Bello por su ayuda y apoyo para la realización de todo el trabajo de campo. A Hilda Siliet y Edward Camargo-Siliet por su colaboración en el hospedaje en la finca “Vista al Yurubí”. A José Ochoa-G., por el préstamo de la trampa de arpa y Robert P. Anderson por su amabilidad en revisar y corregir el resumen en inglés. Al personal de INPARQUES-Yaracuy y en especial a Andrés Pacheco por los permisos y colaboración correspondiente para trabajar en el Parque Nacional Yurubí. Al personal de la Milicia Bolivariana destacado en el puesto de Guardaparques del sector Guayabito. A Elvira Sánchez-González, Jonathan Liria y Carmen Andara por sus sugerencias para mejorar la primera versión del manuscrito. A Belkys Pérez

por el asesoramiento estadístico e igualmente por sus sugerencias para mejorar el manuscrito y finalmente al Departamento de Biología de la Universidad de Carabobo por su colaboración y apoyo para la realización de este proyecto.

LITERATURA CITADA

- ANTHONY, E. 1988. Age determination in bats. Pp 47-58, en T.H. Kunz (Ed.). Ecological and behavioral methods for the study of bats. Smithsonian Institution Press Washington D.C and London. USA.
- BAUMGARTEN, J. E. y E. M. VIEIRA. 1994. Reproductive seasonality and development of *Anoura geoffroyi* (Chiroptera: Phyllostomidae) in Central Brazil. *Mammalia* 58 (3): 415-422.
- BRIGGLER, J. y J. PRATHER. 2002. Seasonal use and selection of caves by Eastern Pipistrelle bat (*Pipistrellus subflavus*). *The American Midland Naturalist* 149 (2): 406-412.
- CALLAHAN, E. V., R. D. DROBNEY y R. L. CLAWSON. 1997. Selection of summer roosting sites by Indiana bats (*Myotis sodalis*) in Missouri. *Journal of Mammalogy* 78 (3): 818-825.
- DELGADO-JARAMILLO, M. I., M. MACHADO, F. J. GARCÍA y J. OCHOA-G. 2011. Murciélagos (Chiroptera: Mammalia) del Parque Nacional Yurubí, Venezuela: listado taxonómico y estudio comunitario. *Revista de Biología Tropical* 59 (4): 1757-1776.
- DÍAZ DE PASCUAL, A. 1988. Aspectos ecológicos de una microcomunidad de roedores de selva nublada, en Venezuela. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales* 145: 93-110.
- EMMONS, L. H. y F. FEER. 1997. Neotropical rainforest mammals: a field guide. University of Chicago Press, Chicago. USA.
- FLEMING, T. H. 1973. The reproductive cycles of three species opossums and other mammals in the Panama Canal Zone. *Journal of Mammalogy* 54 (2): 439-455.
- FLEMING, T. H. 1988. The short tailed fruit bat: a study in plant animal interactions. University of Chicago Press, Chicago. USA.
- GALINDO-GALINDO, C., A. CASTRO-CAMPILLO, A. SALAME-MÉNDEZ y J. RAMÍREZ-PULIDO. 2000. Reproductive events and social organization in a colony of *Anoura geoffroyi* (Chiroptera: Phyllostomidae) from a temperate Mexican cave. *Acta Zoológica Mexicana* 80: 51-68.
- GARCÍA, F. J., D. ARAUJO-REYES, O. VÁSQUEZ-PARRA, H. BRITO y M. MACHADO. 2015. Murciélagos (Mammalia: Chiroptera) asociados con una cueva en el Parque Nacional Yurubí, Sierra de Aroa, Estado Yaracuy, Venezuela. *Caldasia* 37 (2): 381-391.
- GARCÍA-GARCÍA, J., A. SANTOS-MORENO y A. RODRÍGUEZ-ALAMILLA. 2010. Population dynamics of the bat *Dermanura tolteca* (Chiroptera: Phyllostomidae) in a tropical forest in Mexico. *Revista de Biología Tropical* 58 (4): 1323-1334.
- GELUSO, K., M. J. HARNER, C. A. LEMEN y P. W. FREEMAN. 2009. A survey of bats in northern Trinidad late in the rainy season. *Occasional Papers of the Museum of Texas Tech University* 285: 1-16.
- GUTIÉRREZ, E. E. y J. MOLINARI. 2008. Morphometrics and taxonomy of bats of the genus *Pteronotus* (Subgenus *Phyllodia*) in Venezuela. *Journal of Mammalogy* 89 (2): 292-305.
- HAMILTON, I. M. y R. M. R. BARCLAY. 1994. Patterns of daily torpor and day-roost selection by male and female big brown bats (*Eptesicus fuscus*). *Canadian Journal of Zoology* 72: 744-749.
- HAMMER, Ø., D. A. T. HARPER y D. P. RYAN. 2001. PAST: Paleontological Statistics, version 2.17.
- HANDLEY, C. O. JR., D. E. WILSON y A. L. GARDNER. (eds). 1991. Demography and natural history of the common fruit bat, *Artibeus jamaicensis* on Barro Colorado Island, Panama. *Smithsonian Contributions to Zoology* 511: 1-173.
- HERD, R. M. 1983. *Pteronotus parnellii*. *Mammalian Species* 209: 1-5.
- HUMPHREY, S. H. 1975. Nursery roosts and community diversity of Nearctic bats. *Journal of Mammalogy* 56: 321-346.
- HURST, T. y M. LACKI. 1999. Roost selection, population size and habitat use by a colony of Rafinesque's big-eared bats (*Corynorhinus rafinesquii*). *American Midland Naturalist* 142 (2): 363-371.
- KUNZ, T. H. 1982. Ecology of bats. Pp 1-55, en T. H. Kunz (Ed.). *Ecology of bats*. Plenum Press, New York. USA.
- LEMOS-ESPINAL, J., R. ROJAS y Z. VEGA. 2005. Técnicas para el estudio de poblaciones de fauna silvestre. Universidad Autónoma de México y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

- LEW, D. 1987. Estructura poblacional, patrón reproductivo, patrón de actividad nocturna y hábitos alimentarios de los murciélagos vampiros (*Desmodus rotundus* y *Diphylla ecaudata*) en el oriente de Venezuela. Tesis de Licenciatura. Departamento de Estudios Ambientales. Universidad Simón Bolívar, Miranda. Venezuela. 136 pp.
- MARTINO, A., J. ARANGUREN y A. ARENDS. 1997. Los quirópteros asociados a la cueva de Piedra Honda (Península de Paraguaná, Venezuela): su importancia como reserva biológica. *Acta Científica Venezolana* 48: 182-187.
- MATSON, J. y F. BROWN JR. 1974. Notes on some bats from a cave on Península de Paraguaná, Venezuela. *Bulletin of the Southern California Academy of Science* 73: 52-53.
- MOLINARI, J., J. M. NASAR, A. GARCÍA-RAWLINS y R. J. MÁRQUEZ. 2012. Singularidad biológica e importancia socioeconómica de los murciélagos cavernícolas de la Península de Paraguaná, Venezuela, con propuestas para su conservación. *Revista de Ecología Latinoamericana* 17 (3): 1-40.
- OCHOA-G., J., L. COLMENARES, W. IRAUSQUÍN, M. TORO, A. MARTINO y F. J. GARCÍA. 2005. Conservación del sistema cavernario de la Península de Paraguaná (Estado Falcón) y su quiropterofauna asociada. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Espeleología* 39: 64-64.
- OJASTI, J. y F. DALLMEIER (Ed.). 2000. Manejo de Fauna Silvestre Neotropical. SI/MAB Serie #5. Smithsonian Institution/MAB Biodiversity Program, Washington D.C. USA.
- ORTEGA, J. y H. ARITA. 1999. Structure and social dynamics of harem groups in *Artibeus jamaicensis* (Chiroptera: Phyllostomidae). *Journal of Mammalogy* 80 (4): 1173-1185.
- ORTEGA, J. e I. ALARCÓN-D. 2008. *Anoura geoffroyi*. *Mammalian Species* 818: 1-7.
- RACEY, P. A. 1988. Reproductive assessment in bats. Pp 31-45, en T. H. Kunz (Ed.). *Ecological and behavioral methods for the study of bats*. Smithsonian Institution Press Washington D.C and London. USA.
- RUÍZ, A. y P. J. SORIANO. 2005. Cuevas andinas como refugios para murciélagos nectarívoros y su importancia para la conservación. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Espeleología* 39: 62-64.
- SILVA-TABOADA, G. 1979. Los murciélagos de Cuba. Editorial Academia. La Habana, Cuba.
- STONER, K. E., K. A. O. SALAZAR, R. C. R. FERNÁNDEZ y M. QUESADA. 2003. Population dynamics, reproduction, and diet of the lesser long-nosed bat (*Leptonycteris curasoae*) in Jalisco, Mexico: Implications for conservation. *Biodiversity and Conservation* 12: 357-373.
- TORRES-FLORES, J. 2013. Dinámica poblacional, patrón reproductivo, dieta, selección de condiciones microclimáticas y hábitos de percha de *Natalus mexicanus* (Chiroptera: Natalidae) en la parte central de Colima, México. Tesis de Doctorado. Universidad Autónoma Metropolitana. México. 213 pp.
- TORRES-FLORES, J., R. LÓPEZ-WILCHIS y A. SOTO-CASTRUITA. 2012. Dinámica poblacional, selección de sitios de percha y patrones reproductivos de algunos murciélagos cavernícolas en el oeste de México. *Revista de Biología Tropical* 60 (3): 1369-1389.
- WILSON, D. E. 1971. Ecology of *Myotis nigricans* (Mammalia: Chiroptera) on Barro Colorado Island, Panama, Canal Zone. *Journal of Zoology* 163 (1): 1-13.

Recibido 10 de julio de 2015; revisado 02 de febrero de 2016; aceptado 11 de junio 2016