

- In: *Forest Remnants in the Tropical Landscape: Benefits and Policy Implications*, J. K. Doyle and J. Schelhas (eds.), pp.3–4. The Smithsonian Migratory Bird Center, Smithsonian Institution, Washington, DC.
- Harris, L. D. and Silva-López, G. 1992. Forest fragmentation and the conservation of biological diversity. In: *Conservation Biology: The Theory and Practice of Nature Conservation, Preservation, and Management*, P. L. Fiedler and S. K. Jain (eds.), pp.197–238. Chapman and Hall, New York.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). 2000. *Principales Resultados del XII Censo General de Población y Vivienda*. INEGI. Mexico.
- Jiménez-Huerta, J., Silva-López, G. and Benítez-Rodríguez, J. 1993. Small rain forest fragments: What is there to monkeys and to humans. In: *Forest Remnants in the Tropical Landscape: Benefits and Policy Implications*, J. K. Doyle and J. Schelhas (eds.), pp. 94. The Smithsonian Migratory Bird Center, Smithsonian Institution, Washington, DC.
- Kattan, G. 1993. The effects of forest fragmentation on frogs and birds in the Andes of Colombia: Implications for watershed management. In: *Forest Remnants in the Tropical Landscape: Benefits and Policy Implications*, J. K. Doyle and J. Schelhas (eds.), pp.11–13. The Smithsonian Migratory Bird Center, Smithsonian Institution, Washington, DC.
- Kellman, M. 1993. The consequences of forest fragmentation: Lessons from tropical gallery forests. In: *Forest Remnants in the Tropical Landscape: Benefits and Policy Implications*, J. K. Doyle and J. Schelhas (eds.), pp.30–32. The Smithsonian Migratory Bird Center, Smithsonian Institution, Washington, DC.
- Murcia, C. 1993. The effects of forest fragmentation on plant pollination in the Colombian Andes. In: *Forest Remnants in the Tropical Landscape: Benefits and Policy Implications*, J. K. Doyle and J. Schelhas (eds.), pp.23–25. The Smithsonian Migratory Bird Center, Smithsonian Institution, Washington, DC.
- Portilla-Ochoa, E. 1995. Laderas, lomos y planos: una estrategia de uso parcelario en un ejido zoque-popolucá de la Sierra de Santa Marta, Los Tuxtlas, Ver. In: *Agricultura de Laderas en Zonas Tropicales*, P. Gerez and H. García Campos (eds.), pp.83–98. Friedrich Ebert Stiftung, Mexico.
- Portilla-Ochoa, E. 1999. Programa de Manejo de la Reserva de la Biósfera “Los Tuxtlas”. Reporte final presentado al Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A.C. Instituto de Investigaciones Biológicas, Universidad Veracruzana. Mexico.
- Robinson, J. G. 1993. Forest fragmentation and game harvest. In: *Forest Remnants in the Tropical Landscape: Benefits and Policy Implications*, J. K. Doyle and J. Schelhas (eds.), pp.41–44. The Smithsonian Migratory Bird Center, Smithsonian Institution, Washington, DC.
- Schelhas, J. 1993. Agricultural decision-making and forest remnants. In: *Forest Remnants in the Tropical Landscape: Benefits and Policy Implications*, J. K. Doyle and J. Schelhas (eds.), pp.52–55. The Smithsonian Migratory Bird Center, Smithsonian Institution, Washington, DC.
- Silva-López, G. 1995. Habitat, resources, group characteristics, and density of *Ateles geoffroyi vellerosus* in forest fragments and continuous forest of Sierra de Santa Marta, Mexico. MS Thesis, University of Florida. Gainesville. 62 pp.
- Silva-López, G., Jiménez-Huerta, J., Benítez-Rodríguez, J. and Toledo-Cárdenas, M. R. 1993. Availability of resources to primates and to humans in a forest fragment of Sierra de Santa Marta, Mexico. *Neotrop. Primates* 1(4): 3–6.

ESTUDIO DEL PATRÓN DE ACTIVIDAD GENERAL DE MONOS AULLADORES (*ALOUATTA PALLIATA*) EN EL PARQUE YUMKÁ, TABASCO, MÉXICO

David Muñoz, Yasminda García del Valle
Berenice Franco, Alejandro Estrada
Miguel Magaña A.

Introducción

Los monos aulladores (*Alouatta* spp.) se han caracterizado por presentar patrones de baja actividad, descansando más de la mitad de su tiempo diurno, lo cual se atribuye a la necesidad de procesar grandes cantidades de fibra vegetal como resultado de una dieta rica en hojas (Milton, 1980). Las variaciones en los patrones de actividad de este primate parecen estar relacionados con el grado de dispersión del alimento en el tiempo y espacio (Crockett y Eisenberg, 1987), con su densidad, y con variables abióticas como el clima (Chivers, 1969; Glander, 1979; Ortiz-Martínez *et al.*, 1999), así como también con la edad y sexo de los aulladores (Bicca-Marques y Calegaro-Marques, 1994). La perturbación antropogénica de los hábitats naturales de este primate también tiene una influencia importante sobre la estrategia de asignación de tiempo y energía a las diferentes actividades vitales (crecimiento, mantenimiento y reproducción), pero hasta el momento existe poca información al respecto (Juan *et al.*, 1999; Estrada *et al.*, 1999).

El estado de Tabasco en el sur de México resguarda poblaciones representativas de las tres especies de primates que existen en México: *Alouatta palliata*, *A. pigra* y *Ateles geoffroyi* (Smith, 1970; Horwich y Johnson, 1986; Rylands *et al.*, 1995). Tabasco es el único estado de México, y la única zona de la región Mesoamericana, en donde podemos encontrar representantes de las tres especies de primates y resguarda la zona de transición entre *A. palliata* y *A. pigra* en algunas localidades (Smith, 1970). Cerca del 60% de la superficie del estado estaba originalmente cubierta por selvas, pero como resultado de la actividad humana en Tabasco, cerca del 80% de esta vegetación ha desaparecido a una tasa de 600 km² ó más al año, siendo las tierras bajas en donde ha ocurrido la mayor transformación de la selva a pastizales y otros agrosistemas (Masera, 1996; SEMARNAP, 1999; INEGI, 1996).

Por otro lado, datos sobre los patrones de actividad de monos aulladores constituyen información fundamental acerca de la historia natural, ecología y comportamiento de la especie involucrada. En el caso de los primates mexicanos, poco es lo que se ha documentado acerca de estos aspectos y la información publicada hasta el momento, proviene de estudios realizados en Los Tuxtlas, Veracruz (Estrada, 1984; Ortíz-Martínez *et al.*, 1999; Estrada *et al.*, 1999). Para el caso del estado de Tabasco la información es inexistente. La ausencia de datos básicos acerca de los patrones de actividad en *A. palliata* en Tabasco y como varían estos en el tiempo y espacio en respuesta a oscilaciones en la disponibilidad del alimento, dificulta la tarea de diseño e implementación de proyectos de conservación y manejo de las poblaciones de primates silvestres remanentes en el estado.

En este trabajo reportamos los resultados de un estudio parcial sobre los patrones de actividad en una tropa de monos aulladores (*Alouatta palliata*) en el Parque Yumká localizado en la parte central de Tabasco. Un trabajo anterior reporta datos sobre el tamaño y aspectos demográficos de la población de monos aulladores en este sitio (Estrada *et al.*, 2001) y otro trabajo reporta datos sobre la utilización de plantas como alimento (García del Valle, 2001).

Métodos

Sitio de estudio

El Parque Yumká se localiza a 15 km al sur de la ciudad de Villahermosa (17°45' y 18°00'N, 92°45' y 93°00'O), la capital del estado. Yumká es un parque público que comprende una superficie de 101 ha, de las cuales, 33 ha presentan selva alta perennifolia, 47 ha son sabanas y el resto lo conforma un lago (Fig.1); altura sobre el nivel del mar es 15 m. El clima es cálido-húmedo con una precipitación media anual de 2159 mm y una temperatura media anual de 29.4°C.

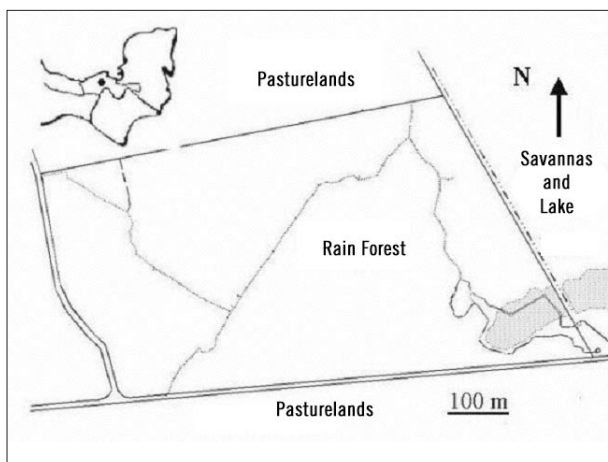


Figura 1. Localización del Parque Yumká en la parte central del estado de Tabasco (punto negro en el mapa del sur de México). Las líneas paralelas son una carretera pavimentada y otra de terracería. Las líneas delgadas son veredas en el área de selva del Parque.

Tropa focal

Nuestro estudio se basó en observaciones del comportamiento de una de las cuatro tropas de monos aulladores que existen en el Parque (Estrada *et al.*, 2001). Esta tropa estaba formada por 28 individuos: 5 machos adultos, 11 hembras adultas, 5 juveniles, 4 infantes y 3 individuos cuyo sexo no pudo ser determinado.

Observaciones de los monos aulladores

Las observaciones del comportamiento de los aulladores se llevaron a cabo de Octubre 2000 a Abril 2001. Los aulladores fueron observados, en promedio, durante 7 días en cada mes de 07:00 a 17:00 horas. La ubicación de la tropa al inicio de las observaciones se simplificó siguiendo la dirección de las vocalizaciones emitidas por los machos adultos al amanecer. El método de muestreo empleado en las observaciones fue el de animal focal (Altmann, 1974). La duración de la muestra focal para individuos representantes de cada clase de edad y sexo en la tropa (machos adultos, hembras adultas, juveniles e infantes) fue de una hora. Durante la muestra focal se registró el tiempo dedicado a cada una de las siguientes actividades: descanso, alimentación, locomoción, interacciones sociales, viaje y bramidos. Cuando el comportamiento fue alimentación, se especificó la parte consumida (hojas jóvenes, hojas maduras, frutos jóvenes, frutos maduros y flores). La planta utilizada fue marcada e identificada a nivel de especie. Cuando el comportamiento fue viaje, aparte de la duración de este, se midió la distancia recorrida en metros.

Para determinar las variaciones en el uso del espacio disponible por parte de la tropa bajo estudio, medimos el tiempo de estancia de la tropa en sectores de 1.0 ha (100 x 100 m) en tamaño. La localización en el espacio de los árboles utilizados como fuente de alimento fue marcada en cada sector. La diversidad mensual en la dieta de los aulladores y la diversidad mensual en el uso de sectores por la tropa se expresaron con el índice de diversidad de Shannon (H'). El índice de Sorensen fue calculado para expresar la similitud intermensual en el uso de sectores por parte de los aulladores. El patrón de dispersión espacial de los árboles usados por los aulladores como fuente de alimento se determinó por medio del índice de dispersión de Morisita (Franco *et al.*, 1989). Este permitió discernir si la distribución espacial de los árboles utilizados por la tropa era al azar, uniforme o agregada.

La prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis (Mendenhall, 1994) se usó para probar la existencia de diferencias entre meses en el patrón general de actividades de los aulladores. Usamos la prueba U de Mann-Whitney (Mendenhall, 1994) para determinar la presencia de diferencias significativas en el tiempo invertido para cada actividad entre las diferentes clases de edades y sexos representadas en la tropa bajo estudio. Este estadístico se usó también para probar la existencia de diferencias mensuales en la distancia recorrida por los aulladores entre meses. El coeficiente de correlación de Spearman (r_s) se utilizó para determinar las posibles rela-

ciones entre el uso de sectores y el tiempo de alimentación en cada sector y el número de árboles usados por sector. El nivel de significancia que se aplicó en todos los casos fue de ≤ 0.05 . Debido a que los datos para los meses de Diciembre y Enero fueron escasos, ambos meses se combinaron como una sola muestra. La ocurrencia de las actividades registradas fue expresada como el número de minutos por hora focal de observación.

Resultados

Durante los siete meses que duró el estudio, se completaron 49 días efectivos observando el comportamiento de los monos aulladores. Con relación a los registros focales se completaron 727 muestras focales distribuidos de la siguiente manera entre los individuos de la tropa: hembras adultas 383 focales (53%), machos adultos 213 focales (29%), juveniles 101 (14%), infantes 12 (2%) y adultos para los que no fue posible determinar el sexo 18 focales (2%). El tiempo total acumulado de observaciones focales fue de 18,146 minutos o 302 hrs, con un promedio de 2,592 minutos o 43 hrs por mes.

Patrón general de actividades

Las tasas medias mensuales para el patrón general de actividades fueron 44.9 min/hr para descanso, 7.9 min/hr para alimentación, 4.1 min/hr para locomoción, 2.1 min/hr para viaje, 0.8 min/hr para interacciones sociales y 0.1 min/hr para bramidos. En general, el patrón de actividades registrado fue similar entre los diferentes meses del periodo de estudio, no existiendo diferencias significativas entre estos ($H = 0.52$, g.l. = 5, $P > 0.05$) (Fig. 2). Las observaciones del comportamiento de alimentación indicaron que los aulladores de la tropa estudiada invirtieron el 72% del tiempo registrado de alimentación en el consumo de hojas. De estas el 38% y 34% fue invertido en el consumo de hojas jóvenes y hojas maduras respectivamente; los frutos maduros aportaron el 10% y los jóvenes el 5%. El consumo de flores contribuyó al 13% del tiempo de alimentación.

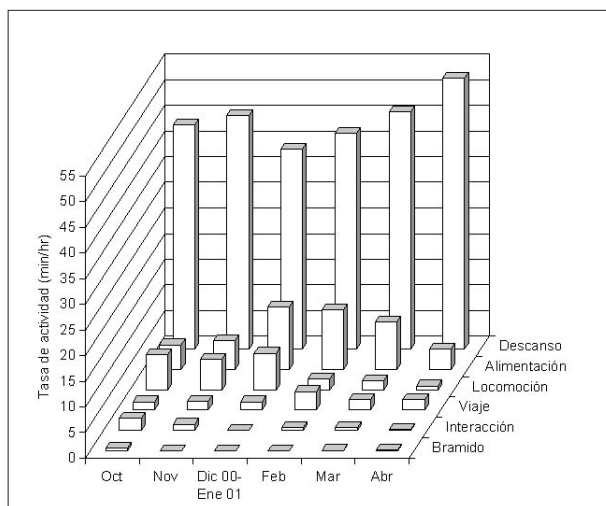


Figura 2. Perfiles mensuales del patrón de actividad general de la tropa de aulladores estudiada en el Parque Yumká.

La mayor diversidad de especies se encontró en el consumo de hojas maduras (17 especies) y de hojas jóvenes (12 especies), mientras que el número de especies utilizadas por los aulladores para consumo de frutos y flores varió de 2 a 5 especies (García del Valle, 2001).

Patrón general de actividades por edad y sexo

La tasa para la actividad descanso fue mayor en los individuos adultos (46.7 min/hr) y menor en los infantes (8.6 min/hr). Los infantes tuvieron tasas altas de alimentación (13.3 min/hr), locomoción (14.7 min/hr) e interacción social (23.4 min/hr) (Fig. 3). No encontramos diferencias significativas entre machos adultos y hembras adultas para cada una de las actividades generales registradas. Entre adultos y juveniles no se encontraron diferencias significativas en la actividad alimentación ($U = 2$, $p > 0.05$) e interacciones sociales ($U = 11$, $p < 0.05$), pero la actividad descanso fue significativamente mayor en los adultos que en los juveniles ($U = 0$, $p < 0.01$) y la locomoción fue significativamente mayor en los juveniles que en adultos ($U = 3$, $p < 0.05$). Entre juveniles e infantes no se encontraron diferencias significativas en las interacciones sociales ($U = 3.8$, $p > 0.05$), pero la actividad locomoción fue significativamente mayor en los infantes que en los juveniles ($U = 1$, $p < 0.05$). La actividad descanso fue significativamente mayor en juveniles que en infantes ($U = 0$, $p < 0.05$) (Fig. 3).

Distribución de las actividades en el periodo diurno

En promedio las primeras actividades de los monos aulladores en el día consistieron en locomoción, viaje y alimentación, presentando la alimentación durante este periodo el mayor tiempo invertido en el día (29.9%) (Fig. 4). Transcurridas las primeras horas, estas actividades decrecieron, incrementándose el descanso entre 09:00 y 13:00 horas, disminuyendo en horas posteriores (Fig. 4). Entre 09:00 y 11:00 horas se presentó el mayor periodo de emisión de bramidos. La actividad alimentación presentó nivel bajos entre las 11:00 y 13:00 horas, observándose un incremento en esta actividad después de las 17:00 horas. Las interaccio-

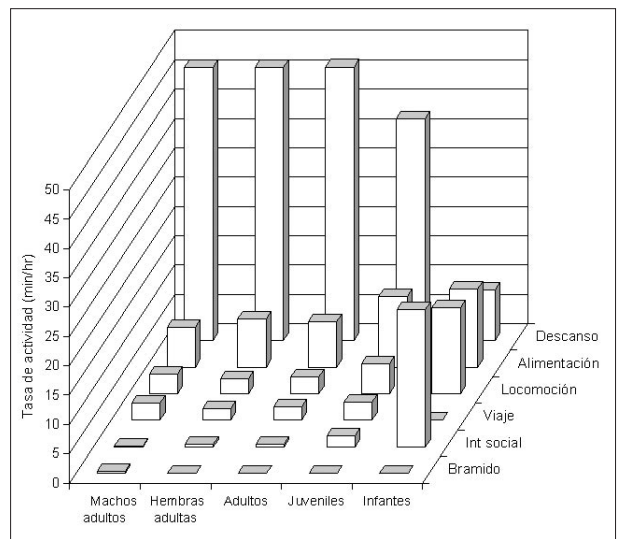


Figura 3. Perfil de actividad para individuos en las diferentes clases de edad y sexo en la tropa de monos aulladores estudiada en el Parque Yumká.

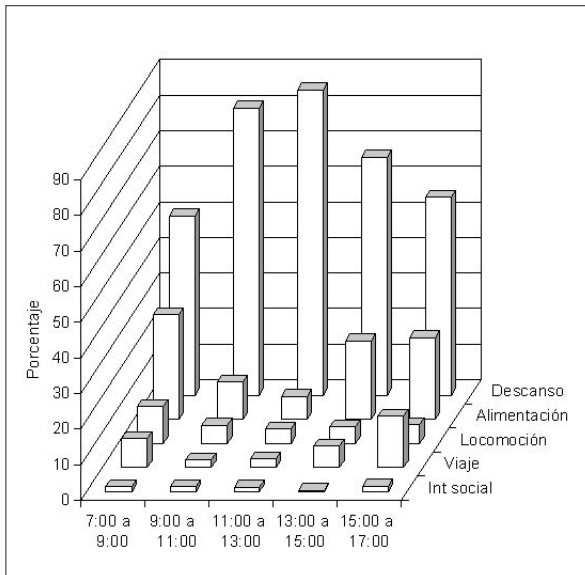


Figura 4. Perfil diurno de actividad para la tropa de monos aulladores estudiada en el Parque Yumká, Tabasco, México.

nes sociales fueron menos frecuentes a medio día (Fig. 4). La actividad viaje presentó sus mayores niveles entre 15:00 y 17:00 horas (Fig. 4). El tiempo registrado en la emisión de bramidos por los aulladores se repartió de la siguiente manera: 10% de 07:00 a 09:00, 44 % de 09:00 a 11:00, 24% de 11:00 a 13:00, 4 % de 13:00 a 15:00 y 18% de 15:00 a 17:00 (Fig. 4).

Uso del espacio

Durante el periodo de estudio los aulladores usaron para sus actividades un 40 % de la superficie disponible (Fig. 5). El tiempo total de estancia cada sector de 1.0 ha varió de 8.9 a 3994 min. En el mes de Enero los aulladores usaron para sus actividades nueve sectores ó el 19% de la super-

ficie disponible (Fig. 5). El mayor número de sectores (N = 18; 38% de la superficie disponible) utilizados por los aulladores fue registrado en el mes de Febrero. (Fig. 5). El coeficiente de similitud de Sorensen, calculado para determinar el grado de traslapo en el uso de sectores de un mes a otro varió de 0.40 (Enero y Marzo) a 0.67 (marzo y Abril). Para los meses Febrero-Marzo y Febrero-Abril el índice de similitud fue de $C_s = 0.50$.

Se encontró una asociación positiva entre las veces en que fueron usados los sectores por mes y el tiempo invertido en la actividad de alimentación por sector ($r_s = 0.62, p < 0.05$). También se encontró una relación positiva entre las veces en que fueron usados los sectores por mes y los árboles usados por sector ($r_s = 0.81, p < 0.001$) y una tercera asociación positiva fue detectada entre la diversidad (H') mensual en la dieta de los aulladores y el número de sectores utilizados en cada mes ($r_s = 0.94, p = 0.02$). Estas estadísticas sugieren una estrecha relación entre los patrones de uso del espacio observados, la disponibilidad de los recursos alimentarios y la diversidad dietética manifestada por los aulladores. En el caso de las partículas alimentarias ingeridas por los aulladores, encontramos una asociación positiva entre el número de sectores usados por mes y el porcentaje de tiempo invertido por los aulladores en el consumo de hojas maduras ($r_s = 0.94, p = 0.02$). En el caso de las hojas jóvenes, la asociación fue negativa, pero no significativa ($r_s = -0.71, p = 0.13$). Para los frutos maduros la asociación no fue significativa ($r_s = 0.10, p = 0.44$).

La dispersión en el espacio de los árboles utilizados por los aulladores como fuente de alimento durante los meses de Enero a Abril presentó, de acuerdo al índice de Morisita, un patrón agregado ($Id_A = 1.35, Id_B = 1.59, Id_C = 1.02, Id_D = 1.13$). La distancia promedio recorrida por día por los

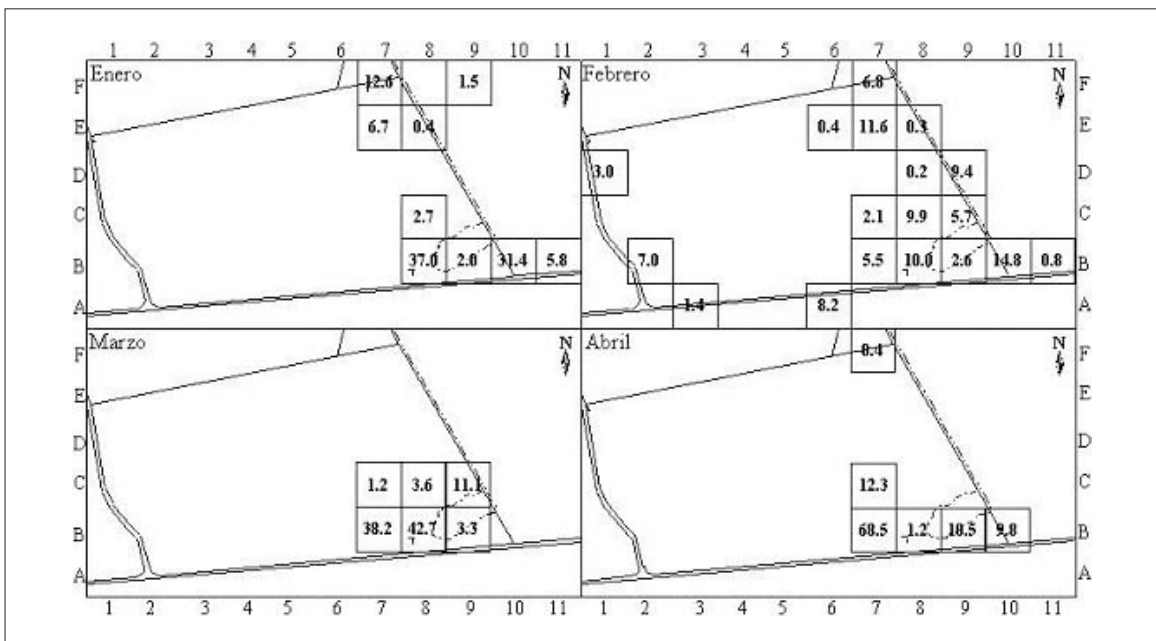


Figura 5. Variaciones mensuales en el uso del espacio por la tropa de monos aulladores estudiada en el Parque Yumká. Los sectores son áreas de 1.0 ha en extensión. Los números en cada cuadro indican el porcentaje de tiempo de estancia en cada sector.

monos aulladores en los eventos de viaje fue de 125.8 ± 95.0 m. El mes con la mayor distancia promedio recorrida fue Febrero con 150 m y el mes con la menor distancia media recorrida fue Enero con 44 m.

Discusión

Los monos aulladores balancean la limitada energía que obtienen de una dieta rica en hojas con el despliegue de un gran repertorio conductual que les permite conservarla. Estas conductas incluyen: (1) un patrón regular de inactividad diaria, (2) el uso de los alimentos con alto valor energético cuando están disponibles, (3) un sistema de localización de alimento extremadamente eficiente, (4) posturas del cuerpo para conservar o disipar el calor, y (5) una "división de labores" entre machos adultos y hembras adultas, lo cual podría reducir las demandas energéticas de las hembras y permitirles invertir más energía en la reproducción (Milton *et al.*, 1979). Los patrones de actividad de *A. palliata* observados en el Parque Yumká son consistentes con estas aseveraciones. Por ejemplo, la dieta de los aulladores durante el periodo de estudio estuvo dominada por el consumo de hojas y la actividad descanso sobresalió mensualmente en el patrón general de actividad, ocupando más de tres cuartas partes del tiempo diurno, lo que indica un modo de vida de poca actividad o conservador de energía (Milton, 1980).

Comparando con otros estudios, las altas tasas de descanso así como los niveles de la tasa de alimentación y el patrón de movimiento de los aulladores, son consistentes con aquellas reportadas para el género *Alouatta* en otras localidades en Centro y Sud América (Altmann, 1959; Bernstein, 1964; Chivers, 1969; Richard, 1970; Mittermeier, 1973; Glander, 1975; Smith, 1977; Schlichte, 1978; Milton, 1980; Gaulin y Gaulin, 1982; Mendes, 1989; Ortíz-Martínez *et al.*, 1999).

El perfil de actividad de los aulladores en el parque Yumká fue consistente en su manifestación de mes a mes durante el periodo de estudio. Actividades como descanso y alimentación covariaron negativamente a través del año, ocupando siempre el descanso la mayor parte del tiempo diurno. La persistencia de estos patrones sugiere la necesidad constante de compensar los beneficios energéticos obtenidos por la alimentación con la conservación de energía a través del descanso para lograr el mantenimiento de la homeostasis. Las actividades locomoción, viaje e interacciones sociales siempre ocurrieron en un tercer plano con respecto al descanso y la alimentación. Estos patrones fueron evidentes en los dos sexos y en las diferentes clases de edad, excepto por los infantes. Es interesante notar que una vez que los aulladores dejan de ser lactantes (después del año de edad), la dieta rica en hojas les lleva a adoptar un modo de vida conservador de energía.

Para las actividades locomoción y viaje se detectó la existencia de un patrón bimodal a través del periodo diurno, dato consistente con lo reportado por otros autores para

estas actividades en *A. palliata* en Los Tuxtlas, Veracruz (Ortíz-Martínez *et al.*, 1999; Estrada *et al.*, 1999), en Centro América (Bernstein, 1964; Mittermeier, 1973), en *A. seniculus* (Gaulin y Gaulin, 1982) y en *A. fusca* (Mendes, 1989; Bicca-Marques, 1993; Chiarello, 1993). Nuestros resultados indican que la mayor tasa de alimentación se presentó en las primeras horas del día. Gaulin y Gaulin (1982) sugieren que esto es debido a una respuesta a la necesidad de satisfacer requerimientos metabólicos después del largo período nocturno de privación de alimento. Estos autores sugieren además que una tasa alta de alimentación por la mañana puede ser una estrategia que prevé cambios en las condiciones de clima, que podrían interrumpir esta actividad por períodos de tiempo impredecibles. El viaje y la locomoción están relacionados a la búsqueda del alimento y por lo tanto covarían a través del periodo diurno (Gaulin y Gaulin, 1982; Mendes, 1989; Bicca-Marques, 1993).

Las interacciones sociales también se presentaron de manera bimodal a través del día, un periodo de actividad a media mañana y otro a media tarde, después del periodo de alimentación matutino y durante el vespertino. Cabe señalar que durante los periodos de descanso los juveniles e infantes tenían periodos breves de juego y exploración, involucrando en algunas ocasiones a los adultos.

El descanso diurno de los aulladores presentó tasas altas después de los periodos de mayor movimiento y alimentación, un patrón observado también para *A. fusca* (Mendes, 1989) y para *A. palliata* (Ortíz-Martínez *et al.*, 1999). Así, el descanso se incrementó después de las primeras horas del día presentando su tasa mayor a media mañana. Las primeras actividades de los monos aulladores se realizaron con la salida del sol. El reacomodo de la tropa en el árbol durante este período indicó una búsqueda de sitios con mejor exposición a los rayos solares, observación descrita también por Mendes (1989). Las actividades de locomoción y viaje de la tropa se incrementaron paralelamente al aumento de la temperatura ambiente. Pero, a media mañana, cuando la temperatura ambiente fue mayor, como efecto de la incidencia más directa del sol sobre la Tierra, los aulladores descansaron más, y la postura más común fue acostado ventral, una postura adecuada para disipar calor.

Se ha descrito que las distancias que recorren los aulladores a través de su área de suministro puede ser un buen indicador de la dispersión espacial y temporal de los recursos alimenticios (Estrada, 1984). Los árboles de las especies usadas por los aulladores del Parque Yumká presentaron un patrón de dispersión espacial agregado, indicando una alta dispersión en el espacio de los recursos preferidos. Los aulladores respondieron a estos aspectos de sus recursos viajando distancias variables cada día, que los llevaron a distintas secciones dentro de su área de suministro. Durante el periodo de estudio la tropa estudiada utilizó un 40% de la superficie selvática disponible o 19 ha, pero este uso varió mensualmente de 6 a 18 ha.

Aun cuando la presencia de otras tropas puede influir también en las variaciones observadas en el uso del espacio,

nuestros datos sugieren que es muy probable que estas variaciones más bien estuvieron relacionadas a la diversidad dietética mensual, a la dispersión espacial de los árboles utilizados y a la fenología de las partes de las plantas que les sirven de alimento. En este último caso, los aulladores incrementaron, en el caso de las hojas maduras, no sólo el número de especies utilizadas pero también el espacio utilizado, invirtiendo más tiempo y recorriendo más distancias en su búsqueda. Los comportamientos arriba indicados se dieron a pesar de la mayor predecibilidad de las hojas maduras en la selva. Esto último pudo ser el resultado del alto contenido de fibra, poca energía y presencia de compuestos secundarios en estas partes de las plantas y de la necesidad de los aulladores de balancear, a través de una diversificación en sus fuentes de hojas maduras, su dieta y minimizar la ingestión de fibra y compuestos tóxicos (Glander, 1975; Milton, 1977, 1979, 1980; Braza *et al.*, 1981; Gaulin y Gaulin, 1982; Estrada, 1984).

Uno de los problemas básicos que deben ser resueltos por todos los organismos vivientes es el de obtener suficiente energía apropiada en el momento oportuno y a un costo mínimo. La repartición que hace un organismo de sus recursos (tiempo/energía) entre varias demandas conflictivas es de interés fundamental, ya que determina la manera en que el organismo se conforma a los diversos aspectos de su ambiente y por lo tanto nos indica mucho acerca de su nicho ecológico y plasticidad de respuesta a las presiones ambientales. Los monos aulladores del Parque Yumká, en Tabasco, parecen haber tenido éxito en esta dirección y una buena prueba de ellos es la persistencia y crecimiento de la población en el lugar por ya cerca de cinco décadas (Estrada *et al.*, 2001). Esto significa que el estudio de su comportamiento y caracterización de aquellos rasgos del entorno ecológico en el que existen, nos permitirá comprender la manera en que responden a la disponibilidad de los recursos, al espacio disponible y al crecimiento demográfico. Esta información nos puede dar herramientas metodológicas, teóricas y empíricas para crear modelos de conservación que promuevan la conservación de poblaciones aisladas de estos primates en otras localidades en Tabasco y en otras zonas de Mesoamérica.

Agradecimientos

Se agradece el apoyo del Lincoln Park Scott Neotropic Fund y de la Universidad Nacional Autónoma de México. Se agradece el apoyo logístico y autorización por parte de los Directores del Parque Yumká para llevar a cabo estos trabajos.

David Muñoz, División de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México, e-mail: <aullador@primatesmx.com>, **Yasminda García del Valle**, División de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México, e-mail: <monayasmi@primatesmx.com> **Berenice Franco G.**, División de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco,

México, e-mail: <berefranco@primatesmx.com>, **Alejandro Estrada**, Estación de Biología Los Tuxtlas, IB-UNAM, Apartado 176, San Andrés Tuxtla, Veracruz, México, e-mail: <aestrada@primatesmx.com>, y **Miguel Magaña A.**, División de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México.

Referencias

- Altmann, J. 1974. Observational study of behavior: Sampling methods. *Behavior* 49: 227–267.
- Altmann, S. A. 1959. Field observations on a howling monkey society. *J. Mammal.* 40: 317–330.
- Bernstein, I. S. 1964. A field study of the activities of the howler monkeys. *Anim. Behav.* 12: 92–97.
- Bicca-Marques, J. C. 1993. Padrão de atividades diárias do bugio-preto *Alouatta caraya* (Primates, Cebidae): Uma análise temporal e bioenergética. En: *A Primatologia no Brasil - 4*, M. E. Yamamoto y M. B. C. de Sousa, (eds.), pp. 35–49. Editora Universitaria, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Sociedade Brasileira de Primatologia, Natal.
- Bicca-Marques, J. C. y Calegario-Marques, C. 1994. Activity budget and diet of *Alouatta caraya*: An age-sex analysis. *Folia Primatol.* 63: 216–220.
- Braza, F., Álvarez, F. y Azcarate, T. 1981. Behavior of the red howler monkey (*Alouatta seniculus*) in the llanos of Venezuela. *Primates* 22: 459–473.
- Chiarello, A. G. 1993. Activity pattern of the brown howler monkey *Alouatta fusca*, Geoffroy, 1812, in a forest fragment of southeastern Brazil. *Primates* 34: 289–293.
- Chivers, D. J. 1969. On the daily behavior and spacing of howling monkeys groups. *Folia Primatol.* 10 :48–102.
- Crockett, C. M. y Eisenberg, J. R. 1987. Howlers: Variation in group size and demography. En: *Primate Societies*, B. B. Smuts, D. L. Cheney, R. M. Seyfarth, R. W. Wrangham y T. T. Struhsaker (eds.), pp. 54–68. The University of Chicago Press, Chicago.
- Estrada A. 1984. Resource use by howler monkeys (*Alouatta palliata*) in the rain forest of Los Tuxtlas, Veracruz, México. *Int. J. Primatol.* 5: 105–131.
- Estrada, A., Juan, S., Ortíz-Martínez, T. y Coates-Estrada, R. 1999. Feeding and general activity patterns of a howler monkey (*Alouatta palliata*) troop living in a forest fragment at Los Tuxtlas, Mexico. *Am. J. Primatol.* 48: 167–183.
- Estrada, A., García, Y., Muñoz, D., Franco, B. y González, H. 2001. Survey of the population of howler monkeys (*Alouatta palliata*) at Yumká Park in Tabasco, México. *Neotrop. Primates* 1:12–15.
- Franco, L. J., De la Cruz, A. G., Cruz, G. A., Rocha, R. A., Navarrete, S. N., Flores, M. G., Kato, M. G., Sánchez, C. S., Abarca, A. L. G. y Bedía, S. C. M. 1989. *Manual de Ecología*. Editorial Trillas, Mexico.
- García del Valle. Y. 2001. Estudio preliminar de los patrones de alimentación de monos aulladores (*Alouatta palliata*) en semilibertad en el Parque Yumka, Tabasco, México. Tesis Licenciatura. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa Tabasco, México.

- Gaulin, S. J. C. y Gaulin C. K. 1982. Behavioral ecology of *Alouatta seniculus* in Andean cloud forest. *Int. J. Primatol.* 3: 1–32.
- Glander, K. E. 1975. Habitat description and resource utilization: An ecological view of social organization in mantled howler monkeys. En: *Socioecology and Psychology of Primates*, R. H. Tuttle (ed.), pp. 37–57. The Hague, Mouton.
- Glander, K. E. 1979. Howling monkey feeding behavior and plant secondary compounds: A study of strategies. En: *The Ecology of the Arboreal Folivores*, G. G. Montgomery (ed.), pp. 561–574. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- Horwich, R. H. y Johnson, R. D. 1986. Geographical distribution of black howler (*Alouatta pigra*) in Central America. *Primates* 27: 53–62.
- INEGI. 1996. *Síntesis Cartográfica, Nomenclator y Anexos Cartográficos del Estado de Tabasco*. 116pp. Instituto Nacional de Geografía y Estadística, Villahermosa, Tabasco, México.
- Juan, S., Ortíz- Martínez, T. J., Estrada, A. y Coates-Estrada, R. 1999. Uso de plantas como alimento por *Alouatta palliata* en un fragmento de selva en los Tuxtlas, México. *Neotrop. Primates* 7: 8–11.
- Masera, O. R. 1996. Deforestación y degradación forestal en México. *Documento de Trabajo. Grupo interdisciplinario de Trabajo de Tecnología Rural Apropiada* 19: 1–15.
- Mendenhall, W., Wackerly, D. D. y Scheaffer, R. L. 1994. *Estadísticas Matemáticas con Aplicaciones*. Grupo Editorial Iberoamericana, México.
- Mendes, S. L. 1989. Estudo ecológico de *Alouatta fusca* (Primates: Cebidae) na Estação Biológica de Caratinga, MG. *Rev. Nord. Biol.* 6: 71–104.
- Milton, K. 1977. The foraging strategy of the howler monkey in the tropical forest of Barro Colorado Island, Panama. PhD dissertation, New York University, New York.
- Milton, K. 1979. Factors influencing leaf choice by howler monkeys: A test of some hypotheses of food selection by generalist herbivores. *Am. Nat.* 114: 362–378.
- Milton, K. 1980. *The Foraging Strategy of Howler Monkeys: A Study in Primate Economics*. Columbia University Press, New York.
- Milton, K., Casey, T. M. y Casey, K. K. 1979. The basal metabolism of mantled howler monkeys (*Alouatta palliata*). *J. Mammal.* 60: 373–376.
- Mittermeier, R. A. 1973. Group activity and population dynamics of the howler monkey on Barro Colorado Island. *Primates* 14: 1–19.
- Nagy, K. A. y Milton, K. 1979. Energy metabolism and food consumption by wild howler monkeys (*Alouatta palliata*). *Ecology* 60: 475–480.
- Ortíz-Martínez, T. J., Juan, S., Estrada, A. y Coates-Estrada, R. 1999. Patrones de actividad de *Alouatta palliata* en un fragmento de selva en Los Tuxtlas, México. *Neotrop. Primates* 7: 80–83.
- Richard, A. 1970. A comparative study of the activity patterns and behavior of *Alouatta villosa* and *Ateles geoffroyi*. *Folia Primatol.* 12: 241–263.
- Rylands, A., Mittermeier, R. A. y Rodríguez-Luna, E. 1995. A species list for the New World primates (Platyrrhini): Distribution by country, endemism, and conservation status according to the Mace-Lande system. *Neotrop. Primates* 3(suppl.): 114–164.
- Schlichte, H. G. 1978. A preliminary report on the habitat utilization of a group of howler monkeys (*Alouatta villosa*) in the National Park of Tikal, Guatemala. En: *The Ecology of Arboreal Folivores*, G. G. Montgomery (ed.), pp. 551–561. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- SEMARNAP. 1999. Webpage. www.semarnap.gob.mx.
- Smith, C. C. 1977. Feeding behaviour and social organization in howling monkeys. En: *Primate ecology*, T. H. Clutton-Brock (ed.), pp. 97–126. Academic Press, London.
- Smith, J. D. 1970. The systematic status of the black howler monkeys, *Alouatta pigra* Lawrence. *J. Mammal.* 51: 358–369.

DIETA DO *CALLITHRIX PENICILLATA* (PRIMATES, CALLITRICHIDAE) EM ÁREAS DE CERRADO NO DISTRITO FEDERAL, BRASIL

Sinara Lopes Vilela
Dóris Santos de Faria

Introdução

O mico estrela ou sagui-do-cerrado (*Callithrix penicillata*) é a menor espécie de primata no Brasil Central, pesando entre 350 e 500 gramas (Stevenson e Rylands, 1988; Faria, 1989). No bioma Cerrado é encontrado em matas de galeria (Lacher *et al.*, 1981, 1984; Rylands, 1984; Faria, 1984a, 1986, 1989; Queiroz, 1991; Passamani, 1996), cerradões e cerrado propriamente dito (Fonseca e Lacher, 1984; Passamani, 1996; Miranda, 1997; Vilela, 1999).

A alimentação do *C. penicillata* baseia-se em frutos, insetos, néctar (Faria, 1986, 1989; Miranda, 1997; Vilela, 1999) e exsudatos de plantas (Faria, 1984b, 1986, 1989; Fonseca e Lacher, 1984; Lacher *et al.*, 1984; Rylands, 1984; Santee e Faria, 1985; Goldizen, 1986; Stevenson e Rylands, 1988; Passamani, 1996). O exsudato é um importante recurso alimentar para o gênero *Callithrix* (Passamani, 1996; Ferrari, 1988), pois é rico em carboidratos e serve como fonte de energia especialmente em épocas de escassez de alimentos (Coimbra-Filho e Mittermeier, 1977). O néctar se assemelha ao exsudato em termos de valores nutricionais, porém com valor energético mais baixo. Parece ser uma fonte alimentar sazonal, especialmente em habitats onde exsudatos são mais escassos (Ferrari e Strier, 1992). Muitos primatas complementam sua dieta com néctar, principalmente em épocas de menor disponibilidade de alimentos (Terborgh, 1983; Prance, 1985; Ferrari e Strier, 1992; Miranda, 1997; Vilela, 1999).

Apesar da dieta deste pequeno primata ter sido bem estudada em matas de galeria (Faria, 1984, 1986, 1989; Santee e Faria, 1985; Stevenson e Rylands, 1988; Castro *et*