

Table 1. Total number of observations, mean of observations per month and standard deviation (SD) of drinking of howler monkeys, *Alouatta fusca*, in two seasons, and throughout the study (November 1998 to October 1999) at the Intervales State Park, São Paulo.

Season	Number of observations	Mean	SD
Less rainy	69	13.80	9.36
Most rainy	10	1.43	1.13
Total	79	6.58	8.55

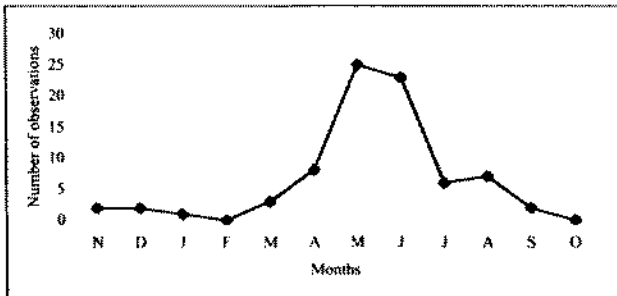


Figure 2. Monthly variation of the number of observations of drinking behaviour in howler monkeys, *Alouatta fusca*, between November 1998 and October 1999, at Intervales State Park, São Paulo.

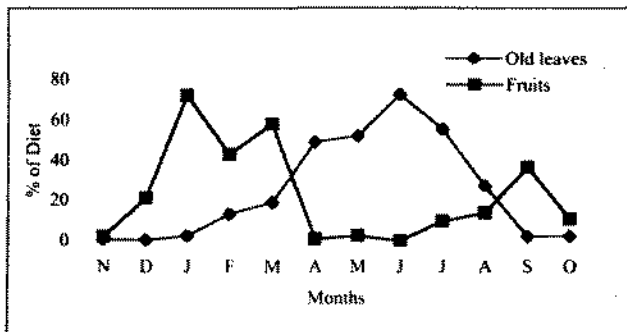


Figure 3. Monthly percentile of old leaves and fruits in the diet of howler monkeys, *Alouatta fusca*, between November 1998 and October 1999, at Intervales State Park, São Paulo.

Glander (1978) also found a seasonal pattern in drinking behaviour correlated with the consumption of old leaves. Besides a reduced availability of water, old leaves have more secondary compounds that, after the detoxification process, produce metabolites that require water for their elimination (Glander, 1978). At Intervales, the howlers have no difficulty in finding water because of the abundance of bromeliads and the absence of a defined dry season. Drinking seems to be related to the kind of food consumed: fruits have more water and less secondary compounds than old leaves. However, in Alegrete, Rio Grande do Sul State, Brazil, a place with drastic dry seasons, Bicca-Marques (1992) noted that howlers consumed more water in the rainy season, and that drinking behaviour was not related to diet.

Sandra Steinmetz, Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, Cidade Universitária, 05508-900 São Paulo, São Paulo, Brazil. Address for

correspondence: Rua Marie Satzke 172, 04664-150 São Paulo, São Paulo, Brazil, e-mail: <steinmet@usp.br> or <sandra@ambientalconsulting.com>.

## References

- Bicca-Marques, J. C. 1992. Drinking behavior in the black howler monkey (*A. caraya*). *Folia Primatol.* 58(2): 107–111.
- Bonvicino, C. R. 1988. Observações sobre a ecologia e o comportamento de *Alouatta belzebul* (Primates: Cebidae) na Mata Atlântica. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.
- Carpenter, C. R. 1934. A field study of behavior and social relations of howling monkeys (*Alouatta palliata*). In: *Naturalistic Behavior of Nonhuman Primates*, C. R. Carpenter (ed.), pp.3–92. Pennsylvania State Press, PA.
- Glander, K. E. 1975. Habitat description and resource utilization: A preliminary report on mantled howling monkey ecology. In: *Socioecology and Psychology of Primates*, R. Tuttle (ed.), pp.37–57. The Hague, Mouton.
- Glander, K. E. 1978. Howling monkey feeding behavior and plant secondary compounds: A study of strategies. In: *The Ecology of Arboreal Folivores*, G. G. Montgomery (ed.), pp.561–574. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- Moynihan, M. 1976. *The New World Primates*. Princeton University Press, Princeton.
- Petroni, L. M. 2000. Caracterização da área de uso e dieta do mono carvoeiro (*Brachyteles arachnoides*, Cebidae-Primates) na Mata Atlântica, Serra de Paranapiacaba, SP. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Steinmetz, S. 2000. Ecologia e o comportamento do bugio (*Alouatta fusca clamitans*, Atelidae - Primates) no Parque Estadual Intervales – SP. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Terborgh, J. 1983. *Five New World Primates: A Study in Comparative Ecology*. Princeton University Press, Princeton, NJ.

## USO DE PLANTAS COMO ALIMENTO POR MONOS AULLADORES, *ALOUATTA PALLIATA*, EN EL PARQUE YUMKÁ, TABASCO, MÉXICO

Yasminda García del Valle  
David Muñoz  
Miguel Magaña-Alejandro  
Alejandro Estrada  
Berenice Franco

### Introducción

El estado de Tabasco en el sur de México resguarda poblaciones representantes de las tres especies de primates que existen en México: *Alouatta palliata*, *A. pigra* y *Ateles geoffroyi* (Smith; 1970, Horwich and 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* y en algunas localidades las dos especies son simpátricas (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 km<sup>2</sup> ó más al año, siendo las tierras bajas en donde ha ocurrido la mayor transformación de la selva a pastizales y otros agrosistemas (Maser, 1996 México, SEMARNAP, 1999, INEGI, 1996).

Aunado a la desaparición de las selvas en Tabasco, hay una falta de información acerca de la distribución geográfica actual y tamaño de las poblaciones de las tres especies de primates. Igualmente faltante son datos sobre su historia natural, ecología, conducta y estado de conservación. Entre estos estudios, aquellos relacionados a la ecología alimentaria de los aulladores aportan información fundamental para determinar los recursos que son capaces de utilizar estos primates como fuente de alimento. Tales datos son importantes no sólo como aspectos de la historia natural de las especies, pero también como indicadores de los conjuntos de plantas presentes en las selvas que son aprovechables por los primates. La ausencia de datos básicos acerca de las preferencias alimentarias de *A. palliata* en Tabasco y como varían estas en el tiempo dificulta el llevar a cabo proyectos de conservación y manejo de las poblaciones remanentes en el estado.

Con el objeto de contribuir a este vacío de información, en este trabajo reportamos los resultados de un estudio parcial sobre el uso de plantas como alimento por 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).

## Métodos

### Sitio de estudio

El Parque Yumká se localiza a 17°45' y 18°00'N, 92°45' y 93°00'W y a 15 km de la ciudad de Villahermosa, 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). La altura sobre el nivel del mar es de 15 m. El clima es cálido-húmedo con una precipitación media anual de 2159 mm y una temperatura media anual de 29.4°C.

### Sujetos de estudio

Nuestro estudio se basó en observaciones del comportamiento alimentario 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: cinco macho adultos, once hembras adultas, cinco juveniles, cuatro infantes y tres individuos cuyo sexo no pudo ser determinado.

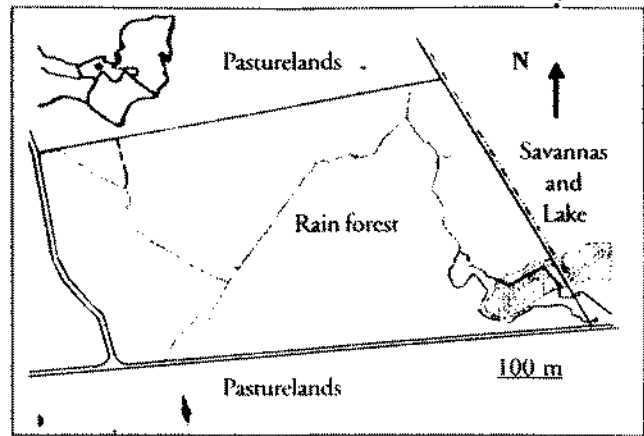


Fig. 1. Localización del Parque Yumká en la parte central del estado de Tabasco (punto negro en el mapa del sur de México). Las líneas paralelas y sólida son una carretera pavimentada y otra de terracería. Las líneas delgadas son veredas en el área de selva del Parque. El área sombreada en la parte inferior de la figura es parte de un lago.

### Observaciones de los monos aulladores

Las observaciones del comportamiento de alimentación de los aulladores se llevaron a cabo durante siete días de cada mes entre Noviembre 2000 y Abril 2001. El método de muestreo empleado en las observaciones fue el de animal focal (Altmann, 1974). El tiempo de duración de la muestra focal para cada sujeto fue de una hora, registrando el tiempo dedicado al consumo de hojas (jóvenes y maduras), de frutos (jóvenes y maduros), de flores, de pecíolos, de epifitas, de hemiparásitas y de bejucos. Los árboles utilizados por los aulladores fueron marcados, medidos (altura máxima y diámetro a la altura del pecho) e identificados a nivel de especie. Debido a que los datos para los meses de Diciembre y Enero fueron escasos, ambos meses se combinaron como un solo periodo.

La diversidad dietética mensual se expresó con el índice de diversidad de Shannon ( $H'$ ) y el índice de Sorencen fue calculado para expresar la similitud intermensual en el uso de especies en la dieta de los aulladores. La dispersión en el espacio de los árboles que fueron fuentes de alimento para los aulladores se determinó por medio de la ubicación de estos en un mapa a escala. En este mapa, el área de selva se dividió en sectores de 1.0 ha en tamaño cada uno, resultando en un total de 33 sectores más 14 sectores adicionales, ya que en algunos casos los aulladores salieron del área de selva y utilizaron árboles fuera de la propiedad del Parque. El patrón de dispersión espacial de los árboles usados por los aulladores como fuente de alimento se determinó por medio del cálculo del índice de dispersión de Morisita (Franco, *et al.* 1995). Este permitió discernir si la distribución espacial de los árboles utilizados por la tropa era al azar, uniforme o agregada.

## Resultados

### Esfuerzo de muestreo

Durante el periodo de muestreo (Noviembre 2000–Abril 2001) se completaron mensualmente un promedio de  $7.0 \pm 2.1$  días de observación de la conducta de los aulladores y

acumulamos 727 muestras focales en 302 hrs de registro. El promedio mensual fue de 43 hrs de observación.

### Recursos utilizados

Los aulladores utilizaron 21 especies de plantas (13 familias botánicas) como fuente de alimento. De estas, 19 especies estuvieron representadas por 113 árboles, una especie más estuvo representada por una planta epífita y otra más por un bejuco (Tabla 1). Los árboles utilizados por los aulladores presentaron una altura promedio de 18 m (rango = 5 - 24 m) y un d.a.p. promedio de  $0.50 \pm 0.40$  m (rango 0.1 - 1.8 m) y se encontró una correlación positiva entre el d.a.p. y la altura de los árboles utilizados por los aulladores ( $r_s = 0.82$ ,  $p < 0.001$ ).

Tres especies de árboles, (*Brosimum alicastrum*, *Cynometra retusa* y *B. terrabanum*) contribuyeron al 51% del tiempo de alimentación y al 49 % de los árboles utilizados como fuente de alimento (Tabla 1). Tres especies arbóreas adicionales (*Gliricidia sepium*, *Sabal mauritiformis* y *Lysiloma bahamensis*) contribuyeron a un 25% más del tiempo de alimentación y contribuyeron al 29% de los árboles utilizados. El resto de las especies registradas contribuyeron al 24% restante del tiempo de alimentación y al 22% de los árboles usados (Tabla 1). El tiempo de alimentación se encontró asociado positivamente con el número de especies usadas como fuente de alimento

( $r_s = 0.76$ ,  $P < 0.002$ ) y una correlación positiva se encontró entre el tiempo de alimentación y el número de árboles usados por especie ( $r_s = 0.78$ ,  $P < 0.005$ ).

Tres familias botánicas contribuyeron al 75% del tiempo de alimentación registrado. La familia Moraceae con dos especies de plantas contribuyó al 32% del tiempo alimenticio. Mientras que la Fabaceae con seis especies de plantas aportó un 24% del tiempo de alimentación (Tabla 1). El 19% de tiempo alimenticio fue aportado por dos especies de la familia Caesalpiniaceae. Una sola especie de la Araceae contribuyó al 8% del tiempo de alimentación. El restante 25% lo aportaron especies en las otras 11 familias botánicas (Tabla 1).

### Selectividad de las partes de las plantas utilizadas como alimento

El 72% del tiempo de alimentación registrado fue utilizado por los aulladores en el consumo de hojas. De este, el 38% y 34% fue invertido en el consumo de hojas jóvenes y hojas maduras respectivamente y los frutos maduros aportaron el 10% y los jóvenes el 4%. El consumo de flores contribuyó al 13% del tiempo de alimentación. La mayor diversidad de especies se encontró en el consumo de hojas maduras (17 especies) y de hojas jóvenes (12 especies), mientras que

Tabla 1. Especies de plantas utilizadas por los monos aulladores del Parque Yumká, Tabasco, México, como fuente de alimento (Nov 2000 - Abril 2001). Se muestra el porcentaje de tiempo de alimentación que los aulladores pasaron alimentándose de cada parte de la planta. Las especies están listadas de acuerdo al número de individuos utilizados por los aulladores. Las letras entre paréntesis indican la familia botánica: M Moraceae, C Caesalpiniaceae, F Fabaceae, A Araceae, R Rutaceae, B Boraginaceae, S Sapindaceae, M Meliaceae, Si Simarubaceae, Bo Bombacaceae, Bu Burseraceae, U Ulmaceae y Fl Flacourtiaceae. Be bejuco, E epífita.

Especie	Hojas jóvenes	Hojas maduras	Frutos jóvenes	Frutos maduros	Flores	Número de individuos
<i>Brosimum alicastrum</i> (M)	23	20.9	53.0		5	20
<i>Brosimum terrabanum</i> (M)	15	9.3	46.0			18
<i>Cynometra retusa</i> (C)	31	14.6		15.0		18
<i>Gliricidia sepium</i> (F)	1	5.9			59	17
<i>Sabal mauritiformis</i> (A)				85.0		9
<i>Lysiloma bahamensis</i> (F)	1				27	7
<i>Zanthoxylum microcarpum</i> (R)	6	0.4				5
<i>Cordia stellifera</i> (B)	1	2.9				3
<i>Piscidia communis</i> (F)	5	3.9			7	3
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (F)		4.7				2
<i>Gliricidia</i> sp. (F)		5.3				2
<i>Paullinia pinnata</i> (S) Be	8	14.7				2
<i>Ampelocera hostlei</i> (U)		1.1	1.0			1
<i>Bursera simaruba</i> (Bu)		1.5				1
<i>Casearia barlettii</i> ((Fl)		0.2				1
<i>Ceiba pentandra</i> (Bo)		1.0			2	1
<i>Dialium guianense</i> (C)	2					1
<i>Guarea chichon</i> (M)	4	11.0				1
<i>Picramnia antidesma</i> (Si)	3					1
<i>Platymiscium yucatanensis</i> (F)		2.5				1
<i>Syngonium podophyllum</i> (A) E		0.1				1

el número de especies utilizadas por los aulladores para consumo de frutos y flores varió de 2 a 5 especies (Tabla 1).

Los aulladores utilizaron 12 especies de plantas como fuentes de hojas jóvenes, pero dos de ellas, *B. alicastrum* y *B. terrabanum*, contribuyeron al 38% del tiempo registrado para alimentación en hojas jóvenes, otro 31% fue aportado por *C. retusa* (Tabla 1). El tiempo empleado por los aulladores en el consumo de hojas jóvenes se encontró asociado positivamente con el número de árboles usados por especie, ( $r_s = 0.82$ ,  $P < 0.008$ ). En el caso de las hojas maduras los aulladores utilizaron 17 especies. De estas *B. alicastrum* y *B. terrabanum* contribuyeron con un 30% del tiempo de alimentación. Las especies *C. retusa* y *Paullinia pinnata* contribuyeron, cada con una, con un 15% del tiempo de alimentación y la especie *Guarea chichon* contribuyó con un 11% del tiempo alimenticio (Tabla 1). El 29% restante del tiempo registrado en alimentación de hojas maduras se distribuyó en nueve especies. El tiempo empleado por los aulladores en el consumo de hojas maduras se encontró asociado positivamente con el número de árboles usados por especie ( $r_s = 0.50$ ,  $P < 0.02$ ).

Dos especies de plantas fueron utilizadas por los aulladores como fuente de frutos jóvenes. De estas, *B. alicastrum* contribuyó al 54% del tiempo de alimentación y *B. terrabanum* al 46% (Tabla 1). En el caso de frutos maduros los aulladores usaron dos especies: *S. mauritiformis* y *C. retusa*, pertenecientes a las familias Araceae y Caesalpiniaceae. Estas especies aportaron el 85% y 14% del tiempo de alimentación, respectivamente (Tabla 1). Cinco especies de árboles fueron usadas como fuentes de flores, *G. sepium*, *L. bahamensis*, *Piscidia communis*, *B. alicastrum* y *Ceiba pentandra*. De estas, *G. sepium* fue la más importante, aportando el 60% del tiempo total registrado en el consumo de flores (Tabla 1). El aporte de otras cuatro especies fue 27% *L. bahamensis*, 7% *P. communis*, 5% *B. alicastrum* y 2% *C. pentandra*.

#### Variación mensual en la dieta de los aulladores

El 19% de las especies de plantas usadas como fuente de alimento se registró en Noviembre, primer mes de observaciones. La aparición de especies nuevas en la dieta de los aulladores en los meses posteriores, presentó dos incrementos significativos en Dic/Ene con el 33% de las especies ( $n = 7$ ) y otro en Febrero con el 38% ( $n = 8$ ). Después de Febrero, los aulladores sólo añadieron una nueva especie de planta a su dieta en el mes de Marzo y otra en Abril. El índice promedio mensual de diversidad dietética fue de  $H' = 1.59 \pm 0.53$ , pero este varió de mes a mes, presentando sus valores más altos en el mes de Febrero y los más bajos en el mes de Noviembre (Fig. 2). El índice promedio de similitud intermensual (índice de Sorensen IS) a nivel de especie fue de  $IS = 0.49 \pm 0.07$ . Este varió de 0.42 entre Noviembre y Diciembre-Enero a 0.59 entre Diciembre-Enero y Febrero (Fig. 2).

El consumo de hojas y frutos fue variable durante los meses que duró el estudio, presentándose una marcada estacionalidad en el consumo de flores, frutos y también de

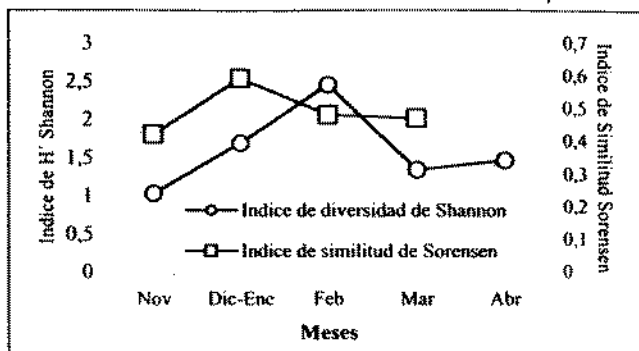


Fig. 2. Diversidad mensual (índice de Shannon  $H'$ ) y el índice de similitud intermensual (Índice de Sorensen) en el uso de especies de plantas usadas por los aulladores como fuente de alimento en el Parque Yumká (Noviembre 2000–Abril 2001).

hojas jóvenes y maduras (Fig. 3). El consumo de flores fue importante en los meses de Noviembre a Febrero, mientras que el consumo de frutos maduros se presentó en todos los meses del periodo de estudio. El consumo de hojas jóvenes se concentró entre los meses de Febrero y Abril y este fue precedido por una concentración en el consumo de hojas maduras (Fig. 3).

#### Dispersión espacial de los recursos

Los aulladores usaron 19 de los 47 sectores de 1.0 ha en tamaño cada uno en que fue dividido el área selvática del Parque Yumká ó un 40% del espacio disponible. En estos sectores se encontraron dispersos los árboles que los aulladores usaron como fuente de alimento. Las especies *B. terrabanum*, *B. alicastrum*, *C. retusa* y *S. mauritiformis* contribuyeron al 64% de los árboles usados. Especies como *L. bahamensis*, *G. sepium*, *Dialium guianensis*, *P. comunis*, *Zantoxilum microcarpum*, *Gliricidia sp.*, *Ampelocera hottlei* y *Picramia antidesma* aportaron el 28% de los árboles usados. El 8% restante estuvo representado por especies como *Bursera simaruba*, *Casearia bartleti*, *C. pentandra*, *Cordia stellifera*, *Enterolobium microcarpum*, *G. chichon* y *Platymicum yucatenensis*.

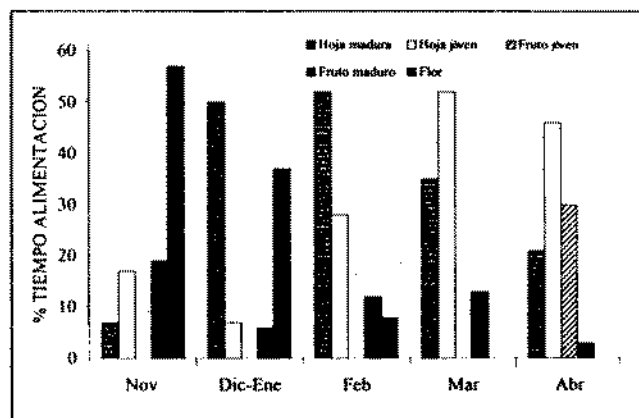


Fig. 3. Variación mensual en el porcentaje del tiempo de alimentación dedicado por los aulladores al consumo de diferentes partes de la planta en el Parque Yumká (Noviembre 2000–Abril 2001). Note la estacionalidad en el consumo de flores, mientras el consumo de hojas jóvenes estuvo concentrado entre Febrero y Abril.

Los valores del índice de Morisita derivados del cálculo del patrón de dispersión espacial de los árboles usados por los aulladores como fuente de alimento fueron  $> 1.0$  en cuatro cálculos cubriendo sectores diferentes dentro de su área de suministro ( $Id_A = 1.35$ ,  $Id_H = 1.59$ ,  $Id_C = 1.02$ ,  $Id_I = 1.13$ ), lo que indica que los recursos utilizados por los aulladores presentaron un patrón agregado en el espacio (Muñoz, 2001). La distancia promedio recorrida por día por los aulladores en la búsqueda del alimento fue de  $125.8 \pm 95.0$  m y la distancia promedio recorrida por mes fue de  $652 \pm 429$  m, pero esta varió de 229 m en Enero a 1243 m en Febrero.

## Discusión

Nuestros resultados indicaron que el uso de árboles en el entorno en el que existen los aulladores del Parque Yumká estuvo directamente asociado a la utilización de estos como fuente de alimento. Estos árboles que tienden a ser relativamente grandes en tamaño y les sirven también como substrato físico, representaron a cerca de 21 especies que les sirvieron como fuente de alimento. Entre estas predominó la utilización de especies pertenecientes a las familias Moraceae, Fabaceae y Caesalpiniceae. Especies en estas familias han sido reportadas como parte importante en la dieta de monos aulladores en otras localidades en México como en Los Tuxtlas en Veracruz (Estrada, 1984; Estrada *et al.*, 1999; Juan *et al.*, 1999) y en Centro y Sud América, como en Belice (Silver *et al.*, 1998), Finca la Pacífica, Costa Rica (Glander, 1975), Isla de Barro Colorado, Panamá (Milton, 1980) y Finca Meremberg, Colombia (Gaulin y Gaulin, 1982).

Como un dato sobresaliente fue la importancia de la palma *Sabal mauritiformis* (Araceae) que sirvió de suministro de frutos maduros a los aulladores durante cuatro de los cinco meses de duración del estudio. Esta palma es la segunda especie arbórea más importante en el sitio presentándose en densidades de 26 ind/ha (Jiménez, 1987). Es probable que debido a la predominancia de esta especie y de aquellas del género *Brosimum*, los aulladores cuentan con una fuente adecuada y más ó menos constante de alimento en forma de hojas y de frutos a través del año. La asociación existente entre el porcentaje de tiempo de alimentación y el número de árboles usados por especie sugiere que los aulladores persistentemente están buscando árboles de estas especies en su área de suministro.

Se ha sugerido que debido a la consistencia con que son usadas las especies de la familia Moraceae como fuente de hojas y frutos por monos aulladores, existe una tendencia en el género *Alouatta* hacia la especialización en el uso de especies de esta familia (Milton, 1980; Estrada y Coates Estrada, 1995). La predominancia y consistencia en el uso (árboles y tiempo de alimentación) de las especies *B. alicastrum* y *B. terrabanum* de la Moraceae por el grupo de aulladores en el Parque Yumká es consistente con esta observación. El uso predominante de las Moráceas también ha sido asociado a la alta densidad que caracteriza a las especies de esta familia en hábitats con elementos de vegetación primaria y secundaria (Julliot y Sabatier, 1993). Por ejemplo, en el Parque Yumká

la densidad estimada de *B. alicastrum* es de 15 ind/ha, lo que acoplado al aporte de su área basal, la coloca entre las cuatro especies arbóreas más dominantes en este sitio (Jiménez, 1987).

El género *Alouatta* ha sido clasificado como folívoro-frugívoro (Crockett y Einsenberg 1987), dependiendo del hábitat que ocupen. En el Parque Yumká, durante el periodo de estudio los aulladores fueron más folívoros que frugívoros ya que pasaron el 76% del tiempo de alimentación consumiendo hojas. Las altas tasas de consumo de hojas observadas en el Yumká son consistentes con aquellas reportadas para el género *Alouatta* en otras localidades (Glander, 1975; Milton, 1980; Gaulin y Gaulin, 1982; Estrada, 1984, 1988; Julio y Sabatier, 1993; Galetti *et al.*, 1994; Bicca-Marques *et al.*, 1994; Silver *et al.*, 1998; Juan *et al.*, 1999).

Se ha reportado que en la dieta de los monos aulladores predomina el consumo de hojas jóvenes (Braza *et al.*, 1983; Estrada, 1984; Glander, 1975; Julliot y Sabatier, 1993; Milton, 1980; Silver *et al.*, 1998; Juan *et al.*, 1999), preferencia atribuida a una alta concentración de proteína (33% más que las hojas maduras), altos contenidos de nutrientes digeribles y menor contenido (36% menos que las hojas maduras) de fibra que en las hojas maduras (Estrada, 1984; Glander, 1975; Milton, 1978, 1980). Las hojas maduras, en contraste, contienen niveles altos de compuestos secundarios (taninos, alcaloides, fenoles, etc.) y de fibra (celulosa, hemicelulosa y lignina) (Glander, 1982; Hladik, 1978; Milton, 1978, 1979).

En general, estas observaciones son consistentes con los datos obtenidos en el Parque Yumká, en donde los aulladores mostraron una marcada preferencia por las hojas jóvenes cuando estas estuvieron disponibles (Marzo-Abril). En los otros meses, predominó el uso de hojas maduras, lo que indica una cierta estacionalidad en la disponibilidad de hojas jóvenes. Debido a la estacionalidad en la disponibilidad de hoja jóvenes, los aulladores consumieron hojas maduras en una mayor proporción en esos meses en que las hojas jóvenes fueron escasas, pero el número de especies utilizadas fue mayor, invirtiendo más tiempo y recorriendo más distancias en su búsqueda (Muñoz, 2001). Los comportamientos arriba indicados se dieron a pesar de la mayor predecibilidad de las hojas maduras en la selva, lo que sugiere la necesidad que tienen los aulladores de balancear su dieta y minimizar la ingestión de fibra y compuestos tóxicos (Glander, 1975; Milton, 1977, 1979, 1980; Gaulin y Gaulin, 1982; Braza *et al.*, 1983; Estrada, 1984, Estrada *et al.*, 1999).

A pesar de la estacionalidad en la producción de frutos en el sitio, el comportamiento asincrónico y el largo periodo de frutación en la población de *Sabal mauritiformis*, permitió que los aulladores consumieran frutos en todos los meses que duró el periodo de estudio. Especies como *B. alicastrum*, *B. terrabanum*, *Cynometra retusa* y *Ampelocera hotteii* presentaron frutos durante dos de los cinco meses, pero la dependencia de los aulladores de los frutos de *S. mauritiformis* es enfatizada por el dato de que el 63% del tiempo registrado

en el consumo de frutos por los aulladores, se registró en esta especie. Es probable que la fuerte dominancia de esta especie en la comunidad vegetal selvática del Yumká ha sido un aspecto favorable para el sostenimiento de la población de aulladores en este sitio. Otras especies importante en la dieta de los aulladores fueron aquellas que les sirvieron como fuente de flores, reforzando así la ingestión de proteína. Estas especies, *G. sepium*, *L. bahamensis*, *P. comunis*, *B. alicastrum* y *C. pentandra*, fueron utilizadas brevemente (1–2 meses) enfatizando la marcada estacionalidad en la disponibilidad de las flores consumidas por los aulladores.

Las variaciones mensuales observadas en la diversidad dietética (indicado por  $H'$ ) de los aulladores, atestiguan a las variaciones estacionales en la disponibilidad de hojas, frutos y flores discutidas arriba, pero resalta el hecho de que el mes en que fue mayor el consumo de hojas maduras tiene el índice de diversidad más alto ( $H'$  2.45 versus el promedio mensual  $H'$  1.59). Esto sugiere que cuando escasea el alimento de mayor calidad (hojas jóvenes, frutos maduros y flores) los aulladores están forzados a alimentarse de hojas maduras, incrementando el número de especies y individuos de los cuales cosechan estas partes de las plantas. Esto último debido, posiblemente, al mayor contenido de fibra y compuestos secundarios en estas partes de las plantas (Estrada, 1984). Así, los monos aulladores logran adaptarse a las limitaciones de su flexibilidad digestiva por medio de respuestas conductuales en el tiempo y espacio que les permiten enfrentarse a variaciones en el comportamiento fenológico y propiedades químicas del alimento, logrando optimizar la ingestión de nutrientes y minimizando la ingestión de fibra y compuestos tóxicos (Milton, 1980; Estrada, 1984).

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, Estrada, 1999). Los árboles de las especies usadas por los aulladores del Parque Yumká como fuente de alimento 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 fueron de 190 m a 380 m. Estos recorridos 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. Es claro que los monos aulladores no utilizaron de modo uniforme el área selvática disponible, algo que estuvo fuertemente condicionado por el patrón agregado de las fuentes de alimento, especialmente de aquellas especies arbóreas que tuvieron una marcada presencia en su dieta, como fue el caso de *S. mauritiformis*, *C. retusa*, *B. alicastrum* y *B. terrabanum*.

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 los comportamientos observados fueron respuestas a aspectos de los recursos alimenticios como su dispersión en el espacio y tiempo y su

densidad y dominancia relativa. Estas respuestas están dadas por la necesidad de los aulladores de balancear y diversificar su dieta con la meta de optimizar su estrategia de forrajeo.

La importancia del estudio de la pequeña población de monos aulladores en el Parque Yumká radica en la necesidad de documentar, por un lado, aspectos de la ecología y historia natural para las especies primates del estado de Tabasco. Por otro lado, estos estudios son importantes para comprender la flexibilidad adaptativa de miembros del género *Alouatta* a la fragmentación, aislamiento y reducción en área de sus hábitats. Los monos aulladores del Parque Yumká han tenido éxito en esta dirección y una buena prueba de ellos es la persistencia y crecimiento de la población en una pequeña área de selva por ya cerca de cinco décadas (Estrada *et al.*, 2001). Por consiguiente, el estudio del comportamiento de los aulladores y la caracterización de los rasgos del entorno ecológico en el que existen nos permitirá comprender la manera en que se adaptan a la disponibilidad de los recursos, al espacio disponible y al crecimiento demográfico. Esta información nos puede dar las herramientas metodológicas, teóricas y empíricas para crear modelos de manejo que promuevan la conservación de poblaciones aisladas de estos primates en otras localidades del estado de Tabasco y en el Neotrópico.

### Agradecimientos

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

**Yasminda García del Valle**, División de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México, e-mail: <monayasmi@primatesmx.com>, **David Muñoz**, División de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México, e-mail: <aullador@primatesmx.com>, **Miguel Magaña-Alejandro**, División de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México. **Alejandro Estrada**, Estación de Biología Los Tuxtlas, IB-UNAM, Apartado 176, San Andrés Tuxtla, Veracruz, México, e-mail: <aestrada@primatesmx.com>, y **Berenice Franco**, División de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa, Tabasco, México, e-mail: <berefranco@primatesmx.com>.

### Referencias

- 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.
- Altmann, J. 1974. Observational study of behavior: Sampling methods. *Behavior* 49:227–267.

- 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 T. Azcarate. 1983. Feeding habits of the red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) in the Llanos of Venezuela. *Mammalia* 47: 205–214.
- Crockett, C. M. y Eisenberg I. F. 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. y Coates-Estrada R. 1995. La contracción y fragmentación de las selvas y las poblaciones de primates silvestres: El caso de Los Tuxtlas, Veracruz. En: *Estudios Primatológicos en México. Vol. II*, E. Rodríguez-Luna, L. Cortes Ortiz y J. Martínez Contreras (eds.), pp.25–29. Biblioteca Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México.
- Estrada, A., Juan Solano, S., Ortiz 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., y Franco, B. 2001. Survey of the population of howler monkeys (*Alouatta palliata*) at Yumká Park in Tabasco, México. *Neotrop. Primates* 9(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 Bedia, S. C. M. 1989. *Manual de Ecología*. Editorial Trillas, Mexico.
- Galetti, M., Pedroni, F. y Morellato L. P. C. 1994. Diet of the brown howler monkey *Alouatta fusca* in a forest fragment in southeastern Brazil. *Mammalia*. 58: 111–118
- 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. 1982. The impact of plant secondary compounds on primate feeding behavior. *Yearb. Phys. Anthropol.* 25: 1–18.
- Hladik, C. M. 1978. Adaptive strategies of primates in relation to leaf-eating. En: *The Ecology of Arboreal Folivores*, G. G. Montgomery (ed.), pp.373–395. 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.
- Jiménez, P. J. 1987. Estudio preliminar de la estructura arbórea de dos relictos de Selva Mediana en Tabasco. Tesis profesional. Colegio superior de agricultura Tropical. H. Cárdenas, Tabasco, México.
- Juan, S., Ortiz-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.
- Julliot, C. y Sabatier, D. 1993. Diet of the red howler monkeys (*Alouatta seniculus*) in French Guiana. *Int. J. Primatol.* 14: 527–549.
- Masera, O. R. 1996. Deforestación y degradación forestal en México. *Documento de Trabajo. Grupo interdisciplinario de Trabajo de Tecnología Rural Apropiable* 19: 1–15.
- Milton, K. 1977. The foraging strategy of the howler monkey in the tropical forest of Barro Colorado Island, Panama. Ph. D dissertation, New York University.
- Milton, K. 1978. Behavioral adaptations to leaf eating by the mantled howler monkey (*Alouatta palliata*). En: *The Ecology of the Arboreal Folivores*, G. G. Montgomery (ed.), pp.535–549. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- Milton, K. 1979. Factors influencing leaf choice by howler monkeys: A test of some hypotheses of food selection by generalist herbivores. *Amer. Nat.* 114: 362–378.
- Milton, K. 1980. *The Foraging Strategy of Howler Monkeys: A Study in Primate Economics*. Columbia University Press, New York.
- Muñoz, D. 2001. Estudio preliminar del patrón general de actividades de monos aulladores (*Alouatta palliata*) en semilibertad en el parque Yumká, Tabasco, México. Tesis Licenciatura. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Villahermosa Tabasco, México.
- SEMARNAP Webpage. 1999. <www.semarnap.gob.mx>.
- Silver, S. C., Ostro, L. E. T., Yeager, C. P. y Hoorwich, R. 1998. Feeding Ecology of the black howler monkey (*Alouatta pigra*) in northern Belize. *Am. J. Primatol.* 45: 263–279.
- Smith, J. D. 1970. The systematic status of the black howler monkeys, *Alouatta pigra* Lawrence. *J. Mammal.* 51: 358–369.

---



---

## ALOUATTA GUARIBA CLAMITANS CABRERA, 1940: A NEW SOUTHERN LIMIT FOR THE SPECIES AND FOR NEOTROPICAL PRIMATES

Rodrigo C. Printes  
Marcus V. A. Liesenfeld  
Leandro Jerusalinsky

### Introduction

The state of Rio Grande do Sul in Brazil has a rich biodiversity due to its geographic location and landscape. Thirty-five percent of the Brazilian mammals, 141 species in 34 families, have been recorded for the state (Silva, 1994). Most of them occur in the Atlantic forest which extends from Rio Grande do Norte in the northeast of Brazil. In Rio Grande do Sul, this forest extends from the municipality of Torres to the Rio Maquiné in the northeast of the state, and marks the southern limit for most tropical plants (Reitz *et al.*, 1988). Few tropical forest plant species reach the region of