

Consumo voluntario de alimento fresco por parte de monos aulladores (*Alouatta palliata* y *A. pigra*) en cautiverio

Maribel Anaya Lira¹, Carlos Gutiérrez Olvera², Adriana Margarita Ducoing Watty³, Perla Cifuentes Calderón y Mariano Sánchez Trocino⁴

1. Departamento de Etología, Fauna Silvestre y Animales de Laboratorio, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM. Circuito Interior s/n Ciudad Universitaria. CP. 04510 México,DF.; maribelanaya8@gmail.com.
2. Departamento de Nutrición Animal y Bioquímica, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM. Circuito Interior s/n Ciudad Universitaria. CP. 04510 México,DF.; guoc28@hotmail.com
3. Departamento de Genética y Bioestadística, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM. Circuito Interior s/n Ciudad Universitaria. CP. 04510 México,DF.; adriana.ducoing@gmail.com
4. Coordinador de Vigilancia Nutricional, Dirección Técnica y de Investigación, Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre Calle Chivatito s/n 1a. Sección del Bosque de Chapultepec, Col. San Miguel Chapultepec, CP.11850, Del. Miguel Hidalgo, México DF Dirección General de Zoológicos del Distrito Federal.; marianotrocino@gmail.com

Recibido 12-VI-2012 Corregido 27-IX-2012 Aceptado 29-X-2012

ABSTRACT

Voluntary consumption of fresh food by captive howler monkeys (*Alouatta palliata* and *A. pigra*). Howler monkeys are a relatively large and widespread species of Neotropical monkeys. We studied fresh food acceptance in animals housed at the Chapultepec Zoo in Mexico City for seven consecutive days. The animals consume on average 844,06±35,90g of fresh food per animal per day, or 12,23±1,52% of their body weight (BW), lower than earlier reports of 15% of BW. The average of rejected fresh food was 551,04±34,94g per animal per day, or 39,49±2,38% of the offered fresh food. The high rejection rate may reflect the natural behavior of wild howler monkeys.

KEY WORDS

Alouatta, consume, food, zoo, howler monkey.

RESUMEN

Se tomaron como sujetos de estudio a los monos saraguatos (*Alouatta pigra* y *A. palliata*) que se encuentran en el Zoológico de Chapultepec en la Ciudad de México. El muestreo se realizó durante siete días consecutivos. Se obtuvo diariamente el peso en gramos del alimento ofrecido y rechazado por jaula, con el objetivo de determinar la cantidad de alimento fresco (AF) consumido y rechazado en promedio por animal por día. Los resultados obtenidos se muestran en promedio por día por animal por jaula debido a que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el consumo promedio por ingrediente y total por animal por jaula ($p>0,05$) en los días estudiados. Los resultados mostraron un consumo de alimento promedio por animal por día de 844,06±35,90g de AF, el cual corresponde al 12,23±1,52% respecto de su peso vivo (PV), lo que muestra un menor consumo de acuerdo a lo reportado por Milton en 1979 que es del 15% PV. El desperdicio por animal por día fue de 551,04±35,94g de AF al día que corresponde a un 39,49±2,38% de AF. El alto porcentaje de rechazo del alimento puede deberse al comportamiento alimenticio propio de la especie.

PALABRAS CLAVE

Alouatta, volunteer consume, captive, howler monkey, fresh food.

El mono aullador (*Alouatta* spp.) es un primate folívoro-frugívoro que se alimenta principalmente de hojas y frutos, es altamente selectivo, por lo que prefiere consumir hojas jóvenes y frutos maduros; esto se debe a la concentración de proteína (por ejemplo, las hojas jóvenes poseen 33% más proteína que las hojas maduras), fibra y metabolitos secundarios en ellos. Debido a esta selección los monos aulladores producen un alto porcentaje de desperdicio de alimento, ya que tiran la tercera parte de lo que comen, no obstante este desperdicio es utilizado por pécaris (*Tayassu* spp.) y basiliscos (*Basiliscos basiliscos*) quienes siguen sus rutas para comer lo que van dejando (McNab, 1978; Milton, 1978;1979; Coley et al., 1996; Nidasio de la Cerda, 1996; Stier, 2000; Silver, 2000; Urquiza, 2001; Muñoz, Estrada & Naranjo, 2005; Teaford, Ungar & Glander, 2005).

El consumo voluntario de alimentos por parte de un animal depende de diversos factores como la aceptabilidad (selectividad) del alimento, la cual se ve influenciada por el olor, sabor, textura y otras propiedades sensoriales propias del alimento, éstas últimas dependen de la naturaleza física y química del mismo (Church & WG-Pond, 2004).

Los factores ambientales, como altas temperaturas y altos niveles de humedad, provocan una disminución en el consumo del alimento. Por el contrario, la presencia de bajas temperaturas estimula el consumo y si el animal se encuentra bajo condiciones de estrés (hacinamiento, ruido) reduce su consumo (Church & WG-Pond, 2004).

Un animal es capaz de ajustar la ingestión de energía al gasto de ésta misma, por tanto, la alimentación dependerá del peso del individuo, sexo, estado fisiológico, requerimientos nutricionales, tamaño y morfología del tubo

gastrointestinal, tamaño del área donde vive, costo por locomoción y efecto metabólico (McNab, 1978; Milton, 1979; Glander, 1979; Kinzey, 1986; Robinson & Redford, 1986; Garber, 1987; Strier, 2000; Church & WG-Pond, 2004).

El objetivo de su estudio fue determinar la cantidad de alimento fresco (AF) consumido y rechazado, así como, la preferencia por los ingredientes que componen la dieta ofrecida a los monos aulladores albergados en un zoológico.

METODOLOGÍA

Este estudio se llevó a cabo en el Zoológico de Chapultepec "Alfonso L. Herrera" de la Ciudad de México, donde se tomaron como unidades de estudio a los monos aulladores (*Alouatta pigra* y *A. palliata*) que se encuentran albergados en el Zoológico de Chapultepec (Cuadro 1). Los grupos se encuentran en un área (casa de noche) que consta de cuatro jaulas interconectadas entre sí. Adyacentes a dicho encierro, existen tres jaulas que funcionan como asoleadero, las cuales poseen techo y paredes de malla ciclónica.

Diariamente los ejemplares de los grupos uno y dos salieron al asoleadero de las 10 a las 14hr; para el caso de los grupos tres y cuatro se alternó la salida al asoleadero cada dos días.

El manejo y distribución de los ejemplares fue el habitual a la operación de este Zoológico.

La dieta suministrada fue la que habitualmente se proporciona, compuesta por alfalfa fresca, croqueta comercial (Mazuri® Leaf-Eater Primate Diet), lechuga

CUADRO 1
Distribución de grupos de estudio

Grupo	No. ejemplares	Especie	Sexo	Edad	Peso* (kg)	Peso promedio (kg)
1	3	<i>A. palliata</i>	Macho	Adulto	6,500	4,6±0,92
		<i>A. palliata</i>	Macho	Juvenil	3,500	
		<i>A. palliata</i>	Hembra	Juvenil	4,0	
2	2	<i>A. pigra</i>	Macho	Adulto	7,600	6,3±1,30
		<i>A. palliata</i>	Macho	Juvenil	5,0	
3	2	<i>A. pigra</i>	Macho	Adulto	9,800	8,6±1,15
		<i>A. pigra</i>	Hembra	Juvenil	7,500	
4	1	<i>A. pigra</i>	Macho	Adulto	8,0	8,0

*peso al inicio del estudio

orejona, manzana roja, naranja sin cáscara, papaya, plátano tabasco sin cáscara, sandía sin cáscara, mezcla de yogurt natural (Nestlé® (700g)) con cereal infantil de arroz (Gerber®(300g))y mezcla de yogurt natural(Nestlé® (300g)) con cereal infantil de cuatro cereales (Gerber®(130g)) y un complemento vitamínico (acetato de dl- α -tocoferol, ácido ascórbico, levadura de cerveza (tabletas), gluconato de calcio con alciferol; *Lactobacillus acidophilus* y multivitamínico.) Estos ingredientes se pesaron y dividieron en ocho raciones cada uno, posteriormente se agruparon según el número de integrantes de cada grupo; ésta ración fue dividida en dos partes para ser ofrecida a las 10 y a las 14hr en comederos de acero inoxidable, colgados en la parte superior de los albergues, con excepción de la alfalfa, la cual fue colocada en la parte superior de los asoleaderos; lo anterior se realizó antes de que los ejemplares ingresaran a los asoleaderos y a la casa de noche.

El muestreo se realizó durante siete días consecutivos en el mes de abril de 2006. Para obtener el consumo de alimento promedio por animal por día en cada jaula, se midió el alimento ofrecido y el rechazado durante los siete días, obteniendo el consumo de cada ingrediente por diferencia de éstos.

Para determinar si existían diferencias estadísticamente significativas entre días, en el consumo promedio por animal en cada jaula, se realizó el análisis correspondiente a un modelo univariado mixto con un factor fijo y uno aleatorio,

utilizando la corrección de Huynh-Feld a los grados de libertad, por falta de homogeneidad en las varianzas de las diferencias de las respuestas entre tiempos (Maxwell, 1990)

RESULTADOS

En los resultados obtenidos no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en el consumo promedio total por animal por jaula en los días estudiados (JMP vers. 7.0, SAS Institute Inc. 2007; $p > 0,05$); por lo que las estimaciones se obtuvieron con el promedio por día por animal por jaula, las cuales se observan en la Cuadro 2 (Consumo promedio de alimento fresco por animal por día) y Cuadro 3 (Alimento ofrecido, porcentaje de consumo y desperdicio para cada ingrediente por animal por día).

CUADRO 2

Consumo promedio de alimento fresco por animal por día

	Consumo promedio (g)	% de consumo promedio respecto al PV promedio
Grupo 1	761,41	16,55
Grupo 2	936,44	14,86
Grupo 3	844,46	9,82
Grupo 4	833,93	10,42
Global	844,06 \pm 35,9	12,23 \pm 1,52

CUADRO 3

Alimento ofrecido, porcentaje de consumo y desperdicio para cada ingrediente por animal por día

	Ofrecido		Consumo promedio		Desperdicio promedio	
	Promedio (g)	EE	%	SQR(ECM) %	%	SQR(ECM) %
Alfalfa	648,96	17,98	47,42	3,66	52,58	3,66
Croqueta	119,80	2,33	52,43	7,27	47,57	7,27
Lechuga	223,02	2,99	56,25	3,98	43,75	3,98
Manzana	63,86	7,86	88,85	6,01	11,15	6,01
Naranja	39,51	0,65	96,49	1,66	3,51	1,66
Papaya	48,10	0,44	88,16	8,02	11,84	8,02
Plátano	33,30	0,76	93,01	6,71	6,99	6,71
Sandía	41,88	0,69	93,58	4,01	6,42	4,01
Mezcla 1	126,68	1,30	71,62	9,81	28,38	9,81
Mezcla 2	50,00	0,00	99,81	0,19	0,19	0,19
TOTAL	1395,10	27,75	60,50	2,38	39,50	2,38

DISCUSIÓN

A diferencia de lo reportado por Milton (1979), quienes mencionan, para los monos saraguatos un consumo del 15% de alimento fresco respecto a su peso vivo, en este Zoológico el consumo promedio por animal al día, en base húmeda, fue menor a lo reportado por estos, ya que solo consumieron en promedio lo correspondiente al $12,23 \pm 1,52\%$ de alimento fresco respecto a su PV y $844,06 \pm 35,90\text{g}$ totales de alimento fresco, por animal (Cuadro 2).

Como se mencionó anteriormente, algunos de los ejemplares, no salían diariamente al asoleadero, ya que se alternaba la salida de los grupos tres y cuatro, esta situación aparentemente afectó el consumo de alimento fresco, ya que el porcentaje de consumo respecto a su peso vivo por animal por día, fue menor en relación con aquellos que salían diariamente (Cuadro 2).

El porcentaje de rechazo de alimento fue $39,5 \pm 2,38\%$, lo que coincide con el comportamiento alimenticio propio en la especie, para la cual se reporta un rechazo de aproximadamente la tercera parte del alimento (Cuadro 3) (McNab, 1978; Milton, 1978; 1979; Montenegro, 1988; Nidasio de la Cerda, 1996; Silver, 2000; Urquiza, 2001; Teadford et al., 2005; Muñoz et al., 2005)

Durante el tiempo en que se realizó el estudio, pudo observarse que los ejemplares prefieren consumir tanto las frutas ofrecidas, como la alfalfa, sin embargo, de ésta última los monos consumieron únicamente las hojas, principalmente las que se encuentran en la parte distal de la planta. Esta preferencia por el alimento corresponde al comportamiento alimenticio propio de esta especie (Cuadro 4). A pesar de que los monos de este estudio se encuentran en cautiverio, aún presentan un comportamiento alimenticio semejante al que tienen en vida libre, el cual corresponde a una selectividad hacia las hojas jóvenes y preferencia por los frutos maduros, cuando existe abundancia de éstos (McNab, 1978; Milton, 1978; 1979; Montenegro, 1988; Nidasio de la Cerda, 1996; Silver, 2000; Urquiza, 2001; Teadford et al., 2005; Muñoz et al., 2005)

Durante este estudio se pudo observar que el consumo promedio de alimento fresco de los monos aulladores, durante este estudio, difiere de las necesidades reportadas por algunos autores, en lo referente a esta especie, sin embargo hay que considerar que los ejemplares se mantuvieron en cautiverio, lo cual influye en que el nivel de actividad es menor con respecto al de vida libre; a pesar de esto se observó que el porcentaje de rechazo de alimento y la selectividad hacia los diferentes ingredientes, coincide con lo reportado para el comportamiento alimenticio de la especie en vida libre, éste último debe tomarse en

CUADRO 4

Porcentaje de consumo promedio de cada ingrediente por animal por día, relativo al peso vivo promedio ($6,9 \pm 0,9\text{kg}$)

	%	SQR(ECM)
Alfalfa	4,46	0,55
Croqueta	0,91	0,07
Lechuga	1,82	0,30
Manzana	0,82	0,12
Naranja	0,55	0,07
Papaya	0,61	0,12
Plátano	0,45	0,07
Sandía	0,57	0,08
Mezcla 1	1,31	0,09
Mezcla 2	0,72	0,28
TOTAL	12,23	1,53

SQR(ECM)= raíz cuadrada de error cuadrático medio.

cuenta cuando se formulan dietas para la manutención de estos animales en cautiverio. Un factor importante a considerar y que puede influir en el consumo de alimento y en el éxito en el mantenimiento del género *Alouatta* en cautiverio, es la exposición a la luz solar de estos primates, ya que se pudo observar que los animales que no salen diariamente al asoleadero, presentan un menor consumo de alimento.

REFERENCIAS

- Church, P., WG-Pond, KR. (2004). *Fundamentos de Nutrición y Alimentación de Animales*. 2ª ed, Limusa Willey: México.
- Coley, P.D. (1996). Barone JA. Herbivory and Plant Defenses in Tropical Forests. *Annual Review of Ecology and Systematics* 27, 305-335.
- Garber, P.A. (1987). Foraging Strategies among Living Primates. *Annual Review of Anthropology* 16, 339-364.
- Glander, K.E. (1979). Feeding Associations Between Howling monkeys and Basilisk Lizards. *Biotropica* 11(3), 235-236.
- Kinzey, G.W. (1986). New world primate field studies: What's in it for Anthropology? *Annual Review of Anthropology* 15, 121-148.

- Maxwell, H.D. (1990). *Design experiments and analyzing data: a model comparison perspectiva*. Wadsworth Publishing: USA.
- McNab, B.K. (1978). Energetics of Arboreal Folivores: Physiological Problems and Ecological Consequences of Feeding on an Ubiquitous Food Supply. In: *The ecology of arboreal folivores*. Smithsonian Institution Press: Washington D.C., USA.
- Milton, K. (1978). Behavioral Adaptations of Leaf-eating by the Mantled Howler Monkey (*Alouatta palliata*). In: *The ecology of arboreal folivores*. Smithsonian Institution Press: Washington D.C., USA.
- Milton, K. (1979). Factors influencing leaf choice by howler monkeys: A test of some hypotheses of food selection by generalist herbivores. *The American Naturalist* 114(3), 362 – 378.
- Montenegro, A.S. (1988). *Manejo del Mono Saraguato en Cautiverio*. Tesis licenciatura. UNAM: Cuautitlán, México.
- Muñoz, D., Estrada, A., Naranjo, E. (2005). Monos aulladores (*Alouatta palliata*) en una plantación de cacao (*Theobroma cacao*) en Tabasco, México: *Aspectos de la Ecología Alimentaria, Universidad y Ciencia*. (esp. II): 35-44.
- Muñoz, D., García del Valle, F., Estrada, B., Magaña, M. (2002). Estudio del Patrón de Actividad General de Monos Aulladores (*Alouatta palliata*) en el Parque Yumká, Tabasco, México. *Neotropical Primates* 10(1), 11-17.
- Nidasio de la Cerda, G. (1996). *Caracterización de la dieta y su contribución en el establecimiento de parámetros de nutrientes sanguíneos para el mono saraguato (Alouatta pigra) cautivo en el Zoológico Nacional "La Aurora"*. Tesis licenciatura, Universidad de San Carlos: Guatemala.
- Robinson, J.G., Redford, H.K. (1986). Body size, diet, and population density of Neotropical forest mammals. *The American Naturalist* 128(5), 665-680.
- Silver, S.C. (2000). Phytochemical and Mineral Components of Foods Consumed by Black Howler Monkeys (*Alouatta pigra*) at Two Sites in Belize. *Zoo Biology* 19, 95-109.
- Strier, K.B. (2000). *Primate Behavioral Ecology*. Allyn and Bacon: Massachusetts, USA.
- Teaford, L., Ungar, P.S., Glander, K.E. (2005). Mechanical defenses in leaves eaten by Costa Rican howling monkeys (*Alouatta palliata*). *American Journal of Physical Anthropology* 129 (99), 99-104.
- Urquiza, H.T.R. (2001). *Aporte nutricional de frutos Ficus perforata (pulpa, semillas y materia animal) consumidos por monos aulladores (Alouatta palliata mexicana)*. Tesis licenciatura, UNAM: México.

