

Estudio de la dieta folívora del mono aullador negro (*Alouatta caraya*) mediante el método de análisis microscópico de las heces

Mariel BAZZALO

Laboratorio de Anatomía Vegetal, Museo Argentino de Ciencias Naturales «Bernardino Rivadavia» e Instituto Nacional de Investigaciones de las Ciencias Naturales. Av. Ángel Gallardo 470, C1405DJR, Buenos Aires, Argentina.

Abstract: Study of the folivore diet of the black howler monkey (*Alouatta caraya*) by means of the microscopic analysis of the faeces. A study of the diet of the black howler monkey (*Alouatta caraya*) was conducted in the flooded forest of the Paraná River, in the northeastern region of Argentina. Howler monkeys have arboreal habits, and leaves and fruits constitute the major bulk of the diet. The diet composition of *A. caraya* was studied by means of microscopic analysis comparing epidermical characters of remains of leaves from faeces, and those coming from trees and vines. The technique requires the previous anatomical study of the vegetation living in the studied area. Samples of fresh leaves and faeces were obtained during the autumn and spring of 1997. For fecal samples the identity, age and sex of individuals were considered. Results obtained allowed to define the qualitative composition of the diet, that includes *Tessaria integrifolia*, *Croton urucurana*, *Cañahon polyanthum*, *Inga uruguiensis*, *Cecropia pachystachya*, *Eugenia burkartiana*, *Ischa luxurians*, *Ipomoea rubens*, *Houssayanthus incanus* and *Cissus palmata*. This methodology could be a useful tool to assess the reliability of records of feeding habits obtained by behavioural studies, and discover some rare items that are very difficult to detect by direct observation.

Key words: microscopic analysis, howlers, diet, *Alouatta caraya*, flooded forest, primate.

Los monos aulladores tienen una serie de características que los definen y separan de otros géneros de primates neotropicales. Son definidos como herbívoros generalistas con una dieta compuesta casi en su totalidad por hojas y frutos (Milton, 1980). Presentan una amplia distribución continua que se extiende desde América Central hasta el norte de la Argentina (Zunino, 1988). Son considerados colonizadores, muestran una amplia plasticidad adaptativa que les permite habitar en un variado espectro de ambientes selváticos. Las variaciones dentro de una especie, a menudo son de mayor magnitud que las halladas entre especies (Eisenberg *et al.*, 1972). Conforman grupos uni o multimacho de edad gradada, variando en cada caso notablemente su comportamiento social inter e intragrupal, pero manteniendo como una constante la relación de un macho adulto cada cuatro a seis hembras adultas (Crockett & Eisenberg, 1987). Esas características son comunes al mono aullador negro, quien además constituye la especie que alcanza el límite más austral y presenta una distribución continua desde el planalto brasilero hasta el noreste de la Argentina.

Los estudios de dieta en animales herbívoros se realizan por un variado número de métodos. Los estudios de dieta en animales herbívoros necesitan un prolongado tiempo de muestreo. La necesidad de determinar por observación directa y no la dieta del herbívoro, detecta alimentos difíciles de determinar por observación directa y no la composición cualitativa y cuantitativa de los herbívoros. Con este método de análisis se determinan las heces y/o contenido estomacal de los herbívoros al microscopio de fragmentos vegetales. El mismo se basa en la identificación microhistológica. El mismo se basa en la identificación al microscopio de fragmentos vegetales de las heces y/o contenido estomacal de los herbívoros. Con este método de análisis se determinan las heces y/o contenido estomacal de los herbívoros. Con este método de análisis se determinan las heces y/o contenido estomacal de los herbívoros. Con este método de análisis se determinan las heces y/o contenido estomacal de los herbívoros.

Uno de los más utilizados es el estudio de la dieta por observación directa (Altman, 1974), en el que se obtiene una cuantificación del tiempo que los animales dedican a la ingestión de cada ítem y se estima luego la cantidad de alimento ingerido (Milton, 1980). También se conoce el tiempo que el animal dedica a la manipulación de cada alimento y la secuencia en que el mismo es ingerido. Una de las desventajas de este método es la necesidad de un elevado número de observaciones para que la muestra obtenida sea representativa de la población. Otro problema es la falta de registro de algunos recursos alimentarios de la dieta, por ser escasos o difíciles de determinar a simple vista.

El método empleado especialmente en sistemas de producción animal es el desarrollado por Baumgartner & Martín (1939) y modificado por Dusi (1949), quien lo red denominó análisis microhistológico. El mismo se basa en la identificación al microscopio de fragmentos vegetales de las heces y/o contenido estomacal de los herbívoros. Con este método de análisis se determinan las heces y/o contenido estomacal de los herbívoros. Con este método de análisis se determinan las heces y/o contenido estomacal de los herbívoros.

aplicación del método del análisis microscópico de las heces, en primates, permitirá una identificación más precisa del alimento ingerido y una cuantificación de la dieta. Una de las restricciones de dicho método es que no se obtienen resultados de tiempos de manipulación del alimento por el animal ni la secuencia diaria de la ingesta.

Podemos observar que ambos métodos tienen ventajas y desventajas y que son complementarios en el estudio de dietas de herbívoros.

El resultado de la búsqueda bibliográfica no permitió hallar información sobre el empleo del análisis microscópico de heces en estudio de dietas en primates. Los estudios más comunes en dieta de primates se realizan por observación directa (Cullen & Vadallares-Padua, 1992).

La investigación se llevó a cabo en la isla Brasilera, la que se encuentra en los límites más australes de la distribución. La misma se centró en el análisis de especies arbóreas y trepadoras debido al hábitat arborícola de los aulladores.

Este trabajo pretendió conocer la factibilidad del uso del método de análisis microscópico de las heces para conocer la composición folívora de la dieta de *Alouatta caraya* (Humboldt). Para dicho fin se plantearon los siguientes objetivos: 1) Conocer los caracteres epidérmicos foliares de las especies arbóreas y trepadoras que habitan la isla Brasilera. 2) Conocer la composición cualitativa de la dieta folívora del mono aullador negro que habita áreas de distinta composición florística de la isla Brasilera.

MATERIALES Y METODOS

Area de estudio

El estudio se realizó en la isla Brasilera (27° 13' S y 58° 40' W) a 60 km al Norte de la ciudad de Resistencia, ubicada en la antigua llanura aluvial del Río Paraná, aguas abajo de la confluencia con el Río Paraguay. La misma queda incluida en la provincia fitogeográfica Paranaense que se extiende hacia el sur formando angostas galerías a lo largo del Río Paraná (Cabrera, 1971). El clima es subtropical, cálido y húmedo, siendo la temperatura media anual 21,6° C. La precipitación media anual es 1200 mm, mientras que la precipitación media mensual supera los 50 mm todos los meses y en los meses de setiembre a abril sobrepasa los 100 mm (Rumiz et al., 1986).

En la isla Brasilera, los procesos fluviales (erosión y sedimentación) regulan la formación y la colonización por especies vegetales y animales. Las geofomas resultantes a dichos procesos

son abundantes bancos de cauce de forma elipsoidal (albardones) que con los años se van adosando unos a otros, originando lagunas muy digitadas de gran superficie. El gran aporte de sedimentos, en especial por el Río Paraguay, va alterando la fisonomía de la isla, colmatando las lagunas y elevando el nivel de los albardones.

La isla se caracteriza por presentar dos ambientes de diferente composición florística, en los que habitan los aulladores. El primero, denominado bosques sobre suelos húmedos (B. S. H.) se encuentra ubicado sobre los albardones de mayor elevación. Las especies arbóreas más abundantes son: *Cecropia pachystachya*, *Ocotea diospyrifolia* y *Eugenia puniceifolia*. Ubicado sobre los relieves de escasa altura, en suelos anegables por inundaciones recurrentes se encuentra el ambiente bosques sobre suelos saturados (B. S. S.), caracterizado por poseer mayores densidades de: *Banara arguta*, *Tessaria integrifolia* y *Croton urucurana*.

Metodología

La colección del material vegetal y el muestreo de heces se llevaron a cabo durante otoño y primavera de 1997. Se seleccionaron como sitios de muestreo los ambientes denominados B. S. S. y B. S. H., en los que se encontró presencia de tropas de aulladores.

Especies vegetales estudiadas. Colección del material vegetal. Se coleccionó en ambos ambientes material vegetal fresco de árboles de diámetro a la altura del pecho (D. A. P.) mayor a 10 cm y especies trepadoras.

Lista de las especies analizadas en el estudio. El asterisco indica especies trepadoras. **Asteraceae:** *Tessaria integrifolia* Ruiz et Pav. **Bignoniaceae:** *Macfadyena hassleri* Sprague*. **Capparidaceae:** *Crataeva tapia* L.; **Convolvulaceae:** *Ipomoea rubens* Choisy * e *Iseia luxurians* (Moric) O'Donnell*. **Euphorbiaceae:** *Croton urucurana* Baill. y *Sapium haematospermum* (Muell) Arg. **Fabaceae:** *Cathormion polyanthum* (A. Spreng) Burk., *Geoffroea striata* (Willd.) Mor. e *Inga uruguensis* Hooker et Arnot. **Flacourtiaceae:** *Banara arguta* Briq. **Lauraceae:** *Nectandra angustifolia* (Schrader) Nees., *Nectandra megapotamica* (Spreng.) Mes. y *Ocotea diospyrifolia* (Meisn.) Wees. **Malpighiaceae:** *Mascagnia sepium* (A. Juss) Griseb.*. **Meliaceae:** *Guarea spiciflora* (A. Juss.) Griseb. **Moraceae:** *Cecropia pachystachya* Trecul. **Myrtaceae:** *Eugenia burkartiana* (D. Legrand.) D. Legrand y *Eugenia puniceifolia* (H.B.K.) DC. **Salicaceae:** *Salix humboldtiana* Will. Sa-

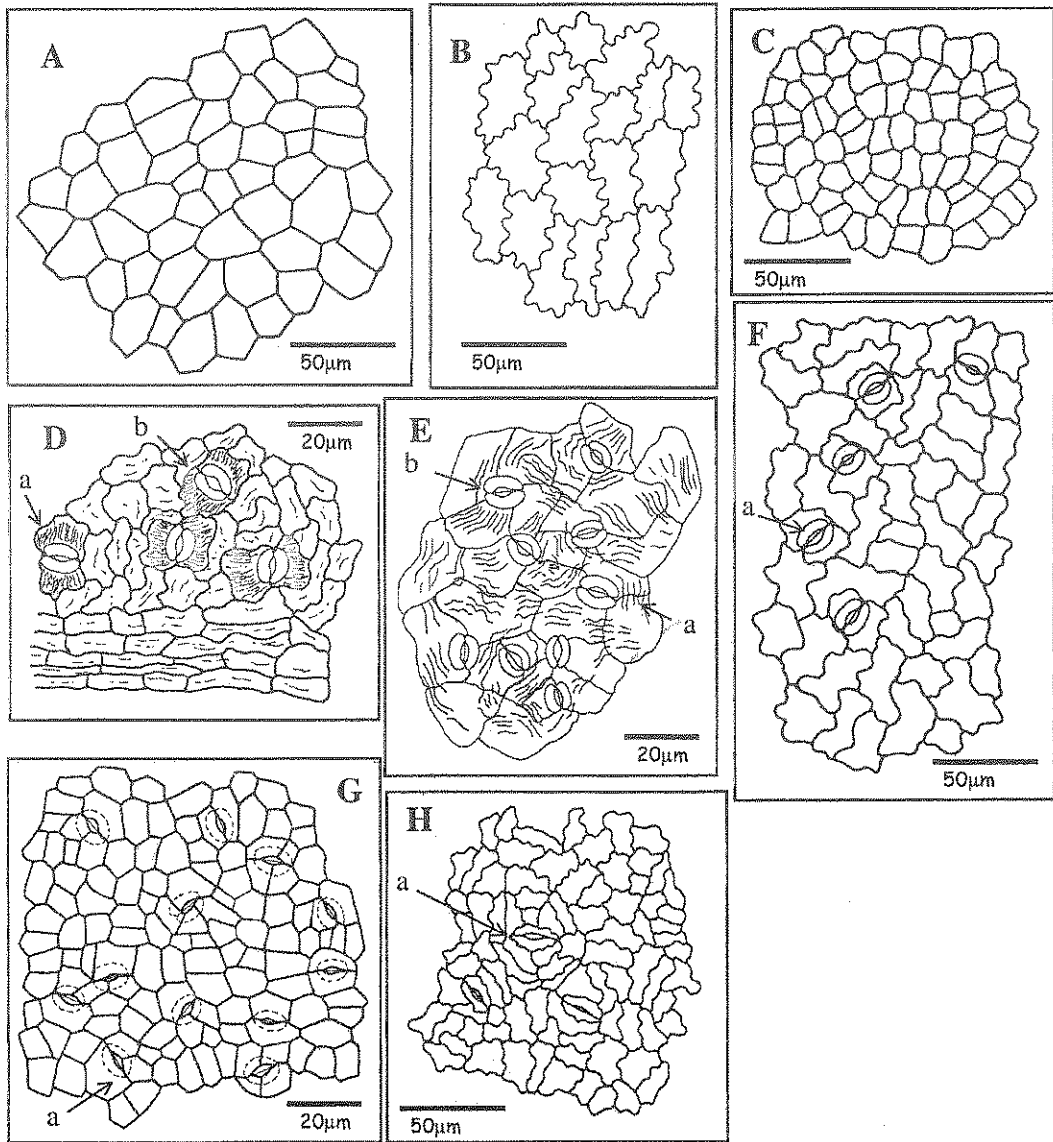


Fig. 1. A, *Crataeva tapia*: epidermis abaxial, células rectas e isodiamétricas, con cutícula lisa. B, *Eugenia burkartiana*: epidermis adaxial, células sinuosas e isodiamétricas. C, *Mascagnia sepium*: epidermis adaxial, células onduladas e isodiamétricas. D, *Croton urucurana*: epidermis abaxial: a, cutícula estriada, estrías más abundantes en las células anexas y b, estoma paracítico. E, *Crataeva tapia*: epidermis adaxial, a, cutícula estriada homogéneamente distribuida y b, estoma anomocítico. F, *Mascagnia sepium*: epidermis abaxial, a, estomas paracíticos a igual nivel que las restantes células epidérmicas, células oclusivas con borde liso. G, *Cathormion polyanthum*: epidermis abaxial, a, estoma anomocítico hundido respecto a las restantes células epidérmicas, células oclusivas con borde liso. H, *Guarea spiciflora*: epidermis abaxial, a, estoma anomocítico, hundido en relación a las restantes células epidérmicas, células oclusivas con borde sinuoso.

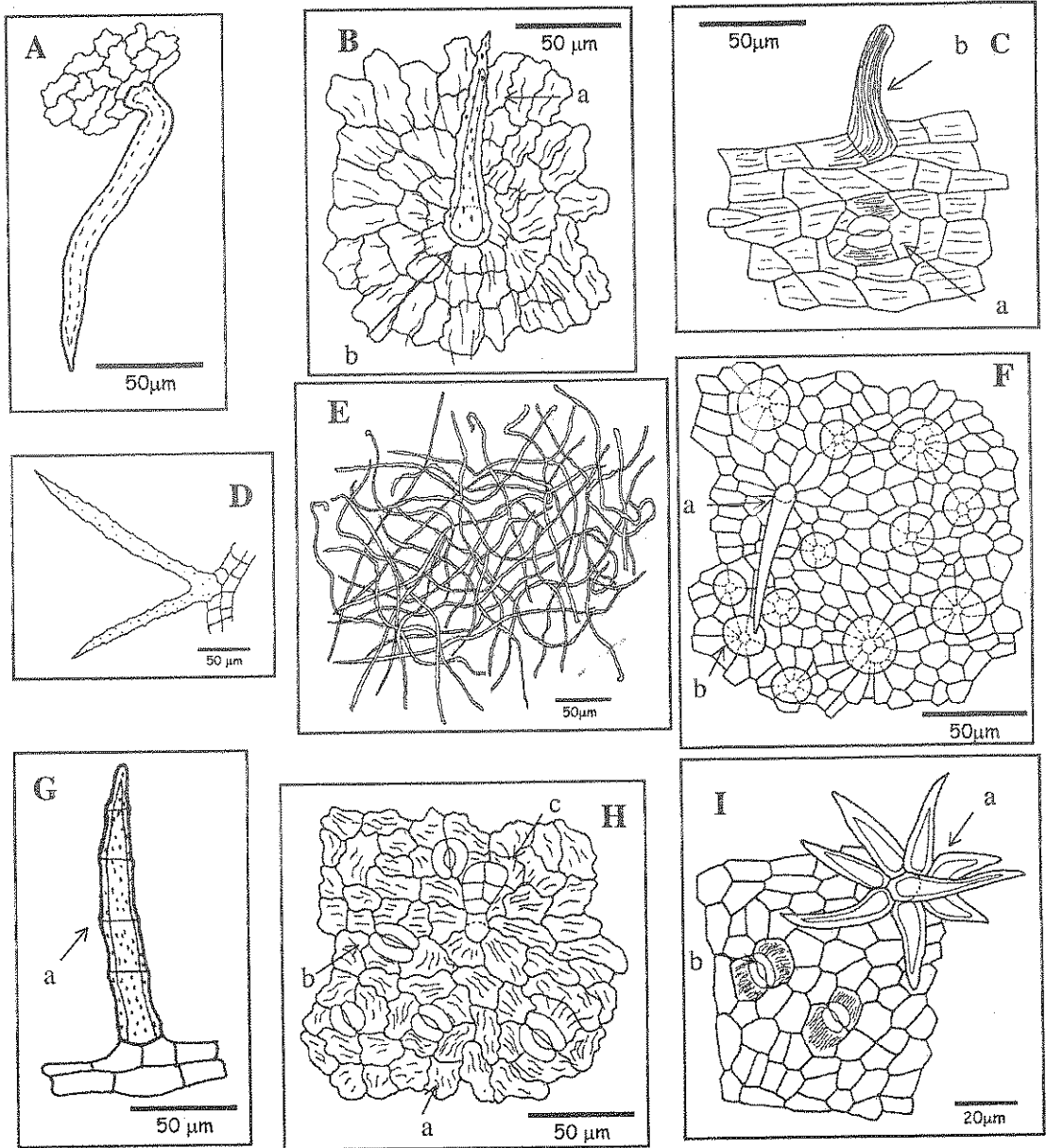


Fig. 2. A, *Eugenia puniceifolia*: epidermis abaxial, tricoma unicelular simple con cutícula lisa. B, *Houssayanhus incanus*: epidermis adaxial, a, cutícula estriada y b, tricoma unicelular simple, con cutícula verrucosa. C, *Cissus palmata*: epidermis de peciolo, a, estoma anomocítico y b, tricoma unicelular simple con cutícula estriada. D, *Mascagnia sepium*: epidermis adaxial, tricoma bífido, con cutícula verrucosa. E, *Cecropia pachystachya*: epidermis abaxial, tricomas unicelulares simples lanuginosos. F, *Cecropia pachystachya*: epidermis adaxial, a, tricoma unicelular simple y b, tricoma glandular. G, *Macfadyena hassleri*: epidermis adaxial, a, tricoma uniseriado simple, con cutícula verrucosa. H, *Houssayanhus incanus*: epidermis abaxial, a, cutícula estriada, b, estoma anomocítico y c, tricoma glandular con pie uniseriado. I, *Croton urucurana*: epidermis adaxial, a, tricoma estrelado, b, estoma paracítico, células anexas con cutícula estriada.

pindaceae: *Houssayanthus incanus* (Radlk.) Ferrucci * y *Paullinia pinnata* L.*. **Vitaceae:** *Cissus palmata* Poiret *.

Material de herbario estudiado. El material coleccionado fue herborizado y/o conservado en F.A.A. Los ejemplares fueron determinados sistemáticamente y depositados en el herbario B A (Museo Argentino de Ciencias Naturales), como testimonio del trabajo.

Tessaria integrifolia Ruiz et Pav. Argentina. Prov. de Chaco. Dpto. 1° de Mayo, Isla Brasilera, leg. Bazzalo, Mariel s/n, 24-V-97, B A 7980. 1998.

Ipomoea rubens Choisy. Argentina. Prov. de Chaco. Dpto. 1° de Mayo, Isla Brasilera, leg. Bazzalo Mariel s/n, 16-IX-97, B A 79483. Det. Krapovickas, A. 1998.

Iseia luxurians (Moric.) O' Donell. Argentina. Prov. de Chaco. Dpto. 1° de Mayo, Isla Brasilera, leg. Bazzalo Mariel s/n, 16-IX-97, B A 79486. Det. Krapovickas, A. 1998.

Croton urucurana Baill. Argentina. Prov. de Chaco. Dpto. 1° de Mayo, Isla Brasilera, leg. Bazzalo, Mariel s/n, 24-V-97, B A 78841.

Cathormion polyanthum (A. Spreng.) Burk. Argentina. Prov. de Chaco. Dpto. 1° de Mayo, Isla Brasilera. Leg. Bazzalo Mariel s/n, 16-IX-97. B A 78844. 1998.

Inga urugiensis Hooker et Arnot. Argentina. Prov. de Chaco. Dpto. 1° de Mayo, Isla Brasilera, leg. Bazzalo Mariel s/n, 16-V-97, B A 78842. 1998.

Houssayanthus incanus (Radlk) Ferrucci. Argentina. Prov. Chaco, Dpto. 1° de mayo, Isla Brasilera, leg. Bazzalo Mariel s/n, 28- IX-1997, B A 78961. Det. Ferrucci, M. S. 1998.

Estudio anatómico de la epidermis foliar. Se realizó el estudio anatómico del material coleccionado, mediante diafanización. Se empleó el método de Dizeo de Strittmatter (1973). El material vegetal diafanizado fue montado en gelatina glicerínada (D' Ambrogio de Argüeso, 1986).

Documentación de los caracteres anatómicos a utilizar. Una vez realizadas las preparaciones anatómicas, se trató de considerar el mayor número de caracteres en cada especie. Se trabajó con aumentos de 100X hasta 600X. Se describió la anatomía y se realizaron dibujos con cámara clara adicionada al microscopio Wild M 20 EB. Se utilizaron cristales polarizadores para observar la presencia de contenidos en el mesofilo. Las fotomicrografías de los materiales estudiados se obtuvieron con un microscopio Zeiss mediante el aditivo de su cámara fotográfica. Los caracteres descriptos fueron volcados en un cuadro.

Colecta, tratamiento e identificación específica de las heces del mono aullador negro. Recorriendo los ambientes B. S. S. y B. S. H., se localizaron tropas de aulladores. Se observó el individuo y se colectaron heces recientes, se identificaron según el sexo y la edad del individuo. Se contó con treinta muestras para el estudio de la dieta, doce muestras pertenecientes a cada sexo y seis recolectadas de individuos que no logra-

ron ser identificados sexualmente. El número muestral fue escaso debido a la presencia de inundaciones en la isla desde mediados de la primavera de 1997, hasta principio del invierno de 1998.

Las heces colectadas fueron conservadas en sal gruesa hasta llegar al laboratorio. Luego se procedió a disgregarlas con agua caliente, colocarlas en hipoclorito de sodio, enjuagando luego con abundante agua (Arriaga, 1986). Las muestras recolectadas fueron secadas en estufa a 65 ° C durante 48 hs. y conservadas en frascos herméticamente cerrados hasta ser montadas en los respectivos portaobjetos.

RESULTADOS

Se lograron documentar los caracteres epidérmicos de 16 especies arbóreas y 7 trepadoras que habitan la isla Brasilera, los cuales fueron resumidos en tablas (Tablas 2-4). Los caracteres anatómicos considerados de valor diagnósticos fueron:

Células epidérmicas: forma y contorno

Estoma: presencia, ausencia y tipo

Cutícula ornamentada: presencia, ausencia y tipo

Tricomas: presencia, ausencia y tipo

Ornamentación de tricomas: presencia, ausencia y tipo

Contenidos celulares en el mesofilo: presencia, ausencia y tipo

Se compaginaron ilustraciones que resumen los caracteres considerados de valor diagnóstico (Figs. 1 y 2).

Se lograron patrones de comparación utilizados en el análisis microscópico de las heces.

Composición de la dieta folívora.

Se analizaron microscópicamente las muestras de las heces correspondientes a machos y hembras adultos (1 muestra por individuo) recolectadas durante las campañas de otoño y primavera pertenecientes a ambas áreas de estudio. Los datos analizados corresponden a frecuencia relativa (fr.: número de muestras analizadas microscópicamente, en el cual se halló presente determinada especie vegetal, respecto al total de muestras estudiadas).

La dieta de *A. caraya* se compone de las siguientes especies, con las correspondientes frecuencias relativas (Tabla 1). La composición de la dieta de los machos difiere de la encontrada en las hembras, siendo la dieta de las hembras más amplia que la de los machos.

Se pudieron observar en los preparados microscópicos de las heces, fragmentos de epider-

Tabla 1. Especies componentes de la dieta de *Alouatta caraya*, representadas en frecuencia relativa (%).

Especie	Totales	Hembras	Machos
<i>Tessaria integrifolia</i>	3	0	0
<i>Croton urucurana</i>	3	8	0
<i>Cathormion polyanthum</i>	83	83	75
<i>Inga uruguensis</i>	13	0	17
<i>Cecropia pachystachya</i>	90	83	92
<i>Eugenia burkartiana</i>	17	8	17
<i>Iseia luxurians</i>	13	25	25
<i>Ipomoea rubens</i>	33	17	33
<i>Houssayanthus incanus</i>	7	17	0
<i>Cissus palmata</i>	23	25	0
Desconocida 1	67	67	50
Desconocida 2	13	25	8
Desconocida n	50	33	25

mis de especies no analizadas en este estudio (Desc. 1, 2 y n). La dieta correspondiente al total de las muestras de otoño, de individuos que habitan B. S. H. difiere en la composición específica y en las frecuencias relativas respecto a la dieta de B. S. S. (Figs. 3 y 4). La dieta de dicha estación, sobre la base de las muestras recolectadas en el ambiente B. S. H., está compuesta mayormente de: *C. pachystachya* (fr: 87%), *C. polyanthum* y Desc. n (fr: 75%). La dieta de los machos está compuesta mayormente de: *C. pachystachya* (fr: 100%), Desc. n (fr: 80%), *C. polyanthum* e *I. luxurians* (fr: 60% ambas especies). La dieta de las hembras está compuesta mayormente de: *C. polyanthum* (fr: 100%), *C. pachystachya* e *I. luxurians*, Desc. 2 y Desc. n (fr: 67%, cada una de ellas) (Fig. 3). Mientras que

la dieta de otoño correspondiente a las muestras recolectadas en B. S. S. se compone mayormente de: *C. polyanthum* (fr: 92%), *C. pachystachya*, (fr: 85%) y Desc 1 (fr: 69%). La dieta de los machos se compone mayormente de: *C. polyanthum* e *I. rubens* (fr: 100%), *C. pachystachya* y Desc. n (fr: 75%). La dieta de las hembras está compuesta mayormente de: *C. polyanthum*, (fr: 100%), *C. pachystachya* (fr: 83%), y Desc. 1 (fr: 67%) (Fig. 4).

La dieta folívora de *A. caraya* correspondiente al total de las muestras de primavera del área B. S. H. se compone mayormente de: *C. pachystachya* y Desc. 1 (fr: 100%), *C. polyanthum*, *I. uruguensis* y *E. burkartiana* (fr: 44%). La dieta de los machos se compone mayormente de: *C. pachystachya* y Desc. 1 (fr: 100%), *C. polyanthum*, *I. uruguensis* y Desc. n (fr: 67%). La mayor composición de la dieta de las hembras corresponde a: *C. Pachystachya*, Desc. 1 (fr: 100%, cada una de ellas) y *C. polyanthum* (fr: 67%) (Fig. 5).

La dieta correspondiente a individuos en el ambiente B. S. H. se compone de: *Croton urucurana*, *Cathormion polyanthum*, *Inga uruguensis*, *Cecropia pachystachya*, *Eugenia burkartiana*, *Iseia luxurians*, *Ipomoea rubens*, *Houssayanthus incanus* y *Cissus palmata* y las desconocidas 1, 2 y n (Figs. 3 y 5).

Debido al reducido tamaño muestral no se realizaron análisis estadísticos. En los resultados preliminares se encontraron diferencias en la composición de la dieta en las distintas categorías analizadas. La dieta en base a las muestras del ambiente B. S. S. se compone de:

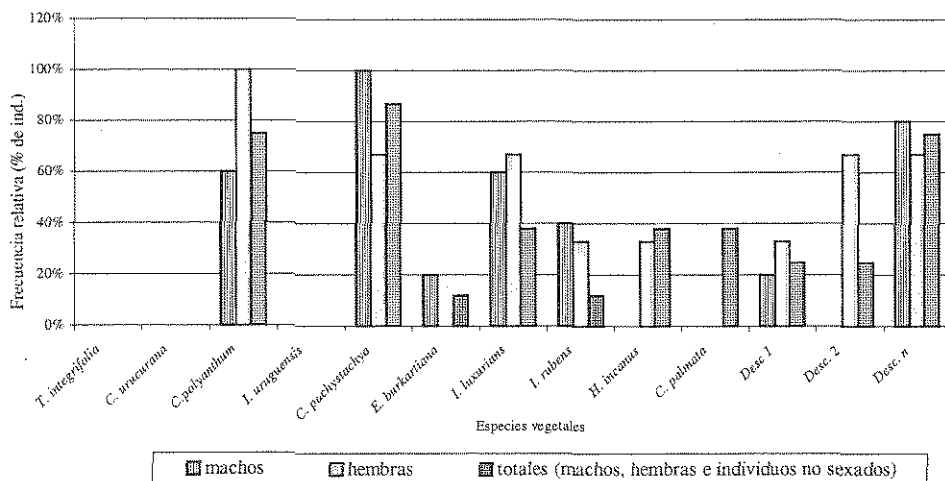


Fig. 3. Dieta folívora de otoño de *A. caraya* sobre la base del total de las muestras recolectadas en B. S. H.

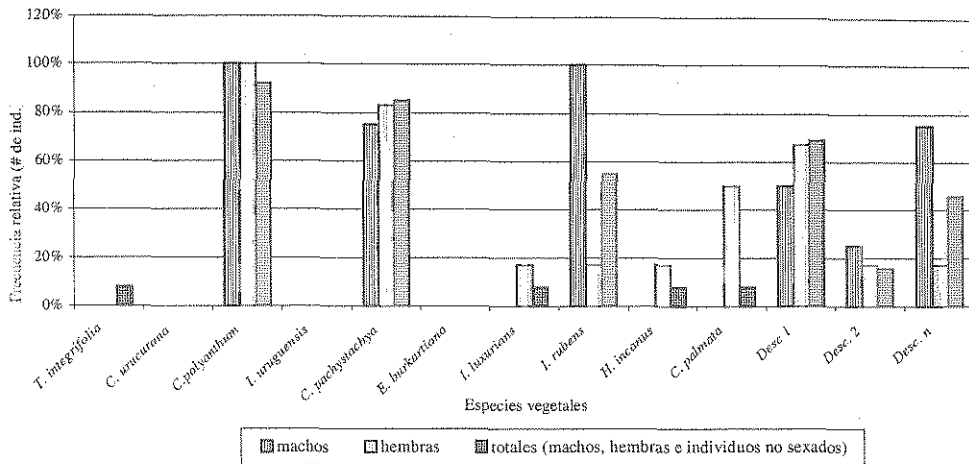


Fig. 4. Dieta folívora de *A. caraya* de otoño correspondientes al total de las muestras recolectadas en B. S. S.

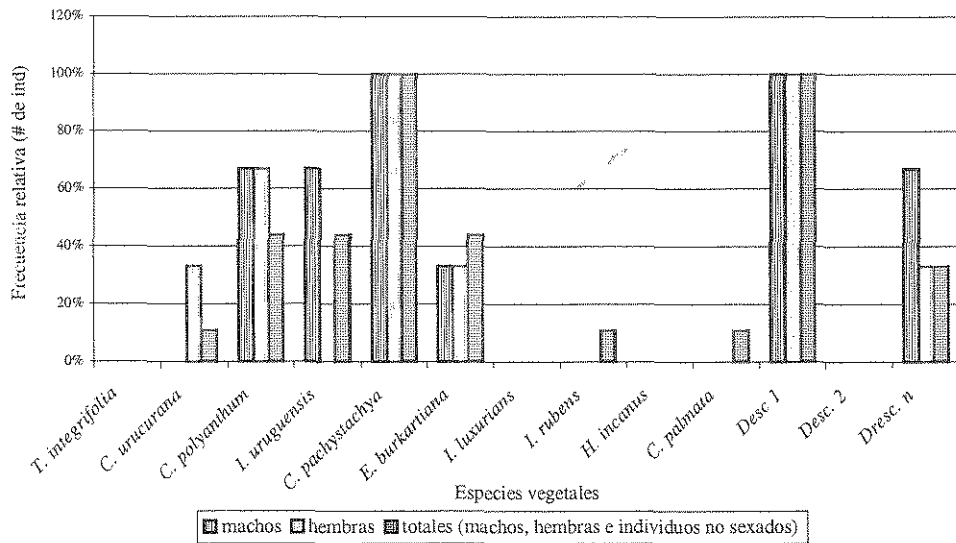


Fig. 5. Dieta folívora de *A. caraya* correspondiente al total de las muestras de primavera del área B. S. H.

Tessaria integrifolia, *Cathormion polyanthum*, *Inga uruguensis*, *Cecropia pachystachya*, *Iseia luxurians*, *Ipomoea rubens*, *Houssayanthus incanus*, *Cissus palmata* y las desconocidas 1, 2 y n (Fig. 4).

CONCLUSIONES

Se lograron documentar los caracteres epidérmicos de 16 especies arbóreas y 7 trepadoras que habitan la isla Brasilera, lográndose patrones de comparación utilizados en el análisis microscópico de las heces.

Se logró identificar mediante la técnica de análisis microscópico de las heces la dieta del mono aullador negro de la isla Brasilera; la misma está compuesta de *Tessaria integrifolia*, *Croton urucurana*, *Cathormion polyanthum*, *Inga uruguensis*, *Cecropia pachystachya*, *Eugenia burkartiana*, *Iseia luxurians*, *Ipomoea rubens*, *Houssayanthus incanus* y *Cissus palmata*.

Además de las especies identificadas en la dieta, se pudo constatar la presencia de especies desconocidas (desconocidas 1, 2 y n). Estas últimas podrían corresponder a especies no ana-

Tabla 2. Descripción de los caracteres anatómicos foliares de *Tessaria integrifolia*, *Iseia luxurians*, *Ipomoea rubens* y *Croton urucurana*.

Caracteres	<i>Tessaria ntegrifolia</i>	<i>Iseia luxurians</i>	<i>Ipomoea rubens</i>	<i>Croton urucurana</i>
Epidermis superior:				
1. Contorno y forma de las células entre venas	Subliso, isodiamétrica	Recto, isodiamétrica a rectangular	Recto a subliso, isodiamétrica	Recto, isodiamétrica
2. Contorno y forma de las células sobre venas	Subliso, isodiamétrica con tendencia a rectangular	Recto, rectangular	Recto, rectangular	Recto, rectangular
3. Estomas	Anomocíticos de $25.6 \pm 2.1 \mu\text{m}$ de longitud y $17.6 \pm 2.24 \mu\text{m}$ de ancho	Paracíticos, $21.72 \pm 1.77 \mu\text{m}$ de longitud y $14.28 \pm 2.14 \mu\text{m}$ de ancho	Paracíticos, $36.54 \pm 2.61 \mu\text{m}$ de longitud y $31.92 \pm 3.41 \mu\text{m}$ de ancho	Paracíticos, $21.34 \pm 2.99 \mu\text{m}$ de longitud y $15.41 \pm 2.46 \mu\text{m}$ de ancho
4. Cutícula	Lisa	Estriada	Estriada	Estriada en las células subsidiarias de los estomas y lisa en las células restantes
5. Indumento	Tricoma multicelular uniseriado de 125 a $62.4 \mu\text{m}$ de longitud y tricoma unicelular	Tricoma simple con una célula en la base y otra muy larga de 175 a $600 \mu\text{m}$ de longitud y tricoma glandular con ápice multicelular de $22.5 \pm 4.45 \mu\text{m}$ de ancho	Tricoma simple con una célula en la base y otra muy larga de 222 a $1152 \mu\text{m}$ de longitud en el ápice y tricoma glandular multicelular de 6 a 8 células de $37.33 \pm 3.06 \mu\text{m}$ de ancho	Tricoma estrellado 400 a $512.5 \mu\text{m}$ de longitud y 150-425 μm de diámetro
Epidermis inferior:				
6. Contorno y forma de las células entre venas	Idem 1.	Idem 1.	Idem 1.	Ondulado, isodiamétrica
7. Contorno y forma de las células sobre venas	Idem 2	Idem 2.	Idem 2.	Idem 2.
8. Estomas	Idem 3.	Idem 3.	Idem 3.	Idem 3.
9. Cutícula	Idem 4.	Idem 4.	Idem 4.	Estriada
10. Indumento	Idem 5.	Idem 5.	Idem 5.	Idem 5.
Contenidos celulares en el mesófilo:				
11. Tipo	No se observan	Arena cristalífera (ac) y drusas (d)	No se observan	Drusas
12. Ubicación		ac: homogéneamente distribuidas en lámina y formando largas hileras en el pecíolo. d: formando hileras alrededor de los haces vasculares en la lámina.		Homogéneamente distribuidas en lámina y pecíolo, con tendencia a alinearse en las nervaduras
13. Abundancia		ac, escasas en lámina y muy escasas en pecíolo. d, escasas en lámina		Muy numerosas
14. Tamaño		d, $22.5 \pm 4.4 \mu\text{m}$ de diámetro		$9.3 \pm 2.47 \mu\text{m}$ de longitud
Epidermis en pecíolo:				
15. Contorno y forma de las células	Idem 2.	Idem 1.	Recto, rectangular	Recto, isodiamétrica con tendencia a rectangular
16. Estomas	No se observan	Idem 3.	No se observan	No se observan
17. Cutícula	Idem 4.	Idem 4.	Idem 4.	Idem 4.
18. Indumento	Idem 5.	Idem 5.	Idem 5.	Idem 5.
Observaciones				Estomas y tricomas más abundantes en la cara abaxial

Tabla 3. Descripción de los caracteres anatómicos foliares de *Cathormion polyanthum*, *Inga uruguënsis* y *Cecropia pachystachya*.

Caracteres	<i>Cathormion polyanthum</i>	<i>Inga uruguënsis</i>	<i>Cecropia pachystachya</i>
Epidermis superior:			
1. Contorno y forma de las células entre venas	Recto, rectangular	Ondulado, isodiamétrica	Recto, isodiamétrica
2. Contorno y forma de las células sobre venas	Recto, rectangular	Recto, rectangular	Idem 1.
3. Estomas	No se observan	No se observan	No se observan
4. Cutícula	Lisa	Lisa	Lisa
5. Indumento	Tricoma unicelular simple más abundante en el borde de la lámina, 62.5 a 250 mm de longitud	Tricoma unicelular simple con cutícula ornamentada de 162 a 600 mm de longitud	Tricoma unicelular simple de 75 a 350 mm de longitud, glandular 25 a 50 mm de ancho
Epidermis inferior:			
6. Contorno y forma de las células entre venas	Recto, rectangular	Idem 1.	Sinuoso, isodiamétrica
7. Contorno y forma de las células sobre venas	Recto, rectangular	Idem 2.	Iguales al resto
8. Estomas	Paracíticos y anomocíticos, hundidos respecto a las restantes células epidérmicas, 24.3±1.29 mm de longitud y 15.97 ±2.03 mm de ancho	Paracíticos, 23.3±1.9 mm de longitud, 14.32±1.99 mm de ancho	Anomocíticos, 18.23±2.16 mm de longitud y 15.10±2.16 mm de ancho
9. Cutícula	Lisa	Lisa	Lisa
10. Indumento	Tricoma unicelular simple con rugosidades en la cutícula, 62.5 a 250 mm de longitud	Tricoma unicelular simple con cutícula ornamentada, 162 a 600 mm longitud y tricoma glandular con pie multicelular uniseriado, 50 a 87.5 mm de longitud	Tricoma unicelular simple lanuginoso de más de 1250mm de longitud
Contenidos celulares en el mesofilo:			
11. Tipo	Cristales tetrapiramidales	Cristales rectangulares	Drusas
12. Ubicación	Alineados sobre las venas de la lámina y del pecíolo	Alineados sobre venas de lámina y pecíolo	Homogéneamente distribuidas en lámina y pecíolo
13. Abundancia	Intermedia	Numerosas en lámina y pecíolo	Escasa en lámina y pecíolo
14. Tamaño	9.28±2.92 mm de longitud	16.11±3.5 mm de longitud y 14.47±6.09 mm de ancho	19.64±5.54 mm de longitud en lámina y 18.00±5.54 mm de longitud en pecíolo
Epidermis en pecíolo:			
15. Contorno y forma de las células	Recto, rectangular	Recto, rectangular	Recto, rectangular
16. Estomas	Paracíticos, hundidos respecto a las restantes células epidérmicas, 24.3±1.29 mm de longitud y 15.97±2.03 mm de ancho	No se observan	No se observan
17. Cutícula	Lisa	Lisa	Lisa
18. Indumento	Tricomas unicelulares simples con rugosidades en la cutícula, 550 a 1200 mm de longitud	Tricoma unicelular simple con cutícula ornamentada y tricoma glandular con pie multicelular uniseriado	Tricoma lanuginoso
Observaciones		Tricoma unicelular que fluoresce usando polarizador	

Tabla 4. Descripción de los caracteres anatómicos foliares de *Eugenia burkartiana*, *Houssayanthus incanus* y *Cissus palmata*.

Caracteres	<i>Eugenia burkartiana</i>	<i>Houssayanthus incanus</i>	<i>Cissus palmata</i>
Epidermis superior:			
1. Contorno y forma de las células entre venas	Sinuoso, isodiamétrica	Ondulado, isodiamétrica	Liso, isodiamétrica
2. Contorno y forma de las células sobre venas	Idem 1. tendencia a isodiamétrica	Ondulado, rectangular	Recto, rectangular con
3. Estomas	No se observan	No se observan	Anomocíticos, 37.5±3.93 mm de longitud y 25±6.21 mm de ancho.
4. Cutícula	Lisa	Estriada	Estriada, estrías más abundantes en las células anexas.
5. Indumento	Tricoma unicelular simple de 69.17±24.95 mm de longitud	Tricoma unicelular simple con rugosidades en la cutícula de 87.5 a 350 mm de longitud y tricoma glandular con pie multicelular uniseriado de 52.21±4.91 mm de longitud	Tricoma uniseriado simple con cutícula estriada de 65.42±11.95 mm de longitud y tricoma unicelular liso de 66.2±137.81mm de longitud
Epidermis inferior:			
6. Contorno y forma de las células entre venas	Idem 1.	Ondulado, rectangular	Idem 1.
7. Contorno y forma de las células sobre venas	Idem 2.	Idem 2.	Idem 2.
8. Estomas	Anomocíticos, 27.08±2.63 mm de longitud y 23.17±3.71 mm de ancho	Anomocíticos, 30.00±3.23 mm de longitud y 23.61±2.03 mm de ancho	Idem 3.
9. Cutícula	Lisa	Idem 4.	Idem 4.
10. Indumento	Idem 5.	Idem 5.	Idem 5.
Contenidos celulares en el mesofilo:			
11. Tipo	Drusas(d), cristales romboidales(cr) y cristales naviculares (cn)	Cristales cúbicos.	Mucilagos, rafidios y drusas.
12. Ubicación	cn y cr, homogéneamente distribuidos en lámina. d y cr, alineados sobre nervaduras en pecíolo.	Alineados en nervadura de pecíolo y homogéneamente distribuidos en lámina.	Homogéneamente distribuidos en lámina y pecíolo.
13. Abundancia	d, ausentes en lámina e intermedias a escasas en pecíolo. cn y cr muy escasas en lámina	Escasos en lámina y numerosos en pecíolo.	Mucilagos, rafidios intermedios en lámina y pecíolo. Drusas numerosas en lámina y pecíolo.
14. Tamaño	Drusas en pecíolo: 18.33±3.71 mm de longitud Pecíolo(cr): 25.42±7.64 mm de longitud Lámina (cr): 10.66±2.31 mm de longitud y 4.78±0.98 mm de ancho, cn 10.29±2.6 mm de longitud	10.24±2.26 mm de longitud.	Mucilagos de 83.33± 15.83 mm de diámetro. Rafidios de 89.17±32.82 mm de longitud y 19.79± 1.10 mm de ancho Drusas de 5.42±4.58mm de diámetro.
Epidermis en pecíolo:			
15. Contorno y forma de las células	Recto, isodiamétrica a rectangular	Recto, rectangular	Idem 2.
16. Estomas	No se observan	Idem 8.	Idem 3.
17. Cutícula	Lisa	Estriada	Idem 4.
18. Indumento	Idem	Tricoma glandular	Idem 5.
Observaciones	Tricoma simple unicelular que fluoresce bajo polarizador	Tricoma simple unicelular que fluoresce bajo polarizador. Escasos estomas en pecíolo.	Tricoma que fluoresce bajo polarizador.

lizadas en el presente trabajo o a especies que no pertenecen a los estratos arbóreos más altos, donde el mono aullador negro vive casi permanentemente. Estas circunstancias se deben tener en cuenta en futuros estudios.

Al analizar la dieta de adultos machos y hembras, se observó mayor riqueza de especies en la dieta de las hembras.

Al comparar los resultados de la dieta de individuos de áreas de distinta composición florística, se pudo observar la presencia de especies comunes y de especies distintas, propias de cada ambiente. La dieta de individuos de B. S. H. incluye la especie *E. burkartiana*, la cual está ausente en la dieta como en el ambiente B. S. S. Los individuos que habitan el ambiente de mayor riqueza específica (B. S. H.), presentan una dieta más amplia que aquellos del ambiente B. S. S. Esto corroboraría que los aulladores son animales bastante sedentarios y que no se desplazan de un ambiente a otro.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi profundo agradecimiento a las siguientes personas: A mi directora Dra. Mirta Arriaga y mi codirector Dr. Gabriel Zunino, por la inestimable ayuda y paciencia en importantes años de mi carrera. Especialmente al Director y al Secretario Gral. del Museo Argentino de Ciencias Naturales «Bernardino Rivadavia», por haberme brindado la posibilidad de desarrollar mi trabajo en dicha institución. A las revisoras Ana D'Ambrogio y a Alicia Pelliza de Sbriller por su desinteresada colaboración.

BIBLIOGRAFIA

- Altmann, J. 1974. Observational study of behavior: Sampling methods. *Behaviour* 49: 227-267.
- Arriaga, M.O. 1986. Metodología adaptada al estudio de hábitos alimentarios en insectos. *Com. Mus. Argentino Cienc. Nat. "Bernardino Rivadavia", Botánica* 2(15): 103-111.
- Baumgartner, L.L. & A.C. Martin. 1939. Plant histology as an aid in squirrel food habitat studies. *J. Wild. Management* 3: 266-268.
- Cabrera, A.L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 14 (1-2): 1-42; 8 lam.
- Crockett, C.M. & J.F. Eisenberg. 1987. Howlers: variations in group size and demography. En: B. B. Smuts, D. L. Cheney, R. M. Seyfarth, R. W. Wrangham & T. T. Struhsaker (eds.), *Primate Societies*. The University Chicago Press, Chicago 6: 54-67.
- Cullen, L. Jr. & C. Vadallares-Padua. 1992. Métodos para estudios de ecología, manejo e conservação de primatas na natureza. *Manejo e Conservação de Vida Silvestre no Brasil*, Sociedade Civil Mamirauá, pp: 239-269.
- D'Ambrogio de Argüeso, A. 1986. *Manual de técnicas en histología vegetal*. Primera edición. Hemisferio Sud S. A (ed.), 83 pp.
- Dizeo de Strittmater, C.G. 1973. Nueva técnica de diafanización. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 15 (1): 125-129.
- Dusi, J.L. 1949. Methods for the determination of food habits by plant microtechniques and histology and their application to cotton tail rabbit food habits. *J. Wild. Management* 13: 295-298.
- Eisenberg, J.F., N.A. Muckenhirn & R. Rudran. 1972. The relation between ecology and social structure in Primates. *Science* 176 (4037): 863-874.
- Milton, K. 1980. *The foraging strategy of howler monkeys: a study in primate economics*. Columbia University Press, New York, 165 pp.
- Rumiz, D.I., G.E. Zunino, M.L. Obregozo & J.C. Ruiz. 1986. *Alouatta caraya*: habitat and resource utilization in Northern Argentina. En: D. M. Taub & F. A. King. *Current Perspectives in Primate Social Dynamics*. Van Nostrand Reinhold Company, US. pp: 175-193.
- Zunino, G.E. 1988. *Algunos aspectos de la ecología y etología del mono aullador negro (Alouatta caraya) en hábitats fragmentados*. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Buenos Aires, 152 pp.

Recibido: 10-X-2000
Aceptado: 4-II-2001