

269
2es



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Trabajo Final Escrito de la Práctica
Profesional Supervisada

**EFFECTOS DE LA COMPOSICION DE FIBRA EN EL
CONSUMO DE *Ficus* POR LA TROPA DE MONOS
AULLADORES (*Alouatta palliata*) DE LA ISLA
DE AGALTEPEC, VERACRUZ.**

En la Modalidad de :
Medicina, Manejo y Cirugía de Fauna Silvestre

PRESENTADO ANTE LA DIVISION DE
ESTUDIOS PROFESIONALES

PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P O R

VELEZ HERNANDEZ, LEON

Asesores : MVZ. Pacheco Ríos David
MVZ. Gual Sill Fernando
MVZ. Canales Espinosa Domingo



México, D. F.

Enero de 1995.

FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**Trabajo Final Escrito de la Práctica
Profesional Supervisada**

**Efectos de la composición de fibra en el consumo de *Ficus*
por la tropa de monos aulladores (*Alouatta palliata*) de
la isla de Agaltepec, Veracruz.**

en la modalidad de:

Medicina, Manejo y Cirugía de Fauna Silvestre

Presentado ante la División de Estudios Profesionales
de la

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia
de la

Universidad Nacional Autónoma de México

para la obtención del título de

Médico Veterinario Zootecnista

por

Vélez Hernández León

Asesores: Pacheco Ríos David

Gual Sill Fernando

Canales Espinosa Domingo

México D.F., Enero de 1995

DEDICATORIAS

A mis padres Delia Ma. Hernández Falconi y Filiberto J. Vélez Falcón por su continuo apoyo y cariño en todos mis proyectos e ideales, siendo mi profesión ejemplo de ello.

A mi hermana M. Coppelia Vélez Hernández en quien encuentro cariño fraternal, a la mejor amiga y un excelente médico con quien comparto y debato experiencias profesionales.

A mis mentores Ernesto Ávila E. y Antonio Díaz C. que me han brindado amistad y enseñanzas en el área docente y profesional de valor incalculable

A todos mis amigos, Sandra, Ramón y Arturo que me brindan su amistad y cariño donde quiera que se encuentran.

A la vida animal y sus necesidades que han marcado mis objetivos, me han dado fuerza para vencer cualquier obstáculo y a la que decidí dedicar el camino de mi vida.

AGRADECIMIENTOS

A mis asesores MVZ David Pacheco R., MVZ Fernando Gual S. y MVZ Domingo Canales E. por depositar su confianza y apoyo para la elaboración de este trabajo.

Al equipo entusiasta de Veracruz y al Biol. Juan C. Serio S. por su apoyo y orientación en el manejo de los monos aulladores.

Al honorable jurado por sus orientaciones en el tema.

CONTENIDO

	Página
Resumen.....	1
Introducción.....	3
Hipótesis	9
Objetivos	10
Material y métodos.....	11
Resultados.....	13
Discusión	18
Literatura citada	20

RESUMEN

VÉLEZ HERNÁNDEZ LEÓN. Bromatología de individuos del género *Ficus* consumidos y no consumidos por la tropa de monos aulladores de la isla de Agaltepec: PPS en la modalidad de Medicina, manejo y cirugía de Fauna Silvestre. (bajo la supervisión de: David Pacheco Ríos, Fernando Gual Sill y Domingo Canales Espinosa). (15,16)

Los primates, al igual que el resto de las especies han evolucionado con características específicas resultado de las presiones de su hábitat. Este el caso de los monos aulladores *Alouatta palliata*, y es en la tropa de la isla de Agaltepec en Catemaco, Veracruz que se enfoca el presente trabajo. Numerosos estudios indican de manera contundente que el contenido de fibra cruda es un factor determinante en el consumo de individuos vegetales por el género *Alouatta*. El género consume principalmente dentro de su dieta *Ficus sp* mostrando selectividad tanto dentro de una misma variedad como entre variedades y fué nuestro objetivo determinar si las fracciones de fibra inflúan en la selectividad. Para ello se muestrearon individuos vegetales consumidos y no consumidos de seis variedades (*F. cotinifolia*, *F. aff maxima*, *F. pertusa*, *F. insipida*, *F. obtusifolia* y *F. sp.*), y se sometieron a la técnica de determinación de paredes celulares según Van Soest. (15,20) Con base en los resultados parciales obtenidos se realizó un análisis descriptivo que de manera preliminar nos permite concluir que las fracciones de lignina, celulosa y hemicelulosa no representan un papel definitivo en la selectividad mostrada por las tropa de monos aulladores de la isla. Sin embargo se sugiere realizar los análisis a un número mayor de individuos, así como otras técnicas bromatológicas que cuantifiquen

otros factores que sean los posibles responsables de la selectividad, como son tóxicos y ácidos grasos volátiles entre otros.(15,21)

I- INTRODUCCION

Las características inherentes de cada especie son, sin duda, la respuesta evolutiva a las presiones ambientales. Con base en lo anterior el Orden de los Primates presenta una amplia gama de desarrollo y el más alto grado evolutivo. Así, experimentaron tanto cambios anatómicos como conductuales, y es difícil hablar aisladamente de ellos pues el desarrollo evolutivo es un proceso dinámico en el que cada uno de los componentes interactúan recíprocamente. Básicamente los cambios anatómicos a los que a continuación se refiere el presente trabajo son los que atañen al sistema digestivo, y los de comportamiento que implican organización social, vocalización y memoria entre otros.(16,21).

En este grupo animal la dieta vegetal ganó importancia reflejándose en el desarrollo de manos y cola prensiles que permitió el desplazamiento ágil entre los árboles, así como la manipulación de objetos diminutos y con ello la selección de materia prima. El aparato visual presentó refinamiento hacia la visión cromática, profundidad y agudeza visual. El sistema digestivo, en algunos casos, presentó modificaciones a nivel gástrico formándose una saculación pregástrica que permitiera la fermentación de origen bacteriano y con ello la utilización de fibras vegetales.(16)

La selectividad de los ingredientes dietarios requirió aumento de la capacidad cerebral emergiendo así la flexibilidad conductual, como es el aprendizaje y memoria que permite recordar identidad y localización tanto de individuos vegetales como de sus porciones. Es inminente que el tamaño cerebral tanto en dimensiones, peso, y circunvoluciones se incrementaron. (7,13,16,).

En otros primates, por el contrario, como es el caso de *Alouatta palliata* (también conocido como mono aullador, mono barbudo, saraguato café, mash-saraguato y Baats) y *Ateles geoffroyi* que son monos del nuevo mundo pertenecientes a la familia Cebidae poseen un estómago simple no saculado. Específicamente en *Alouatta palliata* las adaptaciones anátomo-fisiológicas que le permiten aprovechar los nutrimentos dietarios de carácter fibroso son: 1) el tiempo de tránsito del alimento a través del tracto gastrointestinal de aproximadamente 20 horas, 2) colon y ciego anchos y largos que, si bien en un grado mucho menor que en los monos del viejo mundo (y por lo tanto menos eficientes), les asegura un período de contacto bacteriano permitiendo un proceso fermentativo con la liberación de ácidos grasos volátiles (acético, propiónico, butírico), de los cuales se ha evidenciado obtienen hasta un 31% de los requerimientos energéticos diarios.(1,6,12,15,16).

El material vegetal fuente de fibra cruda y otros nutrimentos requeridos en la dieta de *Alouatta palliata* ya ha sido identificado en las zonas de distribución del género: sur de México (específicamente desde 18°N en el estado de Veracruz y 20°N en la península de Yucatán), Belice, costa oeste de Colombia y Ecuador, en Argentina (27°S) y posiblemente en Brazil (28° S).(17,19)

De primera instancia se ha registrado el consumo de hojas, frutos y flores como base de la dieta de los monos aulladores. Las proporciones o porcentajes de inclusión dependerán de las características vegetales regidas directamente por las condiciones ambientales. Con base en lo anterior, se ha reportado en análisis cualitativos que el ingrediente principal lo constituyen las hojas inmaduras. (1,2,7,10,12,16,19)

Otros reportes más detallados cuantifican el tiempo invertido durante un ciclo anual al consumo de hojas, frutos y flores siendo éste

del 48.2%, 42.1% y 9.6% respectivamente(9). Se agrega que del 48.2% invertido en hojas, el 82% lo es para hojas jóvenes o inmaduras y del empleado para el consumo de frutos un 80% para frutos maduros (de los primates son los que consumen mayor cantidad de frutos inmaduros).(9)

Si bien es cierto que los datos proporcionados son de gran valor, también lo es el hecho de que éstos datos no contemplan la influencia ambiental por lo que se han realizado protocolos de investigación enfocados a integrar éstos aspectos de obvia importancia.(7,9)

Estos indican por un lado que en hábitats húmedos se invierten tiempos similares en la ingestión de hojas y frutos, y por otro que en hábitats semicaducifolios se invierte más tiempo en el consumo de hojas y flores que en frutos (de manera accidental y con poca significación se registra el consumo de hormigas y termitas).(7,9)

Estos trabajos plantean inicialmente la identificación de los individuos vegetales consumidos. Estrada y Rasmond en 1984 reportaron 19 especies vegetales mayormente consumidas por los saraguatos en la selva tropical lluviosa de Los Tuxtlas, México.

En este estudio se cuantificó el tiempo invertido en el consumo de estas especies vegetales siendo: *Ficus* 49.23 %, *Poilsenia armata* 12.5 %, *Brosimum alicastrum* 10.10%, *Nectandra ambigens* 9.05 %, *Cecropia obtusifolia* 8.65 %, *Pseudolmedia oxyphylaria* 2.85 %, *Cordia sp* 1.95 %, *Dipholis minutiflora* 0.45 %, *Pouteria campechiana* 0.25 %, *Belotia mexicana* 0.20 %, *Guarea chicon* 0.12 % y *Bursera simaruba* 0.12 %(9,15).

En una segunda etapa los estudios dirigen sus objetivos a la identificación de factores inherentes a los alimentos que pudieran determinar de manera directa o indirecta la regulación en el consumo vegetal.(13,16)

Se reconocen cinco constituyentes básicos en las plantas que se acusan de ser los posibles responsables de los niveles de consumo: proteína cruda (P.C.), extracto etéreo (E.E.), extracto libre de nitrógeno (ELN), fibra cruda (F.C.) y tóxicos.(15)

Los métodos bromatológicos que pueden ser utilizados para su medición son numerosos y con múltiples variantes, todo ello con la finalidad de solventar las limitantes de cada técnica. La técnica más empleada es el análisis químico proximal (AQP).(18)

El análisis de los resultados en éstos estudios indican que la proteína es un factor, pero no el único, que puede influir en la selección folívora de los saraguatos. El extracto etéreo, por su lado no parece ser un factor importante en la selección entre plantas maduras y jóvenes y sí entre una especie y otra. Los carbohidratos solubles ELN son, en general, un factor no influyente en la selectividad.(10,15)

Los productos tóxicos, específicamente los taninos se relacionan directamente con la disminución en el consumo.(4,11,15,20).

La fibra, parece tener la mayor influencia en la selección de las hojas lo cual se puede explicar por las características anatómo-fisiológicas presentes y por aspectos básicamente nutricionales. Para lo primero se debe tener presente que incluso se han llegado a establecer similitudes en la capacidad cecal del saraguato con el caballo doméstico. Por otro lado, los saraguatos nunca se limitan al consumo de frutos, en parte, porque sus reducidas tasas de tránsito le impedirían procesar toda la fruta que necesitarían para cubrir sus requerimientos energéticos diarios, contrariamente a los que sucede con la fibra. La fibra como se

puede apreciarse es un nutrimento básico, que se encuentra en muy altos porcentajes de inclusión y cuya importancia es evidente.⁽²⁾ (6,10,15,16)

Profundizando, los carbohidratos son de dos tipos: solubles (azúcares y almidones entre otros), los cuales son casi completamente digeridos por los animales y se encuentran en el interior de la célula; e insolubles representados por celulosa, hemicelulosa y pectinas integrantes de una estructura exclusiva de las células vegetales, la pared celular. (3,5,8,14,15,17,20)

Unida a estos carbohidratos encontramos la lignina, polímero formado por tres derivados fenil propano: ácido cumárico, el alcohol coniferílico y el alcohol sinálico. Las características bioquímicas de la molécula la hacen indigerible incluso por las bacterias digestivas; por consecuencia, al unirse con la celulosa, hemicelulosa o simplemente rodearla disminuye la digestibilidad de éstas últimas. Así pues, el grado de digestibilidad está determinado por las proporciones de celulosa, hemicelulosa y lignina, pudiéndose relacionar inclusive de manera directa a la concentración de ésta última la cual se incrementa con la edad de la planta (proceso conocido como lignificación). (3,5,8,14,15,17,20)

Como valores de referencia y, en términos generales, los vegetales contienen un 20-30% de celulosa, 14-17% de hemicelulosa, 10% de pectinas y 10% de lignina; siendo la relación de celulosa a lignina de 2-3:1. (20)

Los métodos de laboratorio destinados o elaborados para la cuantificación de éstas fracciones son el AQP y Van Soest (VS). La

² *Discussion of the Nutrition of Captive Primates in Central and South America 1993.*

técnica V.S. es complementaria debido a lo imprecisa que resulta la primera. Esencialmente, las dos fallas que podemos encontrar al realizar AQP son: 1) al determinar ELN la lignina, hemicelulosa fenoles y otras sustancias pueden contener altos porcentajes de ELN y, 2) al determinar la F.C. la lignina se pierde por ser soluble en soluciones alcalinas. La técnica V.S. es preferencialmente utilizada por permitir conocer de manera más precisa concentraciones de celulosa, hemicelulosa y lignina. (5,11,20)

La importancia en la determinación de éstas fracciones es pues, evidente. Y ésta es el principal tópico en la presente investigación ya que se ha registrado los hábitos y preferencias alimenticias de la tropa de monos saraguatos ubicada en las isla de Agaltepec ,Veracruz. En estas observaciones se detectó que de el género *Ficus* algunos individuos son consumidos y otros no lo son.

Tanto en los individuos consumidos como en los no consumidos es de especial interés cuantificar la concentración de carbohidratos insolubles (incluyendo la lignina que por lo regular es englobada en éste grupo), fracciones se cree son posiblemente responsables de que la tropa en cuestión muestre preferencias y selectividad por algunos individuos vegetales claramente identificados.

II.-HIPOTESIS

La composición de la fibra (paredes celulares) en individuos Ficus tiene influencia sobre la selectividad alimenticia de los monos aulladores (Alouatta palliata) de la isla de Agaltepec.

III.-OBJETIVOS

- **Objetivos generales:**

Determinar si la composición de las fibras vegetales en el género *Ficus* tiene influencia sobre la selectividad alimenticia para la especie *Alouatta palliata*, en la isla de Agaltepec.

- **Objetivos específicos**

- 1) Determinar los individuos del género *Ficus* que son consumidos y no consumidos por la tropa de *Alouatta Palliata*, en la isla de Agaltepec.

- 2) Determinar y cuantificar la composición de fibra de los individuos del Género *Ficus* consumidos y no consumidos por la tropa en estudio.

IV.-MATERIAL Y MÉTODOS

- **Situación:**

El lago de Catemaco Veracruz, México, posee cuatro islotes de origen volcánico de los cuales Agaltepec es el mas grande, con 83,719 m². Se encuentra situada entre las coordenadas 18° 24' y 18° 25' de latitud norte y 95° 05' y 95° 06' de longitud oeste.

El clima es de tipo Am (c) g, cálido húmedo con lluvias en verano y principios de otoño. El porcentaje de lluvia invernal es entre 5 y 10 %, la temperatura máxima extrema de 36.5° C. y la mínima de 11° C. La época de lluvias se presenta en el verano aunque se puede extender hasta principios de otoño por la influencia de ciclones tropicales (Soto Esparza, 1976). Se distinguen los siguientes tipos de vegetación secundaria (acahual): vegetación riparia y selva mediana subcaducifolia.

- **Población:**

En la isla existen un total de 38 individuos de monos aulladores con diferente categoría sexo-edad. Se eligió de forma aleatoria un individuo es decir, el tipo de observación fué focal animal.

- **Muestras:**

Para la obtención de muestras se consideró que hay seis especies del género *Ficus* en la isla de Agaltepec. Durante periodos diarios de observación se registraron los individuos vegetales consumidos por los monos aulladores, tomando 1 muestra de cada uno de estos, tanto del estrato alto como del estrato bajo a fin de someterla

a un análisis bromatológico. Simultáneamente, y bajo los mismos lineamientos se colectaron muestras de individuos de la misma especie que no hayan sido consumidos por los monos durante su permanencia en la isla. Las muestras foliares que se obtuvieron fueron de un peso aproximado de 1 kg, registrándose el peso inicial para su uso posterior en análisis que consideren el porcentaje de humedad. Para alcanzar las muestras arbóreas se utilizaron arnés y picos para facilitar el ascenso. Las muestras obtenidas fueron sometidas a técnicas de laboratorio de secado a temperaturas de 51 °C.

La técnica bromatológica utilizada fué determinación de paredes celulares según Van Soest (18)

El análisis estadístico utilizado fué descriptivo (media, mediana, desviación estándar).

V.-RESULTADOS

La información obtenida de la observación y recopilación de registros anteriores indicaron que las especies mayormente consumidas del género *Ficus* son: *F. cotinifolia*, *F. aff maxima*, *F. pertusa*, *F. insipida*, *F. obtusifolia*, y *F. sp.* De estas especies se identificaron los individuos a muestrear y que también ya han sido registrado ser consumidos y no consumidos en el mes de Diciembre durante estudios que abarcan un periodo de diez años (1984-1993).*

La siguiente etapa consistió en realizar la técnica de Van Soest a las muestras obtenidas del estrato alto de las especies *F. cotinifolia*, *F. pertusa* y *F. aff maxima*.

Los resultados que se obtuvieron se expresan en medias para comparar las fracciones vegetales analizadas. Los resultados de *F. cotinifolia* y *F. pertusa* de los individuos consumidos son: FAD 44.45%, FND 53.71%, contenido celular 41.29%, hemicelulosa 5.7%, lignina 27.41%, celulosa 21.47% y cenizas 2.9%; y de los no consumidos FAD 43.25%, FND 54.59%, contenido celular 43.03%, hemicelulosa 20.09%, lignina 22.03%, celulosa 22.99% y cenizas 6.33%.

Los resultados de *F. aff maxima* de los individuos consumidos y no consumidos son considerados en los valores arriba mencionados para contenido celular, hemicelulosa, lignina, celulosa y cenizas.

En los siguientes cuadros se presenta los resultados preliminares del análisis estadístico descriptivo correspondientes a las especies: *F. cotinifolia*, y *F. pertusa*. (cuadros 1,2,3,4,5,6,7)

* Biologo Juan Carlos Serio Silva

Cuadro 1

	FAD % (*)	
	<i>Consumidos</i>	<i>No consumidos</i>
Media	44.45	43.25
Mediana	44.41	43.08
Desviación Estándar	9.86	1.09

(*)Fibra Acido Detergente

Cuadro 2

	FND % (*)	
	<i>Consumidos</i>	<i>No consumidos</i>
Media	53.71	54.59
Mediana	54.13	53.98
Desviación Estándar	5.82	1.37

(*) Fibra Detergente Neutro

El análisis de datos que a continuación se presenta incluye las especies: F. cotinifolia, F. pertusa, y F. aff maxima. (cuadro 3,4,5,6,7)

Cuadro 3

	CONTENIDO CELULAR %	
	<i>Consumidos</i>	<i>No consumidos</i>
Media	41.29	43.03
Mediana	41.29	42.92
Desviación Estándar	0.20	2.27

Cuadro 4

	HEMICELULOSA %	
	<i>Consumidos</i>	<i>No consumidos</i>
Media	5.7	20.09
Mediana	5.7	20.22
Desviación Estándar	0.0	10.10

Cuadro 5

	LIGNINA %	
	<i>Consumidos</i>	<i>No Consumidos</i>
Media	27.41	22.03
Mediana	27.41	22.40
Desviación Estándar	0.57	6.82

Cuadro 6

	CELULOSA %	
	<i>Consumidos</i>	<i>No consumidos</i>
Media	21.47	22.99
Mediana	21.47	22.96
Desviación Estándar	0.09	2.97

Cuadro 7

	CENIZAS %	
	<i>Consumidos</i>	<i>No Consumidos</i>
Media	2.9	6.33
Mediana	2.9	8.52
Desviación Estándar	0.94	1.04

VI.-DISCUSIÓN

Con base en los resultados parciales presentados se puede establecer que no hay evidencias estadísticamente significativas que indiquen que la concentración de lignina, celulosa, o hemicelulosa influyan directamente en el consumo voluntario de los monos aulladores debido a que las muestras sometidas a la técnica de Van Soest no representaron la muestra total.

Así, los resultados parciales obtenidos nos permiten inferir, através de un análisis descriptivo, que las fracciones de fibra de los *Ficus sp* influyen directamente en la selección de estos. Por ello se sugiere de primera instancia someter a la técnica de V.S. un número mayor de individuos vegetales del género *Ficus* que nos permitan establecer conclusiones estadísticamente representativas, y en segundo término realizar análisis bromatológicos que cuantifiquen el contenido de compuestos que pudieran influir en la selectividad entre ellos: tóxicos (como los taninos que confieren toxicidad y sabor desagradable), ácidos grasos y resinas (que determinan la palatabilidad a través de olores y sabores), entre otros.(4,15,19)

Cabe mencionar que el contenido de fibra obtenido en los análisis (44 %) es mayor que el proporcionado en los alimentos comerciales altos en fibra para primates que se alimentan de hojas (14%), así como en trabajos experimentales encaminados a determinar la inclusión de F.C. adecuada (30 %)* (*); esto indica que la dieta

* *Comentario personal Fernando Gual Sill, Zoológico de Chapultepec.*

natural de los monos aulladores es tanto más alta en fibra que la que se proporciona en cautiverio.

Sin embargo, las conclusiones solo podrán definirse al término del análisis bromatológico y estadístico de la muestra total.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

VII.-LITERATURA CITADA

- 1) Aranda M. y March I.: Guía de los Mamíferos Silvestres de Chiapas INIREB México, 1987.
- 3) Bruce A. Bray D., Lewis J., Raff M., Roberts K., y Watson J.D.: La Célula Omega, Barcelona, 1990.
- 4) Cheeke P. & Shull L.R.: Natural Toxicants in Feeds and Poisonous Plants. AVI U.S.A., 1985
- 5) Church C.d. y Pond G.W.: Fundamentos de Nutrición Animal UTEHA, México, 1994
- 7) Crockett M.C. & Eisenberg J.F.: Howlers: Variations in Group Size and Demography.
- 8) Einsminger F.M. y Oletine G.C. Alimentos y Nutrición de los Animales El Ateneo, Argentina 1983.
- 9) Estrada A. : Fruit Eating and Seed Dispersal by Howling Monkey (Alouatta palliata) in the Tropical Rain Forest of Los Tuxtlas, México Am.J.Prim.6:77-91(1984)
- 10) Estrada A.: A Preliminary Study of Resource Overlap Between Howling Monkeys (Alouatta palliata) and other Arboreal Mammals in the Tropical Rain Forest of Los Tuxtlas, México Am.J.Prim.9:27-37(1985).
- 11) Flores Menendez, J.A.: Bromatología Animal 3ª Ed. Limusa México. 1983
- 12) Fox J.G., Cohen B.J. and Loew F.M.: Laboratory Animal Medicine Academic
- 13) Howe E.H.: Producción de Frutos y Actividad Animal en dos Árboles Tropicales en Ecología del Bosque Tropical, Leigh E.G., Rand A. S. Windsor, México, 1983.

- 14) Mc. Donald, Edwards A. R., y Greenhalgl J.F.D. :Nutrición Animal 3ª Ed. Acribia, Barcelona, España, 1981.
- 15) Milton K. : Factors Influencing Leaf Choise By Howler Monkeyes. A Test of some Hypotheses of Food Selection by Generalistic Herbivores. Edited by The University of Chicago, U.S.A. 114: 162-378 (1978).
- 16) Milton K.: Dieta y Evolución de los Primates.Investigación y Ciencia España 55-63 (1993).
- 17) Morrison B.F.: Alimentos y Alimentación de Ganado UTEHA México 1994
- 18) Nagy G.J. y Haufler B.J.: Nutrición de los Animales Silvestres.
- 19) Neville K.M., Glander E.K., Braza F. & Rylands A.B.: The Howling Monkeys, Genus Alouatta in: Ecology and Behavior of Neotropical Primates.edited by WF,USA,2, 1988
- 20) Shimada S.A.: Fundamentos de Nutrición Animal Comparativa Sistema de Educación Continua en Producción Animal. México 1987
- 21) Thorington Jr. R.W.: Feeding Behavior of Nonhuman Primates in Wild in :Feeding and Nutrition of Nonhuman Primates. Harris R.S. Academic Press U.S.A 1970.