

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA**



**Digestibilidad aparente de la dieta para osos
hormigueros amazónicos (*Tamandua tetradactyla*)
mantenidos en el Parque Zoológico Huachipa**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

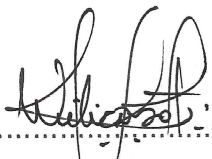
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

WENDY ROJAS ANTICONA

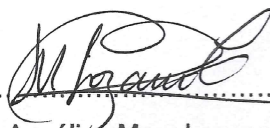
TRUJILLO, PERÚ

2019

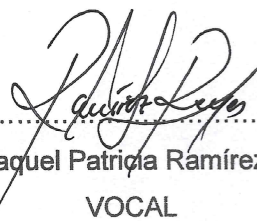
La presente tesis ha sido revisada y aprobada por el siguiente Jurado:



.....
Ing. Dr. Wilson Lino Castillo Soto
PRESIDENTE



.....
M.V Mg. Angélica Mery Lozano Castro
SECRETARIO



.....
M.V. Raquel Patricia Ramírez Reyes
VOCAL



.....
Ing. Mg. César Eduardo Honorio Javes
ASESOR

DEDICATORIA

A DIOS, por ser mi fortaleza y protección en cada paso.

A mí querida familia Rosa, Guillermo y Vania, por su amor y apoyo incondicional

A David por ser voluntad inquebrantable y motivación día a día.

A mi pequeño Bucky por ser el amigo y compañero fiel.

A nuestra magnífica naturaleza y a su fauna silvestre tan maravillosa, porque cada vez sean más nuestros esfuerzos por cuidarla y preservarla.

AGRADECIMIENTO

A Dios por estar con migo en cada momento, a mi amada familia por darme la oportunidad, el apoyo incondicional y la confianza para salir adelante en la vida.

Al Ing. Mg. César E. Honorio Javes y al Ing. Dr. Wilson Castillo Soto por la confianza y el apoyo brindado para poder realizar esta investigación.

A la M.V. Mg. Angélica Lozano Castro, a la M.V. Raquel Patricia Ramírez Reyes y al M.V.Z Christian Campos Huancanjulca, por su tiempo, y predisposición siempre positiva.

Al Ing. Michael Tello Huaranga, por la confianza, y orientación constante en el desarrollo del presente trabajo.

A Gina Ccarhuas, Sonia Rivera, Carmen Capuñay, Carla Bustios, Alison Gutiérrez, Eduardo Tafur y Renato Yabiku, miembros del Parque Zoológico Huachipa por amar su trabajo y por todo el apoyo brindado para realizar esta investigación.

ÍNDICE GENERAL

	Página
CARATULA	i
APROBACIÓN POR EL JURADO DE TESIS	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE GENERAL.....	vi
ÍNDICE DE CUADROS	viii
RESUME	ix
ABSTRACT	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISION DE BIBLIOGRAFÍA.....	4
2.1. Generalidades.....	4
2.1.1. Taxonomía	4
2.1.1.1.La Familia Myrmecophagidae.....	4
2.1.1.2. Características morfológicas de Tamandua tetradactyla ...	5
2.2. Estatus de conservación de los vermilingüas	5
2.3. Mantenimiento de Osos Hormigueros en cautiverio	6
2.3.1. Manejo.....	6
2.3.2. Luz.....	6
2.3.3. Ambiente.....	6
2.3.4. Diseño de recintos	6
2.3.5. Desinfección	7
2.3.6. Necesidades específicas.....	7
2.3.7. Vida social.....	7
2.3.8. Tamaño de exhibición.....	8
2.4. Alimentación y Nutrición de Osos Hormigueros en cautiverio.	8
2.4.1. Alimentación en vida libre	9
2.4.2. Alimentación en cautiverio	11
2.4.3. Formulación de dietas.....	14

2.4.4.	Selección de insumos	15
2.4.5.	Balance de la dieta	16
2.4.6.	Evaluación de la dieta	18
2.5.	Problemas relacionados a la nutrición	20
2.6.	Coeficiente de Digestibilidad	21
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	22
3.1.	Lugar de ejecución	22
3.2.	Instalaciones.....	22
3.3.	Animales y alimentación.....	22
3.4.	Ensayo de digestibilidad y colecta	22
3.5.	Procesos de muestras y análisis químico proximal	23
3.6.	Cálculo de coeficiente de digestibilidad	23
IV.	RESULTADOS	24
V.	DISCUSION	26
VI.	CONCLUSIONES	28
VII.	RECOMENDACIONES	29
VIII.	BIBLIOGRAFIA	30

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Porcentajes de preferencia alimenticia de <i>M. trydactyla</i>	10
Cuadro 2. Análisis bromatológico del contenido estomacal de tamandúas silvestres.....	11
Cuadro 3. Análisis bromatológico de dietas en diferentes instituciones zoológicas para Vermilingüas.....	14
Cuadro 4. Ingredientes empleados en la preparación de la dieta de Tamanduas (<i>Tamandua sp.</i>) , tal y como se ofrece.....	19
Cuadro 5. Composición de la dieta evaluada para tamandúas (<i>Tamandua sp.</i>).....	20

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue determinar la digestibilidad aparente de la dieta para osos hormigueros amazónicos (*Tamandua tetradactyla*) mantenidos en el parque zoológico Huachipa. Se realizó ensayo de digestibilidad usando dos animales machos adultos de aproximadamente un año de edad. Se acondicionó el espacio para los animales individualmente, de manera que facilitara la colecta de heces. Ambos animales recibieron la misma dieta. El ensayo tuvo una duración de 15 días, en los cuales se realizó la colecta de heces y registro diario de consumo. El Análisis Químico Proximal de la dieta en base a la materia seca (MS) tuvo como resultado: Proteína Bruta (PB) 44.25%; Extracto Etéreo (EE) 28.17 %; Fibra Cruda (FC) 3.51 %; Extracto Libre de Nitrógeno (ELN) 30.92; Ceniza (CE) 15.43%. Asimismo, se determinaron coeficientes de digestibilidad (CD) obteniéndose: CD Materia Seca (MS) 85.78%; CDPB 86.53%; CDEE 92.3%; CDFC 51.89; CELN 93%. Además los nutrientes digestibles (D) fueron MSD 81.85%; PBD 38.29%; EED 26%; FCD 1.84%; ELND 8.05% y valores energéticos (VCE): 4692.49 kcal/kg. Se puede concluir que la dieta para osos hormigueros amazónicos utilizada en el parque zoológico huachipa, presenta nutrientes con elevada digestibilidad, para la alimentación de estos animales mantenidos en cautiverio, sin embargo el tener una elevada humedad no favorece la concentración de los nutrientes.

ABSTRACT

The objective of the present study was to determine the apparent digestibility of the diet for Amazonian anteaters (*Tamandua tetradactyla*) kept in the Huachipa zoo. A digestibility test was conducted using 2 adult male animals about one year old. The space for the animals was conditioned individually, so as to facilitate the collection of stool. Both animals received the same diet. The trial lasted 15 days, during which the stool samples were collected and a daily diary of feed intake. The Proximal Chemical Analysis of the diet resulted in: Crude protein PB 44.25%; Ethereal Extract (EE) 28.17%; Raw Fiber (FC) 3.51%; Nitrogen Free Extract (ELN) 30.92; Ash (CE) 15.43%. Likewise, digestibility coefficients were determined (CD): CDMS 85.78%; CDPB 86.53%; CDEE 92.3%; CDFC 51.89; CELN 93%. In addition the digestible nutrients were MSD 81.85%; PBD 38.29%; EED 26%; FCD 1.84%; ELN 8.05% and energy values: VCE: 4692.49 kcl / kg. It can be concluded that the diet for Amazonian anteaters used in the Huachipa zoo, presents nutrients with high digestibility, for the feeding of these animals kept in captivity, however, humidity is high and doesn't allow the concentration of nutrients.

I. INTRODUCCIÓN

Los osos hormigueros del género *Tamandua* pertenecen al orden Pilosa, suborden Vermilingua, en el cual existen dos especies, *T. mexicana* y *T. tetradáctila* que se distribuyen desde el noroeste de México hasta el suroeste de América del Sur (Cuaron y otros, 1996) Son depredadores altamente especializados que en vida silvestre se alimentan específicamente de termitas y hormigas (Edwards y otros, 2000). Actualmente la situación de los osos hormigueros en la Amazonía Peruana, es potencialmente crítica, puesto que el tráfico ilegal de fauna silvestre ha devastado con gran parte de la población de esta y otras especies.

De esta manera, como medida de conservación, establecimientos como zoológicos, zoocriaderos, centros de rescate, etc. cumplen una función importante en la rehabilitación y mantenimiento de estos animales. (Jimeno, 2003). Sin embargo el formular una dieta nutritivamente equilibrada para un animal silvestre, mantenido en cautiverio, es un gran reto para quienes se desempeñan en zoológicos y el reto se multiplica cuando de especies “superespecialistas” se trata como se mencionó inicialmente *Tamandua tetradactyla* es una especie insectívora , con preferencia al consumo de hormigas , termitas y otros insectos como grillos y cucarachas ; y aunque ocasionalmente consumen frutas y otros alimentos existe una gran problemática al momento de formular una dieta artificial apropiada (Meritt Jr, 1976).

En este sentido , al caracterizar el valor nutricional de dietas en cautiverio y compararlo con los requerimientos reportados para la especie; determinando el contenido de materia seca, grasa, ceniza, fibra cruda y proteína en la mezcla que es ofrecida diariamente a los animales, se evidencia que una dieta artificial cubre las necesidades de proteína y energía, sin embargo los niveles de fibra son muy bajos, por lo que es recomendable proveer de alimento vivo (insectos) para incrementar el

consumo de fibra , es así que se debería considerar el cambio a una dieta comercial exclusiva para insectívoros (Morales, 2010).

Actualmente existen variedad de dietas ofrecidas en cautiverio para alimentar a osos hormigueros amazónicos pero lo cierto es que se han realizado muy pocos estudios sobre las composiciones de las mismas. En zoológico del Sur y Norte América se han analizados dietas ofrecidas a los tamandúas, determinando que la mayoría de estas dietas ,específicamente en América del Sur, se encontraban deficientes en uno o más nutrientes incluyendo proteína, niacina, biotina, vitamina E, hierro y zinc. Mientras que los análisis de las dietas de los zoológicos norteamericanos revelaron un alto contenido de grasa, vitaminas A y D, y calcio en algunos casos. Por ende, podrían esperarse anomalías esqueléticas y mineralización de tejidos blandos como resultado (Trusk, 1992).

Así mismo, con el fin de satisfacer requerimientos nutricionales de los individuos, se han realizado estudios comparativos del contenido estómacal de osos hormigueros en vida silvestre (*T. tetradactyla*) y contrastando con el contenido nutricional de termitas pertenecientes al género *Nasutitermes sp.* , extraídas de termiteros en los que se registró que los osos hormigueros se alimentaban. Los valores evidenciaron que las termitas contenían un alto valor de proteína, normal de grasa, moderados en vitaminas y b bajos en minerales, datos como estos servirían de referencia al momento de formular las dietas (Oyarzun y otros, 1996).

Cabe mencionar que una nutrición inadecuada o incompleta es una de las principales causas de falta de adaptación y fracasos en el intento de mantener a estas especies en cautiverio (Oyarzun y otros, 1996). Por otra parte los ejemplares que llegan a los zoológicos en general lo hacen en muy malas condiciones lo que se traduce en altas tasas de mortalidad en el primer año de cautiverio (Pérez, 2003).

Por todo lo antes mencionado y teniendo en cuenta la escasa información alimenticia para esta especie en cautiverio, se determinó la digestibilidad aparente de la dieta para osos hormigueros mantenidos en el parque zoológico huachipa.

II. REVISION DE BIBLIOGRAFÍA

2.1. Generalidades

2.1.1. Taxonomía

Los Osos Hormigueros Amazónicos, *Tamandua tetradactyla* pertenecen al, Reino: Metazoa, Phylum: Chordata, Clase: Mammalia, Superorden: Xenarthra, Orden: Pilosa, Suborden: Vermilingua, Familia: Myrmecophagidae, Género: *Tamandua* Especie: *tetradactyla*. El orden Xenarthra (previamente Edentata) está representado por las familias de Osos Perezosos, *Bradypodidae*; *Megalonychidae* y *Choloepus* sp; *Myrmecophagidae*, así como los armadillos de la Familia *Dasypodidae*. Ha sido importante conocer las similitudes morfológicas entre las familias mencionadas, ya que en los estudios realizados se pueden extrapolar algunos resultados (Rojano y otros, 2014).

2.1.1.1. La Familia Myrmecophagidae

Fue considerada como la única perteneciente al suborden Vermilingua (Wetzel, 1985), *Myrmecophagidae* es la familia que contiene dos géneros y tres especies, *Myrmecophaga* que contiene una especie y *Tamandua* con dos. Las principales características de este grupo son la presencia de cuatro garras en los miembros anteriores y miembros posteriores con cinco dedos adaptados para la actividad terrestre (Gardner, 2007).

2.1.1.2. Características morfológicas de *Tamandua tetradactyla*

Esta especie presenta un color uniforme de pelaje, la cual sería la principal diferencia con *T.mexicana*, también miembro del género *Tamandua*, quien posee una mancha negra en la espalda en forma de chaleco.(Smith, 2007). Además *T.tetradactyla* presenta una coloración ventral amarilla, ojos pequeños y orejas redondeadas, con una longitud en promedio de 52 mm. Por su parte *T.mexicana* en su mayoría presenta una coloración negra en flancos y en la zona ventral llegando sólo a los 46 mm de longitud (Tirira, 2007).

El género *Tamandua* está ampliamente distribuido en Centroamérica y América del Sur. Específicamente la especie *T.tetradactyla* ha sido reportada en Perú, Colombia, Venezuela, Las Guyanas, Uruguay, Paraguay, Argentina, entre otros (Gaudin, 1998).

2.2. Estatus de conservación de los vermilingüas

El oso hormiguero no es considerado un animal agresivo y a pese a ejercer mecanismos de defensa, se encuentran fuertemente amenazados por el tráfico de fauna silvestre, asimismo son víctimas de atropellamiento debido a la invasión urbana en áreas naturales en las que este animal habita. Es importante tener en cuenta que este grupo de animales posee cualidades y condiciones de manejo específicas lo cual hace que mantenerlos en cautiverio sea un gran reto (Smith, 2007). (Superina y otros, 2010).

2.3. Mantenimiento de Osos Hormigueros en cautiverio

Las condiciones de manejo para el mantenimiento de osos hormigueros en cautiverio resulta ser un tema de gran importancia, dada la especificidad de su biología (Superina y otros, 2010).

2.3.1. Manejo

La temperatura corporal de los osos hormigueros se encuentra alrededor de los 34°C , por lo que son propensos a sufrir de hipotermia , lo cual es importante a tomar en cuenta cuando se realice algún manejo que requiera contención química. Sin embargo los osos hormigueros adultos podrían soportar temperaturas inferiores a los 0°C , si cuentan con un refugio adecuado y la exposición a dicha temperatura no sea por tiempo prolongado (McNab y otros, 1985).

2.3.2. Luz

Anteriormente se consideraba que al ser animales crepusculares, los osos hormigueros debían tener restricción de horas luz, lo cual generaba déficit en la absorción de calcio y vitamina D. En la actualidad ya se contempla el acceso a la luz directa del sol o alguna luz artificial que simule el efecto (McNab y otros, 1985).

2.3.3. Ambiente

Siendo los osos hormigueros resistentes a los climas áridos, pueden mantenerse al exterior con un porcentaje de humedad relativa del 10% y exponerse a temperaturas de 0°C a 49°C en situaciones extremas (Shaw, 1987).

2.3.4. Diseño de recintos

Un punto importante a tener en cuenta al diseñar un recinto es el no considerar el uso de barreras a fuentes de agua ya que los osos

hormigueros son excelentes nadadores y podrían rebasarla. Los animales deben contar con agua fresca y limpia siempre a disposición, usando un material resistente para los comederos y bebederos ya que podrían ser destruidos con las grandes garras del animal. Se sugirió el uso de ramas colocadas estratégicamente cerca al alimento y agua para que el animal pueda trepar (Meritt, 1975).

2.3.5. Desinfección

Todas las áreas deben ser limpiadas diariamente, se recomienda que las superficies sean resistentes e impermeables, el substrato en lo posible debe ser cambiado diariamente cuanto a los substratos naturales, ramas, cuerdas, etc. debe mantenerse siempre limpio. A manera de prevención se recomienda el uso de pediluvios para evitar la entrada de patógenos. Con respecto al material para los dormideros, se recomienda heno o paja; siempre observando que el animal no lo ingiera (Meritt, 1970).

2.3.6. Necesidades específicas

Se debe tomar en cuenta a las distintas especies de osos hormigueros, pues de esto dependerá su comportamiento y requerimientos (Rummel, 1988).

2.3.7. Vida social

Estos animales suelen ser solitarios en vida libre, uniéndose al parecer sólo para aparearse, o en el caso de las hembras para cuidar a las crías. Se ha conseguido mantener parejas o comunidades pequeñas de dos o tres hembras y un macho, siendo necesario un espacio amplio y correctamente diseñado, sin embargo no se recomienda mantener juntos a dos machos ya que podrían agredirse, en el caso de hembras gestantes y recién paridas deben ser aisladas (Wildhosler, 1979).

2.3.8. Tamaño de exhibición

Los recintos deben contar con un mínimo espacio de 6 m para un individuo, en caso se ingrese a un individuo más se debe aumentar 3m. El perímetro no debe ser menor de 1.8m de altura usando material liso que no pueda ser escalado, del mismo modo ubicar estratégicamente las ramas para que los animales no puedan escapar (Rummel, 1988).

2.4. Alimentación y Nutrición de Osos Hormigueros en cautiverio.

Existen vacíos en la información alimenticia y nutricional para esta especie, el cual es considerado como un predador especializado, pues su dieta está compuesta exclusivamente de termitas y hormigas, consumidas en distintas cantidades según la época del año en la que se encuentre. Ingieren el alimento por una estructura bucal compuesto por un hocico tubular y alargado y una boca pequeña. Así mismo cuenta con glándulas salivales especializados excretan una sustancia pegajosa, viscosa y adherente a la lengua que tiene características fisiológicas particulares (Meritt, 1985).

La lengua está dividida en tres partes; raíz, cuerpo y vértice. El vértice es la parte más larga y presenta un proceso desarrollado, el cual contiene papilas gustativas circunvaladas conociéndose como las más desarrolladas. El cuerpo está formado por la unión entre el vértice y la raíz que finalmente está formada por dos pilares linguales. En su totalidad la lengua puede llegar a medir hasta 60 cm, distancia que es mayor a la longitud del cráneo (Rummel, 1988).

Al ser adentados, este grupo de animales posee un estómago simple, el cual se presenta una área expandida con glándulas propias y una pequeña área pilórica tapizada con un epitelio y una pared muscular muy fuerte (Rummel, 1988). El píloro en los osos hormigueros gigantes (M.

tridactyla) se alinea con el epitelio escamoso estratificado, similar a la molleja de las aves. Continuado por el intestino delgado y grueso; el primero conformado por tres secciones cuya longitud total es hasta siete veces más largo que la del cuerpo: duodeno, yeyuno con mayor longitud e Íleon (Meritt, 1988). Menor a este aparece el intestino grueso, conformándose por dos partes: el colon y el recto finalizando en la cavidad anal (Wildhozler, 1979).

2.4.1. Alimentación en vida libre

Las especies *M. tridactyla*, *T. tetradactyla* y *T. mexicana*, en su hábitat natural consumen grandes cantidades de termitas y hormigas para satisfacer sus demandas alimentarias. Para el caso de las dos especies de tamandúas se evidenció que muestran mayor preferencia por las castas reproductivas y trabajadoras que por los soldados (Oyarzun y otros, 1996).

El consumo de las distintas especies de termitas y hormigas depende de varios factores, como, la distribución geográfica, época del año y etapa fisiológica en la cual se encuentra el individuo requiriendo diferentes porcentajes de proteína, grasa, fibra, vitaminas y minerales, nutrientes que son esenciales para cualquier ser vivo, encontrando diferentes porcentajes de consumo tanto de hormigas como de termitas en esta especie (Chebez, 1994). En el cuadro 1 se muestran las preferencias alimenticias de *M. tetradactyla*.

Cuadro 1. Preferencias alimenticias de *Myrmecophaga trydactyla*

Institución	Termitas	Hormigas	Fuente
Parque Nacional Serra de Canastra (%)	12	88	(Shaw y otros, 1985).
Parque Nacional de Emas (%)	89	11	(Redfor, 1985).
Parque Nacional Serra de Canastra (%)	55	45	(Drumond, 1992).
Pantanal de Nhecolandia (%)	19	81	(Medri y otros, 2003).

Fuente: Chebez (1994).

Se ha evidenciado que estos animales tienen mayor preferencia por ingerir hormigas de los géneros: *Campomotus*, *Iridomymex*, *Solenopsis*, entre otros, y termitas de los géneros: *Nasutitermes* y *Cornitermes* (Palermo, 1984). Se han determinado los valores nutricionales en las castas obreras y soldados de diversos géneros de termitas y hormigas. Estos datos fueron comparados con otras 22 especies de invertebrados, tales como *Lumbricus terrestres*, *Melanoplus sp.*, *Gryllus domesticus*, *Tenebrio molitor*, *Galleria mellonella*, *Musca doméstica*, *Apis mellifera*. Las castas de termitas obreras y soldados tienen un elevado valor de cenizas, bajos en grasas y similares en valores de nitrógeno y humedad. Diferente a ello la casta de hormigas de alas, termitas y la mayoría de larvas y pupas de insectos tienen porcentajes mucho más altos en grasa (Redfor, 1984).

Teniendo en cuenta la poca información acerca de valores nutricionales que se pueda utilizar para satisfacer las necesidades de los individuos que permanecen en cautiverio, se han realizado diversos estudios como el comparar el contenido estomacal de individuos silvestres de *T. tetradactyla* con los valores nutricionales de las termitas del género (*Nasutitermes sp.*) que se extrajeron de los termiteros en los que anteriormente se había registrado que dichos individuos se alimentaban. Los valores para las termitas mostraron que éstas contenían un alto valor de proteína, normal de grasa, moderados en vitaminas y finalmente bajos en minerales (Chebez, 1994). El análisis desarrollado a la composición

nutricional de los estómagos de los individuos de la investigación dio resultados similares tal como se evidencia a continuación:

Cuadro 2. Análisis bromatológico del contenido estomacal de tamandúas silvestres.

Fracción analizada	Termitas completas	Valor estomacal
Materia Seca (%)	29.36 ± 4.32	17.77 ± 1.14
Energía bruta (%)	6.01 ± 0.46	4.58 ± 0.53
Proteína (%)	58.20 ± 3.67	50.85 ± 1.64
Grasa (%)	15.04 ± 8.60	11.20 ± 2.89
FDN (%)	30.56 ± 4.09	32.26 ± 0.8
FDA (%)	25.09 ± 4.51	31.32 ± 2.68
Celulosa (%)	9.77 ± 1.71	11.62 ± 1.13
Lignina (%)	17.25 ± 3.19	16.13 ± 0.77
Cenizas (%)	4.11 ± 0.23	13.85 ± 2.72
Calcio (%)	0.26 ± 0.04	0.11 ± 0.03
Fósforo (%)	0.38 ± 0.04	0.41 ± 0.04
Magnesio (%)	0.14 ± 0.01	0.10 ± 0.01
Potasio (%)	0.54 ± 0.06	0.52 ± 0.06
Sodio (%)	0.17 ± 0.04	0.29 ± 0.06
Hierro (Ppm)	652 ± 194	2.748 ± 750
Zinc (Ppm)	163 ± 8	190 ± 22
Magnesio (Ppm)	57 ± 20	82 ± 21
Cobre (Ppm)	38 ± 8	28 ± 2.68
Selenio (Ppm)	0.51 ± 0.18	3.75 ± 2.75
Retinol (IJ-g/g)	7.42 ± 6.49	2.52 ± 0.73
W-tocoferol (IJ-g/g)	50 ± 32.63	44,35 ± 11.92

Fuente. Ovarzun (1996).

2.4.2. Alimentación en cautiverio

Una de las razones por la que se afirma el poco desarrollo de la nutrición en animales silvestres, es La falta de profesionales dedicados

exclusivamente al tema es una de las principales razones por las que aún existen muchos vacíos en la información (Valdes, 2000).

La alimentación para los osos hormigueros mantenidos en cautiverio no ha sido la mejor, apareciendo una serie de desórdenes clínicos a causa de esta problemática. En base a esto, se realizó un estudio en la Fundación Parque Zoológico de Sao Paulo, donde se reportaron los diferentes desordenes clínicos que se presentaban en individuos de hormiguero (*M. tridactyla*) y tamandúa del sur (*T. tetradactyla*) en dicha institución (Di nucci, 2007).

Se ha evidenciado que el mayor porcentaje de desórdenes clínicos estuvo asociados al sistema digestivo (26%) incluyendo 52 casos, seguido por déficit nutricionales (20%) en 40 casos de 200 analizados en 103 animales, apareciendo dentro de este segundo porcentaje problemas en la absorción (11.5%) representado por 23 casos y deficiencias de nutrientes (85%) con 17 casos (Valdes, 2000).

Actualmente se estima que existen alrededor de 1.500 Parques Zoológicos y acuarios en el mundo, de los cuales se estima que en 60 instituciones existe el mantenimiento de osos hormigueros, observándose un manejo nutricional muy variable. Además se han registrado similitudes en los ingredientes que conforman la dieta, observando ingredientes base como: leche deslactosada, carne molida, huevos, yogurt, concentrado para perro, y suplemento vitamínico, recalcando la inclusión de vitamina K (Carciofi, 2006).

Estudios elaborados a partir de evidencias de las distintas instituciones zoológicas, han mostrado similitud entre los insumos empleados en las dietas, usando para dieta de individuos adultos de 30 a 60 kg de peso; leche en polvo, comida en lata para perro o gato, concentrado comercial para perro, carne de vacuno o de caballo, plátano,

extracto de jugo de manzana, papaya, zanahoria, miel de abejas, huevo cocido, alimentos comerciales elaborados a base de cereales e insectos como parte del enriquecimiento ambiental e incentivando comportamiento forrajero en los individuos (Di nucci, 2007).

Otras dietas también son formuladas a base de : leche de vaca, cerezal a base de maíz, yema de huevo y suplemento de vitaminas y minerales. Debido a las similitudes de la anatomía digestiva de los osos hormigueros con los perros y gatos, se han tomado a estas especies como modelo de requerimiento nutricional (Dierenfeld, 1996).

Otros estudios realizados caracterizando las dietas, con el fin de conocer los valores nutricionales de estas (Cuadro 3), han evidenciado la existencia de deficiencias y una diferencia entre valores encontrados en la alimentación en vida libre y las brindadas en cautiverio (Di nucci, 2007).

Es importante diferenciar la alimentación y nutrición de un individuo que ha nacido o que se mantiene en cautiverio a uno que ha sido producto de tráfico de fauna, ya que el manejo que se debe iniciar tiene puntos clave para la buena rehabilitación del individuo. (Palermo, 1984).

Cuadro 3. Análisis bromatológico de dietas en diferentes instituciones zoológicas para Vermilingüas.

Fracciones analizadas	Dieta A (Trusk y otros, 1992)	Dieta B (Ward y otros, 1995)	Dieta C (Dierenfel d y otros, 1996)	Dieta D (Perez, 2004)	Dieta E (Di nucci, 2007)
Proteína (%)	24	27	29	27	26
Grasa (%)	16	13	8	14	17.7
Fibra (%)	3.1	4.4	-	0.57	2.4
Cenizas (%)	8	8.9	-	2.84	4.16
Calcio (%)	1.3	1.2	1.39	0.47	0.75
Fosforo (%)	0.6	0.6	1.00	0.32	0.56
VitaminaK (mg/kg)	-	-	-	68.33	23.03
Vitamina E (mg/kg)	33	50	11.7	165.94	294.14
Vitamina (UI/g)	6	8.1	20.01	17.07	13.45
Vitamina D (UI/g)	0.6	0.9	-	2.62	1.47
Magnesio (%)	0.04	0.04	-	0.00	-
Potasio (%)	0.5	0.4	-	0.50	-
Sodio (%)	0.4	0.1	-	0.12	-
Hierro (mg/kg)	50	81	-	79.67	-
Zinc (mg/kg)	52	83	-	25.57	-
Cobre (mg/kg)	7.3	8	-	1.911	-

Fuente: Di nucci (2007).

2.4.3. Formulación de dietas

Al formular una dieta, se espera que esta cubra los requerimientos diarios que una especie necesite considerando también que esta sea lo más parecido posible al alimento en estado natural. Por otro lado para la formulación de una dieta de mantenimiento es necesario

conocer el proceso de alimentación y pesaje inicial. Estos serán comparados con nuevos datos que serán registrados a lo largo de toda la etapa. Este primer dato es necesario para la formulación de la dieta, con base en los requerimientos mínimos de energía, es el pesaje al cual será sometido el animal el que evidenciará de manera física el rendimiento de una dieta. (Ward y otros, 1995)

La energía total requerida por un animal está dada por dos clases de energía: La energía basal y la de mantenimiento. Esta primera hace referencia a la cantidad de energía que necesita un organismo para mantener sus funciones básicas celulares, y la segunda a la cantidad de energía que necesita un animal para desarrollar actividades básicas (respiración, termorregulación, reproducción etc.). Para la obtención de estas dos clases de energía se suele usar las siguientes ecuaciones: 1) Energía Metabólica Basal (EMB): $EMB \text{ Mamíferos} = 70 \times [\text{peso en kg}]^{0.75}$ y la Energía Metabólica de Mantenimiento, cabe mencionar que cada individuo, tiene demandas energéticas que dependerán de su etapa fisiológica siendo: EMM en mantenimiento = $EMB \times 2$ EMM en Crecimiento = $EMB \times 3$ EMM en Reproducción = $EMB \times 4$ a 6 (Dierenfeld, 1996).

2.4.4. Selección de insumos

Se sabe que la selección de los insumos para la dieta de un animal que busca ser rehabilitado deben ser lo más parecidos a su dieta en estado natural, sin embargo para el caso de los osos hormigueros surgen limitantes para la obtención de hormigas y termitas, las cuales tienen altos contenidos de proteína y aparecen en un mayor porcentaje en su alimentación en vida libre surge la necesidad de realizar una variación en el porcentaje de inclusión de estos insectos por ingredientes que puedan simular y satisfacer sus requerimientos nutricionales.

2.4.5. Balance de la dieta

Toda dieta debe tener un balance dado por la composición nutricional de los ingredientes que la conforman, siguiendo los requerimientos mínimos y máximos de proteína, grasa, fibra, minerales, y vitaminas que la especie necesite, siendo diferentes para cada una de las etapas fisiológicas del animal.

Para realizar este proceso se han utilizado un sin igual de metodologías, siendo unas más funcionales que otras. Aparecen, entre estas, bases de datos y programas de formulación para animales silvestres que han logrado balancear los nutrientes. Uno de los programas más utilizados y recomendados por los profesionales encargados de la nutrición y alimentación funciona como una base de datos mediante la cual se pueden balancear dietas especiales para especies de fauna silvestre, con los valores dados por el programa o con los incluidos por la institución (Dierenfeld, 1996).

Teniendo en cuenta los valores de los nutrientes presentados en las investigaciones en vida silvestre y en cautiverio para los hormigueros, al igual que la selección de los ingredientes y los requerimientos de energía calculados y encontrados para la especie, se balanceará la dieta y culminará la formulación de la misma.

La presentación juega un papel fundamental en la alimentación y nutrición de un individuo, siendo parte clave para la ingestión del alimento. Dada la anatomía del sistema digestivo del hormiguero y particularmente su aparato bucal, es necesario centrar la atención en la forma en la que se brindará el alimento al individuo. Siendo como constante alimenticia en cautiverio la presentación de una dieta líquida, semejante a una colada de consistencia pastosa y granulosa para este tipo de especies, en la cual se

incluyen todos los ingredientes y son sometidos a un proceso de licuado adicionando cierta cantidad de agua (Di nucci, 2007).

Culminado el proceso de licuado es pertinente realizar un tamizaje a todo el alimento, con el fin de remover todas las fibras de carne y las partículas grandes de alimento que no fueron fraccionadas por el proceso anterior, previniendo posibles daños digestivos más exactamente a nivel lingual. La carne molida, propuesta anteriormente como una solución, aparece igualmente nociva dado el alto nivel de contaminación y posible aparición de *Salmonella sp* (Di nucci, 2006).

Se ha reportado un caso de constricción de lengua de un individuo de *M. tridactyla* que hacia parte de la colección animal del Zoológico de Zurich, Suiza. El animal, un macho de 10 años de edad presentó signos parciales de anorexia, heces blandas, sangrado de boca y malestar lingual intermitente. Dando como resultado un diagnóstico de constricción de lengua, siendo dos los causantes; en primer lugar unas fibras de madera alargadas las cuales estaban presentes en la turba, que se incluyó como suplemento para mejorar la consistencia de las heces, y en segundo lugar fibras colágenas de carne magra incluida como fuente de proteína para su dieta (Steinmentz, 2004).

La frecuencia de alimentación, rotación de alimentos, variación en los tiempos de administración, utilización del espacio y comederos de diferentes características, aparecen como importantes variables a la hora de plantear la presentación de la dieta para el animal. Estos últimos en un mayor porcentaje son elaborados en la mayoría de instituciones zoológicas en materiales como el metal o acero inoxidable, y otros como plástico descartable y reutilizable. Siendo siempre importante que estos sean adecuados e higiénicos para brindar en ellos la dieta para el animal (Hernandez, 2006).

Como enriquecimiento ambiental se han usado insectos para incentivar los comportamientos naturales del individuo. Los gusanos de harina (*T. molitor*) comúnmente utilizados en las dietas de los zoológicos se muestran como una buena opción dados sus contenidos de proteína y fibra, sin embargo se recomienda que su inclusión en la dieta sea evaluada por el alto contenido de grasa, llevando a un desbalance dietario y posibles problemas como hígado graso u obesidad. Igualmente el contenido de quitina presente en el exoesqueleto de estos insectos, de características indigestibles dada la carencia de la quitinasa como enzima digestiva (Ruiz, 2014).

Las hormigas y las termitas han sido igualmente incluidas en algunas sesiones de enriquecimiento ambiental obteniendo excelentes resultados. La asociación de zoológicos y acuarios AZA, expone una forma sencilla de atrapar esos insectos enrollando un cartón corrugado húmedo que esté libre de pesticidas en un tubo de PVC de medio metro de largo con una tapa al final. A este se le hace orificios en la parte inferior y posteriormente se entierra la mitad del tubo en el suelo. Después de dos semanas se revisará el tubo el cual se agitará sobre una cubeta para recoger las terminas que contenga. Clara de huevo, yogurt y vinagre también pueden ser utilizados como parte de enriquecimiento y/o como vehículo para la adaptación a la dieta artificial en cautiverio (Schad, 2008).

2.4.6. Evaluación de la dieta.

La evaluación de la dieta formulada consistirá en la observación y registros de las variables de palatabilidad, consumo de alimento, aumento o disminución de peso, digestibilidad real o aparente, y si la frecuencia y la presentación de la dieta fueron las más adecuadas para el individuo. De no presentar buenos resultados en la aceptación de la dieta serán necesario nuevos cambios los cuales deben estar claramente

justificados y notificados a todos los profesionales encargados del manejo del animal (Schad, 2008).

Es importante mencionar que para el realizar de este trabajo debe haber coordinación entre las personas que tienen a cargo el individuo: nutricionistas, biólogos, médicos veterinarios, y cuidadores de animales, teniendo siempre una comunicación activa, proveyendo datos que ayudarán con la rehabilitación del animal.

Los cuadros 4 y 5 presentan dos ejemplos de dietas desarrolladas en instituciones zoológicas latinoamericanas para especies de tamandúas (*Tamandua sp.*), obteniendo buenos resultados en la evaluación de las variables.

Cuadro 4. Insumos utilizados en la preparación de la dieta de Tamanduas (*Tamandua sp.*), tal y como se ofrece.

Ingredientes	Cantidad	Observación
Carne de pollo	300 g	Sin piel
Jugo de naranja	86 ml	1 pieza
Huevo	1	Duro sin cascaron
VITA SAN ®	27g	Complejo vitamínica mineral LAB-SAT FARM , México
Vitamina K	20mg	Hemoxin ®-K oral , laboratorio Hormona
Vitamina E	400UI	E-Eternal, Laboratorio Bayer
Hierro	0.6mg	Ferranina®GTS, Atlanta Laboratorios
Calcio	0.400g	Calciosol con fijador, Pixa Agropecuaria
Ácido Fórmico	3ml	Al 0,08 %
Vinagre blanco	5 ml	
Agua		Obtener aproximadamente 500ml de licuado espeso

Fuente: Morales y otros (2010).

Cuadro 5. Ingredientes de dieta para tamandúas (*Tamandua sp.*).

Insumo	Cantidad	Detalles
Plátano (U)	½	
Manzana (U)	½	
Yema de huevo (U)	1	
Carne caballo (g)	100	
Alimento para bebe (g)	40	
Leche deslactosada (g)	40	Nestum 4 cereales , Nestle ®
Vitamina K (mg)	10	Delactomy, Dox Pinox ®
Multivitámico (U)	1	Vitaminas y minerales Pat-A-min ®
Agua pura	100	

Fuente: Valera (1999).

2.5. Problemas relacionados a la nutrición.

En osos hormigueros, las parasitosis intestinales suelen ser frecuentes, cuando ocurren alteraciones a nivel intestinal, son causados generalmente por protozoarios, reportándose en mayor medida las coccidiosis, giardiasis y amebiasis, esta última con gran repercusión clínica (Miranda, 2006).

La trichuriasis, causada por el *Trichuris sp.*, la forma adulta se localiza en el ciego y colon de los animales. El diagnóstico puede ser realizado a través del examen de flotación de las heces y el tratamiento con uso de antihelmíntico (Fournier, 1997).

Se ha demostrado una relación porcentual de las causas de muerte en hormigueros mantenidos en cautiverio, siendo: 23% (17/74) por caquexia y malnutrición; 13,5% (10/74) por insuficiencia cardiorrespiratoria; 23% (17/74) por shock hipovolémico; 6,8% (5/74) por traumas; 10,7% (8/74) por neumonía; 1,3% (1/74) por hepatitis; 5,41 (4/74) por endoparásitos; 6,76% (5/74) por septicemia; 1,3 (1/74) por insuficiencia renal y 8,1% (6/74) por causas desconocidas , en este sentido el principal

problema cuando un animal es recibido de vida libre es la adaptación del a una nueva dieta , muchos mueren por inanición por lo que es importante por ejemplo suministrar hormigas y termitas para hormigueros recién llegados de la naturaleza (Miranda, 2014).

2.6. Coeficiente de Digestibilidad.

La digestibilidad se define como la cantidad relativa de materia o de energía ingerida que no aparece en las heces. La digestibilidad indica la cantidad de alimento o de sus componentes (proteína, fibra, energía, etc.) que son digeridos y absorbidos. La digestibilidad determinada por medio de la alimentación del animal vivo y colectando las heces es denominado in-vivo. Esta metodología es típicamente usada con animales en cautiverio debido a la facilidad con la cual puede ser cuantificada la alimentación y las heces (Robbins, 1993).

La digestibilidad se refiere solo a la eficiencia de los procesos que ocurren dentro del tracto digestivo y no incluyen las pérdidas internas representadas en la orina. Los coeficientes de digestibilidad determinados por diferentes métodos se denominan aparentes, ya que es difícil cuantificar con exactitud las cantidades de origen endógeno de un determinado elemento presente en las heces (Robbins, 1993)⁵⁵. Para la determinación del coeficiente de digestibilidad de raciones completas o de determinados nutrientes dentro de una ración se han empleado diversos métodos, entre los cuales se destacan; el de colección total de heces y el método de las proporciones usando marcadores (Lachman y otros, 1999).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

La recolección y la toma de muestras de la dieta y de las heces, se llevó a cabo en el Parque Zoológico Huachipa, ubicado en Av. Las Torres S/N, Huachipa, en la ciudad de Lima. Las pruebas de digestibilidad y análisis químico proximal se realizaron en la Universidad Privada Antenor Orrego.

3.2. Instalaciones

Se dispuso de jaulas individuales establecidas en el área de Crianza del Zoológico, las cuales estarán ubicados a 80 cm de distancia del suelo y acondicionadas con una malla en la base para la colecta de heces. Cada jaula contó con un comedero y un bebedero, fijados a esta, para evitar derrames del alimento. Ambas jaulas fueron previamente desinfectadas.

3.3. Animales y alimentación

Se utilizaron 2 animales adultos, y estos recibieron la dieta habitual, en dos raciones, una por la mañana y la otra por la tarde.

3.4. Ensayo de digestibilidad y colecta

Cada animal fue ubicado en una jaula, acondicionada para coleccionar heces. Se consideró a ambos animales para todo el ensayo y se realizaron tres repeticiones en cada animal.

El ensayo metabólico tuvo una duración total de 15 días, divididos en 3 periodos y/o repeticiones, en los cuales se pesó la cantidad total de alimento consumido y las heces

Se realizaron 3 colectas del alimento, al iniciar cada repetición y/o periodo, fueron secados y molidos para conservar hasta su posterior análisis.

A partir del segundo día del ensayo se empezó a coleccionar las muestras de heces, estas fueron recogidas por las mañanas, separando las impurezas, para ser pesadas en fresco y secados a 60 °C, luego molidas y colocadas en bolsas herméticas para su posterior análisis.

3.5. Procesos de muestras y análisis químico proximal

Se realizó el análisis químico proximal de la dieta y heces , siguiendo la metodología descrita por la AOAC (1997), determinándose la segunda materia seca a 105°C; se determinará el nitrógeno, por el método de Kjeldahl, para luego estimar proteína bruta (PB), se obtuvo el extracto etéreo (EE), para evaluar el porcentaje de lípidos a través del método de Soxhlet; de igual manera fibra cruda (FC), a través de la digestión base y digestión ácida; y así mismo ceniza para determinar el material inorgánico a través de una mufla a 600°C.

El extracto libre de nitrógeno (ELN) fué estimado por diferencia de la materia seca, menos los porcentajes obtenidos en las otras fracciones.

3.6. Cálculo de coeficiente de digestibilidad

Para la determinación de los coeficientes de digestibilidad se utilizó el siguiente método descrito por Aliaga y otros (2009).

$$CD \% = \frac{(Cantidad\ ingerida - cantidad\ excretada) \times 100}{Cantidad\ ingerida}$$

IV. RESULTADOS

4.1. Determinación de la composición nutricional de la dieta.

En el Cuadro 7, se muestra el análisis químico proximal de la dieta que se ofrece a los osos hormigueros amazónicos, en el parque zoológico huachipa, donde se observa que presenta un elevado porcentaje de humedad; en tanto que en la expresión de MS total, los porcentajes de proteína bruta y extracto etéreo son considerables.

Cuadro 7. Análisis químico proximal de la dieta que se ofrece a los osos hormigueros amazónicos, en el parque zoológico huachipa, en base a la materia seca original y a la materia seca total.

Fracciones analizadas (%)	Materia Seca	
	Original ¹	Total
Humedad	82.62	00
Materia seca	17.38	100
Proteína bruta	7.69	44.23
Extracto etéreo	4.89	28.17
Fibra cruda	0.61	3.51
Extracto libre de nitrógeno	1.50	8.65
Ceniza	2.69	15.43

¹ M.S original = tal como ofrecido

4.2. Determinación de coeficientes de digestibilidad de la dieta.

En el Cuadro 8, se muestran los coeficientes de digestibilidad de la dieta que se ofrece a los osos hormigueros amazónicos, en el parque zoológico huachipa; observándose que la dieta presenta un considerable coeficiente de digestibilidad de proteína bruta y extracto etéreo.

Cuadro 8. Coeficientes de digestibilidad (CD) de la dieta ofrece a los osos hormigueros amazónicos, en el parque zoológico huachipa.

Coeficientes de digestibilidad	Porcentaje ¹
Materia seca (CDMS) ¹	85.78 ± 5.85
Proteína bruta(CDPB) ²	86.53 ± 5.54
Extracto etéreo(CDEE) ³	92.30 ± 3.47
Fibra cruda(CDFC) ⁴	51.89 ± 10.07
Extracto libre de nitrógeno(CDELN) ⁵	93.00 ± 3.49

¹ Porcentaje: valor del coeficiente ± desviación estándar

4.3. Determinación de nutrientes digestibles totales (NDT) y energía digestible de la dieta.

En el Cuadro 9 , se muestran los nutrientes digestibles de la dieta para osos hormigueros amazónicos, utilizada en el parque zoológico huachipa, calculado a partir de los nutrientes totales ; así mismo , el valor energético determinado como nutrientes digestibles totales(NDT) y energía digestible (ED).

Cuadro 9. Nutrientes digestibles de la dieta para osos hormigueros amazónicos, utilizada en el parque zoológico huachipa, en base a la materia seca total

Fracciones analizadas (%)	Materia Seca	
	Original	Total
Materia seca digestible (MSD)	14.85	81.85 ± 5.57
Proteína bruta digestible(PBD)	6.53	38.29 ± 2.46
Extracto etéreo digestible(EED)	4.58	26.00 ± 0.98
Fibra cruda(FCD)	0.30	1.84 ± 0.38
Extracto libre de nitrógeno digestible(ELND)	1.37	8.05 ± 0.3
Valor energético ₁		
NDT (%)	18.50	106.66
Energía digestible (kcal/kg)	814.19	4692.49

¹ Valor energético: NDT= Nutrientes digestibles totales; NDT= (PD+FD+ELND+EED*2.25) 1 Kg de NDT= 4400 kcal de ED/kg de la dieta (Maynard, 1992).

V. DISCUSION

En la presente investigación se determinó el contenido nutricional de la dieta que se ofrece a los osos hormigueros en el Parque Zoológico Huachipa, en la cual se evidenció un porcentaje alto de proteína bruta y extracto etéreo, esto correspondería a los insumos utilizados, considerados altamente proteicos.

Hasta el momento no existen datos específicos que puedan ser tomados como requerimientos nutricionales para los osos hormigueros, sin embargo se cuenta con información de los valores nutricionales del contenido estomacal de estos animales en vida libre, los cuales oscilan entre 49.21% a 52.49% correspondientes a la proteína bruta (Ovarzun,1996). Asimismo estudios previos han determinado el contenido nutricional de termitas del género *Nasutitermes*, donde los valores para proteína bruta oscilan entre 41.47% a 42.19% (Vega, 2009), datos que serían similares a los descritos en la presente investigación.

Por otro lado se cuenta con la información reportada por instituciones zoológicas, la cual corresponde al aporte nutricional de las dietas formuladas para esta especie mantenida en cautiverio, reportándose porcentajes: proteína bruta (PB) de 24 % a 29 %; extracto etéreo (EE) de 8 % a 17.7 %; fibra cruda (FC) de 0.57 % a 4.4 %; ceniza (CE) de 2.84% a 8.9% (Di nucci y otros, 2007). De esta manera podemos observar que en comparación con los resultados obtenidos en el presente trabajo, los porcentajes de proteína bruta (PB) y extracto etéreo (EE) son menores y los valores correspondientes a la fibra cruda (FC) son similares y para la ceniza (CE) elevados.

Con respecto a la digestibilidad aparente de la dieta, en la actualidad no existen reportes publicados que puedan ser tomados como antecedentes para este estudio, sin embargo el haber determinado

coeficientes de digestibilidad (CD) del 86.53 % y 92.3% para el extracto etéreo (EE) y proteína bruta (PB), respectivamente, es un buen indicio para la caracterización de la dieta; en este sentido tomando en cuenta las otras fracciones analizadas, la fibra cruda (FC) y el extracto libre de nitrógeno (ELN) representarían una cantidad muy pequeña dentro de la materia seca total de la dieta, por lo que los coeficientes de digestibilidad de fibra cruda CDFC y de extracto libre de nitrógeno (CDELN) podrían no estar siendo correctamente cuantificados dentro del análisis.

VI. CONCLUSIONES

La dieta para osos hormigueros utilizada en el Parque Zoológico Huachipa presenta nutrientes con elevada digestibilidad, para la alimentación de estos animales mantenidos en cautiverio.

La elevada humedad conlleva a tener nutrientes en concentraciones diluidas.

VII. RECOMENDACIONES

Replicar ensayo en el tiempo, en el cual se pueda asegurar un mayor consumo de nutrientes, ya sea concentrando más el alimento y/o propiciando un mayor consumo de la dieta.

VIII. BIBLIOGRAFIA

Aprille, G. y Bertonatti, C. 1996. Manual sobre rehabilitación de fauna. Boletín técnico N° 31. Fundación de vida silvestre argentina. Buenos Aires.

Ruiz, D.O. 2013. Características de la dieta de un oso hormiguero (*Myrmecophaga tridactyla*). Parque zoológico santa fe.

Bermúdez, L. 2012. Manutenção de Tamanduaí (*Cyclopes didactylus*) em cativeiro, 168-185. En: Miranda F. (Ed.). Manutenção de Tamanduas em Cativeiro. Editora Cubo. São Carlos, Brasil.

Chebez, J. 1994. Los que se van. Especies Argentinas en peligro. Ed. Albatros. Argentina. 184-190.

Di nucci, D. 2007. Formulación y evaluación de dietas para osos hormigueros gigantes (*Myrmecophaga tridactyla*) en cautiverio. Tesis de diplomado. Parque zoológico nacional de cuba. Ministerio de ciencia y tecnología y medio ambiente. Cuba; 39.

Gaudin, T. 1998. The phylogeny of the Myrmecophagidae (Mammalia, Xenarthra, Vermilingua) and relationship of Eurotamandua to the Vermilingua. Journal of Mammalian; 237–265.

Gaudin, T. 2004, Phylogenetic relationships among sloths (Mammalia, Xenarthra, Tardigrada) the craniodental evidence: Zoological Journal of the Linnean Society; 140, 255-305.

Gardner, A. 2007. Suborder Vermilingua Illiger, 1811. Pp. 168–177 in Mammals of South America. Marsupials, xenarthrans, shrews, and bats A. LGardner, ed.)University of Chicago Press.

Hernandez-Divers, S. 2006. Diet presentation: enrichment the environment of exotics and wildlife. Proceedings of the North American Veterinary conference;1791-1793.

McKenna, M.C. 1997. Classification of Mammals

Above the Species Level. Columbia University Press, New York.: i-xii, 1-631. Wilson, D.E. & Reeder, D.M. (eds.) 2005. Mammal species of the World: A taxonomic and geographic reference. Third Edition. Vols. 1, 2. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, USA. 2.142 pp.

McNab, B. 1985. Energetics, population biology and distribution of Xenarthrans. 219- 232 p.

Meritt, D 1975. The Lesser anteater *Tamandua tetradactyla*, in captivity. International Zoo Yearbook. The Zoological Society of London. 15: 41- 45.

Wildholzer, F.L. y Voss, W.A. 1979. Breeding the giant anteater, *Myrmecophaga tridactyla*, at the Sao Paulo Zoo. International Zoo Yearbook. 18.

Meritt, D. 1970. Edentate diets currently in use at Lincoln Park Zoo. International Zoo Yearbook 10: 136-138.

Montgomery, G. The Evolution and Ecology of Armadillos, Sloths and Vermilinguas. Washington, DC: Smithsonian Institution Press. Shaw, J.H., Machado-Neto, J. y Carter, T.S. 1987. Behavior of free-living giant anteaters, *Myrmecophaga tridactyla*. Biotropica. 19: 255-259.

Montgomery, G. 1985. Impact of Vermilinguas (*Cyclopes*, *Tamandua*: *Xenarthra* = *Edentata*) on arboreal ant populations, 365-375. En: The evolution and ecology of armadillos, sloths, and vermilinguas. Ed Montgomery, G.G. Smithsonian Institution Press, Washinton D.C.

Naples, V. 1999. Morphology, evolution and function of feeding in giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) Journal Zool London; 249: 19-41

Oyarzun, S. Crawshaw, G. y Valdes, E. 1996. Nutrition of tamandua: I. nutrient composition of termites (*Nasutitermes* spp.) and stomach contents from wild tamanduas (*Tamandua tetradactyla*). Zoo biology. 509-524

Palermo, M. 1984. "El oso hormiguero", En: Fauna Argentina N° 38. Centro editor de América Latina. Buenos Aires.

Pérez, G. y Gonzales, G. 2004. Evaluación de una dieta para tamandúas (*Tamandua spp.*) utilizada en el jardín Zoológico de Rosario, Argentina y el Zoológico La Aurora, Guatemala. *Edentata*. 6; 43-50

Redford, K. 1985. Feeding and food preference in captive and wild Giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*). *Journal Zool London*; 205: 559-572.

Rummel, R. 1988. Arboreal activity in a captive giant anteater, *Myrmecophaga tridactyla*. *Animal Keeper's Forum*. 16-17.

Shaw J. , Carter T. y Machado-Neto J. 1985. Ecology of the giant anteater *Myrmecophaga tridactyla* in Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil: A pilot study; 379-384p.

Smith, P. 2007. Giant anteater *Myrmecophaga tridactyla*. FAUNA Paraguay handbook of the mammals of Paraguay. 2. 18 pp. <http://www.fauaparaguay.com/mamm-Myrmeco-phagatridactyla.pdf>.

Superina, M., Miranda, F. y Abba, A.M. 2010. The 2010 anteater Red List assessment. *Edentata* 11: 96–114.

Stevens, C.y Hume, I.D. 1996. Comparative physiology of the vertebrate digestive system. 2 Ed. Cambridge University Press, New York; 46-93.

Steinmentz, H., Claus, M., Feige, K., Thio, T., Isenbugel, E. y Hatt J.M. 2007. Recurrent tongue tip constriction in a captive giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*). *Journal of zoo and wildlife medicine*; 38(1): 146-149.

Tirira, D. 2007. Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélago Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador. Quito; 6: 576.

Valera, N. 1999. Nutrición en la rehabilitación de animales silvestres. Unidad de rescate y rehabilitación (URRAS)-Grupo de estudio de animales silvestres (GEAS). Colombia. p. 91.

Wetzel, R. 1985. The identification and distribution of recent Xenarthra En: Montgomery G. The Evolution and Ecology of armadillos, sloths and Vermilinguas. Smithsonian Institution Press. Washington. D.C.

Wills, J. y Simpson, K. 1995. El libro Waltham de nutrición clínica del perro y del gato. Editorial ACRIBIA. España. 528.