

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE ZOOTECNIA



**“EVALUACIÓN Y ADAPTACIÓN DE UNA DIETA PARA OSO
HORMIGUERO MENOR (*Tamandua tetradactyla*) EN CAUTIVERIO”**

**TRABAJO MONOGRÁFICO PARA OPTAR TÍTULO DE INGENIERO
ZOOTECNISTA
(Modalidad Examen Profesional)**

MICHAEL MAURO TELLO HUARINGA

LIMA - PERÚ

2022

**La UNALM es titular de los derechos patrimoniales de la presente investigación
(Art. 24 – Reglamento de Propiedad Intelectual)**

Document Information

Analyzed document	Tesis Tello 3.docx (D158348089)
Submitted	2/10/2023 2:55:00 PM
Submitted by	Gloria Palacios Pinto
Submitter email	gpalacios@lamolina.edu.pe
Similarity	0%
Analysis address	gpalacios.unalm@analysis.orkund.com



Ing Gloria Palacios

Sources included in the report

Entire Document

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE ZOOTECNIA DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN ANIMAL
"EVALUACIÓN Y ADAPTACIÓN A UNA DIETA PARA UN OSO HORMIGUERO MENOR (*Tamandua tetradactyla*) EN CAUTIVERIO"

Trabajo Monográfico para optar el título de INGENIERO ZOOTECNISTA (Modalidad Examen Profesional)

MICHAEL MAURO TELLO HUARINGA

LIMA-PERÚ 2015

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA
FACULTAD DE ZOOTECNIA DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN ANIMAL
EVALUACIÓN Y ADAPTACIÓN A UNA DIETA PARA UN OSO HORMIGUERO MENOR (*Tamandua tetradactyla*) EN CAUTIVERIO"

Trabajo Monográfico para optar el título de INGENIERO ZOOTECNISTA (Modalidad Examen Profesional)

MICHAEL MAURO TELLO HUARINGA

Sustentado y Aprobado ante el siguiente jurado:

Miembro Ing. Mg.Sc. Gloria Palacios Pinto Patrocinador

Miembro Miembro

Copia del acta de sustentación

DEDICATORIA

A mis padres, Isabel y Juan Ubaldo, por acompañarme en cada paso que doy en la búsqueda de ser mejor persona y profesional. A mis hermanas, Paola y Annalia por todo su apoyo incondicional, espero les sirva de ejemplo de que todo se puede lograr. Y, finalmente, a todos los que creyeron en mí, fue el impulso que más necesite para seguir adelante.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, deseo expresar mi agradecimiento a la asesora de esta tesis, Ing. Gloria Palacios Pinto, por la dedicación y apoyo que ha brindado a este trabajo, por el respeto a mis sugerencias e ideas y por la dirección y el rigor que ha facilitado a las mismas. Asimismo, agradezco a mi jefa y amiga Lizette Bermudez Larrazabal por su apoyo personal y humano, con quien he compartido proyectos e ilusiones durante todos estos años.

Un trabajo de investigación es también fruto del reconocimiento y del apoyo vital que nos ofrecen las personas que nos estiman, sin el cual no tendríamos la fuerza y energía que nos anima a crecer como personas y como profesionales.

Gracias a mi familia, a mis padres y a mis hermanas. Gracias a mis amigos, que siempre me han prestado un gran apoyo moral y humano, necesarios en los momentos difíciles de este trabajo y esta profesión.

A todos, muchas gracias.

RESUMEN

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

FACULTAD DE ZOOTECNIA

**“EVALUACIÓN Y ADAPTACIÓN DE UNA DIETA PARA OSO
HORMIGUERO MENOR (*Tamandua tetradactyla*) EN CAUTIVERIO”**

Presentado por:

MICHAEL MAURO TELLO HUARINGA

**TRABAJO MONOGRÁFICO PARA OPTAR TÍTULO DE INGENIERO
ZOOTECNISTA
(Modalidad Examen Profesional)**

Sustentado y aprobado por el siguiente jurado

Ing. GLORIA PALACIOS PINTO
Asesora

Dra. MARIA ELENA VILLANUEVA ESPINOZA
Presidente

Ing. JORGE CAMARRA BOJORQUEZ
Miembro

Ing. JOSÉ SARRIA BARDALES
Miembro

DEDICATORIA

A mis padres, Isabel y Juan Ubaldo, por acompañarme en cada paso que doy en la búsqueda de ser mejor persona y profesional.

A mis hermanas, Paola y Annalía por todo su apoyo incondicional, espero les sirva de ejemplo de que todo se puede lograr.

Y, finalmente, a todos los que creyeron en mí, fue el impulso que mas necesite para seguir adelante.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, deseo expresar mi agradecimiento a la asesora de esta tesis, Ing. Gloria Palacios Pinto, por la dedicación y apoyo que ha brindado a este trabajo, por el respeto a mis sugerencias e ideas y por la dirección y el rigor que ha facilitado a las mismas.

Asimismo, agradezco a mi jefa y amiga Lizette Bermudez Larrazabal por su apoyo personal y humano, con quien he compartido proyectos e ilusiones durante todos estos años.

Un trabajo de investigación es también fruto del reconocimiento y del apoyo vital que nos ofrecen las personas que nos estiman, sin el cual no tendríamos la fuerza y energía que nos anima a crecer como personas y como profesionales. Gracias a mi familia, a mis padres y a mis hermanas. Gracias a mis amigos, que siempre me han prestado un gran apoyo moral y humano, necesarios en los momentos difíciles de este trabajo y esta profesión.

A todos, muchas gracias.

INDICE GENERAL

RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INDICE 6	
TABLAS	8
FIGURAS	9
ANEXOS	10
I. INTRODUCCIÓN	3
II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE	4
2.1.1 TAXONOMÍA	4
2.1.2 DISTRIBUCIÓN	5
2.1.3 CONSERVACIÓN DE LA ESPECIE	5
2.1.4 ASPECTOS BIOLÓGICOS Y COMPORTAMIENTO	6
2.1.5 DESCRIPCIÓN ANATÓMICA DEL TRACTO DIGESTIVO	8
2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA DIETA	9
2.2.1 DIETA EN LA NATURALEZA	9
2.2.2 DIETA EN CAUTIVERIO	12
III. METODOLOGÍA	19
3.1 LUGAR DE EJECUCIÓN	19
3.2 ANIMAL	19
3.3 FORMULACIÓN DE DIETAS	20
3.4 PREPARACIÓN DE LAS DIETAS	22
3.5 CARACTERÍSTICAS REGISTRADAS	22
A. CRIANZA EN CAUTIVERIO	22
B. CONSUMO DE ALIMENTO	22
C. GANANCIA DE PESO	22
D. PRESENTACIÓN DE DISTURBIOS GASTROENTÉRICOS	22
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23
4.1 CRIANZA ARTIFICIAL	23
4.2 FORMULACIÓN DE LAS DIETAS	23
4.3 ACEPTACIÓN DE LA DIETA Y CONSUMO	28

4.4 GANANCIA DE PESO	29
4.5 COMPLICACIONES VETERINARIAS	30
V. CONCLUSIONES	31
VI. RECOMENDACIONES	32
VII. BIBLIOGRAFÍA	33
VIII. ANEXOS	40

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Análisis nutricional del contenido estomacal y de termitas consumidas por <i>Tamandua tetradactyla</i>	11
Tabla 2: Contenido nutricional de la dieta de Tamandúas en Zoológicos de Sudamérica y América del Norte	13
Tabla 3: Composición nutricional de la dieta del zoológico Reino Animal Disney para los Tamandúas.....	15
Tabla 4: Composición química de dos dietas para <i>Tamandua spp</i>	16
Tabla 5: Formulación para la crianza artificial de <i>Tamandua tetradactyla</i> y <i>Myrmecophaga tridactyla</i>	18
Tabla 6: Fórmulas dietarias para <i>Tamandúa tetradactyla</i>	21
Tabla 7: Análisis Proximal de la F7	25
Tabla 8: Registro de peso del tamandúa	29

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Distribución geográfica del <i>Tamandua tetradactyla</i> en Sudamérica.....	5
Figura 2: Ganancia de peso de <i>Tamandua tetradactyla</i> macho “Matias”	30

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Valores obtenidos por el <i>software zootriton</i> para minerales y vitaminas	40
--	----

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue obtener un protocolo de alimentación, para la recuperación de un *Tamandua tetradactyla* lactante, mediante el suministro de ingredientes ideales durante la etapa de lactancia al destete. La investigación se realizó en el Parque Zoológico Huachipa, ubicado en la avenida Las Torres s/n en el distrito de Ate, provincia de Lima, departamento de Lima, Perú, con una temperatura de 18 °C y humedad relativa de 82%. Llegó un tamandúa de tres meses de vida, con 1950 g de peso vivo, producto de la incautación del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR), procedente del tráfico de animales silvestres. El tamandúa fue diagnosticado con hipotermia y buena condición corporal; por lo que se mantuvo bajo una fuente térmica y recibió una alimentación asistida a base de sustitutos lácteos, por un mes, pasando de una alimentación apoyada con jeringa a biberón al recuperar su capacidad de succión. La formulación se realizó con el *software zootrition vs. 2.5* utilizando información proporcionada por los diferentes zoológicos de tres continentes (América del Norte, América del Sur y Europa) e ingredientes disponibles en la zona. Los resultados obtenidos demuestran que la mezcla conteniendo leche maternizada para perros y suero permite el desarrollo gástrico del *Tamandua tetradactyla* y posteriormente la introducción de otras fuentes proteicas de origen vegetal y/o animal.

Palabras clave: oso hormiguero, tamandúa, fórmula alimenticia, zoológico.

ABSTRACT

The objective of the work was to obtain a feeding protocol, for the recovery of a *Tamandua tetradactyla* infant, by providing an ideal diet during the stage of breastfeeding at weaning. The research was carried in the Huachipa Zoological Park, located on Las Torres avenue s / n in the district of Ate, province of Lima, department of Lima, Peru, with a temperature of 18 °C and relative humidity of 82%. I arrive a tamandua three-month-old, with 1950 g of live weight, producto de la incautación seizure of the National Forest and Wildlife Service (SERFOR), coming from the traffic of wild animals. The tamandua was diagnosed with hypothermia and good body condition; For this reason, she was kept under a thermal source and received assisted feeding based on milk substitutes for a month, going from a feeding supported with a syringe to a bottle when she regained her suction capacity. The formulation was carried out with the zootrition vs. 2.5 using the information provided by the different zoos on three continents (North America, South America and Europe) and ingredients available in the area. The results obtained show that the mixture containing formula milk for dogs and serum allows the gastric development of *Tamandua tetradactyla* and later the introduction of other protein sources of vegetable and/or animal origin.

Keywords: anteater, tamandua, food formula, zoo

I. INTRODUCCIÓN

El oso hormiguero menor (*Tamandua tetradactyla*), es un mamífero, predador altamente especializado, conocido como oso hormiguero, pertenece a la familia *Myrmecophagidae*, presenta similares características anatómo-fisiológicas y de comportamiento con los miembros de la misma familia, diferenciándose por la distribución geográfica. La especie es plantígrada en los miembros posteriores, las garras de sus manos son fuertes, el pelaje es tupido.

El *Tamandua tetradactyla*, se alimenta básicamente de termitas y hormigas. Entender el comportamiento alimenticio, la morfología y fisiología del tracto digestivo, facilita la formulación de raciones adecuada en el zoológico; caso contrario, una inadecuada nutrición o incompleta son las principales causas del fracaso en la adaptación y supervivencia en cautiverio del tamandúa.

La alimentación es principalmente a base de insectos en cautiverio, además es compleja porque no existen en el Perú un alimento similar a la dieta en estado silvestre; además de existir escasos estudios en tamandua y en muchos casos debido a la falta de los productos en el mercado que son sugeridos por los expertos de Estados Unidos y Europa o por el elevado costo se hace difícil la adquisición y formulación de una dieta apropiada.

El objetivo del estudio fue determinar la mejor fórmula de recuperación, para un *Tamandua tetradactyla* lactante, mediante el uso de ingredientes ideales en la etapa de lactancia al destete, con base en la experiencia en la crianza de algún ejemplar, mantenido satisfactoriamente, en cautiverio, en el Parque Zoológico Huachipa, Lima, Perú, además de identificar las complicaciones veterinarias que se presentaron en el proceso.

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA ESPECIE

2.1.1 TAXONOMÍA

El oso hormiguero menor, es conocido como oso melero (*Tamandúa spp.*), pertenece al orden *Xenarthra* (*Edentata*), infraorden *Vermilingua* (Wetzel, 1985), familia *Myrmecophagidae* (Pinheiro *et al.*, 2014), comparte característica anatómo-fisiológicas y de comportamiento con los miembros de dicha familia (Miranda & Costa, 2006).

Clasificación taxonómica de los osos hormigueros (Pérez, 2001):

Phylum: *Chordata*

Clase: *Mammalia*

Orden: *Xenarthra* (*Edentata*)

Suborden: *Pilosa*

Infraorden: *Vermilingua*

Familia: *Myrmecophagidae*

Subfamilia: *Myrmecophaginae*

Género: *Tamandua*

Especie: *T. tetradactyla* y *T. mexicana*

Género: *Myrmecophaga*

Especie: *M. tridactyla*

Género: *Cyclopes*

Especie: *C. didactylus*

El oso hormiguero menor, es conocido por varios nombres, según la zona: en Argentina es conocida como tamandúa, oso melero (Hayysen, 2011), tamanduá de collar hormiguero amarillo, hormiguero de collar y hormiguero chico; en Brasil se la conoce como, tamandúa mirin, melete, mambira y mixila. Perú, Ecuador y Colombia se la conoce como Tamanduá u oso colmenero. (Gardner, 2007).

2.1.2 DISTRIBUCIÓN

El género *Tamandua*, se encuentra distribuido en Centroamérica y Sudamérica (Figura 1); particularmente la especie *Tamandua tetradactyla* fue reportada por Gaudin y Branham (1998) en Perú, Colombia, Venezuela, Las Guyanas, Uruguay, Paraguay, Argentina, entre otros países.

Figura 1: Distribución geográfica del *Tamandua tetradactyla* en Sudamérica



FUENTE: Fonseca y Aguilar (2004)

2.1.3 CONSERVACIÓN DE LA ESPECIE

El *Tamandúa tetradactyla* no fue incluido, según el CITES (2017), en el apéndice de la convención de área temática Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres; y, se encuentra como “preocupación menor” en la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN) por su gran distribución, cuantiosa población, y por su presencia en áreas protegidas, lo que hace poco probable

su rápida disminución poblacional. Por lo tanto, no se la puede clasificar en la categoría de amenaza (Superina et al., 2010).

El estado de conservación del oso hormiguero menor, en el Perú, es menos favorable, en la primera evaluación del estado de conservación de los mamíferos de caza realizado en las comunidades de la Reserva Nacional Pacaya Samiria, Loreto, Perú, donde se encontraron dos ejemplares en los bosques aledaños a San Miguel y Parinari (Malleux, 1975; Encarnación, 1985). Mientras, González (2001) y Achaval *et al.* (2004), en Uruguay, designaron un estatus nacional, a los edentados, por los pocos estudios realizados e indicaron se debe tomar como referencia el estatus regional de Argentina y Brasil, y de la IUCN hasta la existencia de una investigación profunda sobre la situación actual de esta especie.

Actualmente, los *Tamandúa tetradactyla* son cazados, extensivamente, por los tendones de la cola para la fabricación de cuerdas; por el cuero o carne que sirve de alimento para perros. Los cazadores los matan porque los perros generalmente mueren al ser atacados por el Tamandúa; a ello se suma, la aplicación de plaguicidas a los campos de cultivo por los agricultores y la destrucción de su hábitad. Siendo este último el mayor problema para la conservación de la especie (Superina et al., 2010).

Para evitar la desaparición de esta especie de su hábitad natural, se deben realizar actividades de conservación y educación localizada principalmente en el medio rural, además de fomentar la valoración y protección del mismo. Asimismo, con los tamandúas y osos hormigueros en cautiverio se debe generar intercambios y estudios en conjunto con otros países como Argentina y Brasil mediante proyectos de reintroducción de animales silvestres en sus ambientes naturales originales (Fowler, 2001).

2.1.4 ASPECTOS BIOLÓGICOS Y COMPORTAMIENTO

Los tamandúas tienen hábitos nocturnos y crepusculares (Montgomery, 1985; Wetzel, 1985), son arborícolas, con desplazamiento algo torpe y lento; por lo general, se les ve caminando sobre tierra firme e incluso durmiendo en un hueco en la base de un árbol. Al igual que el oso hormiguero mayor, es de hábitos solitarios, solo están juntos, ambos géneros, en época de celo o crianza. Su ritmo de actividad puede ser influenciada por la

temperatura y el régimen de lluvias. El período de lactancia es de ocho semanas, aunque se destetan alrededor de los cinco meses, iniciando la etapa juvenil (Nowak, 2005).

El tamantúa, es un predador, recorre su territorio buscando termiteros y hormigueros para alimentarse, con las garras delanteras, en especial la central, abre las construcciones de los insectos, pero evita destruirlas por completo y no las extingue (Hayysen, 2011; Parera, 2002). Se alimenta con la lengua, al introducirla con rapidez, los insectos se adhieren a la mucosa y otras se quedan enganchadas con sus propias mandíbulas. El oso hormiguero mayor tiene bien desarrollado el olfato y la audición es buena a cortas distancias (Chebez, 1994).

Miranda y Costa (2006) indican que las especies de la familia *Myrmecophagidae* al presentar un comportamiento defensivo cuando se sienten amenazados, elevan los miembros posteriores y base de la cola, dejan los brazos libres para un posible ataque. Sin embargo, por lo general, son calmados, aunque pueden presentar interacciones antagónicas entre machos que van desde simples persecuciones hasta peleas que generan lesiones.

Los tamandúas, del sudeste americano, presentan marcas negras que van de los hombros y se unen en el lomo, son de color café a negro. El resto del cuerpo puede ser de beige o pardo. Los del norte de Brasil y de Venezuela al oeste de los Andes son todo *beige*, pardo, ligeramente manchado o absolutamente negros. Las hembras son de mayor tamaño que los machos, pesan entre 8.5 y 10.5 kg respectivamente. El largo del cuerpo mide entre 1 a 1.2 m, la mitad es medida de la cola (Perez, 2001), esta se encuentra desprovista de pelos en su cara ventral y prensil, lo utilizan para sujetarse de las ramas al alimentarse o trasladarse entre ellas.

La adaptación en cautiverio es difícil, y pueden sufrir variaciones en el comportamiento, cuando se alimentan; asimismo es difícil lograr la primera reproducción en cautiverio. Al igual que el oso hormiguero mayor, tiene un periodo de gestación de 160 días en promedio. La cría nace pesando entre 200 a 300 g, cubierto de pelo; para en el lomo de su madre y se mimetiza con los dibujos de su pelaje, pasando inadvertida a los predadores.

2.1.5 DESCRIPCIÓN ANATÓMICA DEL TRACTO DIGESTIVO

Actualmente, existe poca información de la anatomía digestiva del tamandúa; sin embargo, por la gran similitud entre las especies de la familia *Myrmecophagidae*, las instituciones u investigadores se basan en las descripciones anatómicas encontradas en las necropsias y reportes para tamandúas y osos hormigueros.

La cabeza del *T. retradactyla* como del *M. Tridactyla* presentan un hocico alargado y tubuliforme, con una boca pequeña en el extremo, reducidos maxilares a dos varillas óseas, sin dientes y lengua cilíndrica, que se desliza hacia el exterior a través de la boca (Parera, 2002; Chebez, 1994). Dicha formación se puede deber a la adaptación alimentaria a base de hormigas y termitas. Reiss (1997) y Pérez (1998) reportaron que los maxilares inferiores se limitan a dos largos, delgados y frágiles huesecillos en ambas especies.

Debido a la dieta altamente especializada, el Tamandua, ha desarrollado algunas particularidades anatómicas, como la presencia de glándulas salivares submaxilares muy desarrolladas que ocupan casi la totalidad de su cuello por los lados y llegan hasta la articulación escapulo - humeral. Las mismas que producen un líquido viscoso y pegajoso, muy adherente que es utilizado para extraer los insectos de sus nidos.

La lengua es muy larga, se origina en el cartílago xifoides del esternón y en las primeras costillas, puede salir de la boca hasta 60 cm (Reiss, 1997; Pérez, 1998; Chebez, 1994). Es órgano potente que les permite batir a una velocidad de hasta 120 veces por minuto.

La glotis está ubicada a la altura de la entrada del tórax, casi todo el esófago es intratorácico (Pérez, 1998). El estómago es simple y está dividido en dos áreas, una glandular que es un área expandida con glándulas gástricas propias y una muscular, área pilórica pequeña tapizada por un epitelio grueso y una pared muscular fuerte, esta última suplanta a los dientes. El píloro está revestido por un epitelio escamoso estratificado (Stevens & Hume, 1996).

El intestino delgado, es siete veces el largo del cuerpo, mientras que el intestino grueso es igual al largo del cuerpo. La transición de ambas partes está marcada por un ensanchamiento abrupto de diámetro, no posee válvula, solo una bolsa cecal pobremente definida (Stevens & Hume, 1996).

2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA DIETA

2.2.1 DIETA EN LA NATURALEZA

El oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*), presenta hábitos nocturnos y crepusculares; además, es terrestre y solitaria, a excepción de la época reproductiva y durante el cuidado de la cría, el periodo de lactancia se prolonga hasta aproximadamente los seis meses (Polanco *et al.*, 2007).

La alimentación es insectívora, básicamente de hormigas y termitas (Chebez, 1994; Palermo, 1984). Sin embargo, Meritt (1977) reportó se pueden alimentar de otros insectos, gusanos, larvas de coleópteros (Palermo, 1984), carroña y de frutas (maduras y blandas).

Los tamandúas al localizar el alimento, lo olfatean, irguen su cuerpo sobre las patas traseras, y con sus garras abren una brecha para hundir el hocico en el agujero e introducir la lengua que está cubierta de una saliva viscosa que adhiere las larvas, huevos y hormigas adultas. Según Palermo (1984) las lamidas son rápidas y se suceden una tras otra (una por segundo cuando está en plena actividad) y los insectos ingresan al estómago con tierra y basura, contribuyendo a la digestión; cada cierto tiempo se interrumpe la actividad para resoplar con fuerza y expulsar las partículas que pudieron haber penetrado en la nariz y se limpian el hocico con las garras para liberarse de las hormigas que quedaron adheridas.

Algunos autores indican que no todos los insectos quedan pegados a la lengua, por razones de viscosidad, como es el caso de las termitas y comejenes, las hormigas en general se prenden a la lengua del tamandú con sus mandíbulas. Según Montgomery (1985) el oso hormiguero no destruye la colonia de hormigas, y se demora menos de un minuto por colonia, solamente utiliza una pequeña porción de los insectos por vez; además realiza su recorrido diario siguiendo la misma ruta, pudiendo tener el mismo comportamiento los tamandúas.

Lubin y Montgomery (1981) citado por Oyarzun *et al.* (1996) reportaron que existe una preferencia por las castas reproductivas y trabajadoras sobre los soldados. Montgomery (1981) citado por Redford y Dorea (1984) reportaron que las especies *Dolichoderus* y *Ázteca* son insectos que defienden sus nidos agresivamente, pero a pesar de producir

dolorosas picaduras, son importantes presas para los tamandúas. Montgomery (1985) encontró en la isla de Barro Colorado, Panamá, que la dieta de los tamandúas es a base de una especie, de hormiga, durante cada período de alimentación, siendo una especie diferente día a día. Siendo las hormigas *Procryptocerus belti* y *Crematogaster sp.* las de mayor preferencia en la alimentación y representó el 45% de las hormigas de la dieta.

Pernalet (1999), al realizar estudios, reportó que los insectívoros en general presentan alto contenido de proteínas de 30 a 37%, resultado similar al reporte de Meritt (1976). Asimismo, Redford y Dorea (1984) señalan que los tamandúas en libertad tienen una dieta que oscila entre 30 y 65% de proteína, 10 a 50% de grasa, variando el rango en base al tipo de insectos consumidos. Sin embargo, la cantidad de proteína consumida, no es necesariamente 100% proteína disponible debido al nitrógeno que proviene del exoesqueleto.

La composición nutricional de las termitas como de las hormigas consumidas por las especies de la Familia Myrmecophagoidea son escasas. Sin embargo, Oyarzun *et al.* (1996), entre los años 1993 y 1994, estudio en los llanos centrales de Venezuela la dieta en estado silvestre de *T. tefradactyla* mediante la investigación del contenido estomacal de los animales capturados y mediante el registro de los termiteros. Se identificaron las especies de termitas que eran consumidas, las cuales pertenecen al género *Nasutitermes spp.*, con el análisis químico de las termitas y del contenido estomacal se determinaron que la dieta natural de los tamandúas es alta en proteínas, moderada en grasas, variable en vitaminas y baja en minerales (Tabla 1).

Tabla 1: Análisis nutricional del contenido estomacal y de termitas consumidas por *Tamandua tetradactyla*

	Unidad	Contenido estomacal Media y desvío	Termitas completas Media y desvío
Materia seca (MS)	%	17.77 ± 1.14	29.36 ± 4.32
Energía	Kcal/g	4.58 ± 0.53	6.01 ± 0.46
Proteína Cruda (PC)	%	50.85 ± 1.64	58.20 ± 3.67
Grasa	%	11.20 ± 2.89	15.04 ± 8.60
FDN	%	32.26 ± 0.80	30.56 ± 4.09
FDA	%	31.32 ± 2.68	25.09 ± 4.51
Celulosa	%	11.62 ± 1.13	9.77% ± 1.71
Lignina	%	16.13 ± 0.77	17.25 ± 3.19
Cenizas	%	13.85 ± 2.72	4.11 ± 0.23
Calcio (Ca)	%	0.11 ± 0.03	0.26 ± 0.04
Fósforo (P)	%	0.41 ± 0.04	0.38 ± 0.04
Magnesio (Mg)	%	0.10 ± 0.01	0.14 ± 0.01
Potasio (K)	%	0.52 ± 0.06	0.54 ± 0.06
Sodio (Na)	%	0.29 ± 0.06	0.17 ± 0.04
Hierro (Fe)	ppm	2748.00 ± 750.00	652.00 ± 194.00
Zinc (Zn)	ppm	190.00 ± 22.00	163.00 ± 8.00
Manganeso (Mn)	ppm	82.00 ± 21.00	57.00 ± 20.00
Cobre (Cu)	ppm	23.00 ± 2.68	38.00 ± 8.00
Selenio (Se)	ppm	3.75 ± 2.75	0.51 ± 0.18
Retinol	IJ.g/g	2.32 ± 40.73	7.42 ± 6.49
α tocoferol	IJ.g/g	44.35 ± 11.92	50 ± 32.63

FUENTE: Oyarzun *et al.* (1996)

2.2.2 DIETA EN CAUTIVERIO

Los *Xenarthra* en general son mantenidos en cautiverio pobremente, por diferentes motivos, siendo la causa principal la inadecuada o incompleta nutrición (Meritt, 1976) por la falta de una dieta estandarizada para los tamantúa en cautiverio. Por ello, se han comenzado a realizar estudios sobre la composición de las dietas.

Trusk *et al.* (1992) en zoológicos de Sur y Norte América, analizaron diferentes dietas para los tamandúas. En dicho estudio concluyen que las dietas en los zoológicos sudamericanos eran deficiente en uno a más nutrientes, incluyendo proteína, niacina, biotina, vitamina E, hierro y zinc. Mientras que, las dietas de los zoológicos norteamericanos tienen un alto contenido de grasa, vitaminas A y D, y calcio en algunos casos. Por ende, podrían presentarse anomalías esqueléticas y de mineralización de los tejidos blandos como resultado del consumo de las mismas (Graham *et al.*, 1996 citados por Pérez & Gonzales, 2004). Los valores promedios obtenidos de las dietas de los zoológicos norteamericanos para *Xenarthras* adultos por Trusk *et al.* (1992) se detallan en la Tabla 2.

Los antecedentes se reflejan en algunos estudios realizados en la Fundación Parque Zoológico de Sao Paulo, donde al analizar distintos desórdenes clínicos en *M. tridactyla* y *T. tetradactyla* 200 casos sobre un total de 103 animales, durante 23 años, dio como resultado, un 20 % (n = 40) de las patologías corresponden a desórdenes de tipo nutricional, de las cuales 23 casos (11.5%) eran por una pobre o mala absorción y 17 casos (8,5%) por algún tipo de deficiencia nutricional. Ello, solo fue superado por enfermedades digestivas y traumatismos (Diniz *et al.*, 1995). Merit (1976) reportó que, debido a la combinación de varias circunstancias, el problema que más resaltó fue una nutrición inadecuada o incompleta en estas especies.

Tabla 2: Contenido nutricional de la dieta de Tamandúas en Zoológicos de Sudamérica y América del Norte

Nutriente	Unidad	Promedio	Desvío +	Min	Máx
Materia seca	%	27.65	3.84	20.10	33.50
Proteína	%	29.10	17.68	6.77	76.70
Fibra	%	2.30	1.02	1.20	4.90
Grasa	%	19.05	6.44	8.50	27.90
Cenizas	%	6.95	2.29	2.60	10.20
Vit. A	IU/g	7.15	16.00	4.70	57.30
Vit. D	IU/g	0.99	9.88	0.02	33.80
Vit. E	mg/kg	39.60	135.36	11.9	460
Tiamina	mg/kg	2.35	5.84	0.80	20.90
Riboflavina	mg/kg	5.95	6.01	1.10	22.20
Niacina	mg/kg	29.40	44.22	1.60	120
Piridoxina	mg/kg	5.95	5.59	0.76	18.50
Folacina	mg/kg	0.55	0.52	0.28	2.24
Vit. B ₁₂	mg/kg	0.03	0.02	0.004	0.09
Ac. Pantoténico	mg/kg	18.45	10.11	6.90	39
Biotina	mg/kg	0.09	2.86	0.003	10
Ca	%	1.05	0.56	0.57	2.34
P	%	0.67	0.33	0.32	1.56
Mg	%	0.05	0.06	0.01	0.22
K	%	0.615	0.98	0.03	3.8
Na	%	0.23	0.33	0.05	1.28
Iron	%	70.15	64.01	16.10	228
Zn	mg/kg	45.95	25.11	10.70	111
Cu	mg/kg	4.90	4.23	1.00	16.80

FUENTE: Trusk *et al.* (1992)

Beresca *et al.* (2001) reportaron la dieta utilizada en la Fundación Parque Zoológico de Sao Paulo, con la cual se mantuvo satisfactoriamente los tamandúas hasta la segunda generación. Esta dieta fue descrita por Diniz *et al.* (1995) y consistió en 250 g de carne vacuna molida, 1 L de leche, un huevo y 350 g de alimento balanceado, rico en proteínas (23%), mezclado en forma de papilla con adición de suplementos vitamínicos y minerales.

Las dietas en cautiverio, que contienen carne, por lo general presentan problemas con las fibras, por favorecer el enriedo en la lengua de los animales, causando trastornos que pueden desencadenar la muerte (Pérez & Gonzáles, 2004). Las dietas formuladas con alimentos balanceados para perros y/o gatos evitan los problemas mencionados, además de ser de fácil conservación, no se contaminan con salmonella, ni presentan problemas de intolerancia a la lactosa, que se pueden observar con las dietas en las que se utiliza leche (Gillespie, 2003).

Otras patologías como la hiperostosis vertebral observada en tamandúas del Zoológico de Toronto, donde las lesiones se pueden deber a excesivas concentraciones de vitamina A y D en el alimento (Crawshaw y Oyarzun, 1996) han llevado a realizar cambios en las dietas de estas especies. Aguilar *et al.* (2003) reportan que dos osos hormigueros gigantes (*Myrmecophaga tridactyla*) murieron a causa de problemas cardíacos similares provocados por la deficiencia de taurina en gatos, este aminoácido debe ser consideración en las dietas ofrecidas a tamandúas.

La dieta utilizada en el zoológico Reino Animal Disney referida por Pérez y González (2004), para la alimentación de tamandúas es a base de jugo de manzana, bizcochos para primates, bananas, mangos, *Iams Cat Food*®, *Linatone*®, y tenebrios (*Tenebrio monitor*), con 26% de proteína (Tabla 3), la fórmula es adecuada para tamandúas adultos en cautiverio.

En otros estudios han utilizado alimento balanceado para perro (200 g), leche (1 L), carne molida y dos huevos duros, como el Parque Ecológico Municipal de American (Sao Pulo, Brasil); mientras que, en el Jardín Zoológico Municipal de Rosario (Argentina), la dieta consistía en media manzana con cáscara, media banana, carne vacuna, *Nestum 3 cereales*®, una yema de huevo crudo, leche baja en lactosa, vitamina K, *Vionate*® y agua. Dierenfeld & Graffam (1996), preparó un alimento, para *T.*

mexicana, que consistió en una mezcla de alimento concentrado para perro, agua y huevo cocido, además de ser suplementado con vitamina K (Tabla 4).

Tabla 3: Composición nutricional de la dieta del zoológico Reino Animal Disney para los Tamandúas

Nutrientes	Valor obtenido	Unidad
Energía bruta (EB)	2,01	Kcal/g
Proteína bruta (PB)	26.00	%
Vitamina A	24.78	UI/g
Vitamina B ₁₂	0.13	mcg/g
Vitamina B ₆	11.61	mg/kg
Ác. Ascórbico	41.39	mg/kg
Vitamina D ₃	1.64	UI Vit D ₃ /g
Vitamina E	100.80	mg/kg
Ca	1.21	%
P	0.81	%
Cu	32.43	mg/kg
I	1.18	mg/kg
Fe	280.55	mg/kg
Mg	0.11	%
Mn	82.30	mg/kg
K	0.87	%
Na	0.34	%
Se	0.29	mg/kg
Zn	225.37	mg/kg

FUENTE: Pérez & Gonzales (2004)

Tabla 4: Composición química de dos dietas para *Tamandua spp*

Pérez & Gonzáles, 2004			Dierenfeld & Graffam, 1996		
Nutriente	Cantidad	Unidad	Nutriente	Cantidad	Unidad
Carbohidratos					
Fibra cruda	0.57		Humedad	68.50	%
Grasas					
Grasa cruda	14.39		Materia seca	31.50	%
Grasas saturadas	2.39				
Proteínas					
Proteína cruda	27.31		EM Kcal/g	3.33	Kcal/g
Vitaminas					
Biotina	0.12	mg/kg	Proteína cruda	28.70	%
Colina	13.67	mg/kg	FDN	0	%
Folacina	0.28	mg/kg	Grasa	8.30	%
Niacina	70.72	mg/kg	Ca	1.39	%
Ácido pantoténico	7.40	mg/kg	P	1.00	%
Riboflavina	2.68	mg/kg	Vit A	20100	UI/kg
Tiamina	3.58	mg/kg	Vit E	11.70	mg/kg
Vit A	17.07	UI A/g			
Vit B ₁₂	2.07	mcg/g			
Vit B ₆ piridoxina	5.78				
Vit C Ac. Ascórbico	309.17				
Vit D ₃	2.62				
Vit E	24.29				
Vit K	68.33				
Cenizas y minerales					
Ceniza	2.84	g			
Calcio	0.47	%			
Cobre	19.01	ppm			
Yodo	0.34	ppm			
Hierro	79.67	ppm			
Magnesio	309.52	ppm			
Manganeso	0	%			
Fósforo	0.32	%			
Potasio	0.50	%			
Selenio	0.07	ppm			
Sodio	0.12	%			
Zinc	25.57	ppm			

El Jardín Zoológico Municipal de Rosario y el Zoológico La Aurora (Guatemala), utilizan una dieta, cuyos ingredientes son: media manzana, media banana, una yema de huevo, 100 g de carne de caballo, 40 g de alimento para bebé (*Nestum 4 Cereales*, Nestle®), 40 g de leche deslactosada (*Delactomy, Dos Pinos*®), 10 mg de vitamina K, una tableta de vitaminas y minerales para perro (*Per-A-Min*®) y 350 ml de agua. Los ingredientes son licuados hasta conseguir la consistencia semilíquida (Pérez & González, 2004); en la Tabla 4 se detalla el análisis de la dieta.

La dieta para lactantes de *M. tridactyla* y *Tamandua spp* utilizada en los zoológicos es a base de leche baja en lactosa, yogurt, huevos, carne molida, ración comercial, suplemento vitamínico-mineral, con atención especial a la suplementación con vitamina K (Carciofi & Domingues de Oliveira, 2006).

En el Zoológico de Sorocaba (Brasil) la dieta utilizada para tamandúas y oso hormiguero consiste en agua, suero de leche, corazón de bovino, comida para gatos, leche de soya deslactosada, tierra de cumpizeiro (hormigueros), sustagem, huevo cocido y vitaminas en polvo (Aminovit), suplementación de vitamina K oral (10 mg). Los ingredientes se mezclan con una licuadora hasta que se forme una pasta semilíquida (Pessutti, 2006).

En cuanto a las fórmulas utilizadas para la cría artificial de *Tamandua spp* y *M. tridactyla*, en la Fundación Parque Zoológico de Sao Paulo (Rojano *et al.*, 2014), para los primeros cuatro meses es a base de, leche sin lactosa (100 ml), una yema de huevo, alimento de cachorro húmedo (50 ml), crema de leche (20 g), vitamina k (5 mg) y suplementación vitamínica. Pérez (2003), obtuvo resultados positivos en la cría artificial de *T. tetradactyla* con la formulación de una dieta similar (Tabla 5).

Pérez (2003) reportó el uso de leche maternizada para perros (Esbilac) en la dieta de un *Tamandua spp.* bebé, de dos días de vida, con 470 g de peso, durante 24 días, suministrándole seis a ocho veces por día, entre las 6 a.m. y 12 p.m. En total, el bebé consumía entre 40 y 100 ml/día y la lactancia duraba de 18 a 10 minutos (Encke, 1992).

Tabla 5: Formulación para la crianza artificial de *Tamandua tetradactyla* y *Myrmecophaga tridactyla*

	<i>Tamandua tetradactyla</i>	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>
	Pérez, 2003	Dra. Werther, UNESP
Alimentos		Cantidad
Banana		1/2 unidad
Manzana		1/2 unidad
Carne vacuna magra y molida		100 g
Nestum tres cereales		40 g
Yema de huevo crudo		1 unidad
Leche con bajo contenido en lactosa		40 g
Complejo vitamínico-mineral (Vionates)		1 medida
Vitamina K		10 mg
Agua		350 ml
Remolacha o beterraga	x	½ unidad

FUENTE: Pérez (2003)

III. METODOLOGÍA

3.1 LUGAR DE EJECUCIÓN

El experimento se llevó a cabo en el área de crianza asistida para mamíferos del Parque Zoológico Huachipa, en el Distrito de Ate Vitarte, Valle del Rímac, Departamento de Lima, Perú. El acceso al zoológico se encuentra a orillas del río Rímac, en la Avenida Las Torres, cerca a la "Entrada a Huachipa", 10 Km de la Carretera Central (Huachipa, 2011). Dicho ambiente cuenta con instalaciones adecuadas para el manejo específico de crías, como son incubadoras, áreas de desplazamiento y personal con capacidad operativa, logística y técnica para la adecuada asistencia.

3.2 ANIMAL

Se contó con un tamandúa macho lactante, de 1950 g de peso, que llegó a las instalaciones del Parque Zoológico Huachipa, producto de la incautación del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR), procedente del tráfico de animales silvestres en el Distrito de Pichanaqui, Provincia de Chanchamayo, Departamento de Junín, Perú.

A la llegada del animal en mención se procedió al registro y evaluación situacional del espécimen. El tamandúa presentaba hipotermia, deshidratación, desnutrición y alopecia, en un 30% del cuerpo, producto de un inadecuado manejo y alimentación. Sin embargo, no se encontraron problemas sanitarios ni conductuales.

3.3 FORMULACIÓN DE DIETAS

Se formularon ocho dietas, durante un mes y medio, utilizando el *software Zootrition®versión 2.5 (Software by Wildlife Conservation Society, 2005)*. Las dietas fueron formuladas buscando alcanzar los mismos valores nutricionales trabajados en otras dietas de campo para tamandúa lactantes, según experiencias de otros zoológicos. Considerando que se trataba de un animal desnutrido y deshidratado, la concentración de nutrientes se incrementó en forma gradual (Tabla 6). Se utilizó ingredientes de valores nutricionales conocidos y que han sido incorporados en referencia a su importancia dentro de la alimentación de un lactante, y en algunos casos cambiados por encontrar un sustituto de mejor accesibilidad en el mercado. El proceso de alimentación inició con dieta líquida para ir pasando gradualmente a una dieta de consistencia pastosa.

Tabla 6: Fórmulas dietarias para *Tamandúa tetradactyla*

Ingredientes	Unid.	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
Esbilac	g	7	7	7	14	7	14		
Frutiflex	ml	10	10	10	20		36		
Agua	ml	10	10	20	20	30	60		
VMD	g		0.07	0.07	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
Pecutrin	g		0.41	0.41	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82
Levadura	g		0.02	0.02	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Taurina	g			1	1	1	1	1	1
Dog Chow	g				1.4	2.75	8		
Leche de Soya	g			9	18	27	36	50	42
Vitamina K	mg						10	10	10
Yogurt	g						20		
Cat chow	g							27.5	22.75
Carne equina molida	g							65	54.5
Huevo cocido con cáscara	g							26	22
Zanahoria	g							20	17
Plátano	g							20	17
Papaya	g							10	8
Anís	ml							280	250
Probióticos	ml								1
Aporte Nutricional									
Materia seca	%	25.56	26.90	44.55	54.57	55.23	44.71	30.32	21.23
Proteína	%	34.49	32.29	16.04	16.60	19.76	17.56	31.10	29.58
Grasa	%	43.62	40.69	17.03	17.22	17.43	15.74	15.24	15.02
Fibra Cruda	%	0.00	0.01	0.00	0.12	0.29	0.41	1.52	1.48
Energía bruta	Kcal/g	5.93	5.53	1.69	1.68	1.08	1.04	0.97	0.95
Calcio	%	1.04	2.35	0.95	0.97	1.24	0.88	0.78	0.81
Fosforo	%	0.77	1.78	0.76	0.78	1.03	0.74	0.87	0.89
Sodio	%	0.17	0.28	0.09	0.09	0.05	0.08	0.08	0.09
Potasio	%	0.00	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.19	0.19
Vitamina A	UI A/g o RE/g	101.45	205.85	2927.30	2914.60	74.56	46.92	367.21	378.07
Vitamina D3	UI D3/g	7.61	19.33	292.75	291.47	8.18	4.94	1.81	3.26
Vitamina E	mg/kg	101.45	194.77	2917.30	2904.60	57.47	36.63	10.14	24.10
Taurina	%	0.00	0.00	0.02	0.01	0.01	0.01	0.03	0.04
Vitamina K	mg/kg	0.00	14.19	433.10	431.13	5.53	2.81	0.24	2.39

3.4 PREPARACIÓN DE LAS DIETAS

Las dietas fueron preparadas en base a la disponibilidad de suministros y en cantidad necesaria para el consumo del momento. La dieta recién preparada era envasada en un frasco seco y estéril e inmediatamente era suministrado al espécimen. No se almacenó el alimento preparado.

Para la elaboración de dietas pastosas, se procedió a licuar todos los ingredientes para luego ser colados a fin de evitar restos de fibras musculares, causen obstrucción en lengua y la consecuente muerte por asfixia (Steinmentz, 2007).

3.5 CARACTERÍSTICAS REGISTRADAS

a. Crianza en cautiverio

En un cuaderno de campo, se registró todos los acontecimientos ocurridos con el tamandúa lactante, así como su comportamiento y la respuesta conductual ante ciertos estímulos.

b. Consumo de alimento

El consumo de alimento fue evaluado diariamente, para lo cual se utilizó una balanza electrónica, de marca comercial, de 5 kg con sensibilidad de 0.5 g.

c. Ganancia de peso

Los datos de control de peso fueron colectados cada dos semanas, después de que el animal miccionaba y defecaba. El peso se realizó con una balanza electrónica, de marca comercial, de 5 kg con sensibilidad de 0.5 g.

d. Presentación de disturbios gastroentéricos

Durante el tiempo de crianza, la especie silvestre estuvo en constante observación para detectar y controlar a tiempo algún trastorno o enfermedad que se presente. Siendo la prevención y control eficiente de las enfermedades, un componente esencial en cualquier protocolo eficaz para la mejora y producción animal.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 CRIANZA ARTIFICIAL

Durante el primer mes el tamandua fue criado y estuvo bajo supervisión las 24 horas del día, se le suministró alimento cada cuatro horas. Durante las horas de luz se intercalaron paseos por las áreas del parque donde había pasto y arbustos, para que tomara sol y se ejercitara. Observándose muy claramente “hormiguesear”, es decir, alimentándose de las pocas hormigas y termitas que se encontraban en el recinto. A partir del día 22 en cautiverio, cuando contaba con cinco meses de edad aproximadamente, la frecuencia de alimentación fue cambiando progresivamente a dos veces al día (9 y 18 horas).

4.2 FORMULACIÓN DE LAS DIETAS

Se elaboraron ocho fórmulas alimentarias (Tabla 6), durante un mes y medio, las cuales se ajustaron en función al desarrollo del individuo. Considerando que la formulación de una dieta adecuada para tamandúas en cautiverio es muy compleja, debido a que esta especie es altamente especializada en su nutrición, alimentándose casi exclusivamente de termitas (*Nasutitermes* spp) y hormigas (*Crematogaster* spp y *Camponotus* spp), siendo el resto de la dieta abejas, heterópteras, pupas de insectos y semillas (Valdes y Brenes, 2012; Pérez y Gonzales, 2004). Históricamente, los osos hormigueros gigantes, en particular, han sido pobremente mantenidos en cautiverio, siendo una de las principales causas la nutrición inadecuada o incompleta que recibían estas especies (Meritt, 1976).

La Fórmula 1 (F1) consistió en una solución hidratante (Frutiflex 50®), leche maternizada para perros (Esbilac) y agua hervida, su consistencia era líquida, con temperatura entre 30 °C y 35 °C, fue ofrecido cada cuatro horas al tamandúa. Esta fórmula se basó en la recomendación dada por Enckel (1992) con la diferencia que en este trabajo utilizamos leche para cachorro. El suero oral fue utilizado por servir como vehículo y por ser palatable para el tamandúa.

La Fórmula 2 (F2), es la F1 más la adición de una mezcla de vitaminas que consistió en proporciones diferentes de VMD Aminovit, Pecutrin ADE más minerales y levadura de cerveza (Tabla 6) a fin de ir alcanzando los aportes promedios requeridos; ya que Trusk *et al.* (1992) menciona que las dietas en zoológicos sudamericanos tienden a ser deficientes en uno o más nutrientes incluyendo proteína, niacina, biotina, vitamina E, hierro y zinc comparado con la realidad de Norte América.

La Fórmula 3 (F3), es la F2 más un 1 g de taurina y 9 g leche de soya deslactosada (Soyandina). La dosis de taurina fue adicionada en base a la recomendación de Aguilar *et al.* (2003) quienes reportaron manifestaciones de corazón globoso en osos hormigueros gigantes (*Myrmecophaga tridactyla*), asociado a una deficiencia de taurina, recomendando la suplementación oral de 2 g por animal, cada 24 horas para esta especie, llegando a obtener 0.02 % de taurina en la dieta. Mientras, la leche deslactosada tenía como fin ir reemplazando a la leche maternizada para perros (Esbilac®).

Con la Fórmula 4 (F4), se buscó incrementar el consumo de alimento. Para ello se incorporó comida balanceada para perros. Se siguió la recomendación de Pérez (1998) brindada al evaluar una dieta para *T. tetradactyla* en el Parque Ecológico Municipal Americana (Sao Pablo, Brasil) y del Manual de nutrición y dietas para animales silvestres en cautiverio de Dierenfeld & Graffam (1996) para *Tamandua mexicana*. Como los niveles de proteína y grasa eran elevadas por el aporte de la leche maternizada para perros, se fue agregando otros ingredientes que vayan reemplazando esta.

En la Fórmula 5 (F5) se disminuyó la solución hidratante (Frutiflex 50®) debido a que el animal ya no mostraba problemas de deshidratación. Pero, probablemente afectó la palatabilidad de la dieta; ya que el animal mostró inapetencia por 10 días, tiempo en que se suministro la F5 y se replanteó la Fórmula 6 (F6) con Frutiflex 50® para mejorar la

palatabilidad, y vitamina K (10 mg/d), que hasta la F5 era administrada por vía parenteral y no era incluida en la dieta como lo recomienda la mayoría de zoológicos sudamericanos, adicionar a la dieta 10 mg/d para un tamandúa adulto. Pero debido a que el animal presentó estreñimiento, se adicionó a la dieta yogurt, ingrediente que es utilizado para dietas de *M. tridactyla* y *Tamandúas spp.* (Carciofi & Domingues de Oliveira, 2006).

Estabilizado el consumo de la dieta, se retiró progresivamente el suero oral y se cambió la comida balanceada para perro por la de gato para asegurar alcanzar el requerimiento de taurina, obteniéndose la Fórmula 7 (F7). Adicionalmente se añadió otros ingredientes como carne de caballo, huevo cocido con cáscara, algunos frutos y verduras, lo que permitió ir alcanzando los promedios recomendados por otros zoológicos.

Después de establecida la F7 por dos semanas y teniendo una buena respuesta del animal, se procedió a suministrar la Fórmula 8 (F8) que tenía los niveles más cercanos a las dietas de otros zoológicos y al cual se quería llegar finalmente. Pero se presentó problemas de diarrea por tres días, aún con la adición de probiótico en la F8. Ello implicó el regresar a la F7, lo que permitió la recuperación del espécimen. Por lo que se consideró a la F7, la dieta a establecerse para el tamandúa macho en cautiverio en el Parque Zoológico Huachipa.

Tabla 7: Análisis Proximal de la F7

Agua %	MS %	EE. %	FC %	PC %	Ceniza %	ELN %
Base Materia Seca						
80.35	19.65	10.30	0.75	34.55	6.85	47.55
Base Materia Húmeda						
		2.06	0.15	6.91	1.37	89.51

Nota: El laboratorio solo analiza los nutrientes enumerados.

Referencias: MS: Materia Seca; EE: Extracto etéreo; FC: Fibra Cruda; ELN: Extracto libre de nitrógeno.

En la Tabla 7, se muestran los resultados del análisis proximal de la F7, el valor de proteína cruda es elevado (34.55%), valor superior al promedio (28%) usado en los zoológicos norteamericanos (Trusk *et al.*, 1992) y al nivel mínimo (30%) recomendado por Redford y Dorea (1984). La F7 se encuentra dentro del rango recomendado por Pernalette (1999) y Meritt (1976), al afirmar que los insectívoros en general tienen altos requerimientos de proteína, alcanzando niveles de 30 a 37% para los tamandúas. Sin embargo, el porcentaje de proteína cruda de la F7 es inferior al encontrado por Oyarzun *et al.* (1996) en los estómagos de los tamandúas silvestres ($50.85 \pm 1.64\%$). Por lo tanto, se tendrá que estudiar la conveniencia de un incremento de las proteínas en la dieta. Una posible fuente de proteínas son los tenebrios (*Tenebrio molitor*), gusanos utilizados con asiduidad en dieta de otros insectívoros, tales como los primates callitricidos y aves insectívoras, por aportar concentraciones de proteína del 48%.

Aguilar *et al.* (2002) reportaron que la presencia del aminoácido taurina en la dieta de *myrmecophágidos* es de gran importancia. En los análisis realizados no se determinó este aminoácido. Aunque Bechert *et al.* (2002) reportó que el ingrediente carne de caballo utilizada en Guatemala aporta 1.4 g/kg de taurina, lo que podría ser suficiente para los tamandúas; sin embargo, en el Zoológico Huachipa a pesar de utilizar esta carne, los casos patológicos encontrados tanto en *myrmecophágidos* y tamandúas (Miranda *et al.*, 2007), no se puede dejar de adicionar este aminoácido en la dieta 1 g/d.

El valor de grasa cruda encontrado en la F7 fue de 10.3%, valor semejante al hallado en el contenido estomacal de tamantúa de $11.2 \pm 2.89\%$ (Oyarzun *et al.*, 1996) e inferior al reportado por Trusk *et al.* (1992) de 16%.

En la dieta en estudio, se determinó un valor de energía bruta equivalente a 3.42 kcal/g, valor cercano a 4.58 ± 0.53 kcal/g encontrado en los estómagos de los tamandúas silvestres (Oyarzun *et al.*, 1996).

Los valores obtenidos por el *software zootrition* para minerales, reportó 0.78% de calcio, siete veces más a lo reportado por Oyarzun *et al.* (1996) que fue $0.11 \pm 0.03\%$ e inferior a 1.5% reportado por Trusk *et al.* (1992). El valor del fósforo (0.88%) fue el doble a los valores encontrados en los estómagos de los tamanduás ($0.41 \pm 0.04\%$); pero cercano al valor reportado por Trusk *et al.* (1992) de 0.67%. A pesar de lo

expuesto, Crawshaw & Oyarzun (1996) recomiendan dietas con menos de 1% de calcio, por lo que se considerará aceptable el valor utilizado en la F7.

La relación Ca: P fue de 0.9:1. Los valores de sodio y potasio fueron 0.08% y 0.19% respectivamente, siendo estos valores inferiores a los hallados en los estómagos de los tamandúas (Oyarzun *et al.*, 1996). Las mayores diferencias encontradas con los valores en la dieta natural correspondieron al cobre (4.97 contra 28 ± 2.68 ppm), hierro (69.19 contra 2748 ± 775 ppm), selenio (0.08 contra 3.75 ± 2.75 ppm), zinc (35.14 contra 190 ± 22 ppm) y manganeso (338.85% contra 82 ± 21 ppm) siendo los primeros valores correspondientes al análisis de la dieta en estudio y los segundos los encontrados por Oyarzun *et al.* (1996). Estos bajos valores concuerdan con los obtenidos por Trusk *et al.* (1992) para el cobre, hierro y zinc en los zoológicos norteamericanos.

Los valores obtenidos por el *software zootrition* para vitaminas son los siguientes: el valor de la vitamina A (15.96 TU A/g) es inferior al del Reino Animal Disney (24.78 IU A/g), pero superior al valor utilizado en los zoológicos norteamericanos (Anexo 1), mientras que el valor de la vitamina D₃ (2.06 IU/g) es superior a los valores promedios de los demás zoológicos (0.6 IU/g). Además, los valores de ambas vitaminas son superiores a los niveles recomendados por Crawshaw y Oyarzun (1996) y los niveles encontrados en tamandúas silvestres.

El valor de vitamina E (12.63 mg/kg) es inferior al publicado por Oyarzun *et al.* (1996) para tamandúas silvestres. Se determinó la presencia de 82.88 mg/kg de ácido ascórbico, el cual no fue hallado por Oyarzun *et al.* (1996) al estudiar los contenidos estomacales de los tamandúas silvestres. No se hallaron valores de referencia para las vitaminas del complejo B en tamandúas silvestres. Los valores encontrados para dichas vitaminas en la dieta estudiada son considerablemente inferiores a los de la dieta del Reino Animal Disney, habiendo grandes variaciones con el estudio de Trusk *et al.* (1992).

La susceptibilidad que poseen los *myrmecophagidos* mantenidos en cautiverio de padecer hipovitaminosis K a causa de una deficiencia dietaria, está ampliamente documentada (Merrit, 1976; Merrit, 1977; Divers, 1986; Diniz *et al.*, 1995; Dierenfeld & Graffam, 1996). Según informa Morford & Meyers (2003), esta deficiencia es la quinta causa médica más frecuente. En las dietas que utilizan la mayoría de las

instituciones, no se pueden cuantificar el valor de esta vitamina, considerándosela como deficiente. La F7, aporta según el *software zootrition* 0.55 mg/kg, pero adicionalmente se le agrega 10 mg/kg/d.

4.3 ACEPTACIÓN DE LA DIETA Y CONSUMO

Al inicio la F1 fue suministrada con biberón, asegurando el consumo de alimento y la hidratación paralela con el suero, lo mismo sucedió con las fórmulas F2 y F3 con la misma forma de consumo. Para la F4, con cinco días bajo alimentación artificial, se observa al tamandúa a consumir desde el plato, teniendo mejor comportamiento al alimentar por si solo. Pero cuando se retiro el suero en forma brusca el consumo decayó. Se puede decir que el animal detecta bien y acepta los sabores dulces.

Durante las dos primeras semanas se alimentó al tamandúa cada cuatro horas con fórmula láctea (Tabla 6). Después de la fórmula láctea se agregó progresivamente los insumos hasta conformar la dieta final. El cambio no disminuyó la frecuencia de alimentación que finalmente fue de hasta dos veces al día, también se adicionó probióticos. Las modificaciones no alteraron la aceptación de la dieta.

En una evaluación de preferencia de ingredientes para los dos ejemplares de tamandúas (Matías y Valentina) en el Parque Zoológico Huachipa, se obtuvo como resultado que tanto el huevo como los tenebrios pueden ser utilizados con la adición de algún nutriente deficiente en la dieta, también como una adaptación a la dieta base o al cambio de esta, además de promoverlos como enriquecimiento ambiental.

Cuando se llegó a ofrecer la F8 el consumo se mantiene, pero a diferencia de la F7 donde había días que se superaban el consumo promedio. El detalle fue las heces sueltas que se presentaron por el cambio de fórmula y esto fue inmediatamente observado al cambio de fórmula y continúa por tres días.

La cría de tamandúa regreso y aceptó muy bien la F7, sus heces retomaron su consistencia normal y emisión regular a los cuatro días. El hormiguero fue el primer ejemplar de tamandúa que ingresó al zoológico, Por ello, se debe probar diversas

fórmulas y determinar la de mayor aceptación. Algunos ingredientes de la dieta fueron utilizados por formar parte de otras dietas de otros zoológicos; sin embargo, se utilizaron otros ingredientes para sustituir aquellos que no se encuentran en el país o por su costo muy elevado.

4.4 GANANCIA DE PESO

El registro de pesos durante los primeros tres meses fue de cada dos semanas (Tabla 8), obteniendo un crecimiento ascendente durante el proceso de adaptación a la dieta manejada en cautiverio.

Tabla 8: Registro de peso del tamandúa

Fecha día	Peso g
1	1900
15	1825
30	2300
45	3050
60	3850
75	4100
90	4805
105	5275
115	5330
130	5845
145	6790
160	7040
175	7188
190	8300

El desarrollo de “Matías” fue rápido, registrándose una ganancia de peso diario de hasta 29 g/d, con un promedio de 28.5 g/d para los primeros seis meses de vida; 15.05 g/d para la segunda mitad del año y de 21.68 g/d para el primer año a su llegada al zoológico. La ganancia total de peso al primer año fue de 8350 g (Figura 2).

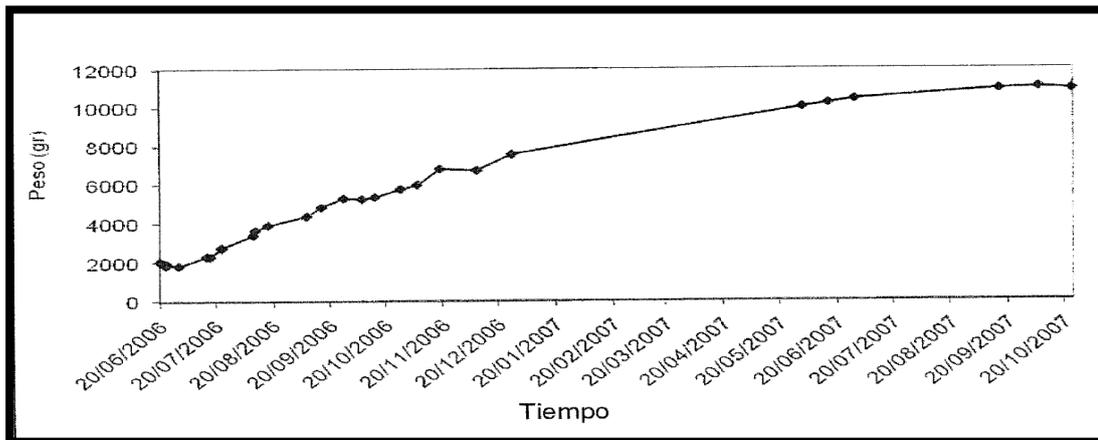


Figura 2: Ganancia de peso de *Tamandua tetradactyla* macho “Matias”

4.5 COMPLICACIONES VETERINARIAS

Durante la crianza se observó algunas complicaciones veterinarias en la cría como: timpanismo, diarrea y problemas de descamación en la piel. El timpanismo fue muy frecuente al inicio, posiblemente se debió al cambio de alimento. Por ello, se le trató con un antiflatulento (simeticona) vía oral, lo que ayudó a resolver dicho problema. De forma preventiva, tanto en la F7 y F8 se utilizó agua hervida con anís.

Así mismo se presentó resequedad en piel, por lo que se le frotó una vez al día con una crema que contenía vitaminas A, E y selenio (Mucovit), a fin de mantener la piel húmeda, por el tiempo que manifestó el problema.

V. CONCLUSIONES

1. La composición bromatológica de la fórmula 7, es superior al resto de fórmulas del estudio y al reportado por otros zoológicos, no ocasiona trastornos digestivos por el alto aporte proteico, por conllevar al buen desarrollo en la etapa de crecimiento y ser aceptado por el tamandúa.
2. A los tamandúas que nacen en estado silvestre les cuesta adaptarse a la situación de cautiverio. Por su especialización a la dieta natural y a las condiciones de encierro que se les ofrece. A pesar de ello, es posible adaptarlos con mucha paciencia y dedicación.
3. La crianza en cautiverio permite dar una oportunidad de vida a los individuos y a la vez contribuye al conocimiento de su biología.

VI. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda hacer la recuperación del tamandua lactante de manera paulatina, iniciando con dieta líquida, hasta llegar a una dieta semi pastosa, de composición semejante a la fórmula F7, para su destete.
2. Se recomienda definir el número de fórmulas dietarías para toda la etapa de vida de los tamandúas, desde la etapa de lactante hasta la etapa de adulto.
3. Es importante tomar en cuenta la palatabilidad, consistencia de la fórmula y la frecuencia de alimentación, así como la presentación del alimento.
4. Es esencial el intercambio de información entre las instituciones y personas que se han involucrado en la crianza de esta especie, a fin de establecer protocolos estándares que permitan detectar las fallas más recurrentes en sus fases iniciales.
5. Para determinar el éxito de la crianza de cualquier animal, se debe tomar en cuenta parámetros mínimos como: crecimiento, ganancia de peso, alimentación recibida y adaptación a la dieta artificial. En el caso de tamandúas, los datos deben ser tomados en un periodo prolongado para poder lograr resultados.
6. La F1 a la F7 es para asegurar un balance nutricional mas estable para esta especie.

VII. BIBLIOGRAFÍA

Achaval, F.; Clara, M.; Olmos, A. (2004). Mamíferos de la República Oriental del Uruguay 1a. edición Imprimex Montevideo, Uruguay.
http://www.rettalibros.com/shop/catalogs/show_material_details/30330

Aguilar, R.; Dunker, F.; Garner, M. (2003). Dilated Cardiomyopathy in Two Giant Anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*) Due to Suspected Taurine Deficiency. Proceedings of the 41st International Symposium on Diseases of Zoo and Wild Animals. pp 95-96.

Bechert, U.; Mortenson, J.; Dierenfeld, E.; Cheeke, P.; Keller, M.; Holich, M.; Chen, T.; Rogers, Q. (2002). Diet composition and blood values of captive cheetahs (*Cinonyx jubatus*) fed either supplemented meat or commercial food preparations. Journal of Zoo and Wildlife Medicine, 33(1): 16-28.

Beresca, A.; Cassaro, K.; Diniz, L. (2001). Order Xenarthra (Edentata). Sloths, Armadillos, Anteaters. In M.E. Fowler & Cubas, Z. (ed) Biology, medicine and surgery of South American wild animals. 1st Ed. Iowa State University Press. pp. 238-255.

Carciofi, A.; Domingues de Oliveira. (2006). Capítulo 53. Doenças Nutricionais. En Cubas, Z; Ramos Silva, J.C.; Catão-Dias, J.L. Tratado de animais selvagens-Medicina Veterinaria. p p 838-864.

CITES (2017). Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de fauna y flora silvestres. <https://cites.org/sites/default/files/esp/app/2017/S-Appendices-2017-10-04.pdf>

Crashaw, G. & Oyarzun, S. (1996). Vertebral hyperostosis in anteaters: probable hypervitaminosis A and/or D. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 27(2): 158-169.

Chebez, J.C. (1994). Los que se van. *Especies argentinas en peligro*. Ed. Albatros. Argentina. pp184-190.

Dierenfeld, E.; Graffam, W. (1996). *Manual de nutrición y dietas para animales silvestres en cautiverio (ejemplos para América Latina)*. Cali, Colombia. <https://www.studocu.com/es-mx/document/benemerita-universidad-autonoma-de-puebla/nutricion/dierenfeld-y-graffam-1996-manual-de-nutricion-y-dietas-para-animales-silvestres-en-cautiverio/10102179>

Diniz, L.S.M.; Costa, E.O.; Oliveira, P.M. (1995). Clinical disorders observed in anteaters (Myrmecophagidae, Edentata) in captivity. *Veterinary Research Communications*. 19:409-415.

Divers, B. (1986). Edentate. In M.E. Fowler, ed.; *Zoo and Wild Animal Medicine*. e Ed. Philadelphia, W.B. Saunders. 439-443p.

Enckel, W. (1992). Haltung von Tamanduas (*Tamandua tetradactyla*) im Krefelder Zoo in der Zeit von 1968-1992. *Zool. Gart.*, N.F. 62:369-378.

Encarnación, F. (1985). Introducción a la flora y vegetación de la Amazonia Peruana: Estado actual de los estudios y un ensayo de una clave de determinación de las formaciones vegetales en la llanura amazónica. *Candollea*, 40: 237-252.

Fonseca, G.; Aguiar, J. (2004). The Newsletter of the IJUCN/SSC Edentate Specialist Group. Washington, USA. (6): 1-80.

Fowler. (2001). Reintroducción a la naturaleza de animales silvestres criados en cautiverio, Resumen Alpza.

Gardner, A. (2007). Family Myrmecophagidae. En: Gardner A (ed). Mammals of South America: marsupials, xenarthrans, shrews and bats. Vol1. USA: University of Chicago Press. pp 171-175.

Gaudin, T.J., Branham, DG. (1998). The phylogeny of the Myrmecophagidae (Mammalia, Xenarthra, Vermilingua) and relationship of Eurotamandua to the Vermilingua. Journal of Mammalian Evolution 5: 237–265.

Gillespie, D. (2003). Xenarthra: Edentata (Anteaters, Armadillos, Sloths). En: Zoo and Wild Animal Medicine: Current Therapy, 5* edición, M. E. Fowler y R. E. Miller (eds.), 397-407 p.

González, E.M. (2001). Guía de Campo de los Mamíferos del Uruguay. Introducción al Estudio de los Mamíferos. Vida Silvestre. Montevideo.

Hayssen, V. (2011). Tamandua tetradactyla (Pilosa: Myrmecophagidae). Mammalian Species, 43(875): 6474.

Huachipa. (2011). Huachizoo mucho más que un zoológico. Disponible en: <https://huachizoo.wordpress.com/>

Malleux, O.J. (1975). Mapa Forestal del Perú (Memoria explicativa). Departamento de Manejo Forestal, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

Meritt, D. A. (1976). The nutrition of edentates. International Zoo Yearbook, 16: 38-46.

Meritt, D. A. Jr. (1977). Edentate Nutrition. In: Rechcigl, M. Jr. (ed). CRC Handbook Series in Nutrition and Food. Section G: Diets, Culture Media, Food Supplements. 1: 541-547.

Miranda, F.; Costa, A. (2006). Capítulo 26: Xenarthra (Tamandúá, Tatu, Preguça), En Cubas, Z; Ramos Silva, J.C.; Catão-Dias, J.L. Tratado de animais selvagens-Medicina Veterinaria. pp 402-414.

Miranda, M.; Loyola, M.; Campos, M.; Cancado, R. (2007). Deficiencia de taurina en cría de Tamanduá-Mirin (*Tamandua tetradactyla*) criado artificialmente en la Fundación Zoológica de Belo Horizonte. Anais do XIV Congresso anual da “Asociación Latinoamericana de Parques Zoológicos e Acuarios -ALPZA”

Montgomery, G.G. (1985). Movements, foraging and food habits of the four extant species of Neotropical vermilinguas (Mammalia: Myrmecophagidae). pp365-377. in the evolution and ecology of armadillos, sloths, and vermilinguas (G. G. Montgomery, ed.). Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.

Morford, S. & Meyers, M.A. (2003). Giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) health care survey. Edentata, (5): 5-20.

Nowak, R. (2005). Genus *Metachirus*. Pp. 75-76 in R Nowak, ed. Walker's Marsupials of the World, Vol. 1. Baltimore: The John's Hopkins University Press. En: Siciliano Martina, L. 2014. “*Metachirus nudicaudatus*” (On-line), Animal Diversity Web. Accessed July 10, 2015 at [http:// animaldiversity.org/accounts/Metachirus_nudicaudatus/](http://animaldiversity.org/accounts/Metachirus_nudicaudatus/)

Oyarzun, S.E.; Crawshaw, G.J.; Valdes, E.V. (1996). Nutrition of the tamandua: I. Nutrient composition of termites (*Asutitermes spp.*) and stomach contents from wild tamandúas (*Tamandua tetradactyla*). Zoo Biology, 15(5):509-524.

Palermo, M.A. (Ed). (1984). El oso hormiguero”, En: Fauna Argentina N° 38. Centro Editor de América Latina. Bs. As.

Parera, A. (2002). Los mamíferos de la Argentina y la región austral de Sudamérica. Ed. El Ateneo, Bs. As. pp114-117.

Pérez, J.G. (1998). Tamanduá, una especie por conocer. En: Libro de memorias del II Congreso Nacional de Fauna. Facultad de Agronomía y Veterinaria, Univ. Nacional de Río Cuarto, Argentina. pp139-146.

Pérez, J.G. (2001). Los que se hacen los osos. *Vet Magazme*, 5(26): 47-51.

Pérez, J.G. (2003). Crianza artificial y manejo reproductivo de los tamandúas (*Tamandua tetradactyla*) en el Jardín Zoológico de Rosario, Argentina. *Edentata*, (5): 24-28.

Pérez, G. & González, G. (2004). Evaluación de una dieta para tamandúas (*Tamandua spp*) utilizadas en el Jardín Zoológico de Rosario, Argentina y el Zoológico La Aurora, Guatemala. *Edentata*, 6: 43- 50. doi: 10.1896/1413-4411.6.1.43

Pernalete, N. (1999). Alimentación y crianza manual de osos hormigueros. Memorias IV Congreso Nacional de Ciencias Veterinarias, VII Congreso Nacional SOVVEC. Boletín de la Sociedad Veterinaria Venezolana de Especialistas en Cerdos, 11(1): 284-237.

Pessutti, C. (2006). Dieta para tamandúas en cautiverio. (correo electrónico) Sao Paulo. Brasil.

Pinheiro, A.; Lima¹, A.; Carvalho, A.; Pereira³, L.; Branco, E. (2014). Aspectos morfológicos macro e microscópicos do estômago de tamanduá-mirim (*Tamandua tetradactyla*). *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 66 (4): 1089-1096.

Polanco, R.; Ochoa, H.; López, F.; Arce, M.; Camargo, A. (2007). Oso hormiguero palmero (*Myrmecophaga tridactyla*). En: Rodríguez, J., M. Alberico, F. Trujillo y J. Jorgenson (Eds.). Libro rojo de los mamíferos de Colombia. Serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá. Colombia. pp 182- 186.

Redford, K. & Dorea, J. (1984). The nutritional value of vertebrates with emphasis on ants and termites as food for mammals. *J. Zool. Lond.* 203: 385-395.

Reiss, K. (1997). Myology of the Feeding Apparatus of Myrmecophagid Anteaters (Xenarthra: Myrmecophagidae). *Journal of Mammalian Evolution*, 4 (2): 87-117.

Rojano, C.; Miranda, L.; Ávila, R. (Editores). (2014). Manual de Rehabilitación de Hormigueros de Colombia. Fundación Cunaguaro, Geopark Colombia S.A.S. El Yopal, Casanare. pp155. Disponible en <http://www.vetcomunicaciones.com.ar/uploadsarchivos/manual-de-rehabilitacin-de-hormigueros-de-colombia.pdf>

Software by Wildlife Conservation Society. (2005). Dietary Management Software. Disponible en: <http://www.zootrition.org/>

Steinmentz, H.W.; Claus, M.; Feige, K.; Thio, T.; Isenbugel, E._M.; 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.

Stevens, C. & Hume, L. (1996). The mammalian gastrointestinal tract. In: *Comparative Physiology of the Vertebrate Digestive System*. 2nd Ed. Cambridge University Press, New York. pp 46-93.

Superina, M.; Miranda, FR.; Abba, A. (2010). The 2010. anteater red list assessment. *Edentata* 11: 96-114. doi: 10.5537/020.011.0201

Trusk, A.; Crissey, S.; Cassaro, K.; Frank, E. (1992). Evaluation of Tamandua diets in Zoos in North and South America. Milwaukee Country Zoo and Funadacao Parque Zoológico de Sao Paulo. pp1-29.

Valdes, E. & Brenes, A. (2012). Feeding and nutrition of anteaters. In: Fowler's zoo and wild animal medicine. Current therapy. Elsevier Saunders. pp378-383.

Wetzel, R.M. (1982). Systematics, distribution, ecology, and conservation of South American Edentates. 345–375p. in: Mammalian biology in South America. Volume 6 (M. Mares & H. H. Genoways, eds.). Special Publication Series, Pymatuning Laboratory of Ecology, University of Pittsburgh, Pittsburgh.

VIII. ANEXOS

Anexo 1: Valores obtenidos por el *software zootrition* para minerales y vitaminas

	Dieta elegida Fórmula 7	Tamandúas silvestres (Oyarzun <i>et al.</i> , 1996)	Zoológicos Sudamérica y Norteamérica (Trusk <i>et al.</i> , 1992)	Zoológico “Reino Animal Disney”	Crawshaw y Oyarzun (1996)
Minerales					
Calcio	0.78%	0.11 ± 0.03%	1.05%	1.21	
Fósforo	0.88%	0.41 ± 0.04%	0.67%	0.81	
Sodio	0.08%		0.23%	0.34	
Potasio	0.19%		0.62%	0.87	<1%
Cobre	497 ppm	28 ± 2.68 ppm	4.9 mol/kg	32.43 mg/kg	
Hiero	69.19 ppm	2748 ± 775 ppm	70.15%	280.55 mg/kg	
Selenio	0.08 ppm	3.75 ± 12.75 ppm		0.29 mg/kg	
Zinc	35.14 ppm	190 ± 22 ppm	45.95 mg/kg	225.37 mg/kg	
Manganeso	338.85 ppm	82 ± 21 ppm	0.05%	0.11%	
Vitaminas					
Vitamina A	15.96 IU A/g	7.5 IU A/kg	6 IU/g	24.78 IU A/g	
Vitamina D ₃	2.06 IU /g	66.08 IU A/kg	0.6 IU/g	1.64 IU A/g	<8%
Vitamina E	12.63 mg/kg		85 ue/g	100.8 mg/kg	<0,8%
Acido ascórbico	82.88 mg/kg			41.39 mg/kg	