



## **Caracterización Nutricional de la Dieta de Tamandua mexicana en el Zoológico “Miguel Álvarez del Toro” (ZooMAT) Chiapas, México**

Author: Morales-Sandoval, Víctor Hugo

Source: Edentata, 11(1) : 44-48

Published By: IUCN/SSC Anteater, Sloth and Armadillo Specialist Group

URL: <https://doi.org/10.1896/020.011.0108>

---

BioOne Complete ([complete.BioOne.org](https://complete.BioOne.org)) is a full-text database of 200 subscribed and open-access titles in the biological, ecological, and environmental sciences published by nonprofit societies, associations, museums, institutions, and presses.

Your use of this PDF, the BioOne Complete website, and all posted and associated content indicates your acceptance of BioOne's Terms of Use, available at [www.bioone.org/terms-of-use](https://www.bioone.org/terms-of-use).

Usage of BioOne Complete content is strictly limited to personal, educational, and non - commercial use. Commercial inquiries or rights and permissions requests should be directed to the individual publisher as copyright holder.

---

BioOne sees sustainable scholarly publishing as an inherently collaborative enterprise connecting authors, nonprofit publishers, academic institutions, research libraries, and research funders in the common goal of maximizing access to critical research.

## Caracterización Nutricional de la Dieta de *Tamandua mexicana* en el Zoológico “Miguel Álvarez del Toro” (ZooMAT) Chiapas, México

Víctor Hugo Morales-Sandoval

### Resumen

Uno de los mayores problemas en el mantenimiento de tamandúas (*Tamandua mexicana*) en condiciones controladas es la formulación de una dieta artificial apropiada. En el Zoológico “Miguel Álvarez del Toro” (ZooMAT), Chiapas, México, los tamandúas son alimentados con una mezcla de carne de pollo, jugo de naranja, huevo duro, vitaminas, minerales, ácido fórmico y vinagre. Ocasionalmente, los ejemplares débiles pueden alimentarse de forma natural en termiteros. El objetivo de este trabajo fue caracterizar el valor nutricional de la dieta utilizada en el ZooMAT y compararlo con los requerimientos reportados para la especie. Para ello, se determinó el contenido de materia seca, grasa, ceniza, fibra cruda y proteína en la mezcla que es ofrecida diariamente a los tamandúas. La dieta artificial cubre las necesidades de proteína y energía, mientras que los niveles de fibra son bajos. Se sugiere dar acceso a termiteros a todos los tamandúas para incrementar el consumo de fibra. Además, se debe considerar el cambio a una dieta comercial exclusiva para insectívoros.

**Palabras clave:** Tamandúa, dieta artificial, composición de dieta, insectívoro.

### Abstract

One of the main problems in keeping lesser anteaters (*Tamandua mexicana*) in captivity is the formulation of an appropriate artificial diet. At “Miguel Álvarez del Toro” Zoo (ZooMAT), Chiapas, México, the lesser anteaters are fed with a mixture of chicken, orange juice, hard-boiled egg, vitamins, minerals, formic acid, and vinegar. Weak animals are sometimes allowed to naturally feed on termite mounds. The objective of this study was to determine the nutritional value of the diet used at ZooMAT and compare it with the nutritional requirements for this species. Dry matter, fat, ash, crude fiber, and protein content of the mixture offered daily to the lesser anteaters were analyzed. The artificial diet covers the protein and energetic needs, while fiber contents are low. All lesser anteaters should be given access to termite mounds to increase fiber consumption. Furthermore, the change to a commercial diet for insectivores should be considered.

**Keywords:** Tamandua, lesser anteater, captive diet, formulation, insectivore.

### Introducción

Los osos hormigueros del género *Tamandua* pertenecen al orden Pilosa, que incluye osos hormigueros, tamandúas y perezosos. Existen dos especies: *T. mexicana*, la cual habita desde el sureste de México hasta el suroeste de América del Sur y *T. tetradactyla* que se distribuye desde el noroeste de Venezuela al norte de Argentina y Uruguay (Cuarón, 1987; Wetzel, 1975, citado por Oyarzun *et al.*, 1996). Son depredadores altamente especializados que subsisten exclusivamente de termitas y hormigas (Edwards, 1990; Grateau, 1998; Valdés, 2000). Uno de los reportes más completos sobre sus hábitos de alimentación fue hecho por Montgomery (1985), quien encontró que el principal alimento de *T. tetradactyla* y *T. mexicana* silvestres en Panamá y Venezuela eran termitas *Nasutitermes*. Del contenido estomacal se identificaron al menos 10 especies de 6 géneros de termitas (*Nasutitermes*, *Microcerotermes*, *Armitermes*, *Leucotermes*, *Coptotermes* y *Calccitermes*). Las hormigas identificadas variaron entre *T. tetradactyla* (*Solenopsis*, *Formicine* y *Camponotus*) y *T. mexicana* (*Camponotus*, *Azteca* y *Crematogaster*).

Los tamandúas son animales que pueden encontrarse en colecciones zoológicas (Cuarón, 1987; Ward *et al.*, 1995; Gallegos, 1998). Inicialmente, su presencia se limitó casi exclusivamente a los zoológicos del continente americano (EEUU, México, Centroamérica, Venezuela y Brasil) pero en la actualidad también se están manteniendo exitosamente en varios zoológicos europeos y asiáticos (ISIS, 2010). Incluso, se emplean en los departamentos educativos de varias instituciones zoológicas de los EEUU. A diferencia de las creencias populares, son animales de hábitos tranquilos y nada fáciles de adaptar al cautiverio debido a sus especializadas características de alimentación (Cuarón, 1987; Ward *et al.*, 1995; Gallegos, 1998; Valdés, 2000). *T. mexicana* tiene una escasa sobrevivencia en cautiverio debido a una combinación de circunstancias, tales como problemas nutricionales, malas condiciones físicas del ejemplar silvestre al llegar al zoológico, albergues mal diseñados y errores de manejo. Son muy frecuentes las deficiencias nutricionales debido a su dieta altamente especializada (Meritt, 1970; Cuarón, 1987; Ward *et al.*, 1995; Gallegos, 1998; Valdés, 2000) que es difícil de imitar en condiciones controladas. El alimento que consume en vida libre un tamandúa contiene los componentes que requiere para sustentar su vida adecuadamente

y posee las propiedades físicas que le ayudan a mantener un tracto gastrointestinal saludable. En cautiverio, la anatomía de la cavidad oral y de la lengua en particular dictan la necesidad de una dieta artificial líquida, semi sólida o con partículas muy pequeñas, que puedan ser fácilmente consumidas por el animal (Cuarón, 1987; Edwards y Lewandowski, 1996; Grateau, 1998). El alimento debe ser ofrecido en una forma que mantenga al animal activo (Edwards y Lewandowski, 1996).

Uno de los mayores problemas en la alimentación se refiere a la complementación con vitaminas y minerales. Varios pueden ser tóxicos cuando se dan en ciertas concentraciones; por ejemplo, la hipervitaminosis A y D causó hiperóstosis de la espina dorsal a nivel toracolumbar-coccígeo en 5 tamandúas. Estos animales recibían 57.000 UI de vitamina A y 6.700 UI de vitamina D en su dieta, por lo que esta dosis de complemento debe de considerarse excesiva para esta especie (Crawshaw y Oyarzun, 1996; Parás y Camacho, 1997). El suministro del aminoácido sulfurado taurina es de suma importancia, ya que se ha descrito su deficiencia para *Myrmecophaga tridactyla* asociada a un cuadro de cardiomiopatía dilatada similar a la diagnosticada para felinos domésticos (Aguilar *et al.*, 2002; Wilson *et al.*, 2003; Teare *et al.*, 2009). Los requerimientos indicados para felinos domésticos deberán ser considerados como necesarios para esta especie (Parás *et al.*, 1997).

El objetivo del presente trabajo fue caracterizar nutricionalmente la alimentación que se ofrece a los ejemplares de *Tamandua mexicana* en el Zoológico “Miguel Álvarez del Toro” (ZooMAT) y compararla con los requerimientos reportados para la especie.

## Materiales y Métodos

Esta investigación se realizó en el Zoológico “Miguel Álvarez del Toro” (ZooMAT), dentro de la Reserva Ecológica “El Zapotal” (16°43’N, 93°06’W) a 2 km al sureste de la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. Dicha reserva es parte de la elevación conocida como “Meseta de Copoya”, incluida en la Depresión de Chiapas.

### Alimentación

La dieta para tamandúas del ZooMAT se basa en una mezcla de carne de pollo, jugo de naranja y huevo duro, complementada con vitaminas y minerales, ácido fórmico y vinagre (Tabla 1). Todo es licuado hasta obtener una consistencia espesa que se pasa por un colador para eliminar las fibras de carne que no se licuaron. Se mantiene en refrigeración para ofrecerse *ad-libitum* dos veces al día en diferentes comederos de acero inoxidable. La dieta permanece en el comedero por tres horas, al cabo de las cuales se desechan los restos no consumidos. Ocasionalmente, se deja que los tamandúas débiles o que presenten problemas de diarrea, puedan alimentarse de forma natural en zonas con termiteros dentro de la reserva.

### Análisis de muestras

Se realizó la caracterización nutricional, mediante análisis químico proximal, de la dieta que se proporcionó a 7 ejemplares (1.2.4) de *T. mexicana* que forman parte de la colección del ZooMAT. Las muestras de la dieta se congelaron y se enviaron al Laboratorio de Bromatología, del Departamento de Nutrición Animal y Bromatología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) para

**TABLA 1.** Ingredientes empleados en la preparación de la dieta de Tamandúas (*T. mexicana*) en el ZooMAT.

Ingrediente	Cantidad*	Observaciones
Carne de pollo	300 g	Sin piel
Jugo de naranja	85 ml	1 pieza
Huevo	1	Duro sin cascarón
VITA SAN ©	27 g	Complejo vitamínico-mineral, Lab. SAT FARM, México
Vitamina K	20 mg	Hemosin®-K oral, HORMONA laboratorios
Vitamina E	400 UI	E Eternal, Laboratorios Bayer
Hierro	0,6 mg	Ferranina® GTS, Altana Laboratorios
Calcio	0,400 g	Calciosol con Fijador, PiSa agropecuaria
Ácido fórmico	3 ml	AI 0,08%
Vinagre blanco	5 ml	
Agua	cbp	Obtener aproximadamente 500 ml de licuado espeso

\* Por ejemplar

**TABLA 2.** Registro de consumo de dieta para *Tamandua mexicana* dentro de la colección del ZooMAT.

Identificación	Sexo	Condición	Peso (2006) (kg)	Origen y año	Condición en 2006	Tiempo de estancia (años)	Consumo de dieta en el ZooMAT (años)
Juan <sup>1</sup>	♂	Adulto	6,5	Vida libre '97	Vivo	9	9
Rosy <sup>1</sup>	♀	Adulto	5,0 <sup>2</sup>	Vida libre '97	† '03	6	6
Wendy	♀	Adulto	5,0	Vida libre '01	Vivo	5	5
Luis	♂	Juvenil	4,5	Vida libre '03	Fugó <sup>4</sup> '05	2	2
Román <sup>3</sup>	♂	Cría	4,0	Nacimiento '03	Vivo	3	3
Austroberta	♀	Juvenil	4,5	Vida libre '04	Vivo	2	2
Venada	♀	Juvenil	4,0	Vida libre '04	Liberó <sup>4</sup> '05	0,5	< 6 meses

<sup>1</sup> Pareja reproductora.

<sup>2</sup> Último peso registrado.

<sup>3</sup> Hijo de Wendy y Juan.

<sup>4</sup> Dentro de la Reserva El Zapotal.

† Deceso.

su análisis. Se determinó materia seca, grasa, ceniza, fibra cruda y proteína cruda de acuerdo a los métodos de Tejada (1983):

**Materia Seca (MS):** Se determinó colocando las muestras dentro de una estufa a una temperatura entre 90 y 100°C por un período de 18 h hasta obtener un peso constante.

**Proteína Cruda (PC):** Se determinó utilizando el procedimiento de Kjeldahl.

**Extracto Etéreo (EE):** Se obtuvo por medio del Soxhlet.

**Cenizas:** Se incineró la muestra en una mufla a 500 o 600°C hasta peso constante.

**Fibra Cruda (FC):** Fue obtenida por diferencia entre el peso antes y después de digerida la muestra en ebullición en ácido diluido, luego en base diluida y finalmente secada e incinerada.

**Elementos Libres de Nitrógeno (ELN):** Se determinó a través de la diferencia entre el peso original de la muestra y la suma de los pesos de MS, PC, EE, FC y Cenizas.

Para colectar muestras de termitas, se abrió una sección del termitero con un machete. Una vez expuestas las termitas, se las coleccionó con una bomba de dos vías succionándolas para colocarlas en dos recipientes de plástico de 8 cm de alto por 4 cm de diámetro.

Las muestras fueron refrigeradas y remitidas al Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México para el análisis químico y la clasificación de las termitas.

Con los resultados de los estudios se realizó un análisis de estadística descriptiva y se compararon los contenidos nutricionales de las dietas actual y natural con los datos reportados en la literatura para la especie.

## Resultados y Discusión

La alimentación de mamíferos en cautiverio siempre ha representado un reto significativo y sus requerimientos nutricionales deberán de considerarse al momento de diseñar las dietas artificiales. En el caso particular de los tamandúas se conoce muy poco de sus necesidades nutricionales y sus niveles de tolerancia no han sido establecidos.

Por ser un zoológico que alberga fauna regional, el ZooMAT se ha caracterizado por presentar especies no siempre fáciles de mantener en cautiverio. Los tamandúas existen dentro de su colección desde la década de los ochenta y a partir de entonces, de forma regular, ejemplares de vida libre han llegado en calidad de donaciones. Una vez adaptados a la dieta del cautiverio, algunos han permanecido en exhibición por hasta 9 años. Sin embargo, existen pocos registros confiables de esta información. A partir del reporte de la crianza a mano del primer tamandú en el ZooMAT en 1984, se han llevado registros consistentes en el historial de los tamandúas. Es a partir de

**TABLA 3.** Análisis proximal de la dieta para tamandúas (*Tamandua mexicana*) ofrecida en el ZooMAT, de los termes (*Nasutitermes* sp.) de la reserva “El Zapotal” y el promedio reportado por Oyarzun *et al.* (1996) para la especie.

Análisis	Dieta para Tamandúas ZooMAT	<i>Nasutitermes</i> spp. El Zapotal <sup>1</sup>	Promedio <i>Nasutitermes</i> spp. Venezuela <sup>2</sup>
Materia Seca (%)	13,59	27,4	29,36 ± 4,32
Energía Bruta (Kcal/g)	5,19	3,3	6,01 ± 0,46
Proteína Cruda (%)	55,95	52,47	58,20 ± 3,67
Extracto Etéreo (%)	37,01	13,19	15,04 ± 8,6
Fibra Cruda (%)	0,035	20,46	30,56 ± 4,09
Cenizas (%)	4,47	4,35	4,11 ± 0,23
Elementos libres de nitrógeno (%)	2,535	9,53	—
Celulosa (%)	—	—	9,77 ± 1,71
Lignina (%)	—	—	17,25 ± 3,19
Retinol (%)	—	—	7,42 ± 6,49
α-tocopherol (µg/g)	—	—	92,50 ± 32,63

Valores expresados en base a Materia Seca.

<sup>1</sup> Colectados de la Reserva El Zapotal.

<sup>2</sup> Tomado de Oyarzun *et al.* (1996) para mezcla de castas de *Nasutitermes* spp.

1997 cuando existe una sistematización en la información registrada sobre la biología en cautiverio de los tamandúas (Tabla 2).

Las termitas consumidas por tamandúas débiles o enfermos en la reserva de El Zapotal fueron clasificadas como *Nasutitermes* spp. y corresponden al principal alimento encontrado por Montgomery (1985) en el contenido estomacal de tamandúas de vida libre de Panamá y Venezuela. Los resultados obtenidos del análisis químico proximal de la dieta para tamandúa del ZooMAT (Tabla 3) arrojan un valor alto en proteína que sobrepasa el rango recomendado por Ward *et al.* (1995; 25–40% MS). El valor de proteína obtenido en el análisis hecho a las termitas del ZooMAT fue de 52,47 % MS, ligeramente menor al valor reportado por Oyarzun *et al.* (1996; 58,20 ± 3,67% MS). Este último valor es el reporte promedio para la combinación de castas consumidas. La energía aportada por la dieta para tamandúas del ZooMAT (5,19 Kcal/g) es más alta que la encontrada en las termitas *Nasutitermes* spp. analizadas (3,30 Kcal/g) pero cercana a los datos aportados por Oyarzun *et al.* (1996; 6,01 Kcal/g) en la mezcla de castas (90% trabajadoras y 10% soldados) de *Nasutitermes* spp. En el caso de la fibra, la dieta del ZooMAT aparentemente es deficiente si se compara con los valores encontrados en las termitas tanto del ZooMAT como lo mencionado por Oyarzun *et al.* (1996; 0,035%, *versus* 20,36 y 15,22%, respectivamente). Para incrementar el consumo de fibra de forma natural, se lleva a algunos tamandúas (enfermos o débiles) semanalmente a realizar “pastoreos” en termiteros naturales.

## Conclusiones

La dieta que se ofrece a los tamandúas del ZooMAT cubre las necesidades de proteína y energía reportadas para la especie. Los niveles de fibra encontrados en la dieta son bajos comparados con lo reportado. Por lo tanto, se sugiere incluir en los “pastoreos” a todos los ejemplares y considerar el cambio a una dieta comercial exclusiva para insectívoros.

Debido a una falta de valoración constante, los niveles de vitamina A y D no se han determinado por lo que su exceso o deficiencia no se han establecido. Sin embargo, no se han presentado síntomas compatibles con hiperóstosis en ninguno de los ejemplares albergados.

La conducta reproductiva exitosa y la ausencia de deficiencias evidentes en los tamandúas del ZooMAT sugieren que la dieta artificial cubre sus necesidades básicas de mantenimiento.

**Víctor Hugo Morales-Sandoval**, Jefe de la Oficina de Nutrición, Zoológico “Miguel Álvarez del Toro” (ZooMAT). Instituto de Historia Natural y Ecología, A.P. 6 Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, C.P. 29000, e-mail: <vihsa71@yahoo.com.mx>.

## Referencias

- Aguiar, R. E., Dunker, F. y Garner, M. M. 2002. Dilated cardiomyopathy in two giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*). En: *Proceedings of the American Association of Zoo Veterinarians*, 169–172. Milwaukee, WI.

- Cuarón, A. 1987. Hand-rearing a Mexican anteater (*Tamandua mexicana*) at Tuxtla Gutiérrez Zoo. *Int. Zoo Yb.* 26: 255–260.
- Crawshaw, G. J. y Oyarzun, S. E. 1996. Vertebral hyperostosis in anteaters (*Tamandua tetradactyla* and *Tamandua mexicana*): Probable hypervitaminosis A and/or D. *J. Zoo Wildl. Med.* 27(2): 158–169.
- Edwards, S. M. 1990. Feeding captive animals in Central and South American Zoos. Unpublished report. Michigan State University, Michigan, USA.
- Edwards, S. M. y Lewandowski, A. 1996. Preliminary observations of a new diet for giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*). En: *Proceedings of the American Association of Zoo Veterinarians*, pp. 496–499. Puerto Vallarta, México.
- Gallegos, M. J. 1998. Notas y experiencias de la crianza a mano del primer tamandúa nacido en cautiverio en el ZooMAT. En: *Memorias del XVI Congreso de la Asociación de Zoológicos, Criaderos y Acuarios de la República Mexicana A.C.*, pp. 1–4. Playa del Carmen, Q. Roo, México.
- Grateau, L. 1998. Our Happiness "nose" no bounds. *Zoonooz (Bulletin of the Zoological Society of San Diego, LXXI)* 12: 12–15.
- ISIS, 2010. *ISIS Species Holdings*. <<http://www.isis.org/Pages/findanimals.aspx>>.
- Meritt Jr., D. A. 1970. Edentate diets currently in use at Lincoln Park. *Int. Zoo Yb.* 10: 136–138.
- Montgomery, G. G. 1985. Movements, foraging and food habits of the four extant species of neotropical vermilinguas (Mammalia; Myrmecophagidae). In: *The Evolution and Ecology of Armadillos, Sloths, and Vermilinguas*, G. G. Montgomery (ed.), pp. 365–377. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- Oyarzun, S. E., Crawshaw, G. J. y Valdés, E. V. 1996. Nutrition of the Tamandua: I. Nutrient composition of termites (*Nasutitermes* spp.) and stomach contents from wild tamanduas (*Tamandua tetradactyla*). *Zoo Biol.* 15: 509–524.
- Parás, G. A. y Camacho, F. C. 1997. Diseño de dietas para especies no convencionales. En: *Tercer Ciclo Internacional de Conferencias sobre Alimentación de Fauna Silvestre en Cautiverio*, pp. 13–21. México.
- Teare, J. A., Weldom, A. D. y Kapustin, N. 2009. Dietary taurine supplementation and cardiac function in the giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*): preliminary findings. En: *2009 Proceedings AAZV AAUV Joint Conference*, pp. 23–24. Tulsa, OK.
- Tejada, I. 1983. *Manual de Laboratorio para Análisis de Ingredientes Utilizados en la Alimentación Animal*. Patronato de Apoyo a la Investigación y Experimentación Pecuaría de México, México, D.F.
- Valdés, E. 2000. El rol de la nutrición animal en los programas de medicina preventiva de los parques zoológicos. *Nozootros (Boletín Informativo de la Asociación de Zoológicos, Criaderos y Acuarios de la República Mexicana)* 8(6): 6–12.
- Ward, A. M., Crissey, S. D., Cassaro, K. y Frank, E. 1995. Formulating diets for tamandua (*T. tetradactyla*) in Brazilian Zoos. En: *Proceedings of the First Annual Conference of the Nutrition Advisory Group of the American Zoo and Aquarium Association*, pp. 159–169. Toronto, Ontario.
- Wilson, E., Dunker, F., Garner, M. y Aguilar, R. 2003. Taurine deficiency associated dilated cardiomyopathy in giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*): preliminary results and diagnostics. En: *Proceedings of the American Association of Zoo Veterinarians*, pp. 155–159. Minneapolis, MN.