

Nuevas recomendaciones para el manejo nutricional del tapir en cautiverio

Mariano Sánchez-Trocino¹

¹ Coordinador de Vigilancia Nutricional. Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre. Zoológico de Chapultepec. Calle Chivatito s/n. Col. San Miguel Chapultepec. CP 11850 México, DF.
^{*} E.mail: marianotrocino@gmail.com

Resumen

El tapir presenta una serie de particularidades, tanto anatómicas como conductuales, que deben ser consideradas en el manejo en cautiverio, con el afán de proporcionar una nutrición adecuada a estos animales. Un reporte de la Asociación Americana de Veterinarios de Zoológicos Americanos informó que la mayor proporción de mortalidad presentada en tapires adultos se debió a enfermedades de origen gastrointestinal, de los cuales, la mayoría fue catalogada de origen no infeccioso. (Janssen D., et al.,1996). Esto nos evidencia la importancia que existe en reevaluar los lineamientos tradicionales de alimentación de tapires en cautiverio. Actualmente, las dietas en zoológicos incluyen grandes cantidades de frutas y verduras cultivadas para el consumo humano, alimento comercial para caballos domésticos, y forrajes frescos o henificados de alfalfa y algunos pastos locales. El consumo de ramas de árboles y arbustivas, es limitado, a pesar de que en vida libre se conoce que el tapir selecciona naturalmente una gran cantidad de éstas como su dieta habitual. Estas prácticas alimenticias en cautiverio pueden estar directamente relacionadas, similar a lo que ocurre en caballos domésticos, con la presentación de signos asociados con la acidez metabólica, debido a la carencia de fibra y a la alta concentración de azúcares y almidones en la dieta. El presente documento pretende, además de caracterizar las dietas actuales en algunos zoológicos, establecer nuevos lineamientos y dietas ejemplo para el manejo nutricional del tapir en cautiverio.

Palabras clave: Cautiverio, Dieta, Fibra, Nutrición, Tapir

Abstract

In captivity, the tapir has a number of peculiarities, both anatomical and behavioral, which should be considered in order to provide proper nutrition to these

animals. A report from the American Association of Zoo Veterinarians indicates that the highest proportion of adult mortality in tapirs was due to diseases of gastrointestinal origin, of which the majority were classified as being of non-infectious origin. (Janssen D., et al.,1996). This highlights the importance to reassess the recommendations for tapir diet in captivity. Today, a typical diet includes large amounts of fruits and produce grown for human consumption, commercial food designed for domestic horses, and fresh or alfalfa hay and some local grasses. The consumption of tree limbs and shrub is limited, despite the fact that in the wild the tapir is known to naturally include a large volume of these as their usual diet. These feeding practices in captivity may be directly related, similarly to what is observed in domestic horses, with the with metabolic acidity, which occurs due to the lack of fiber and high concentration of sugars and starches in the diet. This report is intended to, in addition to characterize the current diet of tapirs in some zoos, propose new guidelines for the husbandry nutrition of tapir in captivity.

Keywords: Captivity, Diet, Fiber, Nutrition, Tapir

Introducción

El tapir en vida libre es catalogado como un animal ramoneador frugívoro. (Eisenberg, 1989) Existe una enorme cantidad de información generada con respecto a la descripción de su dieta y su función como dispersor de semillas en las selvas húmedas donde habita naturalmente. (Bizerril, 2005). Mediante diversas técnicas, principalmente de observación directa y análisis de heces, se ha logrado identificar que el tapir consume una variedad de hierbas, arbustos y árboles de las familias: *Actinidiaceae*, *Acanthaceae*, *Araceae*, *Araliaceae*, *Arecaceae*, *Asteraceae*, *Begoniaceae*, *Clethraceae*, *Cucurbitaceae*, *Fagaceae*, *Gesneriaceae*, *Lauraceae*, *Melastomataceae*, *Moraceae*, *Myrsinaceae*, *Papaveraceae*, *Phytolaccaceae*, *Pinaceae*, *Poaceae*, *Rubiaceae*, *Saurauiaceae*, *Scophulariaceae*,

Smilacaceae, *Solanaceae*, *Symplocaceae*, *Theaceae*, y *Tilaceae* (García 2006; Lizcano y Cavelier 2004; Lira et al 2004; Tobler 2002; Downer 2001; Cruz 2001; Henry *et al.* 2000; Naranjo y Cruz 1998; Salas y Fuller 1996; Naranjo 1995; March 1994; Williams 1984; Janzen 1982; Terwilleger 1978).

Las especies de plantas que consume el tapir en estado silvestre dependen de la localización geográfica y de la estación del año. De ellas, es muy variable también la parte de la planta que selecciona como alimento, encontrándose el consumo de hojas tiernas y maduras, tallos tiernos, frutos, corteza, flores y semillas. Mediante un análisis de 90 heces encontradas en la Reserva de la Biosfera El Triunfo, Chiapas, México se determinó la siguiente selectividad de las partes de las plantas consumidas por el tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*): tallos (50.6%±15.9); hojas (45.5%±14.8); y frutos (3.9%±10.1). (Lira *et al.* 2004). Por su parte, para el tapir de tierra baja (*Tapirus terrestris*) ha determinado que su dieta en vida libre contiene 70% de tallos, hojas y corteza, y el 30% de frutos (Nidasio 2008).

A pesar de que se ha generado una gran cantidad de reportes sobre la conducta alimenticia del tapir, es muy poco lo que se conoce sobre el consumo de nutrientes en vida libre. Si se analizan los aportes nutricionales de las hojas, tallos, frutos, semillas y vainas que naturalmente consume se encontrará que difieren considerablemente unas con otras. Por lo tanto, los nutrientes determinados en una planta son de poca utilidad como indicadores del consumo total de nutrientes o del perfil nutricional adecuado para el tapir. Los contenidos estomacales o intestinales de animales silvestres, también tienen sus limitantes, debido a que la composición total de la dieta cambia con la estación del año y la cantidad de nutrientes presente en cada alimento. Una técnica viable puede ser el análisis micro histológico de las heces, aunque su limitante es la determinación de partes fibrosas consumidas principalmente, excluyendo los demás ingredientes que no son fibrosos y también son consumidos (Vavra and Holechek, 1980). Además de los estudios de disponibilidad y consumo de nutrientes a lo largo del año, aquellos sobre nutrición en vida libre deberán estar encaminados a determinar las causas de selectividad de cada planta, ya que los animales las puedan estar consumiendo o rechazando debido a la presencia de factores anti nutricionales, tales como los taninos, los cuales son un compuesto natural de las plantas que presentan un sabor amargo y su presencia en diferentes plantas pudiera estar determinando la selección de éstas por parte del tapir, como ocurre en otro herbívoro ramoneador, la jirafa (*Giraffa camelopardalis*) (Furstenburg y Van Hoven, 1994). También, es necesario establecer con precisión los tiempos dedicados a las actividades de alimentación

y los horarios de preferencia; como así también, deben ser estudiados los requisitos de agua, para determinar si son cubiertos por el agua de bebida, o bien, por la humedad presente en los alimentos (Robbins 1993). Finalmente, es recomendable que se inicien estudios para la determinación de la microflora natural que presentan los tapires en vida libre, así como, de la microhistología de las vellosidades intestinales. Ello permitirá identificar si las dietas que ofrecemos en cautiverio son adecuadas basándonos en la estabilidad y funcionalidad de la microflora y de las vellosidades intestinales (Hoffman y Matern 1988).

Tracto gastrointestinal del tapir

Para poder efectuar un aprovechamiento adecuado del recurso vegetal, los animales que tienen dietas altas en fibra deben presentar en su tracto gastrointestinal una cámara de fermentación que permita que la composición química de la planta sea degradada en sus componentes primarios, para luego ser fermentados los carbohidratos estructurales, y producir los llamados ácidos grasos volátiles de cadena corta (AGV's). Estos compuestos van a ser absorbidos por la pared intestinal y transportados por el torrente sanguíneo hasta el hígado, donde mediante la gluconeogénesis, estos AGV's son transformados en glucosa, que es la unidad energética por excelencia. Parte de esta degradación y fermentación es llevada a cabo por organismos simbióticos que se encuentran en estas cámaras (bacterias, levaduras, protozoarios). Estos organismos son los únicos que pueden aprovechar la pared celular de las plantas, la cual está compuesta por carbohidratos estructurales (Van Soest, *et al.*,1991). Es importante mencionar que cuando alimentamos a un animal herbívoro tenemos que considerar ampliamente la estabilidad de esta microflora, ya que los requisitos de energía del animal herbívoro son cubiertos en gran medida por la energía obtenida mediante la fermentación de la pared celular presente en las plantas. Por este motivo, una excesiva cantidad de frutas con altas concentraciones de carbohidratos simples no estructurales y poca cantidad de fibra, pueden llevar a una sobreproducción de AGV's, que acidificarán no sólo la cámara de fermentación, sino también la sangre, llevando a un proceso de acidosis metabólica (Clauss y Dierenfeld 2008). La misma, como ya se ha reportado en animales domésticos, ocasiona entre otras alteraciones, una disminución en el peso corporal, problemas podales o laminitis, ausencia de leche en madres lactantes y muerte del animal, en parte, debido a las lesiones que produce este estado de acidez en las vellosidades y microflora intestinales que le imposibilitan el adecuado aprovechamiento

de nutrientes (Clauss and Dierenfeld, 2008; Maekawa, *et al.*, 2002; Owens *et al.*, 1998).

El tapir, al igual que los equinos, los rinocerontes y los elefantes, es un herbívoro que presenta su sitio de fermentación en el colon (Janssen 2003). La característica de los fermentadores de colon es que pueden retener las partículas de digesta tanto o más tiempo que los fluidos para poder aprovechar más la extracción de nutrientes fermentables, y su tiempo de retención total aumenta cuando las partículas del alimento son mayores (Stevens 2001). Asimismo, la presencia de saculaciones formadas por contracciones de bandas musculares circulares y longitudinales en el intestino grueso favorece que la digesta permanezca un mayor tiempo en el sitio de fermentación (Robbins 1993). En perspectiva, el estómago del tapir es pequeño y el colon proximal está sumamente desarrollado, el cual, además se encuentra dividido en dos compartimientos (Stevens 2001). Es por esto que, en general, los perisodáctilos, grupo taxonómico donde se ubica al tapir, presentan las estrategias digestivas más complejas de los animales herbívoros, debido a la especialización de su tracto gastrointestinal para el aprovechamiento de nutrientes solubles en la dieta, así como a la alta selectividad de forrajes que presentan en vida libre (Clauss y Dierenfeld 2008). En cuanto al aprovechamiento de su dieta se ha determinado que el tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*) puede digerir las paredes celulares o carbohidratos estructurales (celulosa y hemicelulosa) en un 39%, con un tiempo medio de retención de la digesta de 50 horas (Stevens, 2001).

Dieta en cautiverio

Se han establecido recomendaciones para el manejo nutricional del tapir en cautiverio (Husbandry Guidelines for Keeping Tapirs Captivity) (Shoemaker, *et al.*, 1999). El documento antes citado indica que se debe utilizar un 33% de heno de alfalfa (con menor o igual al 18% de proteína cruda en base seca); 33% de alimento

Cuadro 1. Porcentaje de inclusión de algunas dietas ofrecidas a los tapires en cautiverio.

Tipo de alimento	Dieta 11	Dieta 22	Dieta 33	Dieta 44,5	Dieta 56
Frutas					
Manzana	5.32	9.85	6.25	5	3.51
Melón	5.32				
Papaya	2.66	13.15	6.25		
Pera			6.25		
Plátano	5.32	3.28	6.25	9	3.8
Sandía	5.32				
Vegetales y verdes					
Camote	2.66				
Elote	1.06				
Lechuga, acelga, espinaca	1.6			24	
Papa	2.66				
Zanahoria	2.66	13.87		17	
Concentrados					
Alimento para caballos (10-12% PC)	10.65	5.47		16	
Alimento para herbívoros silvestres (14.4 % PC)			18.75		17.76
Avena en hojuela		4.38			
Pan integral	1.54				
Salvado de trigo			6.25		
Forrajes					
Heno de Alfalfa	53.23		50		
Heno de pastos					74.93
Ramas de árboles y arbustos		507		29.008	
Totales	100	100	100	100	100

BH: Base Húmeda, MS: Materia Seca. 1Dieta del Zoológico de León, México, 2 Dieta del ZooMAT, México, 3Dieta del Zoológico de Chapultepec, México, 4Obtenido de Nidasio GE, 2008. 5Dieta del Club Auto Safari Chapín, Guatemala 6Dieta del Zoológico Sedgwick County Zoo, EUA, 7Utilizan ramas de Guarumbo (Cecropia obtusifolia), Muju (Brosimum alicastrum) y/o Chicozapote (Manilkara zapota), 8Utilizan ramas de Caulote (Guazuma ulmifolia), Bijagüe (Canna indica) y/o Cordoncillo (Piper tuberculatum jacq)

comercial para herbívoros (12 a 18% de proteína cruda en base seca); y 33% de frutas, verduras, y/o plantas de ramoneo. En el Cuadro 1 se muestran los niveles de inclusión de cinco dietas para tapir en cautiverio. Sobre el aporte de alimentos comerciales para herbívoros se conoce que los zoológicos utilizan principalmente alimento para caballo o potro doméstico, o bien,

diseñado específicamente para herbívoros silvestres, en cantidades que van desde el 9.85%, hasta el 25% de inclusión. El uso de frutas y vegetales, así como de forrajes, muestran las mayores variaciones en cuanto a los niveles de inclusión.

En general, las dietas en zoológicos analizadas incluyen por lo menos el 50% de forrajes en base húmeda (a excepción de la dieta cuatro, la cual, aporta el 29%), y la inclusión de frutas y verduras varía desde el 7.31%, hasta el 40.15%. Estas variaciones se reflejan en la composición química que ofrece cada dieta (Cuadro 2), en las cuales es importante la variación encontrada en el aporte de carbohidratos solubles y fibra cruda, que representan las fracciones que son fermentadas en el colon del tapir. Sin embargo, para poder estimar con mayor precisión el efecto de los carbohidratos estructurales que poseen estas dietas, será necesario determinar las cantidades consumidas de cada ingrediente, incluyendo los árboles y arbustos utilizados por cada zoológico. Asimismo, es conveniente realizar un análisis de Fracciones de Fibra que determina el contenido de Fibra Neutra Detergente (FND), de Fibra Ácido Detergente (FAD) y de Lignina (Lig) presente en las dietas ofrecidas y consumidas (Van Soest, *et al.*, 1991). En general, se recomienda que las dietas de herbívoros silvestres en cautiverio deben contener un mínimo de 37.7% de FND en base seca (Jansen y Nijboer 2003). El aporte de proteína cruda de las dietas de tapir en zoológicos muestra que todas cumplen con el aporte mínimo recomendado para el

Cuadro 2. Composición química de algunas dietas ofrecidas a los tapires en cautiverio

Aporte nutricional ¹	Dieta 1 ²	Dieta 2 ³	Dieta 3 ^{4,5}	Dieta 4 ⁶	Dieta 5 ⁷
Materia seca	63.69	59	72	-	83.76
Proteína cruda	18.2	16.22	17.94	15.74	15.54
Grasa cruda	6.07	4.26	6.85	3.13	2.93
Cenizas	9.99	11.24	9.42	7.9	7.55
Fibra cruda	14.47	17.88	15.19	8.3	26.95
Carbohidratos solubles	69.33	81.21	48.85	64.12	33.51
Calcio	0.02	0.08	0.18	0.46	1.26
Fósforo	0.03	0.05	0.2	0.35	0.34
Energía Bruta (Kcal/g MS)	3.79	3.95	3.96	1.33	3.2

¹Todos los valores están expresados en porcentaje de materia seca con excepción de la energía bruta. ²Dieta del Zoológico de León, México, ³Dieta del ZooMAT, México, ⁴Dieta del Zoológico de Chapultepec, México, ⁵Obtenido de Nidasio GE, 2008. ⁶Dieta del Club Auto Safari Chapín, Guatemala. ⁷Dieta del Zoológico Sedgwick County Zoo, EUA.

modelo doméstico del tapir, que es el caballo, el cual se utiliza debido a sus semejanzas que presentan en el tracto gastrointestinal (National Research Council, Nutrient Requirements of Horses, 1989, Ver Cuadro 3). Sin embargo, es importante encaminar estudios al requerimiento de minerales y vitaminas para el tapir en cautiverio, para poder establecer protocolos de suplementación de estos nutrientes.

Manejo alimenticio

En cuanto a las cantidades de alimento que se deben ofrecer al tapir en cautiverio, el mismo dependerá de las calorías aportadas por cada dieta para cubrir la demanda del animal de acuerdo con su etapa fisiológica, nivel de actividad y época del año. Sin embargo, una recomendación general es la de ofrecer en base húmeda (peso húmedo del alimento) aproximadamente del 4 al 5% del peso corporal total del animal que es de 180-315 kg para especies americanas (*Tapirus bairdii*, *T. pinchaque* y *T. terrestris*), y de 240-360 kg. para el tapir asiático (*Tapirus indicus*) (Shoemaker *et al.* 1999). Razón por la cual, es necesario establecer un programa de pesaje de los animales de manera rutinaria.

Aunque no se conoce con certeza el tiempo dedicado a la alimentación en vida libre, se debe considerar que, en general, los tapires pasan largos períodos del día (y la noche) en actividades de búsqueda de alimento, en parte, debido a que presentan una reducida capacidad estomacal con respecto a los herbívoros rumiantes, por lo que deben consumir alimento continuamente. (Nidasio 2008). En cautiverio, se recomienda ofrecer varias raciones al día (por lo menos tres), o bien, que tengan acceso al forraje de modo continuo. Otra recomendación es que todos los insumos deben estar frescos cada día, las raciones tienen que ser ofrecidas en contenedores separados y colocados sobre un área de alimentación de cemento u otro material resistente y de fácil limpieza, y diariamente se deben recolectar los rechazos o desperdicios. Si se alimenta a un grupo de tapires será necesario establecer varios comederos, a fin de evitar la competencia alimenticia ocasionada por las jerarquías entre los animales. Asimismo es necesario establecer cualquier cambio de dieta de modo paulatino para evitar desórdenes intestinales; de aquí la importancia de continuar la dieta ofrecida de una institución a otra, cuando se realizan traslados de ejemplares. El uso de bloques minerales o sales vitamínico-minerales no

serán necesarios si se está utilizando una fuente de alimento comercial, sin embargo, es necesario evaluar los aportes nutricionales de la dieta total, para que en su caso, se decida por la suplementación, si existe deficiencia o toxicidad de alguno de éstos.

La cantidad de agua consumida en vida libre no se conoce, sin embargo, la pileta y bebederos deben ser también de fácil limpieza y hay que ofrecer agua limpia y fresca en todo momento. Es importante realizar un análisis de dureza, presencia de metales pesados y microorganismos para determinar si el agua puede ser potencialmente tóxica (Robbins, 1993).

En cuanto a los insumos para enriquecimiento y entrenamiento, para evitar obesidad es necesario que el contenido calórico de éstos sea evaluado dentro de los aportes de la dieta (Shoemaker *et al.*,1999). Seria óptimo utilizar las frutas y verduras para entrenamiento, y las ramas de árboles y arbustos para el enriquecimiento.

Consideraciones de la forma física del alimento

La forma física del alimento tiene un efecto en la manera en que se aprovechan los alimentos en el tracto digestivo, principalmente en los herbívoros. Ello afecta directamente la masticación (Beharka *et al.*, 1998), la producción de saliva (Allen 1997), el desarrollo de las papilas intestinales (Beharka *et al.* 1998), la fermentación (Mertens 1997), así como, el tiempo de pasaje (Allen 1996). La efectividad de la fibra para los herbívoros, en general, es comúnmente determinada por el tamaño físico y la tasa de quebrantamiento que se lleva a cabo durante la masticación. Las partículas más largas, con alto contenido de fibra, favorecen la masticación.

Teniendo en cuenta que la tasa de salivación incrementa en los períodos de alimentación (Bailey 1961), el pasar un menor tiempo masticando puede disminuir la cantidad de saliva que se produce a lo largo del día, así como la cantidad de saliva que se produce por unidad de alimento consumido (Bailey 1961; Maekawa *et al.* 2002). La saliva provee aproximadamente la mitad del bicarbonato que entra al intestino, y debido a su pH neutro a alcalino, constituye el amortiguante primario contra la acidez producida por la fermentación (Cassida y Strokes 1986; Owens *et al.* 1998). Los ingredientes molidos utilizados en la fabricación de los alimentos comerciales (pellets) son de partículas pequeñas. Las observaciones realizadas indican que estos alimentos se rompen fácilmente, y que requieren de una menor masticación durante su ingestión; después de ser tragados, los ingredientes molidos de los pellets se disuelven con el fluido

Cuadro 3. Requerimientos nutricionales del caballo doméstico (NRC, 1989).

Nutrientes ¹	
Proteína cruda (% MS)	8.00-10.60
Calcio (% MS)	0.24-0.45
Fósforo (% MS)	0.17-0.34
Magnesio (% MS)	0.09-0.11
Potasio (%)	0.30-0.38
Cobre (mg/kg)	10
Hierro (mg/kg)	40-50
Selenio (mg/kg)	0.1
Sodio (% MS)	0.1
Zinc (mg/kg)	40
Vitamina A (UI/g)	2.0-3.0
Vitamina D2 (UI/g)	0.28-0.60
Vitamina D3 (UI/g)	0.30-0.60
Vitamina E (mg/kg)	50-80
Energía Digestible (Kcal/g MS)	2.20-2.40

¹Rangode requerimiento para etapa fisiológica de adulto mantenimiento, último tercio de gestación, y lactante.

intestinal. Estas partículas molidas que se forman son muy pequeñas, por lo tanto, la utilización de alimentos comerciales o peletizados promueven muy poco la conducta de masticación (Maekawa, *et al.*, 2002) y la de forrajeo.

Tradicionalmente, en animales en cautiverio se emplean concentrados proteicos, energéticos, vitamínicos y minerales (p.ej. pellets, extrudizados, quebrados), así como forrajes, o henos, como componentes principales de las dietas en tapires. Esta práctica de alimentación podría estar contribuyendo a una ingesta inadecuada de nutrientes, que produciría una acidosis de colon porque los animales consumirían menos forraje y más concentrados de rápida fermentación y alta acidez, debido a diversas situaciones como la recomendación de los fabricantes de ofrecer el alimento a libre acceso, o bien, debido a la dominancia o jerarquía de los animales que influye en el consumo (Shoemaker *et al.*,1999).

Crianza artificial

Se utiliza cuando algunas hembras (primíparas, criadas en cautiverio de forma manual o artificialmente, etc.) no muestran interés en la crianza, así también, cuando las hembras murieron después del parto. Para la cría no existe mayor problema con

la crianza a mano, como ocurre en otras especies más sociales. Sin embargo, es necesario establecer un examen de salud general del animal en los primeros tres días de nacido, evaluando la condición general y auscultando los pulmones, estado de hidratación, respuesta de amamantamiento, temperatura corporal (hiper o hipotermia), hernia umbilical, valores sanguíneos y estado inmunológico. Asimismo, se debe pesar a la cría diariamente para poder monitorear su curva de crecimiento. El peso al nacer oscila entre 5.5-12 kg; y la ganancia diaria de peso se ha determinado entre los 250 y 300 g/día en el primer mes (Shoemaker *et al.*,1999). Para la crianza artificial se han utilizado diversas fórmulas lácteas, incluyendo leche de cabra y de vaca, sin embargo, la que mejores resultados ofrece son los suplementos lácteos para caballo doméstico. El destete comienza a las dos semanas de vida y culmina como máximo a los cuatro meses de edad (Shoemaker *et al.*,1999). En el destete, es de suma importancia que los animales sean acostumbrados al consumo de forrajes y ramas de árboles y/o arbustos, ya que tradicionalmente se suelen utilizar frutas y verduras, con lo cual el paladar de estos animales difícilmente se acostumbra a la dieta alta en fibra que queremos utilizar de adultos, y es muy común que los animales se acostumbren a consumir preferentemente frutas y verduras, las cuales son muy altas en carbohidratos solubles.

Conclusiones

Al igual que lo que ocurre con otras especies herbívoras mexicanas, como en el mono saraguato (Alouatta palliata y A. pigra), o en el venado temazate (Mazama americana), las dietas del tapir en vida libre han sido abundantemente estudiadas; sin embargo, la implementación de dietas similares en el manejo en cautiverio no es una tarea sencilla. En cautiverio, los grandes herbívoros son alimentados con una serie de ingredientes como alimentos comerciales concentrados, frutas, vegetales, heno o forraje en distintas cantidades; no obstante, las recomendaciones para la ración de herbívoros, indican que deben poseer bajas cantidades de carbohidratos rápidamente fermentables, como azúcares o almidones contenidos en frutas comerciales y granos, incluyendo el pan y alimentos balanceados a base de granos (Clauss y Dierenfeld 2008). La fracción de forraje puede incluir arbustos, árboles, corteza, vainas y tallos que pueden ser utilizados como suplemento de nutrientes e insumos de enriquecimiento conductual (Irbeck *et al.* 2006). En algunas especies, como el tapir, la provisión de cantidades suficientes de forraje se considera fundamental para su manejo alimenticio en cautiverio.(Clauss *et al.* 2003a; Irbeck, *et al.* 2006). En el caso particular de los zoológicos, depende de su

localización geográfica el poder adquirir con mayor o menor dificultad el forraje. En algunas ocasiones, es fácil la siembra de estos recursos dentro de las mismas instalaciones, pero incrementa el manejo operativo. Por lo tanto, el uso y variedad del forraje en las dietas depende de la disponibilidad, costo y logística en la obtención y almacenaje de éstos (Clauss *et al.* 2003b; Irbeck *et al.* 2006; Janssen 2003). No obstante, el proveer material de forraje de árboles y arbustivas en grandes cantidades debe de ser la meta de cualquier institución con manejo de herbívoros ramoneadores (Clauss y Dierenfeld 2008), ya que estas especies en cautiverio evitan la fibra de los pastos o leguminosas si se les ofrece fuentes de carbohidratos que son más suculentas (pan, concentrado, frutas, verduras, etc.) lo que eventualmente conllevará a una alta incidencia de desordenes gastrointestinales (Clauss *et al.* 2003a; Clauss y Dierenfeld 2008). Estos desórdenes fueron reportados en tapires en cautiverio e incluyen prolapso rectal (Shoemaker *et al.*, 1999) y enterolitos (Murphy *et al.*,1997); o bien, de modo indirecto, los problemas podales, de laminitis y de acidez metabólica, como ocurre en el caballo doméstico, por el exceso de carbohidratos solubles y deficiencia de fibra en su dieta (Robbins, 1993).

Teniendo en cuanta la mencionado previamente, las recomendaciones sugeridas por el autor, para la formulación de dietas de tapires en cautiverio (adulto, mantenimiento) deberán procurar ofrecer los siguientes niveles de inclusión:

- Heno de gramíneas (pastos) o leguminosas (alfalfa, treboles, trifolios, vicias, soya, guar, etc.), y/o ramas jóvenes de árboles o arbustivas de la región (Árboles o arbustos previamente identificados y analizados químicamente) – 60%
- Alimentos comerciales (≥12% PC en base seca, <5% almidones) – 15-20%
- Frutas, Verduras, Hortalizas (preferentemente verdes. Utilizar estos insumos principalmente para el manejo rutinario de revisión médica y/o entrenamiento.) – 20-25%

Agradecimientos

El autor quiere agradecer por su colaboración para este capítulo al MVZ. Víctor Morales, Sandoval, Jefe de la Oficina de Nutrición del ZooMAT, Chiapas, México; al MVZ Marco Antonio Pérez Hinojosa, Responsable de la Nutrición Animal en el Parque Zoológico de León, Guanajuato, México; así como a los encargados del departamento de nutrición del Club Auto Safari Chapín, Guatemala, y Zoológico Sedgwick Country Zoo, Kansas, USA, y a la Lic. Geraldine Nidasio de la Cerda por sus valiosas contribuciones.

Literatura citada

Allen, M.S. 1996. Physical constraints on voluntary intake of forages by ruminants. Journal of Animal Science. 74:3,063-3,075.

Allen, M.S. 1997. Relationship between fermentation acid production in the rumen and the requirement for physically effective fiber. Journal of Dairy Science. 80:1,447-1,462.

Bailey, C.B. 1961. Saliva secretion and its relation to feeding in cattle. III. The rate of secretion of mixed saliva in the cow during eating, with an estimate of the magnitude of the total daily secretion of mixed saliva. British Journal of Nutrition. 15:443-451.

Beharka, A.A., Nagaraja, T.G., Morrill, J.L., Kennedy, G.A., and Klemm, R.D.. 1998. Effects of form of diet on anatomical, microbial, and fermentative development of the rumen of neonatal calves. Journal of Dairy Science. 81:1,946-1,955.

Bizerril, M.X.A, Rodrigues, F.H.G., Hass, A.2005. Fruit consumption and seed dispersal of *Dimorphandra mollis Benth.* (*Leguminosae*) by the lowland tapir in the Cerrado of Central Brazil. Brazilian Journal of Biology. 65(3):407-413.

Clauss M., and Dierenfeld E. 2008. The nutrition of “browsers”. In Fowler, M.E., Miller, R.E., Zoo and Wild Animal Medicine Current Therapy 6, Saunders. USA, p. 444- 454.

Clauss, M., Kienzle, E., Hatt, J.M. 2003a. Feeding practice in captive wild ruminants: peculiarities in the nutrition of browser/concentrate selectors and intermediate feeders. A review. In Fidgett, A., Clauss, M., Ganslosser, U., Hatt, J.M., Nijboer, J. Zoo Animal Nutrition. Vol II. p.27 – 52.

Clauss, M., Kienzle, E., Wiesnet, H. 2003b. Feeding browser to large zoo herbivores: how much is “a lot”, how much is “sufficient”? In Fidgett, A., Clauss, M., Ganslosser,U., Hatt, J.M., Nijboer, J. Zoo Animal Nutrition. Vol II. p.17 – 25.

Cruz, E.2001. Hábitos alimentarios e impacto de la actividad humana sobre el tapir en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas, México. Tesis de Maestría. El Colegio de la Frontera SUR, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México. p.35.

Downer, C.C. 2001. Observations on the diet and habitat of the mountain tapir (*Tapirus pinchaque*). Journal of Zoology. 254:279-291.

Eisenberg, J.F.1989. Mammals of the Neotropics. The Northern Tropics. Panama, Colombia, Venezuela, Guyanas, Surinam. Vol.II. First Edition. The University of Chicago Press. Pp. 395-397.

Furstenburg D. and Van Hoven, W. 1994. Condensed tannin as an anti-defoliate agent against browsing by giraffe (*Giraffa camelopardalis*) in the Kruger National Park. Compendium Biochemical Physiology. 107A(2):425-431.

García, M.J.V. 2006. Caracterización de la dieta y el hábitat del tapir (*Tapirus bairdii* Gill, 1865) en ecosistemas ribereños del Parque Nacional Laguna Lachuá, Cobán, Alta Verapaz, Guatemala. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia. Universidad de San Carlos. Guatemala. 105 p.

Henry, O., Feer, F., Sabatier, D. 2000. Diet of the lowland tapir (*Tapirus terrestris* L.) in French Guiana. Biotropica. 32(2): 364-368

Hoffman, R.R., and Matern, B. 1988. Changes in gastrointestinal morphology related to nutrition in giraffes (*Giraffa camelopardalis*): a comparison of wild and zoo specimens. International Zoo Yearbook. 27:168-176.

Irbeck, N., Moore, M., Dierenfeld, E. 2006. Evolution of a browse database – a global application. In Fidgett, A., Clauss, M., Eulengerger, K., et al. Zoo Animal Nutrition Vol III. P. 199 – 200.

Jansen, W.L., and Nijboer, J. 2003. Zoo animal nutrition tables and guidelines. European Zoo Nutrition Centre. Amsterdam. p.60

Janssen, D., Rideout, B., Edwards, M.1996. Medical Management of captive tapirs, Proceedings of the American Association of Zoo Veterinarians Annual Conference, Puerto Vallarta, México.

Janssen, D. 2003. Tapiridae. In Fowler, M.E., Miller, R.E. Zoo and Wild Animal Medicine Fifth Edition, Saunders. USA, p. 569- 577

Janzen, D.H. 1982. Seed in tapir dung in Santa Rosa National Park, Costa Rica. Brenesia.19(20):129-135.

Lira, I.T. Naranjo, P.E.-J, Güiris, A. D.M., Cruz, A.E. 2004. Ecología de *Tapirus Bairdii* (Perissodactyla: Tapiridae) en la reserva de la Biósfera el triunfo (Polígono I), Chiapas, México. Acta Zoológica Mexicana.20(1):1-21.

Lizcano, D.J. y Cavelier, J. 2004. Características químicas de salados y hábitos alimenticios de la danta de montaña (*Tapirus pinchaque Roulin, 1829*) en los Andes Centrales de Colombia. Mastozoología Neotropical. 11(2):193-201.

Maekawa, M., Beauchemin, K.A., Christensen, D.A. 2002. Effect of concentrate level and feeding management on chewing activities, saliva production, and ruminal pH of lactating dairy cows. Journal of Dairy Science. 85:2,574-2,579.

March, I.J. 1994. Situación actual del Tapir en México. CIES. Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste, serie Monográfica N°1, San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.41pp.

Mertens D.R. 1997. Creating a system for meeting the fiber requirements for dairy cows. Journal of Dairy Science. 80:1,463-1,481.

Murphy, M.R., Masters, J.M., Moore, D.M., Glass, H.D., Hughes, R.E., Crissey, S.D. 1997. Tapir (Tapirus) enteroliths. Zoo Biology. 16: 427-433.

Naranjo, E.J. 1995. Hábitos de alimentación del Tapir *Tapirus bairdii* en un bosque lluvioso tropical de Costa Rica. Vida Silvestre Neotropical 4:32-37

Naranjo, E.J. y Cruz, E. 1998. Ecología del Tapir *Tapirus bairdii* en la Reserva de la Biósfera La Sepultura Chiapas, México. Acta Zoológica Mexicana.73:111-123.

Nidasio, D.C.G. 2008. Composición nutricional de la dieta de tapir (*Tapirus bairdii*) cautivo utilizando tres árboles forrajeros como complemento a su alimentación. Memorias del Curso: Utilización de forrajes para herbívoros silvestres. División de Educación Continua. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México

NRC (National Research Council) 1989. Nutrient Requirements of Horses. Fifth Revised Edition. Washington, DC:

National Academy Press.100 pp.

Owens, F.N., Secrist, D.S., Hill W.J., Gill, D.R. 1998. Acidosis in cattle: a review. Journal of Animal Science. 76:275-286.

Robbins, C.T. 1993. Wildlife Feeding and Nutrition. 2a. ed. San Diego, CA. Academic Press, Inc. 352 pp.

Salas, L.A. y Fuller, T.K. 1996. Diet of the lowland tapir (*Tapirus terrestris* L.) in the Tabaro River valley southern Venezuela. Canadian Journal of Zoology-Revue Canadienne De Zoologie. 74(8):1,444-1,451.

Shoemaker, A.H., Barongi, R., Flanagan, J., Janssen, D., Hernández-Divers, S. 1999. Husbandry Guidelines for Keeping Tapirs Captivity. [Cited 5 enero 2009.] Available from URL: HYPERLINK http://www.tapirs.org/committes/zoo-committe.html

Stevens, C.E. 2001. The Digestive System of Vertebrates. Electronic books (CD). North Carolina State University. College of Veterinary Medicine. Biomedical communications.

Terwilleger, V.J. 1978. Natural History of Bairds Tapir on Barro Colorado Island, Panama Canal Zone. Biotropica. Vol.10. 211-220 pp.

Tobler, M.W. 2002. Habitat use and diet of Baird’s tapirs (*Tapirus bairdii*) in a montane cloud forest of the

New sightings of the mountain tapir in the Central Andes of Ecuador by camera trapping

Andrés Tapia, Juan Pablo Reyes, Luis Sandoval, Lina Santacruz, Nelson Palacios, Hugo Mogollón, Verónica Quitigüiña, Diana Bermúdez

Grupo de Especialistas en Tapires – Ecuador
Proyecto de Conservación del Tapir Andino en los Andes Centrales del Ecuador (PCTA)
Av. Luis A. Martínez, Baños, Tungurahua-Ecuador. Phone: +593 03 2741039
pcta@findingspecies.org

Background

Since 2007, the Project of Conservation of the Mountain Tapir (*Tapirus pinchaque*) (PCTA), has been carrying out actions focused on conservation of remaining populations of the species in the eastern slopes of the Ecuadorian`s central Andes, through three main topics: i) research and field monitoring, ii) capacity building, local training, environmental education and communication iii) and conservation through non government protected areas (Tapia et al., 2008).

Regarding the first item, we are conducting research on activity patterns of the mountain tapir in the eastern slopes of Tungurahua volcano, in order to evaluate social behavior and activity patterns of the species in the study area by using camera trapping techniques. Here, we report new sightings of *T. pinchaque* in this area, which increase records of the species in the

Cordillera de Talamanca, Costa Rica. Biotropica. 34(3):468-474.

Van Soest, J. P., Robertson, J.B., Lewis, B.A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. Journal of Dairy Science. 74:3,583-3,597.

Vavra, M. and Holechek J.L. 1980. Factors Influencing Microhistological Analysis of Herbivore Diets. Journal Of Range Management 33(5):371-374.

Williams, K.D. 1984. The Central American Tapir (*Tapirus bairdii* Gill) in northwestern Costa Rica. Tesis doctoral, Michigan State University, East Lansing, MI, USA.83 pp.

central Andes, previous to those reported in the past (Reyes-Puig et al., 2007, 2008) including historic/ anecdotal records reported elsewhere by local people. The abundance of direct sightings and indirect evidence of tapir occurrence enforce the potentiality of this zone to maintain viable populations of *T. pinchaque* in the central Andes.

Recent records by camera traps

Historically, anecdotal reports by local villagers and naturalists persisted in the literature (Martínez, 1933) in this part of the Ecuadorian central Andes. These records, as well as scientific reports of tapir populations in the central Andes (Sangay and Llanganates National Parks) (Downer, 1996-2001), noted the importance of this zone for mountain tapir conservation in its whole distribution range. Nevertheless, geographic