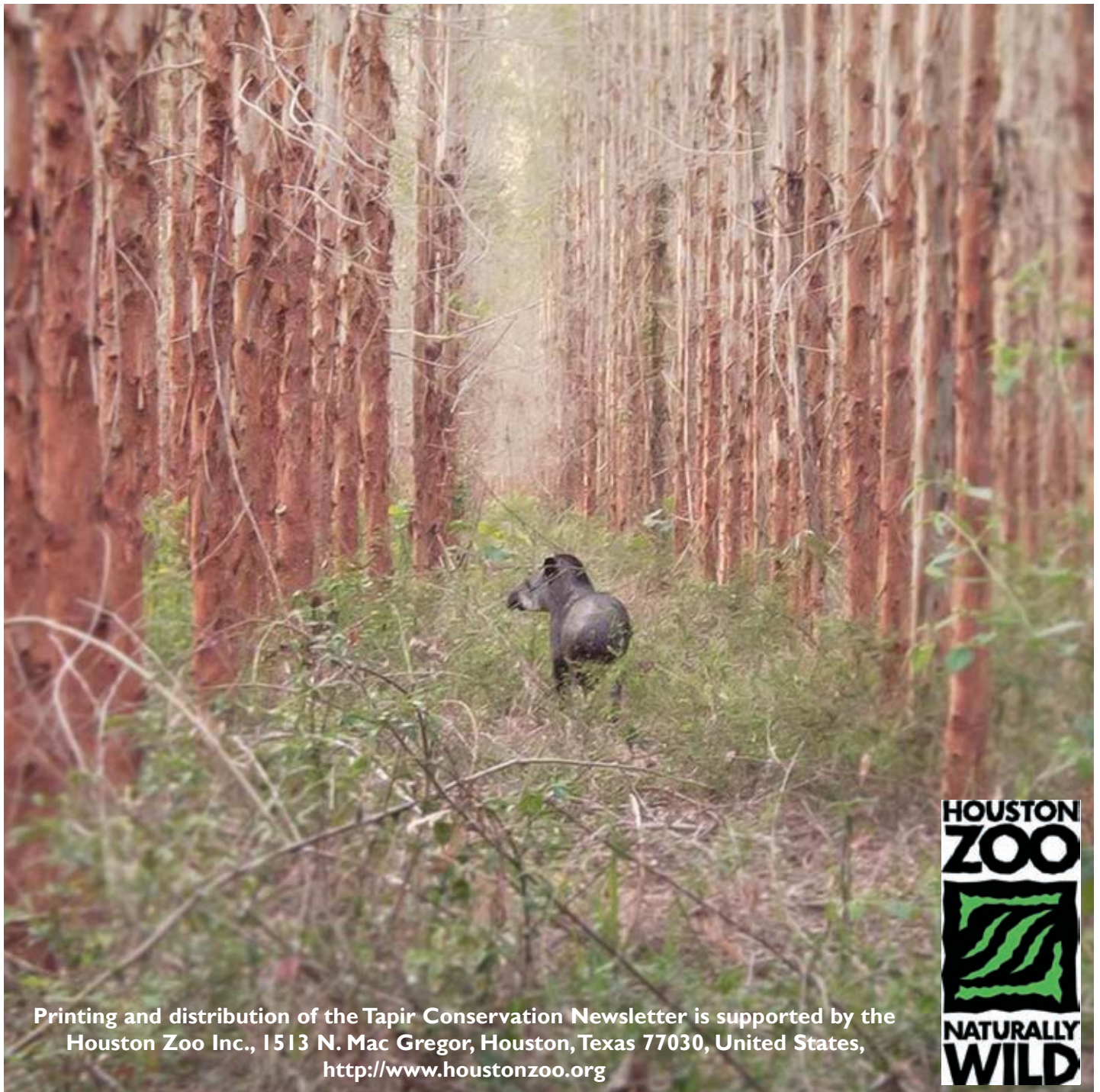


Tapir Conservation

The Newsletter of the IUCN/SSC Tapir Specialist Group

www.tapirs.org



Printing and distribution of the Tapir Conservation Newsletter is supported by the
Houston Zoo Inc., 1513 N. Mac Gregor, Houston, Texas 77030, United States,
<http://www.houstonzoo.org>

CONTENTS	
Volume 20/1 ■ No. 28 ■ June 2011	
Spotlight	3
The Tapir Research Spotlight <i>Anders Gonçalves da Silva, Mathias Tobler</i>	3
Conservation	5
Report on the Baird's tapir ecology and conservation symposium held in Veracruz, Mexico <i>Eduardo Mendoza, Eduardo J. Naranjo Piñera</i>	5
Nuevas recomendaciones para el manejo nutricional del tapir en cautiverio <i>Mariano Sánchez-Trocino</i>	6
New sightings of the mountain tapir in the Central Andes of Ecuador by camera trapping <i>Andrés Tapia, Juan Pablo Reyes, Luis Sandoval, Lina Santacruz, Nelson Palacios, Hugo Mogollón, Verónica Quitigüiña, Diana Bermúdez</i>	14
Contributions	17
<i>Tapirus terrestris</i> occurrence in a landscape mosaic of Atlantic Forest and Eucalyptus monoculture in southeast Brazil <i>Luana D'Avila Centoducatte, Danielle de O. Moreira, Jardel B. Seibert, Maria Fernanda N. Gondim, Igor da C. L. Acosta, Andressa Gatti</i>	17
Evaluación preliminar de la conectividad de hábitat para el tapir centroamericano (<i>Tapirus bairdii</i>) en Guatemala <i>Manolo García, Fernando Castillo, Raquel Leonardo</i>	21
Abundancia y uso de hábitat del tapir (<i>Tapirus bairdii</i>) en Frontera Corozal, Selva Lacandona, Chiapas, México <i>Edmundo Sánchez-Núñez, Héctor Ernesto Ortiz Nájera, Edith Arellano Nicolás</i>	26
Aportes a la hematología de individuos de <i>Tapirus pinchaque</i> capturados en los Andes Centrales de Colombia <i>Agueda Bernal</i>	31
Tapir Specialist Group Members	36
Instructions for Authors	41
Tapir Specialist Group Structure	43

TAPIR CONSERVATION	
Abbreviation	Tapir Cons.
ISSN	1813-2286
Website	www.tapirs.org
Contributions Editor	Carl Traeholt (Denmark/Malaysia) E-mail: ctraeholt@pd.jaring.my
Layout & Distribution Editors	Danielle Lalonde (Australia) E-mail: dani.lalonde@gmail.com Kelly J. Russo (United States) E-mail: krusso@houstonzoo.org
Editorial Board	Patrícia Medici E-mail: epmedici@uol.com.br; medici@ipe.org.br Mathias Tobler (Switzerland/Peru) E-mail: matobler@gmx.net Anders Gonçalves da Silva (Australia) E-mail: andersgs@gmail.com Diego J. Lizcano (Colombia) E-mail: dj.lizcano@gmail.com Matthew Colbert (United States) E-mail: colbert@mail.utexas.edu Budhan Pukazhenthithi (United States) E-mail: pukazhenthithi@si.edu Benoit de Thoisy (French Guiana) E-mail: thoisy@nplus.gf Stefan Seitz (Germany) E-mail: tapirseitz@web.de
Production & Distribution	This issue is kindly sponsored by Houston Zoo Inc., Kelly Russo, 1513 North Mac Gregor, Houston, Texas 77030, USA.
The views expressed in <i>Tapir Conservation</i> are those of the authors and do not necessarily reflect those of the IUCN/SSC Tapir Specialist Group or Houston Zoological Gardens. This publication may be photocopied for private use only and the copyright remains that of the Tapir Specialist Group. Copyright for all photographs herein remains with the individual photographers.	

SPOTLIGHT

The Tapir Research Spotlight

Anders Gonçalves da Silva, Mathias Tobler

Welcome once again to the tapir research spotlight. This time we chose two papers from TSG members dealing directly with tapir conservation. Our first paper examines advances in tapir assisted breeding techniques that could facilitate the creation of a tapir sperm bank, which will be a valuable resource to preserve genetic variation. Our second paper takes on one of the most basic questions in conservation of any species, how many individuals do we need to keep extinction at bay over 100 years. This is never an easy answer, and will usually be fraught with assumptions that heavily influence the outcome. Nevertheless, the authors take a brave step, and start to draw a picture of what our targets should be for effective conservation of lowland tapir in an extremely threatened biome, the Atlantic forest. We hope you enjoy this edition's spotlight; if you have any suggestions of articles that you think should appear in this section, please do not hesitate to contact us.

First steps towards a tapir fertility clinic

Pukazhenthithi, BS *et al.* 2011. Ejaculate traits and sperm cryopreservation in the endangered Baird's tapir (*Tapirus bairdii*). Journal of Andrology 32(3): 260-270

Today, it has become almost commonplace to hear about in-vitro babies, lesbian couples getting pregnant, and all sorts of other stories of assisted reproduction that help people who want to get pregnant but for some reason or another cannot. Yet, the first baby born by assisted fertilization is barely older than me (32). Artificial insemination (AI) in livestock has been around for a little longer, but not by much. In zoos, AI has probably been considered as a management tool for some time, but you only start to find serious literature discussing the subject in the early 70's. There are a number of advantages to using AI over normal

breeding in a zoo setting. First, and foremost, there is control over which genetic background gets carried forward, affording managers with some assurances that their genetic conservation goals will be achieved. Second, it avoids potentially dangerous situations for animals and keepers, as breeding pairs suggested by genetic match do not necessarily match in personality or predisposition. Unfortunately, genetic matches do not hold the same guarantees that do some online dating sites. Third, it provides a means for storing and preserving genetic variation even after the animal has passed away. Fourth, semen is much easier to exchange among zoos than whole animals. Fifth, it provides a potential alternative to introduce novel genetic material into captive populations without removing animals from the wild. Thus, assisted breeding has a number of advantages, and has the potential of being an essential tool in tapir ex situ conservation, if only we can get it to work!

As you can imagine, obtaining sperm is much easier than obtaining eggs. So that has always been the start of any AI programme. But, it still isn't easy to coax a large Baird's tapir bull to part with his fellas, so to speak. Parading a female tapir on heat in front of him might get him too excited to get close enough with a jar. Pukazhenthithi and colleagues, therefore, propose a much safer method of sedation followed by electroejaculation, a method that has proven useful in horses and rhinos, that consist of stimulating the prostate with electricity. With this method, the authors successfully obtained semen from 11 males, aged between 2 and 21 years, housed in institutions in the Republic of Panama. The initial results are very promising, however there is still is the question of the quality of the semen and the sperm. Unfortunately, on average 93% of the sperm had some sort of abnormality, which can affect the ability of the sperm to fertilize eggs. The authors identify three possible causes for this: age, seasonality, and inbreeding. In cattle, for instance, it has been observed that the percentage of normal sperm will grow with age, as the testis mature and become used to their jobs. However, the data suggested no age correlation, albeit the sample size is rather small. Tapirs are known to breed year round, so the authors do not consider seasonality as an important explanation. Leaving inbreeding as the most likely cause, as one of its well-known side-effects is reduced fertility. One the of the most famous cases in conservation literature is that of the Florida Panther, which had significant levels of inbreeding in the wild, leading to, among other thing, low sperm count and high percentage of abnormal sperm. Corroborating this fact is a study published in 2004 by Norton and Ashley in Zoo Biology reporting high inbreeding in the Panamanian Baird's tapir captive population. In spite of this, the authors took the next step, which is figuring

out a way of storing the semen safely. This involves, as you can imagine, cryopreservation, or deep-freezing the semen. Deep-freezing is not so much the problem; the thawing is where much of the sample is lost. So, the authors tried out different liquid media, including skim milk, to store the semen and reduce loss during thawing. The different medias had similar effect on sperm survival, but even after four hours from thawing close to half were still alive, which is certainly positive. Thus, Pukazhenthii and colleagues have taken great strides towards creating the first tapir semen bank, and are positioning themselves to corner the market in tapir fertility. Perhaps more importantly, they have potentially uncovered the first report of negative effects of inbreeding in captive tapir populations, which is extremely worrying, but on the same token, they have outlined one promising and potential route to help mitigate those effects.

Anders Gonçalves da Silva

What does the future hold for the lowland tapir in the Atlantic Forest of Brazil?

Gatti, A., D. Brito, and S. L. Mendes. 2011. How many lowland tapirs (*Tapirus terrestris*) are needed in Atlantic Forest fragments to ensure long-term persistence? Studies on Neotropical Fauna and Environment 46:77-84.

How many tapirs are needed to maintain a viable population in the Atlantic forest of Brazil, and what are the major threats to the species? These are the questions Gatti and her colleagues set out to answer in a recent study published in “Studies on Neotropical Fauna and Environment”. The Atlantic forest at the coast of Brazil hosts a high biodiversity and high number of endemic species and was designated both a Biodiversity Hotspot and a World Biosphere Reserve. Unfortunately only about 7% of the original forest-cover remains, resulting in a high degrees of fragmentation and the extinction of tapirs from many of the small fragments. The authors used a simulation technique known as Population Viability Analysis (PVA) to evaluate the faith of the Atlantic Forest tapir population under different scenarios. Most populations are not completely stable over time but are subject to random (stochastic) variations driven by slight changes in birth rates, mortality or survival. These can be caused by environmental variations, diseases, human pressure, or genetic drift. For large populations these variations are not problematic, for small populations however, they

can reduce numbers below a viable threshold, sending them on a path to extinction (i.e., the extinction vortex). The PVA takes known or estimated parameters such as birth rate, sex ratio, mortality rate, and age of first and last age reproduction, and builds them into a model that estimates the probability of extinction over a given time period (e.g., 100 years). One can then vary these parameters to see which ones have the largest impact on extinction probability.

The results from this study showed that a population of 30 tapirs is the absolute minimum needed to ensure survival over a 100 year period and that 200 individuals would be needed to maintain the genetic diversity in the long term. The parameter with the highest impact on long term survival probability was inbreeding depression, a reduction of fitness caused by breeding between two closely related individuals, indicating the need for a possible introduction of new individuals into very small populations to maintain genetic diversity. The second most important parameter was mortality rate, showing the importance of a strict control of hunting, and a reduction of road and other human induced mortalities.

The authors conclude that in order to guarantee the long-term survival of tapirs in the Atlantic Forest of Brazil the area of protected tapir habitat needs to be increased to a size where it can support viable populations, and connectivity between remaining fragments should be maintained or restored where lacking. Conservation efforts need to go hand in hand with environmental education programs teaching the public about the importance of tapirs for the ecosystem functioning. Only that way can it be assured that there will be tapirs in the Atlantic forest 100 years from now.

Mathias Tobler



CONSERVATION

Report on the Baird’s tapir ecology and conservation symposium held in Veracruz, Mexico

Eduardo Mendoza, Eduardo J. Naranjo Piñera

During the III meeting of the Mexican Scientific Society for Ecology held on April 2011 in the city of Boca del Rio, Veracruz, we organized the symposium: “Towards a coordinated effort for the conservation of Baird’s tapir in Mexico: past and future”. This symposium had the participation of an engaging group of speakers addressing a wide variety of issues related to the conservation of Baird’s tapir in Mexico. The list of speakers and topics addressed included: 1) Eduardo J. Naranjo Piñera: Baird’s tapir in México: Can ecologist save this species from extinction?, 2) Ana Laura Nolasco Vélez: Determining the historic range of tapir in Mexico as starting point for its conservation, 3) Eduardo Mendoza, Paulo Carbajal Borges and Adán Miranda Pérez: New approaches for the study of tapir’s habitat and populations in southern Mexico,

4) Edgar Matus Pérez, Sadao Pérez Cortéz, Presiliano Rebolledo Almazán and Mario Tapia Pérez: Lessons learned from the use of the program of payments for ecosystem services to protect tapir’s habitat and 5) Marco Antonio Benítez García, Gerardo Martínez Del Castillo, Alberto Parás García: Veterinary aspects of management of tapirs in captivity. Organizations represented by speakers included: El Colegio de la Frontera Sur, 2) Centro de Investigaciones Ecosistemas, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), 3) DPGA consultores S.A. de C.V., 4) Posgrado en Ciencias Biológicas, UNAM, 5) Instituto de Ecología, UNAM and 6) Zoológico Africam Safari. We expect this symposium will contribute to raising awareness about the urgent need to increase and coordinate efforts towards the conservation of tapir in Mexico. On this regard, one of the major assets of this symposium was its success in garnering attention from young students, which we hope will translate into an increased amount of human resources focused on Baird’s tapir conservation.

Eduardo Mendoza
Centro de Investigaciones en Ecosistemas
Universidad Nacional Autónoma de México
Campus Morelia, México

Eduardo J. Naranjo Piñera
El Colegio de la Frontera Sur
San Cristóbal de las Casas
Chiapas, México

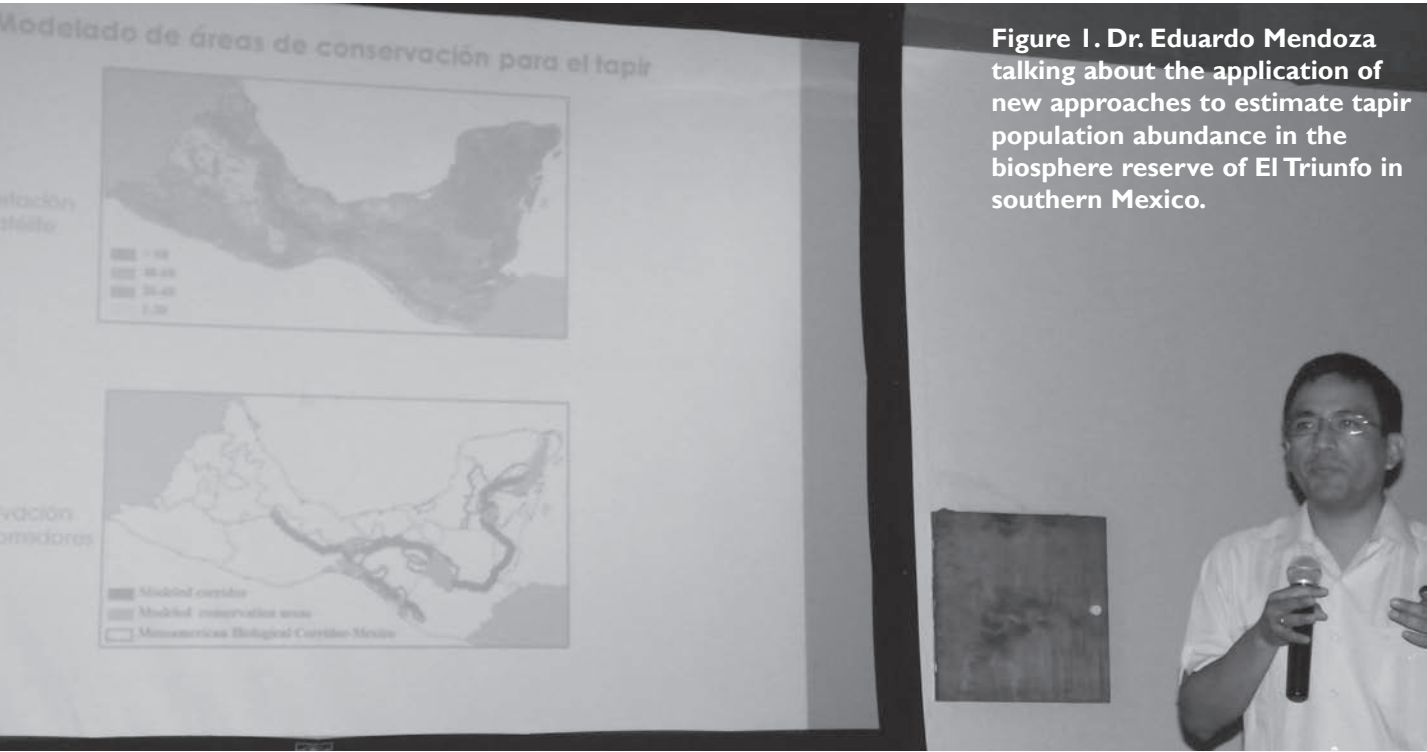


Figure 1. Dr. Eduardo Mendoza talking about the application of new approaches to estimate tapir population abundance in the biosphere reserve of El Triunfo in southern Mexico.

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 succulentas (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, PE.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

distribution maps designed by Downer (1997) for this region reveal numerous gaps and are not up-to-date at the present. Thus, new confirmed records by direct sightings and visual information are of importance in order to update the distribution range of the species and aggregate information to the literature.

As part of an undergraduate thesis on activity patterns of *T. pinchaque*, we registered the first sightings of mountain tapirs in the central Andes of Ecuador with application of camera trapping methods. During field trips in the end of 2010 and the first part of 2011, several new records of mountain tapirs have been recorded in the eastern Tungurahua volcano, San Antonio de Puntzán communitarian reserve, mainly at the salt lick called la cascada de las Dantas (Fig. 1).

The first pictures were registered on December 2010 on a tapir track in cloud forest; many other species (i. e. terrestrial birds and mammals) were also

documented in this site. Also, camera traps located at sampling sites near to river borders and salt licks of the Río de la Sal sector, recorded a pair of tapirs, as shown on figures 1-3.

Recently, new sightings were recorded at 4 camera trap stations in the humid cloud forests of the study area. This includes a first record of a female with her calf by camera trapping in Ecuador and suggests that the calf may have been born few months ago. Other species sharing habitat with tapirs in the zone, were also photo-trapped, including bears (2b) and pumas (Figure 3b). Some pictures were trapped during the day and night suggesting that the mountain tapir could be a bimodal activity pattern, therefore this hypothesis will be determinate in the future.

The reporting of these new records is preliminary and this research is still ongoing, but new direct sightings of mountain tapirs in Ecuador are increasing



Figure 2. Sightings of mountain tapirs by camera trapping in central Andes of Ecuador. 2a) tapir and 2b) bear on cloud forest, 1c) river borders and 1d) salt licks records. Pictures: PCTA (2011).

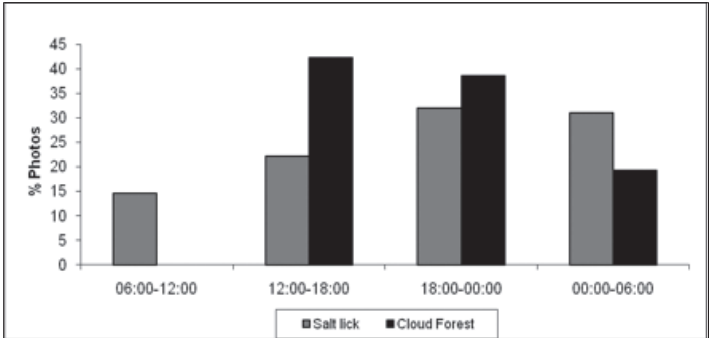


Figure 1. Preliminary results about activity patterns of mountain tapir, photo's percentage and period of time at the Salt lick "Cascada de las Dantas" and cloud forest.

knowledge about social behavior (activity patterns) of remaining tapir populations in the region and filling out geographic gaps in order to update mountain tapir geographic occurrence in its whole distribution range. Furthermore, field research like the present one, constitutes an application of the objectives, priority actions and goals of the National Strategy for Tapir Conservation in Ecuador (TSG, 2011), related to its second strategic principle, named In-situ conservation.

Acknowledgements

This research is supported by Tapir Conservation Funds of the Tapir Specialist Group. We thank local people of San Antonio de Puntzán communitarian reserve for their active participation during the study and the Enviromental Ministry of Ecuador for providing the research certifications for our work.



Figure 3. 3a) First record of tapir calf with camera traps in the central Andes of Ecuador at cloud forest. 3b) Puma in cloud forest. Pictures: PCTA (2011).

References

Martínez, N.G. 1933. Exploraciones en los Andes Ecuatorianos. El Tungurahua. Publicaciones del observatorio de Quito. Sección de Geofísica. Imprenta Nacional. Quito-Ecuador. Pp. 88.

Reyes-Puig, J.P., Palacios, N. & Tapia, A. 2007. Tungurahua Volcano: An Strategic Refuge for Mountain Tapirs in Ecuador. Tapir Cons 16: 16-17.

Reyes-Puig, J.P., Sandoval-Cañas, L., Palacios, N., Palacios, S. & Tapia, A. 2008. Tras los pasos de la danta en las montañas del alto Pastaza. GAIA 1: 30-39.

Tapia, A., Reyes-Puig, J.P., Sandoval-Cañas, L Palacios, N. & Bermúdez, D. 2008. Proyecto de conservación del tapir andino (*Tapirus pinchaque*) en la vertiente oriental de los Andes centrales del Ecuador. Parque Nacional Sangay 1: 63-66.

Downer, C. 1996. The mountain tapir, endangered "flagship" species of the high Andes. Oryx 30: 45-58.

Downer, C. 1997. Status and action plan of the mountain Tapir (*Tapirus pinchaque*) en D. M. Brooks, R. E. Bodmer and S. Matola (Eds.). Tapirs, status survey and conservation action plan, pp. 10-22. IUCN/SSC Tapir Specialist Group, IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, England.

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

Tapir Specialist Group. 2011. Estrategia Nacional para la Conservación de los Tapires en el Ecuador. Grupo Especialistas en Tapires. Primera Edición. Quito, Ecuador.

CONTRIBUTIONS

Tapirus terrestris occurrence in a landscape mosaic of Atlantic Forest and Eucalyptus monoculture in southeast Brazil

Luana D’Avila Centoducatte^{1,3}, Danielle de O. Moreira^{1,3}, Jardel B. Seibert^{1,3}, Maria Fernanda N. Gondim^{2,3}, Igor da C. L. Acosta^{2,3}, Andressa Gatti^{1,3}

¹ Universidade Federal do Espírito Santo - UFES. Av. Marechal Campos, 1468 - Maruípe, Vitória-ES, Brazil, CEP 29075-910.
² Centro Universitário Vila Velha - UVV. Rua Comissário José Dantas de Mello, 21 - Boa Vista, Vila Velha-ES, Brazil, CEP 29102-770.
³ Pró-Tapir. Instituto Marcos Daniel - IMD. R. Fortunato Ramos, 123 - Santa Lúcia, Vitória-ES, Brazil, CEP 29055-290.

Introduction

Generally, fragmentation and habitat loss associated with permanent landscape-scale alterations such as roads, agriculture and other non-habitat areas can inhibit habitat connectivity, changing the spatial distribution pattern of species or modifying the movement of individuals among habitat patches (Saunders *et al.*, 1991; Jepsen *et al.*, 2005). When landscape changes decrease forest connectivity, species that are unable to cross non-forested portions of the landscape, or “matrix”, can become confined to isolated forest patches, thus, reducing the overall population size and the probability of persistence (Debinski & Holt, 2000; Fahrig, 2003), specially of large mammals (Olsson *et al.*, 2011).

Because they demand large amounts of resources in order to survive, large mammals, such as the lowland tapir (*Tapirus terrestris*), are known to move across different natural habitats and occupy extensive home ranges (Noss *et al.*, 2003; Medici, 2010). The lowland tapir is the last neotropical mega-herbivore mammal of Pleistocene origin (Thoisly *et al.*, 2010) and has had its populations reduced in Brazilian Atlantic Forest. Within the Brazilian state of Espírito Santo, this species is considered “Endangered” (Passamani & Mendes, 2007). Its populations are restricted to six protected areas in north of Doce River and possible in a protected area in the southwest region of Espírito Santo (Flesher & Gatti, 2010). Cattle pastures, eucalyptus plantations and other agricultural lands overwhelmingly dominate these surrounding landscapes. And the main threats for the last populations of lowland tapir in this state are catastrophic fires, hunting and genetic effects of isolation (Medici *et al.*, 2007; Flesher & Gatti, 2010).

The survival and persistence of tapirs populations in fragmented environments may be favored for its

ability to move to available and suitable habitats. Some studies regarding the ability of tapirs to move across non-habitat areas report the capacity of this species to cross different types of low quality matrix, such as agricultural lands and grassland (Noss *et al.*, 2003; Medici, 2010). Thus, understanding how they use different elements of the landscape can help to define strategies of management and conservation (Medici, 2010). In an attempt to draw attention to these questions, we report evidence of movement of the lowland tapir across eucalyptus forests, unpaved roads, and Atlantic Forest fragments in the state of Espírito Santo, Brazil.

Materials and Methods

This study is part of the Pró-Tapir project that aims to evaluate the effects of habitat fragmentation on populations of *T. terrestris* in the Atlantic Forest of the state of Espírito Santo, southeastern Brazil. The Private Natural Heritage Reserve Recanto das Antas (Reserva Particular do Patrimônio Natural, in Portuguese, hereafter “RPPN”) (Figure 1) (2.202 ha) is a private area of FIBRIA CELULOSE S.A., a Brazilian company, and it is part of the largest lowland forest remnant in the Espírito Santo. It is contiguous with the 24,000 ha Sooretama Biological Reserve and the 22,000 ha Vale Natural Reserve forming a forest block of more than 46,000 ha in the north of Espírito Santo. RPPN Recanto das Antas, located at the coordinates 19°5’ south latitude, 39°58’ west longitude, mostly consists of discontinuous primary vegetation, interposed by extensive eucalyptus and papaya plantations, cabruca (cacao trees planted in the shade of thinned native forest), seringal (rubber tree culture), and smaller amounts of coffee plantations and cattle pastures,

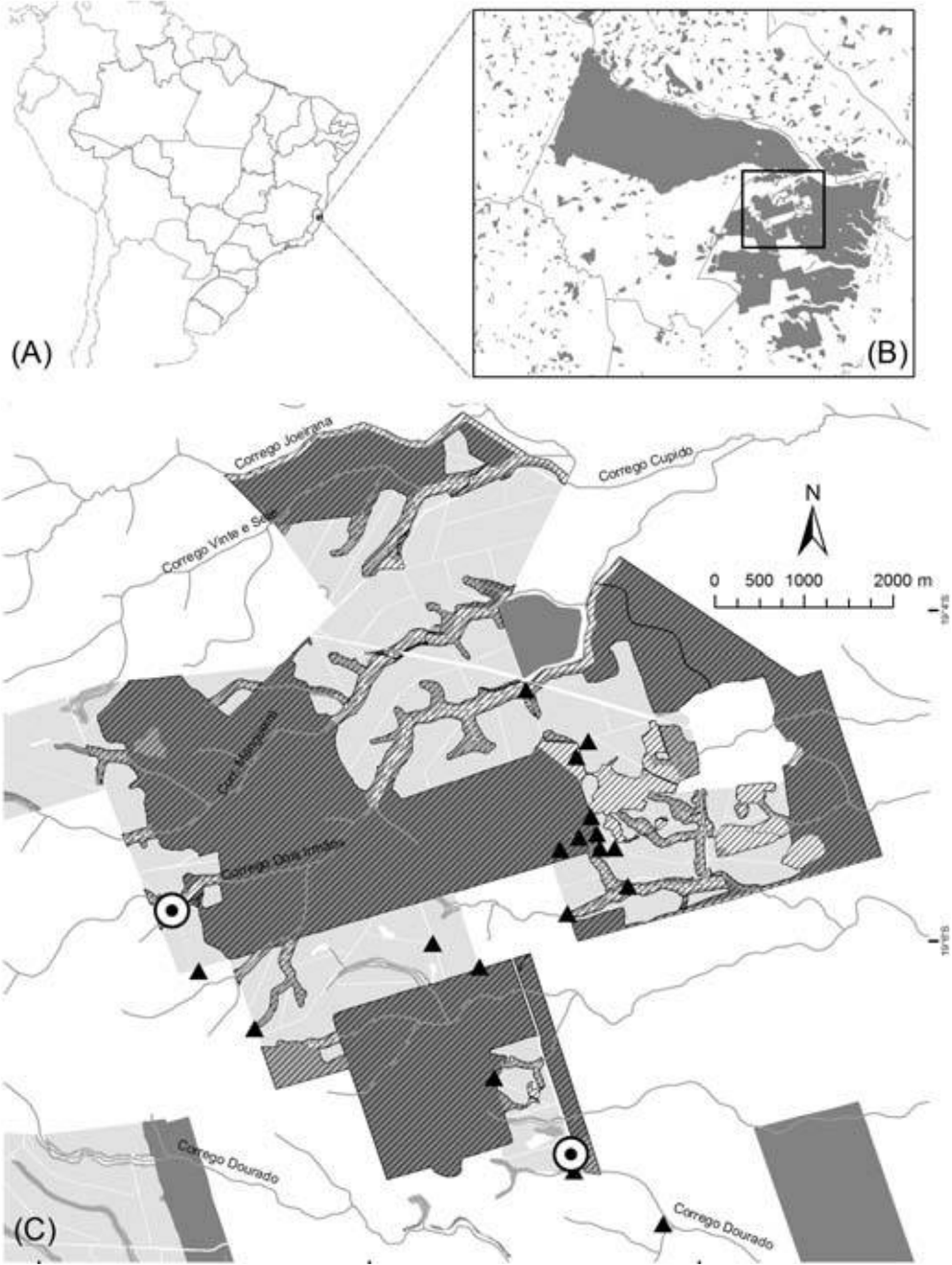


Figure 1. Map showing traces of *Tapirus terrestris* in RPPN Recanto das Antas. Map of Brazil (A) showing block of Atlantic Forest remnant (B) evidencing RPPN (C). Open hatch corresponds to RPPN area, dark gray corresponds to forest fragments, light gray corresponds to eucalyptus plantation, triangles indicates indirect traces and circles with dots indicate sightings.

which are not part of the reserve. Unpaved roads used for eucalyptus harvesting and transportation also cross the area.

During the survey in RPPN we made random searches for traces of tapirs along the area, which includes footprints, foraging signs, and sightings inside forest fragments, trails, unpaved roads and adjacent areas. The records presented here were made over

four monthly campaigns, of five days each, from January/2011 to April/2011. We also considered past and recent records made by people that work inside and outside the studied area.

Results and Discussion

On February 21st, 2011 at 6:30 p.m, we recorded one sighting of an individual of *Tapirus terrestris* leaving the forest and moving toward an eucalyptus plantation. The second sighting was made from an unpaved road in April 2nd, 2011 at 4:30 p.m when one individual was inside the eucalyptus monoculture (Figure 2) eating a shrub. We also have reports from workers of RPPN Recanto das Antas and local farmers about occasional sightings inside eucalyptus plantations and on unpaved roads documented through photographic records. (Figure 3). In another study, Flesher & Gatti (2010) also reported through interviews tapirs using eucalyptus in this landscape mosaic in northern Espírito Santo.

During the study period, we also found footprints on unpaved roads crossing between eucalyptus and forest fragments. Footprints were oriented in both directions, entering and leaving eucalyptus plantations, a type of evidence also reported by Silva (2001) in the state of São Paulo, southeast Brazil. Records of tapirs inside eucalyptus and on roads between eucalyptus plantations obtained so far does not seem sporadic, since traces were found in the same areas in different campaigns. These records provide evidence that tapirs use these non-habitat areas to reach forest fragments and show the displacement of individuals between forest fragments and areas of monoculture and open areas, although

maximum distance and frequency of use still need to be investigated.

Considering our data, we formulated three hypotheses, for further investigation, on how tapirs use the eucalyptus plantations: 1) tapirs use eucalyptus plantations between patches of Atlantic Forest to search for food; 2) tapirs use eucalyptus monoculture as a corridor; or 3) a combination of the two previous hypotheses, tapirs use eucalyptus plantations as a corridor and for opportunistic feeding. In a study of Furtado *et al.* (2010), they observed that tapirs often utilize agriculture fields and natural fragmented areas from farmlands around protected areas. This previous study and our data suggest that, in this particular fragmented landscape, eucalyptus plantations can also be part of *T. terrestris*' home ranges.

Noss *et al.* (2003) also concluded that agricultural landscapes surrounding protected areas contribute to the maintenance of tapir populations. The use of planted forest around protected areas as corridors could mitigate the effects of fragmentation and facilitate movement of lowland tapirs in remnant patches of Atlantic Forest. Since tapirs may travel up to a few kilometers outside the limits of the forest (Flesher & Ley, 1996; Fragoso *et al.*, 2003), the existence of planted forests can serve to expand their foraging areas, and, according to Silva (2001), if properly managed, can also be locally important for conservation of other mammals. With Pró-Tapir project, we are looking forward to examining the above hypotheses and to answering more questions on the use of eucalyptus forests by tapirs.

Acknowledgements

We thank Marcelo R. de Deus Santos from Instituto Marcos Daniel for providing the necessary support to make this study possible. We are also grateful to Gustavo R. Magnago and Xerxes Caliman who provided some pictures for Pró-Tapir's photographic collection. We are all grateful to Ana Carolina Loss Rodrigues, for valuable comments and the helpful assistance in English version. We also thank Sooretama Biological Reserve for logistic support. The authors would like



Figure 2. An individual of *Tapirus terrestris* inside eucalyptus monoculture in RPPN Recanto das Antas, northern of Espírito Santo.

to thank the reviewers for their comments that help improve the manuscript. Andressa Gatti and Maria Fernanda N. Gondim thanks the support of FAPES. This study is being funded by FIBRIA CELULOSE S.A. and is part of Pró-Tapir project.

References

Debinski, D.M. & Holt, R.D. (2000). A survey and overview of habitat fragmentation experiments. *Conservation Biology* 14:342-355.

Fahrig, L. (2003). Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 34:487-515.

Flesher, K.M. & Ley, E. (1996). A Frontier Model for Landscape Ecology: The Tapir in Honduras. *Forthcoming in Environmental and Ecological Statistics*, pp.1-8.

Flesher, K.M. & Gatti, A. (2010). *Tapirus terrestris* in Espírito Santo, Brazil. *Tapir Conservation* 19/1(26):16-23.

Fragoso, J.M.V., Silvius, K.M. & Correa, J.A. (2003). Long-distance seed dispersal by tapirs increases seed survival and aggregates tropical trees. *Ecology* 84:1998-2006.

Furtado, M.M., Jácomo, A.T.A, Kashivakura, C.K., Torres, N.M., Marvulo, M.F.V., Ragozo, A.M.A, Souza, S.L.P de, Neto, J.S.F, Vasconcellos, S.A., Morais, Z.M., Cortez, A., Richtzenhain, L.J., Silva, J.C.R. & Silveira, L. Serologic survey for selected infectious diseases in free-ranging Brazilian tapirs (*Tapirus terrestris*) in the Cerrado of Central Brazil. (2010). *Journal of Zoo and Wildlife Medicine* 41(1):133-136.

Jepsen, J.U., Baveco, J.M., Topping, C.J., Verboom, J. & Vos, C.C. (2005). Evaluating the effect of corridors and landscape heterogeneity on dispersal probability: a comparison of three spatially explicit modelling approaches. *Ecological Modelling* 181:445-459.

Medici, E.P., Desbiez, A.L.J., Gonçalves da Silva, A., Jerusalinsky, L., Chassot, O., Montenegro, O.L.,

Rodríguez, J.O., Mendoza, A., Quse, V.B., Pedraza, C., Gatti, A., Oliveira-Santos, L.G.R., Tortato, M.A., Ramos Jr., V., Reis, M.L., Landau-Remy, G., Tapia, A. & Morais, A.A. (2007). Lowland Tapir (*Tapirus terrestris*) Population and Habitat Viability Assessment (PHVA): Final Report. IUCN/SSC Tapir Specialist Group (TSG) and IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group (CBSG), Sorocaba, São Paulo, Brazil.

Medici, E.P. (2010). Assessing the viability of Lowland Tapir populations in a fragmented landscape. PhD. Thesis. University of Kent: Canterbury, United Kingdom.

Noss, A.J., Cuéllar, R.L., Barrientos, J., Maffei, L., Cuéllar, E., Arispe, R., Rúmiz, D. & Rivero, K. (2003). A Camera trapping and radio telemetry study of lowland tapir (*Tapirus terrestris*) in Bolivian Dry Forest. *Tapir Conservation* 12:24-32.

Olsson, M., Cox, J.J., Larkin, J.L., Per Widén & Olovsson, A. (2011). Space and habitat use of moose in southwestern Sweden. *European Journal of Wildlife Research* 57:241-249.

Passamani, M. & Mendes, S.L. (2007). Espécies da fauna ameaçadas de extinção no Estado do Espírito Santo. Vitória: Instituto de Pesquisas da Mata Atlântica. 140 p.

Saunders, D.A, Hobbs, R.J. & Margules, C.R. (1991). Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation Biology* 5:18-32.

Silva, C.R. (2001). Riqueza e diversidade de mamíferos não-voadores em um mosaico formado por plantios de Eucalyptus saligna e remanescentes de floresta atlântica no município de Pilar do Sul, SP. M.S. thesis. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, São Paulo, Brazil.

Thoisy, B., Silva, A.G., Ruiz-García, M., Tapia, A., Ramirez, O., Arana, M., Quse, V., Paz-y-Miño, C., Tobler, M., Pedraza, C., Lavergne, A. (2010). Population history, phylogeography, and conservation genetics of the last Neotropical mega-herbivore, the lowland tapir (*Tapirus terrestris*). *Evolutionary Biology* 10:278.



Figure 3. *Tapirus terrestris* on unpaved roads next to and in eucalyptus plantation in RPPN Recanto das Antas, northern of Espírito Santo.

Evaluación preliminar de la conectividad de hábitat para el tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*) en Guatemala

Manolo García^{1*}, Fernando Castillo¹, Raquel Leonardo¹

¹ Centro de Datos para la Conservación, Centro de Estudios Conservacionistas, Universidad de San Carlos de Guatemala. Avenida Reforma 0-63 zona 10, Ciudad de Guatemala.
^{*} Corresponding author, E-mail: garcia.manolo@usac.edu.gt

Abstract

Habitat loss and fragmentation are processes that threaten the ecological integrity of Baird's tapir habitat in Guatemala, and therefore its connectivity. Habitat connectivity is the result of the interaction between landscape structure and species' behavior, and it can be assessed both from a structural and a functional point of view. Among the most promising approaches to assess connectivity is the use of graph theory. In this paper we present preliminary results of a connectivity assessment in Guatemala for the Baird's tapir habitat, using the Integral Connectivity Index. With this index we analyzed the importance of habitat remnants in keeping Baird's tapir habitat connectivity, and hence its implications in the management and conservation of the species.

Key words: Baird's tapir, connectivity, graph theory, integral connectivity index.

Resumen

Procesos como la pérdida y la fragmentación de los bosques nativos comprometen la conectividad y por ende la integridad ecológica del hábitat del tapir centroamericano en Guatemala. La conectividad es el resultado de la estructura paisajística del hábitat y del comportamiento de las especies, y se puede evaluar desde el punto de vista estructural como funcional. Entre las aproximaciones más prometedoras para evaluar la conectividad se encuentran el uso de la teoría de gráficos. En este estudio presentamos una evaluación preliminar de la conectividad del hábitat del tapir en Guatemala utilizando el Índice Integral de Conectividad. Con este índice se analizó la importancia de los remanentes o parches de bosque en el mantenimiento de la conectividad del hábitat del tapir, así como sus implicaciones para el manejo y conservación de la especie.

Palabras Clave: conectividad ecológica, índice integral de conectividad, tapir centroamericano, teoría de gráficos.

Introducción

Procesos como la pérdida y fragmentación de hábitat amenazan la diversidad biológica a nivel mundial. El hábitat del tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*) ha sido afectado por estos procesos en todo su rango de distribución, existiendo en la actualidad poblaciones aisladas que varían en su tamaño (Castellanos *et al.*, 2008). Para el caso de Guatemala, el hábitat del tapir se ha reducido ocasionando la extinción de poblaciones locales en algunas regiones como las tierras bajas del sur y la cadena volcánica (García *et al.*, 2010).

Uno de los efectos de la pérdida y fragmentación de hábitat es la disminución de la conectividad del paisaje. La conectividad puede estar definida por la habilidad de los organismos de moverse a través del paisaje, por la estructura propia de dicho paisaje, o la interacción entre ambos (Taylor *et al.*, 2006; Tischendorf y Fahrig, 2000). Cuando la evaluación de la conectividad es basada en el patrón espacial de los elementos del paisaje se conoce como conectividad estructural, y cuando se basa en las respuestas propias de los organismos a los elementos del paisaje se conoce como conectividad funcional (Kindlmann y Burel, 2008). Evaluar la conectividad funcional brinda información precisa, sin embargo suele demandar de una mayor inversión de recursos, ya que se requiere del monitoreo de los movimientos de los organismos en el campo; mientras que la conectividad estructural suele evaluarse por medio de la utilización de sistemas de información geográfica y sensores remotos.

Al ser la conectividad una propiedad de los paisajes que está relacionada con diversos procesos ecológicos de importancia y con servicios ecosistémicos, se han desarrollado diversos métodos para su estudio. La utilización de índices para el análisis de la conectividad ha ido en aumento, especialmente aquellos índices basados en la teoría de gráficos (Saura, 2010). En esta aproximación, un paisaje está expresado por una gráfica en la cual los remanentes de hábitat son representados por medio de nodos (o vértices), que pueden estar conectados a través de enlaces, formando una red (Urban y Keitt, 2001). Esta aproximación ha resultado ser una medida efectiva para realizar análisis complejos

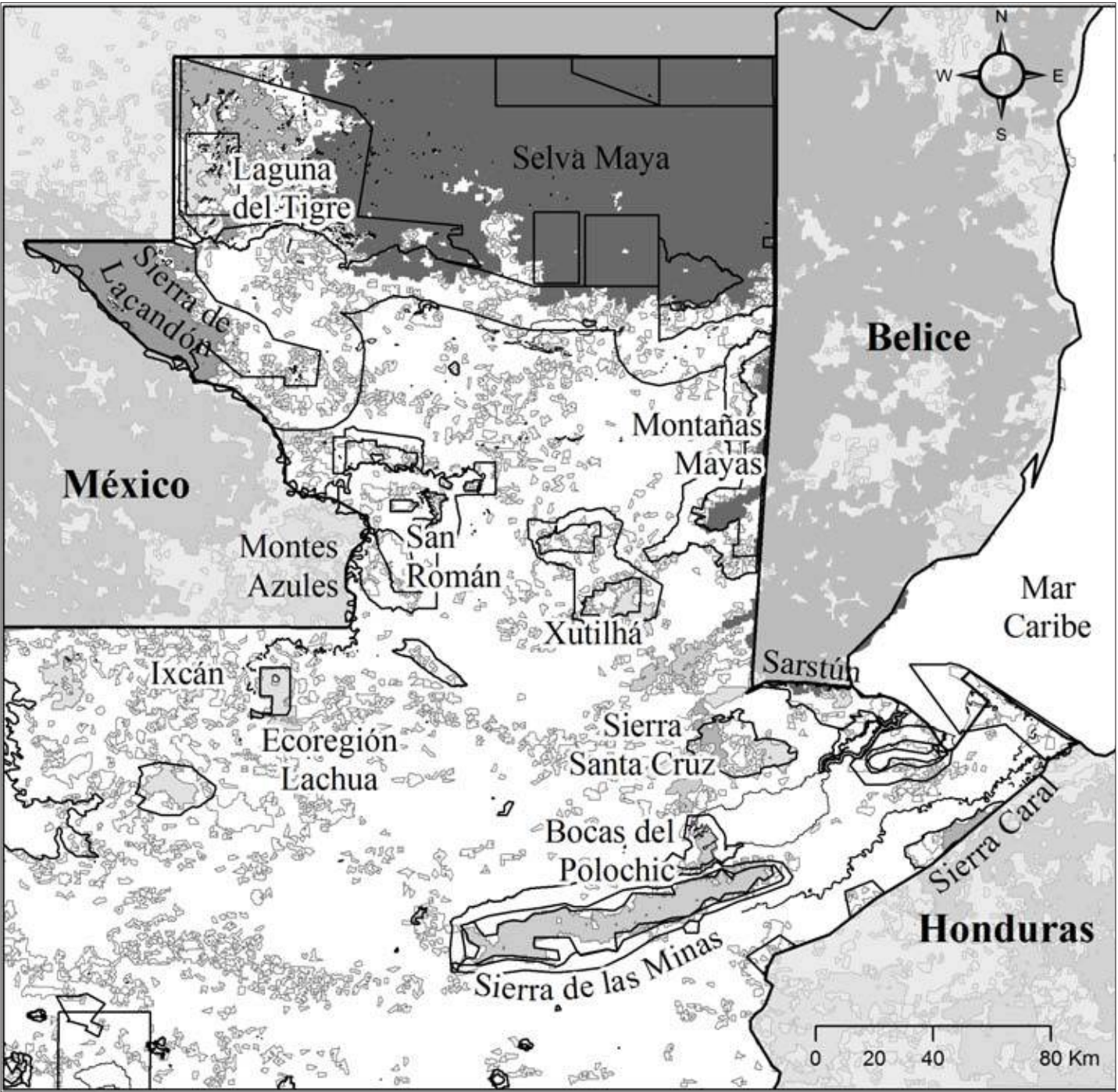


Figura 1. Mapa mostrando el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas y los remanentes de bosque incluidos en el análisis. La tonalidad del sombreado corresponde al valor del dIIC, siendo los tonos oscuros los valores más altos.

relacionados con la conectividad del paisaje (Pascual-Hortal y Saura, 2006) y para proveer soluciones simples al unificar y evaluar aspectos de la conectividad de hábitat (Minor y Urban, 2008). En el presente estudio se utilizaron herramientas basadas en la teoría de gráficos. Los análisis multiescala basados en la teoría de gráficos se acercan a los estudios de conectividad funcional (Fall, 2009).

Metodología

Se evaluaron los 2,500 remanentes de bosque con mayor área, ubicados en el rango de distribución del tapir centroamericano en Guatemala (García *et al.*, 2009) y áreas vecinas de México, Belize y Honduras. Estos remanentes fueron identificados a partir del mapa

de cobertura forestal mundial de la Agencia Espacial Europea 2004-2005 y el mapa de cobertura y uso del suelo de Guatemala 2003 (MAGA, 2006). Se incluyeron áreas vecinas de México, Belice y Honduras debido a la probabilidad de flujo de tapires hacia remanentes de estos países.

Con el objeto de identificar los remanentes de hábitat y su patrón morfológico espacial, se analizó el mapa de cobertura y uso del suelo de Guatemala 2003 con el programa GUIDOS. Este programa utiliza morfología matemática para analizar la forma de objetos y separarla en clases mutuamente exclusivas, permitiendo la identificación de patrones espaciales en investigaciones ecológicas (Vogt *et al.*, 2007).

El resultado del análisis del patrón morfológico espacial se utilizó para calcular el Índice Integral de Conectividad –IIC- (Pascual-Hortal y Saura, 2006). Este índice posee características mejoradas en comparación con otros índices binarios (en los cuales un par de nodos están conectados o no, sin valores intermedios) en cuanto a su sensibilidad frente a cambios en el paisaje como la pérdida de hábitat y la capacidad de identificar los remanentes críticos para mantener la conectividad del paisaje (Saura & Pascual-Hortal, 2007). En el cálculo del IIC se integran tres atributos de cada remanente (o nodo): el área conectada dentro del remanente (conectividad interna), el flujo estimado de dispersión entre distinto remanentes del paisaje y la contribución como elemento (o nodo) conector del paisaje (o red de nodos). Con el fin de facilitar la interpretación de los resultados, la importancia de cada

remanente para mantener la conectividad del paisaje (dIIC), se presenta a manera de porcentaje. A mayor dIIC, mayor la importancia del remanente. Para este análisis se utilizó el programa CONEFOR SENSINODE (Pascual-Hortal y Saura, 2006), el cual se basa en la teoría de gráficos y métricas de disponibilidad de hábitat para el cálculo de índices de conectividad, así como para evaluar la importancia de cada remanente para la conectividad del paisaje (Saura y Torné, 2009). En este análisis preliminar, se asume que el tapir puede moverse libremente entre remanentes por una distancia máxima de 1,500 metros, sin incluir el efecto de la matriz y otros elementos del paisaje como ríos, carreteras y cuerpos de agua. De igual manera se asume que todos los remanentes presentan las condiciones necesarias para que el tapir se encuentre en ellos.

Resultados

Los remanentes de bosque ubicados dentro del ámbito de distribución del hábitat de tapir en Guatemala presentaron diversos valores de dIIC, mostrando claramente la importancia de ciertos remanentes para el mantenimiento de la conectividad. La Figura 2 muestra que el remanente que corresponde con la denominada Selva Maya (compartida por México, Belice y Guatemala) presenta el dIIC más alto (89.15%). A éste le sigue la Sierra de Lacandón (14.61%), incluyendo áreas de México y Guatemala. En la Figura 2 se muestran los valores de importancia para los tres atributos evaluados

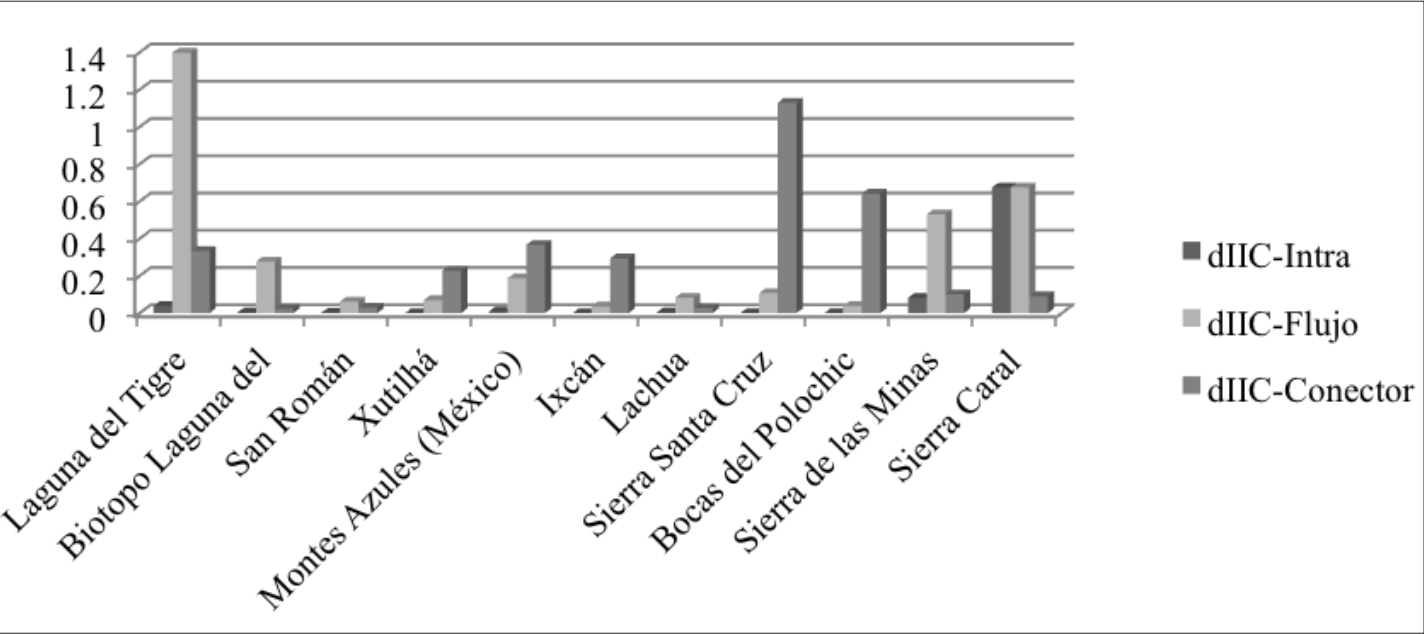


Figura 2. Valores de los atributos integrados en el dIIC, para algunos remanentes de importancia en la conectividad. Intra es la conectividad interna, Flujo se refiere a la contribución en el flujo de dispersión entre remanentes y Conector a la contribución como conector del paisaje.

en el IIC (conectividad interna, flujo de dispersión estimado entre remanentes y contribución como conector), para algunos remanentes de importancia.

Discusión

El remanente de bosque de mayor importancia para la conectividad del hábitat del tapir en Guatemala es la Selva Maya, la cual concuerda con ser una de las áreas de mayor importancia para la conservación de la especie a nivel mundial (Castellanos *et al.*, 2008). Su alto valor de dIIC corresponde con su elevada conectividad interna, así como por su capacidad para mantener la conectividad con remanentes de países vecinos (García *et al.*, 2010). Dada la importancia de este remanente, debe prestarse atención a las presiones derivadas de actividades humanas en el área, puesto que para el período 2000-2006 se estimó una tasa de deforestación del 1.79% anual (Castellanos *et al.*, 2011), ya que estas podrían llegar a comprometer la integridad ecológica del hábitat.

Las áreas de Sierra de Caral y Montañas Mayas presentan extensiones menores, sin embargo son de gran importancia debido a su conectividad con reservas en Honduras y Belice, respectivamente (Figuras 1 y 2). Debido a la limitada disponibilidad de hábitat en ambas áreas, así como a la presión por cacería y el cambio en el uso del suelo, es importante mantener la conectividad para asegurar la supervivencia de las poblaciones locales de tapir en el largo plazo.

Remanentes ubicados en el Parque Nacional Laguna del Tigre y Biotopo Laguna del Tigre-Río Escondido muestran los dIIC más elevados después de la Selva Maya y Sierra de Lacandón, por su potencial de servir como área de paso o flujo entre estas dos últimas áreas, los remanentes de mayor importancia (Figuras 1 y 2). Sin embargo es un área con alta presión humana, lo cual reduce las posibilidades de un intercambio de individuos. En esta área se requieren de medidas efectivas de manejo y conservación para mantener la conectividad con áreas vecinas.

Remanentes en el área del Ixcán en el Departamento de Quiché son de gran importancia, ya que pueden contribuir en mantener la conectividad de la Ecoregión Lachua con Montes Azules y otras reservas de México (Figuras 1 y 2). Es necesario mantener y aumentar esta conectividad por medio de procesos de restauración ecológica de los paisajes, de manera que puedan existir las condiciones necesarias para un intercambio de individuos entre estas áreas en el mediano y largo plazo.

Existe un corredor potencial que va de Sierra de las Minas hacia Belice, a través de remanentes ubicados en el Refugio de Vida Silvestre Bocas del Pochich y el Área de Protección Especial Sierra Santa Cruz, donde puede

existir también alguna conectividad hacia remanentes del Refugio de Vida Silvestre Xutilhá (Figura 1). Estos remanentes presentan valores altos de importancia como elementos conectores (Figura 2), lo que indica su importancia para mantener la conectividad entre Sierra de las Minas con el sur del Departamento de Petén y Belice. En estas áreas es igualmente urgente detener la pérdida y fragmentación de hábitat, así como aumentar su conectividad y extensión territorial por medio de la restauración del paisaje.

Los remanentes correspondientes a Sierra de Lacandón, Sierra de las Minas, Montañas Mayas y Sierra de Caral, contrario a la Selva Maya, se encuentran en terrenos montañosos. Tanto Sierra de Lacandón como Sierra de las Minas tienen extensiones considerables de bosque para albergar poblaciones de tapir, sin embargo, se encuentran aislados de otros remanentes importantes del país. En el caso de Sierra de Lacandón existe una conectividad potencial con áreas de la Selva Lacandona en México.

El resto de remanentes poseen índices bajos, sin embargo, pueden jugar un papel muy importante como remanentes de paso (stepping stones) y como núcleos de restauración. A excepción de la Selva Maya, las poblaciones de tapir en los remanentes del país se encuentran aisladas unas de otras. A esta situación se le puede sumar el hecho que la mayoría de áreas se encuentran en hábitats montañosos que pueden presentar densidades menores en comparación con zonas con un relieve plano u ondulado.

Para muchos remanentes, la conectividad más evidente es hacia áreas de México, Belice u Honduras. Este hecho resalta la importancia de la coordinación entre países con el fin de aumentar la viabilidad de estas poblaciones. Así mismo, es importante mencionar que los remanentes con los mayores índices corresponden a los ubicados adentro de áreas protegidas, lo que resalta el papel del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas (SIGAP) en la conservación del hábitat y de poblaciones de especies silvestres en general.

La tendencia de los resultados del dIIC es similar a los valores del estado de conservación del hábitat del tapir en el SIGAP según García y colaboradores (2009). Lo anterior indica que la estimación de la conectividad de hábitat por medio de este índice puede brindar información útil que complemente las evaluaciones sobre el estado de conservación de una especie.

La evaluación preliminar de la conectividad del hábitat del tapir en Guatemala que se presenta en este documento, contiene algunos insumos para el delineamiento de estrategias de conservación y manejo, sin embargo, requiere de ser completada, refinada y enriquecida con información de campo. El siguiente paso es incluir el efecto de la matriz y elementos del paisaje en el cálculo del dIIC, con el fin de generar un modelo más integral.

Agradecimientos

A la Dirección General de Investigación y Rectoría de la Universidad de San Carlos de Guatemala, al Grupo de trabajo sobre Ecología del Paisaje de la International Union of Forest Research Organizations –IUFRO-, a Santiago Saura, a Peter Vogt, al Grupo de Especialistas de Tapir de la UICN y al equipo de investigadores del proyecto DIGI 2.99.While there is more forest cover in the highlands and several wildlife species are making strong comebacks (e.g. collared peccaries and capybaras), there are no tapirs left nearby to re-colonize these areas. Even if the Caparaó population does exist, it is unlikely to expand beyond the reserve boundaries any time soon, mainly because there is still ample empty habitat within the reserve and because the surrounding landscapes are not conducive to tapir movements being that several busy highways traverse the landscape and the small forest fragments, albeit closely spaced, are unlikely to provide sufficient refuge from hunters.

Referencias

Castellanos, A., Foerester, C., Lizcano, D.J., Naranjo, E., Cruz-Aldan, E., Lira-Torres, I., Samudio, R., Matola, S., Schipper, J. & Gonzalez-Maya, J. 2008. *Tapirus bairdii*. In: IUCN 2010. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2010.4. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 02 May 2011.
 Castellanos, E., Regalado, O., Pérez, G., Montenegro, R., Ramos, V. H. y Incer, D. 2011. Mapa de cobertura Forestal de Guatemala 2006 y dinámica de la cobertura forestal 2001-2006. Universidad de Valle de Guatemala, Instituto Nacional de Bosques, Consejo Nacional de Áreas Protegidas y Universidad Rafael Landívar. Informe técnico.
 García, M., Castillo, F., Leonardo, R., Gómez, I., y García, L. 2010. El tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*) como herramienta para el fortalecimiento del Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas –SIGAP-. Informe técnico final del Proyecto 2.99. Dirección General de Investigación. Universidad de San Carlos de Guatemala.

García, M., Leonardo, R., Gómez, I., y García, L. 2009. Estado actual de conservación del tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*) en el Sistema Guatemalteco de Áreas Protegidas –SIGAP-. Informe técnico final del Proyecto F05/07. Fondo Nacional para la Conservación de la Naturaleza (FONACON).
 Fall, A. 2009. Spatial Graph Theory for Cross-scale connectivity analysis. Presentación. Disponible en: http://biol09.biol.umontreal.ca/ESA_SS/Fall_talk.pdf. Descargado el 15/mayo/2011.
 Kindlmann, P. & F. Burel. 2008. Connectivity measures: a review. Landscape Ecology 23:879-890.
 MAGA. 2006. Mapa de Cobertura y Uso del Suelo 1:50,000. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. Gobierno de Guatemala. Guatemala
 Minor, E. & D. Urban. 2008. A Graph theory framework for evaluating landscape connectivity and conservation planning. Conservation Biology 22 (2): 297-307.
 Pascual-Hortal, L. & S. Saura. 2006. Comparison and development of new graph-based landscape connectivity indices: towards the prioritization of habitat patches and corridors for conservation. Landscape Ecology 21: 959-967.
 Saura, S. 2010. Measuring connectivity in habitat mosaics: the equivalent of two existing network indices and progress beyond them. Conservation Ecology 11 (2): 217 -222.
 Saura, S. & J. Torné. 2009. Conefor Sensinode 2.2: a software package for quantifying the importance of habitat patches for landscape connectivity. Ecological Modelling and Software 24: 135-139.
 Saura, S. & L. Pascual-Hortal, 2007. A new habitat availability index to integrate connectivity in landscape conservation planning: comparison with existing indices and application to a case study. Landscape and Urban Planning 83: 91 – 103.
 Taylor, P., Fahrig, L. & K. With. (2006). Landscape connectivity: a return to basics. En: Crooks & Sanjayan. Connectivity Conservation. Serie Conservation Biology 14. Cambridge University Press.
 Tischendorf, L. & L. Fahrig. 2000. on the usage and measurement of landscape connectivity. Oikos 90:7-19.
 Urban, D. & T. Keitt. 2001. Landscape connectivity: a graph-theoretic perspective. Ecology 82 (5) :1205 – 1218.
 Vogt, J., P. Iwanowski, M., Estreguil, C., Kozak, J., & Soille, P. (2007). Mapping landscape corridors. Ecological indicators , 7 (2), 481-488.

Abundancia y uso de hábitat del tapir (*Tapirus bairdii*) en Frontera Corozal, Selva Lacandona, Chiapas, México

Edmundo Sánchez-Núñez^{1*}, Héctor Ernesto Ortiz Nájera¹, Edith Arellano Nicolás¹

¹ Asociación Territorios Vivos México A.C.Traviata, Mz-10, Lt-1, Col. Lomas Hidalgo, Del.Tlalpan, C.P. 14210, Ciudad de México, México.
^{*} Corresponding author, E-mail: vice@atvmex.org

Resumen

La acelerada pérdida de hábitat preferencial del tapir centroamericano (*Tapirus bairdii*) y su excesiva cacería, han puesto a sus poblaciones en peligro de extinción en todo su rango de distribución. En México la especie habita en algunas áreas silvestres del sur y sureste, sin embargo, el conocimiento sobre ésta aún es escaso. Se recorrieron 375 km en tierras comunales de indígenas choles en la Selva Lacandona durante 6 meses. Se obtuvieron registros indirectos de la presencia del tapir. Se determinó la abundancia relativa en el área (considerando la media de rastros de tapir/km). Además se aportan datos sobre las preferencias de hábitat en la región. Tomando en cuenta la escasez de registros que documenten más datos que la sola presencia de la especie en México, la presente investigación formaliza uno más y se suma a los pocos existentes para esta zona, aportando información que permita avanzar en el conocimiento de la especie para su conservación.

Palabras clave: *Tapirus bairdii*, Abundancia, Hábitat, México, Selva Lacandona

Abstract

Due to the fast deterioration of preferential habitat and excessive hunting, populations of the Baird’s tapir (*Tapirus bairdii*) are now endangered in all their range. In Mexico, tapirs inhabits some wild areas in the south and southeast of the country, however the current knowledge about this species is still scarce. Through six months of monitoring of tapir tracks along 375 accumulative km of trail sightings in communal lands of the chol ethnic group in the Lacandona Rainforest, we calculated the relative abundance and habitat preferences of the species in this region. An index of tapir relative abundance (mean number of tapir tracks/km) was calculated on 25 transect lines. Taking into account the scarcity of records that provide relevant data about the species in Mexico, the current research contributes with information that may support future

actions of habitat management and tapir conservation.

Key words: *Tapirus bairdii*, Abundance, Habitat, Mexico, Lacandona Rainforest.

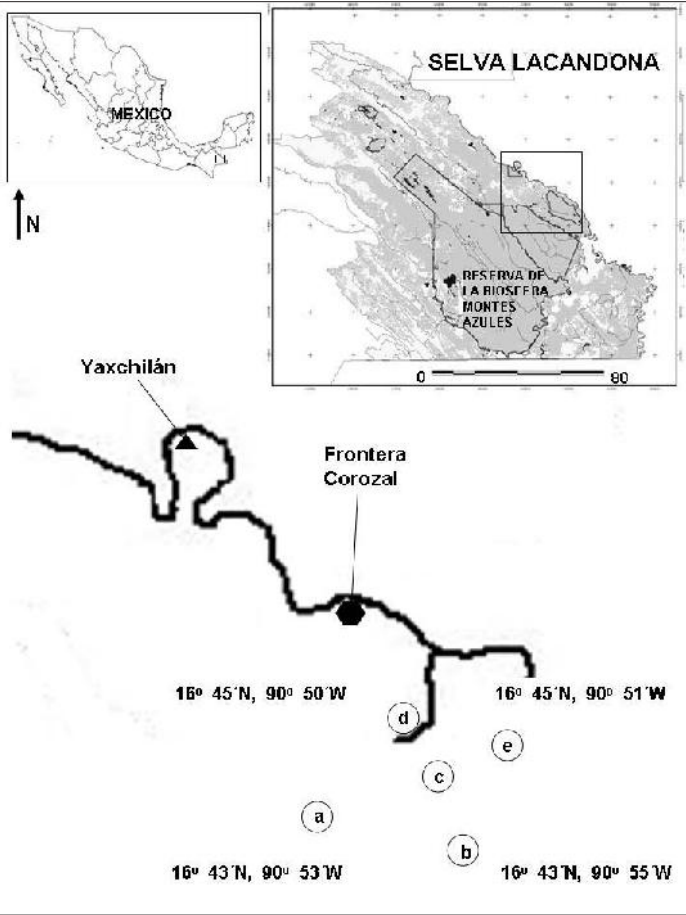


Figura 1. Localización del área de estudio y ubicación de las estaciones de monitoreo: (a) Pital, (b) Carrizal, (c) Zapotal, (d) Pantanal, (e) Loma.

Introducción

El tapir centroamericano (*Tapirus bairdii* Gill, 1865) es una especie en peligro de extinción, que ha sido poco estudiada a lo largo de su rango de distribución (Naranjo & Cruz 1998; Medici *et al* 2006). En México trabajos como los realizados por Bolaños & Naranjo 2001, Naranjo & Cruz 1998 aportan datos

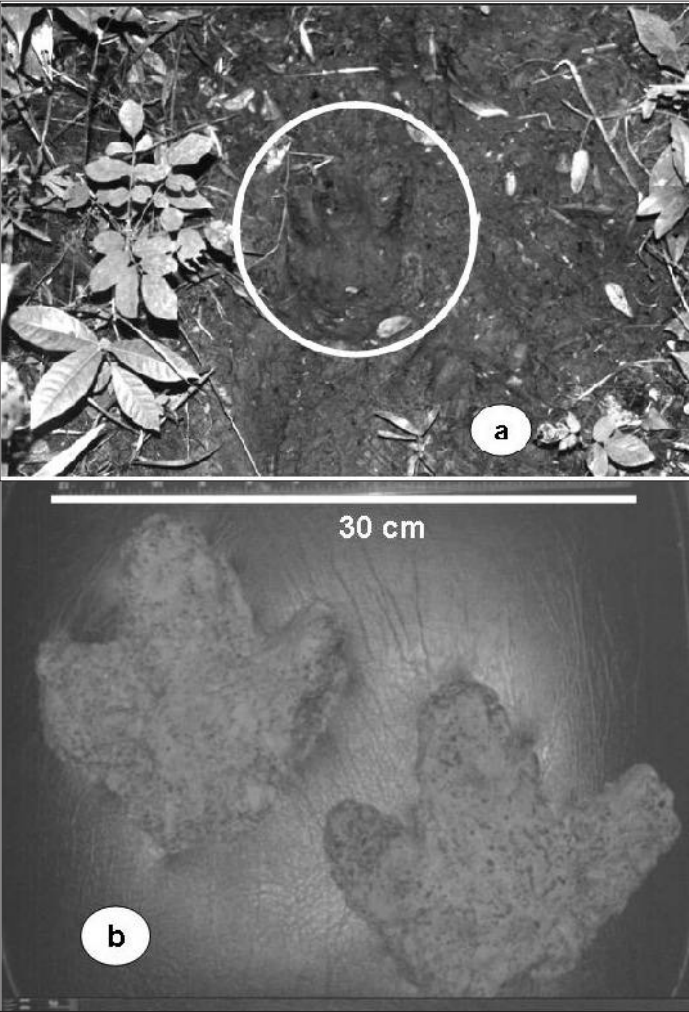


Figura 2. (a) Huella de tapir en la zona de estudio, (b) impresión en yeso de algunas huellas colectadas.

sobre la abundancia y el uso de hábitat del tapir. Actualmente el tapir enfrenta dificultades debido a la destrucción y fragmentación de grandes extensiones de selvas tropicales y bosques de niebla. Por lo anterior, es urgente desarrollar estudios sobre sus poblaciones y coordinar esfuerzos para implementar acciones de recuperación de los hábitats degradados.

La Selva Lacandona en México es una de las regiones con mayor biodiversidad del país, donde se encuentran múltiples especies amenazadas y en peligro de extinción como el tapir. La Subcomunidad de Frontera Corozal forma parte de la Comunidad Lacandona, está ubicada al noreste de Chiapas, es uno de los pocos sitios del país que aún conserva bosque húmedo tropical, razón por cual se le considerada una de las más ricas florísticamente, y de las mejor conservadas. El nivel de perturbación por desmontes en el área de asentamiento es considerable, aunque no muy elevado, ya que la mayoría de las milpas y los acahuals (parcelas de vegetación secundaria), por lo general no son demasiado extensas, están rodeadas o

intercaladas de la vegetación primaria (Tejeda 2002; Sánchez-Núñez 2009). Considerando lo anteriormente expuesto, y con la finalidad tanto de conocer tanto la distribución de la especie en diferentes tipos de hábitat, así como su abundancia en diferentes épocas del año en una zona en la que no existían registros previos, la presente investigación se llevó a cabo con el objetivo de aportar nueva información metodológicamente comparable con la publicada por otros autores, contribuyendo de esta forma al estudio de las poblaciones del tapir centroamericano en diferentes áreas de su distribución.

Materiales y Métodos

La Subcomunidad de Frontera Corozal se ubicada al Este de Chiapas, limita con la frontera de Guatemala (16° 49´ 16" N; 90° 53´ 25" W, Figura 1). El clima es cálido húmedo con precipitaciones entre 1,700 a 3,300 mm anuales. Los tipos de vegetación presentes son selva alta perennifolia, selvas alta y mediana subperennifolia, palmares, y diferentes asociaciones de vegetación riparia y jimbales en las vegas de algunos

HOJA DE REGISTRO DANTA

Fecha: _____

Nombre del sitio del transecto. _____

Nombre del guía: _____

Observaciones meteorológicas

Hora de inicio: _____ Hora de terminación: _____

Tipo de observación:

M

H

C

Ejemplares

Huellas

Excretas

Tendencia poblacional / visita previa: _____

(M = Macho, H = Hembra, C = Cría)

Figura 3. Hoja de registro empleada por los asistentes pertenecientes a la etnia chol, quienes conocen comúnmente al tapir con el nombre de “danta”.

Tabla 1. Características de los transectos recorridos.

No. de transecto	Longitud km (muestreos)	Distancia total (km)	Tipos principales de hábitat ⁺
1. Pantanal A	3 (5)	15	VR
2. Pantanal B	3 (5)	15	VR
3. Pantanal C	3 (5)	15	VR
4. Pantanal D	3 (5)	15	SMS
5. Pantanal E	3 (5)	15	SMS
6. Zapotal A	3 (5)	15	SAP
7. Zapotal B	3 (5)	15	SAP
8. Zapotal C	3 (5)	15	SAP
9. Zapotal D	3 (5)	15	SAP
10. Zapotal E	3 (5)	15	SAP
11. Pital A	3 (5)	15	CUL
12. Pital B	3 (5)	15	VR
13. Pital C	3 (5)	15	CUL
14. Pital D	3 (5)	15	JIM
15. Pital E	3 (5)	15	JIM
16. Carrizal A	3 (5)	15	SMS
17. Carrizal B	3 (5)	15	SMS
18. Carrizal C	3 (5)	15	SMS
19. Carrizal D	3 (5)	15	SMS
20. Carrizal E	3 (5)	15	SMS
21. Loma A	3 (5)	15	SAP
22. Loma B	3 (5)	15	SAP
23. Loma C	3 (5)	15	SAP
24. Loma D	3 (5)	15	SAP
25. Loma E	3 (5)	15	SAP
TOTAL	75	375	

SMS= selva mediana subperennifolia, SAP=selva alta perennifolia, VR= vegetación riparia, JIM= jimbales, CUL= cultivo extensivo de pita (*Aechmea magdale-*

ríos (Castillo & Narave 1992). Entre octubre de 2000 y marzo de 2001, se realizaron salidas de 5 días una vez al mes, en tierras comunales de Frontera Corozal. La selección de las zonas de monitoreo se basó en el conocimiento de algunos habitantes de Frontera Corozal a quienes se les preguntó por zonas que presentaran características de hábitat preferencial de la especie, así como algunas observaciones históricas de personas de edad avanzada. En total se recorrieron 375 km, los muestreos abarcaron la época de lluvias (octubre y noviembre) y el comienzo del estiaje (diciembre a marzo). Se seleccionaron y recorrieron 5 regiones, en

cada una se establecieron cinco transectos de 3 km de longitud y 10 metros de ancho abarcando cinco tipos de hábitat (Figura 1). Durante los recorridos se procedió a la búsqueda de rastros de tapir tales como huellas, heces y la eventual observación directa de individuos (Tabla 1). Las huellas observadas fueron medidas para discriminar entre rastros cercanos que podrían atribuirse a un mismo individuo (Naranjo 1995). Se obtuvieron tasas de abundancia con base en los conteos de huellas debido a que los rastros de heces resultaron escasos, expresándolos como número de rastros/km recorrido (Naranjo 1995, Naranjo & Cruz 1998). Las frecuencias de los rastros fueron comparadas entre los diferentes tipos de hábitat preponderantes observados, regiones muestreadas y estaciones del año (Naranjo & Cruz 1998). Para comparar la abundancia y el número de rastros encontrados entre los distintos tipos de hábitat, se utilizó un análisis de varianza no paramétrico Kruskal – Wallis, mediante el programa Statistica, con un nivel de significancia del 95% (Zar, 1994).

El proyecto contempló la contratación y capacitación de algunos habitantes de la Subcomunidad de Frontera Corozal para quienes se diseñó una hoja de captura de datos (Figura 2). Se fotografiaron algunos de los rastros y se colectaron huellas con yeso de rápido fraguado (Figura 3). La ubicación de los diferentes puntos se basó en mapas de INEGI (1998), mientras que para la diferenciación de los tipos de hábitat se recurrió a lo documentado por Castillo & Narave (1992).

Resultados

Se registraron 130 series de huellas, en diferentes proporciones en los cinco tipos de hábitat monitoreados (Tabla 2). No se encontraron diferencias significativas en cuanto al número de rastros localizados en los distintos tipos de hábitats durante la época de lluvias H (1, n=5) = P 0.2873 > P 0.05 y secas H (1, n=5) = P 0.4060 > P 0.05. Tampoco se encontró una diferencia significativa en cuanto a la abundancia entre los cinco hábitats muestreados H (1, n=5) = P 0.2873 > P 0.05.

El 40% de los transectos se ubicaron en Selva Alta Perennifolia (SAP) y el 28% en Selva Mediana Subperennifolia (SMS). En estos tipos de hábitat se encontró el mayor porcentaje de rastros, 32.3% de las huellas en cada uno. Los rastros en Vegetación Riparia (VR) correspondieron al 16.2% del total, mientras que para los Jimbales (JIM) y Cultivos de pita (CUL) se registraron 11.5 y 7.7% de los rastros, respectivamente.

Por otra parte y considerando la información obtenida a través de pláticas informales sostenidas con pobladores de Frontera Corozal, se logró saber

Tabla 2. Frecuencia de rastros observados.

Hábitat ⁺	Distancia recorrida (km)	No. de rastros		Tasa de abundancia [*]
		E. Lluvias	E. Secas	
SAP	150	26	16	0.28
SMS	105	25	17	0.4
VR	60	9	12	0.35
JIM	30	9	6	0.5
CUL	30	7	3	0.33
TOTAL	375	76	54	-
MEDIA	75	15.2	10.8	0.37
s	51.9	9.4	6.1	0.08

⁺SMS= selva mediana subperennifolia, SAP=selva alta perennifolia, VR= vegetación riparia, JIM= jimbales, CUL= cultivo extensivo de pita (Aechmea magdalenae).

^{*}La tasa de abundancia se obtuvo dividiendo el total de rastros entre la distancia recorrida en cada hábitat.

que el tapir no es cazado por los choles debido a que no forma parte de sus fuentes tradicionales de proteína animal de origen silvestre.

Discusión y Conclusiones

Sólo se encontraron dos evidencias de presencia de la especie por excretas durante el muestreo, a diferencia de lo reportado en otras regiones de Chiapas (Naranjo & Cruz 1998). Probablemente esto se explique por el gran número de arroyos perennes que se localizan en el área de estudio, ya que en investigaciones establecidas para determinar hábitos alimentarios del tapir por análisis de heces, en general se han encontrado dificultades para su realización porque los tapires defecan en el agua (Terwilliger 1978; Janzen 1983).

En cuanto a la abundancia relativa calculada por el método de rastros, en este trabajo se obtiene una estimación de 0.37 rastros/km, este dato es de utilidad para monitorear la tendencia de la población local de tapir. Sin embargo, es necesario continuar el monitoreo para observar su comportamiento, así como para estandarizar el método de estimación de la abundancia para poder comparar los resultados reportados en otras localidades por otros autores. Por otra parte el hecho de haber encontrado mayor número de rastros en la selva mediana subperennifolia y en la selva alta perennifolia, puede tener su explicación a lo sugerido por Fragoso (1991) quien menciona que en las selvas medianas y bajas, en general existe mayor disponibilidad de

cuerpos de agua permanentes, y vegetación más densa que provee mayores sitios para el refugio y alimentación, y con menor presencia humana.

De acuerdo con las entrevistas realizadas, las actividades humanas dentro de los terrenos comunales de Frontera Corozal tienen un impacto bajo o casi nulo en lo que a cacería de tapir se refiere, ya que la especie es de poco interés en este aspecto para los choles, aunque en otras Subcomunidades de la Comunidad Lacandona la presión por caza hacia la especie es un elemento importante de tomar en cuenta (Naranjo & Bodmer, 2007; Naranjo, 2009). En este sentido y por mencionar un ejemplo, March (1987) a través de su trabajo etnozoológico con mayas-lacandones de la Sucomunidad de Lacanjá Chansayab, logró detectar que de los mamíferos grandes y medianos existentes en la región, los lacandones del asentamiento en cuestión cazaban y consumían tradicionalmente como fuente de proteína animal en su alimentación a 19 especies nativas, entre las que se encontraba al tapir. En Frontera Corozal si bien existe la cacería de varias especies silvestres para el autoconsumo, el tapir representa un animal carismático que despierta gran curiosidad entre los habitantes de esa localidad, pero que no les resulta atractivo para cuestiones de alimentación (Sánchez-Núñez 2009). Es importante señalar que los cazadores choles son en general solitarios y varios de los entrevistados refirieron que por razones prácticas el tapir no es una presa interesante, ya que por su dificultad para atrapar así como por su tamaño resulta una inversión de tiempo y esfuerzo muy grande para un solo cazador, lo que hacen al tapir poco atractivo como pieza de caza.

Tabla 3. Estimación de abundancia relativa del tapir *Tapirus bairdii* por el método de conteo de huellas en diversos sitios.

Sitio	Abundancia Estimada	Autor
Parque Nacional Corcovado, Costa Rica	0.66 huellas/km	Naranjo, 1995
Reserva de la Biosfera La Sepultura, México	0.24 huellas/km	Naranjo & Cruz, 1998
Noreste de Honduras	0.15 huellas/km	Flesher, 1999
Reserva de la Biosfera Montes Azules (Selva Lacandona), México	0.33 huellas/km	Bolaños & Naranjo, 2001
Reserva de la Biosfera La Sepultura, México	1.37 huellas/km	Cruz, 2001
Reserva de la Biosfera El Triunfo, México	0.67 huellas/km	Lira <i>et al.</i> , 2004
Frontera Corozal (Selva Lacandona), México	0.37 huellas/km	Presente estudio

En cuanto a las preferencias de hábitat observadas, se puede decir que aunque la mayor abundancia se registró en JIM (Tabla 2), esto no puede explicarse solamente por la disponibilidad de cuerpos de agua, ya que en general todos los sitios de muestreo establecidos se encontraban a distancias relativamente cortas de un gran número de arroyos encontrados en el área seleccionada para el estudio, con lo que la oportunidad de encontrar registros de huellas entre todos los tipos de hábitats identificados pudo haber sido similar, de cualquier forma el segundo tipo de hábitat preferencial con mayor tasa de abundancia relativa fue el SMS, que resulta ser el hábitat registrado con el cálculo de la mayor tasa de abundancia por rastros en la Reserva de la Biosfera La Sepultura (Naranjo & Cruz, 1998). En este sentido, cabe mencionar que reportes anteriores dentro de la Selva Lacandona señalan que el tapir tiene preferencias por utilizar áreas con vegetación acuática para refrescarse o bañarse, y que comúnmente frecuenta los jimbales (JIM) por ser un tipo de vegetación denso que pudiera estar utilizando como refugio (Íñigo fide March 1994).

En resumen, la presente investigación formaliza un nuevo registro para *T. bairdii* en México, contribuyendo de esta forma a mantener vigente el interés sobre este importante mamífero, además de aportar información que permita avanzar en el conocimiento de la especie y sus hábitats para su conservación.

Agradecimientos

Por su apoyo, desinteresada colaboración y acertados comentarios deseamos agradecer al Dr. Eduardo Naranjo, los Biólogos Israel Bautista Hernández, Héctor Rojas Carrizales y Roberto López Flores también aportaron algunas ideas al manuscrito en su primera versión. Manifestamos nuestra gratitud de igual forma para los señores Pascual Méndez López, Abelardo Ortiz Ramírez, Alberto Méndez López, José Armando Pérez Pérez y Pedro Gómez Sarao por su interés y entusiasmo durante el trabajo de campo. El proyecto fue financiado por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) a través del Fideicomiso Banamex 13735-5 “Para la Preservación y Restauración del Equilibrio Ecológico.

Referencias

Bolaños, J.E. & E. Naranjo. 2001. Abundancia, densidad y distribución de las poblaciones de ungulados en la cuenca del río Lacantún, Chiapas, México. Revista Mexicana de Mastozoología, 5:45-57.
Castillo, G. & H. Narave. 1992. Contribución al conocimiento de la vegetación de la Reserva de la Biosfera Montes Azules, Selva Lacandona, Chiapas, México. Págs. 1:51-85 en: M.A. Vásquez-Sánchez & M.A. Ramos (comps.).

Reserva de la Biosfera Montes Azules, Selva Lacandona: investigación para su conservación. Publ. Esp. Ecósfera.
Cruz, E. 2001. Hábitos de alimentación e impacto de la actividad humana sobre el tapir (*Tapirus bairdii*) en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas, México. M.S. Thesis, El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.
Flesher, K. 1999. Preliminary notes on the conservation status of Baird´s tapir in north-eastern Honduras. Oryx 33: 294-300.
Fragoso, J.M. 1991. The effect of selective logging on Baird´s tapir. In: M.A. & D. J. Schmidly (eds.). Latin American Mammalogy; history, biodiversity and conservation. University of Oklahoma Press, Norman, Oklahoma, USA. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1998. Carta topográfica E15-9. Aguascalientes, México.
Janzen, D. 1983. Costa Rican Natural History. The University of Chicago Press. Chicago and London.
Lira, I.; Naranjo, E.J.; Güiris, D.M. & E. Cruz. 2004. Ecología de *Tapirus bairdii* (Perissodactyla: Tapiridae) en la Reserva de la Biósfera El Triunfo (Polígono I), Chiapas, México. Acta Zoológica Mexicana 20:1-21.
March, I.J. 1987. Los lacandones de México y su relación con los mamíferos silvestres: un estudio etnozoológico. Biotica 2(1):43-56.
March, I.J. 1994. Situación actual del Tapir en México. Serie Monográfica, Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste pp. 1:41.
Medici, E. P., Carrillo, L., Montenegro, O.L., Miller, P.S., Carbonell, F., Chassot, O., Cruz-Aldán, E., García, M., Estrada-Andino, N., Shoemaker, A.H. & Mendoza, A. (Editores). 2006. Taller de Conservación de la Danta Centroamericana: Reporte Final . IUCN/SSC Tapir Specialist Group (TSG) & IUCN/SSC Conservation Breeding Specialist Group (CBSG), Apple Valley, MN, USA. 176 pp.
Naranjo, E. 1995. Abundancia y uso de hábitat del tapir (*Tapirus bairdii*) en un bosque tropical húmedo de Costa Rica. Vida Silvestre Neotropical 4(1): 20-31.
Naranjo, J.E. 2009. Ecology and Conservation of Baird's tapir in Mexico. Tropical Conservation Science Vol.2(2):140-158.
Naranjo, E. & E. Cruz. 1998. Ecología del tapir (*Tapirus bairdii*) en la Reserva de la Biosfera La Sepultura, Chiapas, México. Acta Zoologica Mexicana (n.s.) 73: 111-125.
Sánchez-Núñez, E. 2009. Regional sustainability and traditional ecological knowledge: multidimensional methodological framework proposal for supporting integrated management of vulnerable ecosystems. PhD thesis. University of Liverpool, UK.
Tejeda Cruz, C. 2002. Apropiación social del territorio y política ambiental en la Selva Lacandona, Chiapas; el caso de Frontera Corozal, Comunidad Lacandona. M S thesis. Universidad Autónoma Chapingo.
Terwilliger, V. 1978. Natural History of Baird's tapir on Barro Colorado Island, Panama Canal Zone. Biotropica 10:211-220.
Naranjo, J.E. & R. E., Bodmer. 2007. Source-sink systems and conservation of hunted ungulates in the Lacandon Forest, Mexico. Biological Conservation 138: 412-420.
Zar, J.H. 1994. Biostatistical analysis. Prentice-Hall, New Jersey.

Aportes a la hematología de individuos de *Tapirus pinchaque* capturados en los Andes Centrales de Colombia

Agueda Bernal¹*

¹ Médico Veterinario Zootecnista Asistente de campo. Miembro del TSG Colombia.
* E.mail: aguedabernal@gmail.com

Resumen

Se analizaron muestras hematológicas de dos Sejeemplares de Tapir de montaña (*Tapirus pinchaque*) capturados en el Parque Nacional Los Nevados en Colombia durante un estudio ecológico en el cual se utilizaron collares de GPS. Bajo restricción química los animales fueron muestreados, se realizaron análisis que incluyeron hemograma, análisis de heces y muestreo de ectoparásitos. Los resultados fueron comparados con los datos de ISIS 2006 encontrando diferencias significativas en valores de células como leucocitos, linfocitos y eosinófilos. Los valores hematológicos hallados fueron normales bajo las condiciones climáticas y geográficas del PNN Los Nevados; y acordes al método de captura y de restricción usado. El presente estudio aportó información de interés veterinario para la especie a partir de hallazgos clínicos que contribuyen al conocimiento, programas de manejo y conservación de esta especie tanto en estado silvestre (*in situ*) como en cautiverio (*ex situ*).

Palabras clave: Colombia, hematología, in situ, ISIS 2006, *Tapirus pinchaque*

Abstract

We analyzed blood samples from two mountain tapirs (*Tapirus pinchaque*) captured in the Los Nevados National Park, Colombia, during an expedition in order to fit animals with GPS collars. Blood samples were taken while animals were sedated, and we carried out a hemogram, and a stool and ectoparasite analysis. Results were compared with data from ISIS 2006, and we found a significant differences in cell counts for leucocytes, lymphocytes, and acidocytes. The hemogram results were considered normal given the climactic and geographic conditions found in the Los Nevados National Park, and the capture and restraint methods. Our study contributes information about tapirs of interest to veterinarians based on clinical analysis that

may assist in the management and conservation of this species in the wild (*in situ*) and in captivity (*ex situ*).

Keywords: Colombia, hematology, in situ, ISIS 2006, *Tapirus pinchaque*

Introducción

El Tapir de montaña se distribuye en las cordilleras Central y Oriental, en el área andina de Colombia, Ecuador y Perú. Dentro de las 49 áreas de conservación del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) en Colombia en 14 de éstas áreas existe *Tapirus pinchaque*; incluyendo el PNN Los Nevados. La finalidad del presente trabajo fue proveer información de interés veterinario para la especie *T. pinchaque* a partir de hallazgos en el examen clínico, reporte de anestesia y muestras biológicas obtenidas de individuos capturados en el PNN Los Nevados, contribuyendo al conocimiento, programas de manejo y conservación de esta especie tanto en estado silvestre (*in situ*) como en cautiverio (*ex situ*). A su vez se proporcionó información para la realización de programas de conservación bajo un criterio veterinario con bases prácticas y brindó respuestas a algunos interrogantes que actualmente existen sobre la danta de montaña en vida silvestre: ¿Cómo se comporta el sistema sanguíneo de individuos en libertad y cuál es su relación con individuos en cautiverio aparentemente sanos?, ¿Existen enfermedades de origen infeccioso o no infeccioso, y/o parásitos en individuos de danta de montaña en el PNN Los Nevados?. Este estudio se realizó en el Parque Nacional Natural Los Nevados bajo el proyecto “**Ecología y conservación de la danta de Montaña en los Andes centrales de Colombia**” llevado a cabo por Lizcano *et al.* (2006). El presente artículo pretende mostrar una estimación del estado de salud de un individuo silvestre a partir del análisis hematológico que puede presentar o no valores con diferencias significativas al ser comparado con valores de referencia para individuos *ex situ*. Sin embargo estas diferencias

no indican hallazgos anormales sino resultados que fueron diferentes por condiciones específicas para cada caso tales como: hábitat, alimentación, tipo de restricción, toma de la muestra, análisis de la misma, biología de la especie, etc.

Área de Estudio

La investigación fue realizada en los Andes Centrales de Colombia; en la vertiente occidental de la Cordillera Central Colombiana (4°44'N, 75°29'W), Departamento de Risaralda, Parque Nacional Natural Los Nevados ubicado entre 2700 y 3700 m.s.n.m. y un área de 53,300 ha. (Lizcano 2006). Esta vertiente presenta una variación altitudinal y pluviométrica que va desde los 2120 m. y una precipitación media anual de 2500 mm. en la estación El Cedral (4°42'N; 75°32'W), hasta los 4000 m. y una precipitación media anual de 980 mm. en la estación Laguna del Otún (4°47'N; 75°25'W). La precipitación es bimodal con estaciones menos lluviosas entre diciembre-enero y julio-agosto. La temperatura media anual a 2120 m. es de 15. °C y a 4000 m de 5.5 °C (Witte 1993). Esta área de estudio ha sido anteriormente la misma para investigaciones hechas por Lizcano & Cavelier 2000 a y b, 2004, Lizcano *et al* 2001.

Metodología

Para capturar los animales se usaron perros de cacería, alternativa en terrenos ásperos, donde los tapires podrían encontrar sitios de refugio apropiados para esconderse de la persecución (Lizcano *et al* 2001). Una vez fueron acorralados los animales en el agua se dispuso el disparo del dardo. Fueron inmovilizados químicamente cinco individuos con 2 mg de Medetomidina y 30 mg de Butorfanol mezclados en un dardo por animal. Si la dosis anestésica no era suficiente se suplementaba con Ketamina 100 mg totales por animal. Mientras el animal se encontraba en el plano anestésico se realizó la toma de muestras y otros procedimientos como la colocación de un collar GPS y toma de medidas y peso del individuo. El peso de los animales oscilo entre 130 y 200 kg. La colecta de las diferentes muestras de los individuos se hizo según las recomendaciones hechas por IUCN/SSC TSG (2007), Uhart (2003) y Martínez (2003). Se tomaron muestras de sangre de la vena femoral a nivel de la parte proximal de la extremidad. Las muestras recolectadas se colocaron en tubos microtainers de uso humano de 0.5 ml. de EDTA y se refrigeraron en una nevera portátil que contenía refrigerante con una temperatura media entre 2 y 4 ° C. En cada toma se obtuvieron aproximadamente 5

ml. de los cuales 3 ml. fueron colocados en tubo sin anticoagulante para pruebas de química sanguínea. Cuando fue posible se hicieron frotis sanguíneos en el momento de la colecta, en los demás casos se hizo posteriormente (entre los 2 horas posteriores al procedimiento). Se tomaron muestras de heces directamente del recto. Cuando hubo una muestra significativa (3 gramos) se conservó en frasco estéril, de lo contrario se hizo un frotis en lámina estéril de hisopo rectal y se dejó secar al aire libre. Se hizo colecta manual de los ectoparásitos que se encontraban en los individuos anotando su distribución, apreciación de la cantidad en el animal y apariencia física en vivo. La reversión de la anestesia se realizó mediante la aplicación de 10 mg de Atipamizole y 150 mg de Naltrexona mezclados en única inyección intramuscular. Los extendidos de sangre fueron fijados con metanol como señala Maxine (1991) y Martínez (2003) y se realizó la medición de glucosa en sangre con un glucómetro Optium Xceed® dentro de los 30 minutos posteriores a la toma de la muestra. La muestra de sangre sin anticoagulante se dejo coagular y se extrajo el suero manualmente colocándolo en un tubo estéril y refrigerándolo junto con las demás muestras. Las muestras refrigeradas fueron analizadas entre las 72 y 96 horas pos-colecta. Muestras sanguíneas de 2 animales fueron analizadas para cuadro hemático (conteo manual con cámara de Newbawer) incluyendo: evaluación de eritrocitos, evaluación de leucocitos, evaluación de plaquetas. Los frotis sanguíneos fueron analizados con tinción Giemsa para la búsqueda de hemoparásitos microscópicamente. El valor de proteínas totales se midió por el método de refractometría.

Resultados

El cuadro hemático de los individuos evaluados se muestra en la Tabla 1, donde se encontraron valores dentro de los rangos reportados para esta especie en cautiverio en algunos parámetros como conteo de glóbulos rojos, VCM y CHCM. El valor de hematocrito, hemoglobina y proteínas totales aunque muestran valores superiores al rango máximo de ISIS (2006), la diferencia no es estadísticamente significativa (p>0.05). Según ISIS 2006 el valor máximo de hematocrito es de 0.37 L/L, para hemoglobina es de 123 g/L y para proteínas totales es de 68 g/L. Por el contrario el conteo de las células leucocitarias, linfocitos y eosinófilos presentan diferencias estadísticamente significativas con respecto a los valores de referencia (p<0.05). Los valores de glucosa para ambos individuos se encontraron dentro de los parámetros normales

Tabla 1. Resultados hemograma de dos individuos capturados de *Tapirus pinchaque* (Bernal 2008).

Prueba	Unidad	Individuo 1 (Macho, juvenil)	Individuo 2 (Hembra, adulta)	Media	SD	ISIS 2006
Hematocrito	L/L	0.48	0.44	0.46	0.028	0.319±0.051
Hemoglobina	g/L	150	138	144	8	107±16
Eritrocitos	10 ¹² /L	8	7.3	7.65	0.495	8.66±1.72
VCM	fL	60	60	60	0.0	38±7.9
CHCM	g/L	313	313	313	0.0	346±34
HCM	pg/cel	12	10.04	11.037	0.68	12.9±2.2
Proteínas totales	g/L	72	82	77	7	64±4
Plaquetas	10 ¹² /L	0.086	0.1564	0.121	0.05	0.3110±0.0610
Leucocitos	10 ⁹ /L	18.45	16.3	17	1.52	5.932±1.044
Neutrófilos segmentados	10 ⁹ /L	9.779	7.498	8.639	1.613	3.787±1.031
Neutrófilos en banda	10 ⁹ /L	0.1845	0.0	0.092	0.13	0.190±0.131
Linfocitos	10 ⁹ /L	6	6	6	0.156	1.830±0.523
Monocitos	10 ⁹ /L	0.0	0.489	0.245	0.346	0.166±0.104
Eosinófilos	10 ⁹ /L	2	2	2.33	0.163	0.160±0.137
Basófilos	10 ⁹ /L	0.1845	0	0.092	0.13	0.068±0.000
Glucosa	gr/dl	121	127	124	3	107±17

publicados por ISIS (2006).

Los análisis de frotis sanguíneos no evidenciaron presencia de hemoparásitos. En cuanto a los ectoparásitos, mediante el uso de diferentes claves taxonómicas se determino la presencia de machos y hembras de las especies *Amblyomma multipunctum* e *Ixodes scapularis*. El grado de infestación en los animales se valoro por observación únicamente en una escala entre leve (+), moderado (++) y alto (+++); como moderado (entre un 15 y 30% de la superficie corporal).

Los frotis realizados a partir de hisopos rectales de los individuos capturados permitieron la identificación de protozoarios: trofozoitos de *Balantidium coli*. La carga parasitaria de los individuos no fue posible de establecer debido al tiempo de análisis de la muestra; sin embargo la presencia de este tipo de organismos vivos y móviles pasadas 96 horas de la colección sugiere que la carga es alta.

Discusión

Entre las investigaciones realizadas en tapires en busca de evaluar la salud de individuos en vida silvestre se incluyen algunas hechas en *Tapirus terrestris* y *Tapirus bairdii*. Mangini & Medici (2001), realizaron

un estudio en una población de *T. terrestris* en vida libre en Brasil, mediante la colección de muestras de sangre, heces y ectoparásitos. Adicionalmente en la Reserva de Corcovado en Costa Rica, Hernández *et al.* (2005) realizó una evaluación sanitaria como parte de una investigación que incluyó un estudio ecológico de *T. bairdii*. Durante 3 años fueron inmovilizados 19 individuos rastreados por collares de GPS a los cuales se extrajeron muestras de sangre, biopsias de piel y ectoparásitos. Entre las garrapatas se identificaron *Amblyomma oblongoguttatum* o *A. coelebs*. Los resultados de hematología y química sanguínea sugirieron diferencias estadísticas significativas entre poblaciones en vida silvestre y poblaciones cautivas que serian interpretadas con cuidado observando diferencias ambientales inherentes a la especie entre las dos poblaciones. Estos trabajos de campo son algunos de los disponibles de capturas en vida silvestre que proveen además de información biológica de la especie, valores hematológicos que a su vez pueden ser el punto de partida para referenciar otras investigaciones.

En los individuos capturados y muestreados en vida silvestre (2 tapires: un macho y una hembra); se encontraron hallazgos importantes tanto en las células de la línea roja como blanca. No se encontraron células inmaduras en los conteos tanto de glóbulos rojos como de leucocitos que pudieran aproximarnos

a un proceso patológico en progreso (Maxine 1991). Comparando desde el punto de vista clínico con los valores de ISIS 2006; los individuos mostraban una policitemia transitoria debido posiblemente al método de captura (estrés, excitación, ejercicio) o fisiológica al ser individuos que demandan una mayor cantidad de oxígeno a mayores altitudes.

Por otra parte, en los conteos de leucocitos, linfocitos y eosinófilos se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los individuos en vida silvestre y los valores de referencia (ISIS 2006). Aunque en los individuos muestreados no hubo signos de anemia por parásitos hematófagos (en este caso garrapatas), la eosinofilia hallada se podría asociar a la carga parasitaria de los individuos, sin excluir; que la interacción entre huésped y hospedero puede mantener una relación simbiótica sin causar daño aparente en la salud del tapir de montaña en vida silvestre. Los valores de referencia para muestras sanguíneas de *Tapirus pinchaque*, han sido obtenidos a partir de muestreo de diferentes individuos mantenidos en cautiverio en diferentes zoológicos de América del Norte; en donde tanto las condiciones de alimentación, alojamiento, presencia de enfermedades y endogamia son diferentes a las condiciones en las cuales se encuentran los individuos en vida silvestre (*in situ*).

Conclusiones

Las diferencias de los valores obtenidos de individuos muestreados *in situ* con respecto a valores de referencia para la especie son difíciles de explicar, y pueden ser causadas por diversas situaciones como tipo de restricción, toma y manejo de las muestras, técnicas de laboratorio, errores estadísticos o diferencias biológicas entre los miembros de ambas poblaciones (Hernández *et al* 2005).

La restricción física y química para este trabajo fue usada en animales silvestres (*in situ*), procedimiento que puede no ser necesaria para el muestreo de los individuos mantenidos en cautiverio. Si las instalaciones proveen seguridad tanto para el tapir como para el personal que lo maneja; el animal se convierte en un individuo dócil que dado su acostumbramiento al ser humano, es relativamente fácil de manejar. Muchos de estos asumen una posición de decúbito lateral si se rasca o frota fuertemente áreas corporales como el anca, cuello y abdomen bajo; facilitando la evaluación clínica, administración de tratamientos y toma de muestras. (Kuehn 1986, Delio Orjuela com.pers).

Las muestras fueron tomadas y manejadas de acuerdo a las recomendaciones del manual de campo para tapires, situación que podría ser similar para el muestreo de los individuos que hicieron parte de la

base de datos para ISIS.

Las técnicas de laboratorio pudieron ser diferentes debido a que las usadas en la mayoría de los laboratorios veterinarios de Colombia usan conteos manuales, mientras que en Norteamérica el método más común es el conteo automático. El número de muestras incluidas en los análisis es demasiado pequeño (dos para individuos *in situ*) razón por la cual también se pueden presentar errores estadísticos.

Por último, las diferencias biológicas existentes entre individuos en vida silvestre y en cautiverio incluyendo hábitat, tipo de alimentación, altura, contacto con agentes patógenos; entre otras, son conocidas y por lo tanto son relevantes en el análisis de los resultados obtenidos. De acuerdo al estudio sanitario hecho por Hernández *et al* (2005) en una población en vida silvestre de *T. bairdii*, los individuos en vida silvestre están expuestos indudablemente a una mayor cantidad y diversidad de agentes patógenos comparados con los agentes a los que está expuesta una población en cautiverio; situación que se evidenciará en sistemas inmunológicos más activos *in situ* que *ex situ*.

Los valores obtenidos para algunas pruebas realizadas de química sanguínea no se consideraron confiables debido a la falta de una técnica adecuada para extraer el suero evitando la hemólisis. Además la logística de las capturas, las condiciones climáticas y el difícil acceso a un lugar con fuente de energía (el más cercano a 4 horas de camino) por las condiciones topográficas, impidieron el análisis de las muestras en menor tiempo para evitar alteraciones en los resultados. Sin embargo este tipo de pruebas son de vital importancia así como pruebas serológicas (Brucelosis, Tuberculosis, Encefalitis Equina, Estomatitis Vesicular, entre otras), para el estudio del estado de salud de un numero representativo de la población de tapir de montaña en el PNN Los Nevados. Por consiguiente se hace necesario incluir una metodología que permita este tipo de análisis en investigaciones futuras y que complementen los datos obtenidos de individuos capturados *in situ*.

Referencias

- Bernal L.A. 2008. Restricción química, hematología y hallazgos parasitarios del proyecto ecología y conservación de la danta de montaña en los Andes Centrales de Colombia. Tesis de pregrado. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales UDCA. Bogotá. Colombia.
- Hernández-Divers S.M., Aguilar R., Loria D.L., and Foerster C.R. 2005. Health Evaluation of a Radiocollared Population of Free-ranging Baird´s Tapirs (*T. Bairdii*) in Costa Rica. Journal of Zoo and Wildlife Medicine 36(2): 176–187.

International Species Information System ISIS. Physiological Data Reference Values for Tapir Species. 2006. Editado por TEARE J. Andrew DVM. *Tapirus pinchaque*, Mountain/woolly tapir.

IUCN/SSC., Grupo de especialistas de tapires (TSG), Comité Veterinario. 2007. Manual Veterinario de Campo para Tapires. Pp 60.

Kuehn G. 1986. Tapiridae. In Fowler ME, ed. Zoo and Wild Animal Medicine. Second edition. Philadelphia, London: W.B. Saunders, Pp. 931-934.

Lizcano D.J., Suarez J.A., Caro J., Orjuela D., Castañeda J.C. Medici P, Garelle D. 2006. Captura e Inmovilización de la Danta de Montaña (*Tapirus pinchaque*) en la Cordillera Central Colombiana. Segundo Congreso Colombiano De Zoología. Libro De Resúmenes. 572 P. En: Colombia ISBN: 978958976X Ed: Biogénesis, v., p.387, 2006.

Lizcano, D.J.; 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. Mastozool. Neotropica. Volumen 11 N° 2 Mendoza.

Lizcano, D., Cavelier, J., Mangini, P. R. 2001. Use of GPS Collars to Study Mountain Tapirs (*Tapirus pinchaque*) in the Central Andes of Colombia. In: First International Tapir Symposium, San Jose, Costa Rica, Book of Abstracts. IUCN SSC Tapir Specialist Group. V. 1, Pp 9.

Lizcano, D.J., Cavelier J. 2000a. Daily and seasonal activity of the mountain tapir (*Tapirus pinchaque*) in the Central Andes of Colombia. *J. of Zoology* 252:429-435.

Lizcano D. J., Cavelier J. 2000b. Densidad Poblacional y Disponibilidad de Hábitat de la Danta de Montaña (*Tapirus pinchaque*) en los Andes Centrales de Colombia Biotropica. Volume 32, No 1. Marzo 2000. Pags. 165-173

Mangini P. R.; Medici E.P 2001. Sanitary Evaluation of Wild Populations of *Tapirus terrestris* at the Pontal do Paranapanema Region, São Paulo State, Brazil. In: Book of Abstracts of the First International Tapir Symposium. IUCN/SSC Tapir Specialist Group (TSG), American Zoo and Aquarium Association (AZA) Tapir Taxon Advisory Group (TAG), and Tapir Preservation Fund (TPF). San José, Costa Rica.

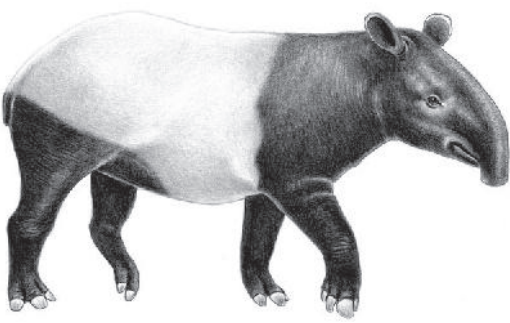
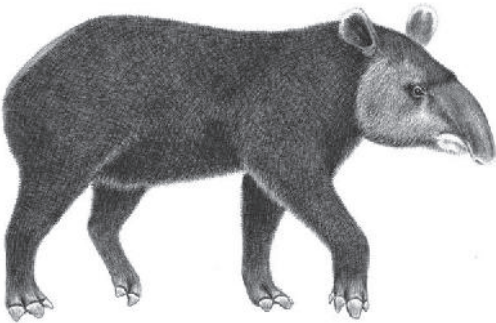
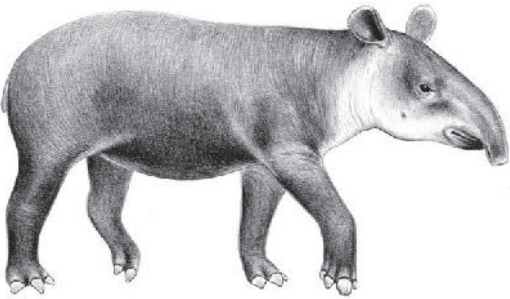
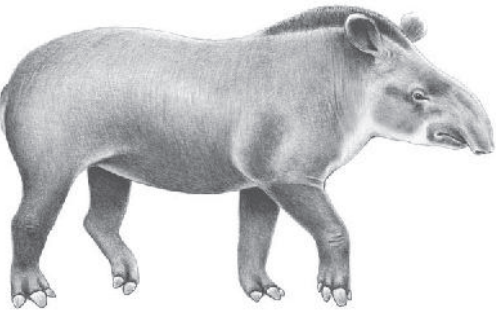
Maxine M. B. 1991. Manual de Patología clínica veterinaria. México. Limusa. 421 Págs.

Martínez, E. K. 2003. Laboratorio clínico en fauna silvestre. Departamento de Bacteriología. Zoológico de Cali.

Orjuela D. 2007. Director Departamento Veterinaria. Zoológico Matecaña Pereira.

Uhart M. 2003. Curso taller de medicina veterinaria en animales silvestres y su importancia para la conservación de la biodiversidad. Colección y manejo de muestras para diagnostico. WCS.

Witte H.J. 1993. Distribución estacional y altitudinal de la precipitación, la temperatura y la humedad en el transecto Parque los Nevados (Cordillera Central, Colombia). Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Bogotá, Bogotá, Colombia 78 pp.



Illustrations by Stephen Nash

TSG MEMBERSHIP DIRECTORY



TAPIR SPECIALIST GROUP

Currently, the TSG has 113 members, including field researchers, educators, veterinarians, governmental agencies and NGO representatives, zoo personnel, university professors and students, from 27 different countries worldwide (Argentina, Australia, Belize, Bolivia, Brazil, Canada, Colombia, Costa Rica, Denmark, Ecuador, France, French Guiana, Germany, Guatemala, Honduras, Indonesia, Malaysia, Mexico, Myanmar, Republic of Panama, Paraguay, Peru, Thailand, The Netherlands, United Kingdom, United States, and Venezuela).

ABD GHANI, SITI KHADIJAH (Malaysia)
Public Service Department of Malaysia
E-mail: nctapir@gmail.com

AMANZO, JESSICA (Peru)
Universidad Peruana CayetUmano Heredia
E-mail: jessica_amanzo@yahoo.com;
jessica.amanzo@leb-upch.org

AMORIM JR., EDSEL (Brazil)
Instituto Biotrópicos
E-mail: edsel@biotropicos.org.br;
edsel.bhz@terra.com.br; edselbio@gmail.com

AÑEZ GALBAN, LUIS GUILLERMO (Venezuela)
Fundación Parque Zoológico Metropolitano del Zulia
E-mail: galbanluis70@hotmail.com;
galbanluis97@yahoo.com

ANGELL, GILIA (United States)
Amazon.com
E-mail: gilia_angell@earthlink.net

ARIAS ALZATE, ANDRÉS (Colombia)
Grupo de Mastozoología - CTUA, Universidad de Antioquia
E-mail: andresarias3@yahoo.es

AYALA CRESPO, GUIDO MARCOS (Bolivia)
WCS - Wildlife Conservation Society - Bolivia
E-mail: gayala@wcs.org; guidoayal@gmail.com

BARONGI, RICK (United States)
Houston Zoo Inc. / AZA Tapir TAG
E-mail: rbarongi@houstonzoo.org

BECK, HARALD (United States)
Towson University
E-mail: hbeck@towson.edu

BERMUDEZ LARRAZABAL, LIZETTE (Peru)
Parque Zoológico Recreacional Huachipa
E-mail: lizettelarrazabal@yahoo.com

BERNAL RINCÓN, LUZ AGUEDA (Colombia)
Mountain Tapir Project
E-mail: aguedabernal@gmail.com

BODMER, RICHARD E. (United Kingdom)
DICE, University of Kent
E-mail: R.Bodmer@ukc.ac.uk

BOSHOFF, LAUTJIE (Costa Rica)
Rafiki Safari Lodge
E-mail: lautjie@gmail.com

CALMÉ, SOPHIE (Canada)
Université de Sherbrooke, Canada / El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)
E-mail: sophie.calme@gmail.com;
sophie.calme@usherbrooke.ca; scalme@ecosur.mx

CALVO DOMINGO, JOSÉ JOAQUÍN (Costa Rica)
Sistema Nacional de Áreas de Conservación,
Ministerio del Ambiente y Energía (MINAE)
E-mail: joaquin.calvo@sinac.go.cr

CAMACHO, JAIME (Ecuador)
Fundación Ecuatoriana de Estudios Ecológicos - EcoCiencia
E-mail: tulias@hotmail.com

CARTES, JOSÉ LUIS (Paraguay)
Asociación Guyra Paraguay
E-mail: jlcartes@guyra.org.py; jlcartes@gmail.com

CASTELLANOS PEÑAFIEL, ARMANDO XAVIER (Ecuador)
Fundación Espíritu del Bosque
E-mail: iznachi@yahoo.com.mx

CHALUKIAN, SILVIA C. (Argentina)
Proyecto de Investigación y Conservación del Tapir
Noroeste Argentina
E-mail: schalukian@yahoo.com.ar

COLBERT, MATTHEW (United States)
University of Texas at Austin
E-mail: colbert@mail.utexas.edu

CRUZ ALDÁN, EPIGMENIO (Mexico)
Instituto de Historia Natural y Ecología
E-mail: ecruz5910@prodigy.net.mx; pimecruz5910@hotmail.com

CUARÓN, ALFREDO D. (Mexico)
SACBÉ - Servicios Ambientales, Conservación
Biológica y Educación
E-mail: cuaron@gmail.com; alfredo@multicriteria.org

de THOISY, BENOIT (French Guiana)
Kwata Association
E-mail: thoisy@nplus.gf;
bdehoisy@pasteur-cayenne.fr

DEE, MICHAEL (United States)
AZA Tapir TAG
E-mail: mjdrhino@yahoo.com

DELLA TOGNA, GINA (Panama)
University of Maryland
E-mail: gdellat@hotmail.com; gdellat@umd.edu

DESMOULINS, AUDE (France)
ZooParc de Beauval / EAZA Tapir TAG
E-mail: aude.desmoulins@zoobeauval.com

DINATA, YOAN (Indonesia)
Fauna & Flora International - Indonesia Program
E-mail: y1_dinata@yahoo.com

DOWNER, CRAIG C. (United States)
Andean Tapir Fund
E-mail: ccdowner@yahoo.com; ccdowner@terra.es

ESTRADA ANDINO, NEREYDA (Honduras)
E-mail: nerestr@yahoo.com;
nereyda.estrada@gmail.com

FINNEGAN, MITCH (United States)
Oregon Zoo
E-mail: mitch.finnegan@oregonzoo.org

FLESHER, KEVIN (Brazil)
Michelin Brasil
E-mail: kevinmflesher@yahoo.com.br

FLOCKEN, JEFFREY (United States)
International Fund for Animal Welfare
E-mail: JFlocken@ifaw.org

FLÓREZ, FRANZ (Colombia)
Fundación Nativa
E-mail: tapirlanudo@hotmail.com;
fkaston@nativa.org

FRAGOSO, JOSÉ MANUEL VIEIRA (United States)
Stanford University
E-mail: fragoso@stanford.edu

GARCÍA VETTORAZZI, MANOLO JOSÉ (Guatemala)
Universidad de San Carlos de Guatemala
E-mail: manelgato@gmail.com

GARRELLE, DELLA (United States)
Cheyenne Mountain Zoo
E-mail: dgarelle@cmzoo.org

GATTI, ANDRESSA (Brazil)
Universidade Federal do Espírito Santo (UFES)
E-mail: gatti.andressa@gmail.com

GLATSTON, ANGELA (The Netherlands)
Rotterdam Zoo
E-mail: a.glatston@rotterdamzoo.nl;
aglatston@gmail.com

GOFF, DON (United States)
Beardsley Zoological Gardens / AZA Tapir TAG
E-mail: dgoff@beardsleyzoo.org

GONÇALVES DA SILVA, ANDERS (Australia)
CSIRO
E-mail: andersgs@gmail.com

GREENE, LEWIS (United States)
Columbus Zoo
E-mail: Lewis.Greene@columbuszoo.org

GUIRIS ANDRADE, DARIO MARCELINO (Mexico)
UN.A.CH., Policlínica y Diagnóstico Veterinario
E-mail: dmguiris@hotmail.com

HANDRUS, ELLIOT (United States)
E-mail: ebh12345@hotmail.com

HERNANDEZ DIVERS, SONIA (United States)
University of Georgia
E-mail: shernandez@warnell.uga.edu

HOLDEN, JEREMY (Indonesia)
Flora and Fauna International - Indonesia
E-mail: jeremy_holden1@yahoo.co.uk

HOLST, BENGT (Denmark)
Copenhagen Zoo / EAZA Tapir TAG / CBSG Europe
E-mail: beh@zoo.dk

JANSSEN, DONALD L. (United States)
San Diego Wild Animal Park
E-mail: djanssen@sandiegozoo.org

JULIÁ, JUAN PABLO (Argentina)
Reserva Experimental Horco Molle / Universidad
National de Tucumán
E-mail: jupaju@yahoo.es

LEONARDO, RAQUEL (Guatemala)
Fundación Defensores de la Naturaleza
E-mail: raque.leonardo@gmail.com

LIRA TORRES, IVÁN (Mexico)
Dirección General de Zoológicos y Vida Silvestre de la
Ciudad de México (DGZVSDF)
E-mail: ilira_12@hotmail.com

LIZCANO, DIEGO J. (Colombia)
Universidad de Pamplona
E-mail: dj.lizcano@gmail.com;
dlizcano@unipamplona.edu.co

LUÍS, CRISTINA (Portugal)
Universidade de Lisboa
E-mail: cmluis@fc.ul.pt; cmluis@museus.ul.pt

LYNAM, ANTONY (Thailand)
Wildlife Conservation Society - Asia Program
E-mail: tlynam@wcs.org

MANGINI, PAULO ROGERIO (Brazil)
IPÊ - Instituto de Pesquisas Ecológicas (Institute for
Ecological Research)
E-mail: pmangini@uol.com.br; pmangini@ipe.org.br

MARINEROS, LEONEL (Honduras)
IRBIO Zamorano
E-mail: lmarineros@gmail.com

MARTYR, DEBORAH (Indonesia)
Flora and Fauna International - Indonesia
E-mail: ffitigers@telkom.net

MATOLA, SHARON (Belize)
Belize Zoo and Tropical Education Center
E-mail: matola@belizezoo.org

MAY JR, JOARES A. (Brazil)
University of São Paulo (USP)
E-mail: joaresmay@ig.com.br

MEDICI, PATRÍCIA (Brazil)
IPÊ - Instituto de Pesquisas Ecológicas (Institute for
Ecological Research)
E-mail: epmedici@uol.com.br

MENDOZA, ALBERTO (United States)
AZA Tapir TAG
E-mail: alumen@aol.com

MONTENEGRO, OLGA LUCIA (Colombia)
Universidad Nacional de Colombia (UNAL)
E-mail: olmdco@yahoo.com;
olmontenegrod@unal.edu.co

MORALES, MIGUEL A. (Paraguay / United States)
Conservation International (CI)
E-mail: mamorales@conservation.org

MUENCH, CARLOS (Mexico)
CIEco-Centro de Investigaciones en Ecosistemas,
Universidad Nacional Autónoma de México
E-mail: muench@oikos.unam.mx;
carloserik@yahoo.com

NARANJO PIÑERA, EDUARDO J. (Mexico)
El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)
E-mail: enaranjo@ecosur.mx

NOGALES, FERNANDO (Ecuador)
Instituto Ecuatoriano de Propiedad Intelectual (IEPI)
E-mail: fbnogales@utpl.edu.ec;
fernogales@yahoo.com

NOVARINO, WILSON (Indonesia)
Universitas Andalas
E-mail: wilson_n_id@yahoo.com

NUGROHO, AGUNG (Indonesia)
Bogor Agricultural Institute (IPB)
E-mail: Pithecellobium98@yahoo.com

O'FARRILL, GEORGINA XoXo (Mexico)
ECOSUR-Chetumal, Mexico
E-mail: elsa.ofarrill@mail.mcgill.ca;
georgina.ofarrill@mail.mcgill.ca

OLOCCO, MARIA JULIETA (Argentina)
Universidad de Buenos Aires
E-mail: mjloloccodiz@yahoo.com.ar

ORDÓÑEZ DELGADO, LEONARDO (Ecuador)
Fundación Ecológica Arcoiris
E-mail: tsg.ecuador@gmail.com; leonardo@arcoiris.org.ec

PAVIOLO, AGUSTÍN (Argentina)
Centro de Investigaciones del Bosque Atlántico - CONICET
E-mail: pavio4@arnet.com.ar

PEDRAZA PEÑALOSA, CARLOS ALBERTO (Colombia)
Instituto de Investigación de Recursos Biológicos “Alexander von Humboldt”
E-mail: cpedraz@gmail.com

PERERA, LUCY (Venezuela)
Wildlife Conservation Society (WCS) – Venezuela
E-mail: lperera@wcs.org; lucy.perera@gmail.com

POÓT, CELSO (Belize)
Belize Zoo and Tropical Education Center
E-mail: celso@belizezoo.org

PRASTITI, SHARMY (Indonesia)
Taman Safari Indonesia / International Studbook Keeper, Malayan Tapirs
E-mail: tamansafari@indo.net.id; amicurator@tamansafari.com

PUKAZHENTHI, BUDHAN (United States)
Smithsonian National Zoological Park
E-mail: pukazhenthib@si.edu

QUSE, VIVIANA BEATRIZ (Argentina)
E-mail: vivianaquse@gmail.com

RESTREPO, HECTOR FRANCISCO (Colombia)
Fundación Wii
E-mail: restrepof@gmail.com

RICHARD-HANSEN, CECILE (French Guiana)
Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage - ONCFS / Direction Etudes et Recherches
E-mail: Cecile.Richard-Hansen@ecofog.gf

RODRÍGUEZ ORTIZ, JULIANA (Colombia)
Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia (UNAL)
E-mail: mjuli2@gmail.com; jrodriguezo@unal.edu.co

ROMAN, JOSEPH (United States)
Virginia Zoological Park / AZA Tapir TAG
E-mail: Joseph.Roman@norfolk.gov

RUBIANO, ASTRITH (United States)
Norbeck Animal Clinic
E-mail: astrithrubiano@yahoo.com; aty@norbeckanimalclinic.com

RUIZ FUAMAGALLI, JOSÉ ROBERTO (Guatemala)
Universidad de San Carlos de Guatemala
E-mail: rruizf@yahoo.com

RUSSO, KELLY J. (United States)
Houston Zoo Inc
E-mail: krusso@houstonzoo.org

SANCHES, ALEXANDRA (Brazil)
UNESP Rio Claro
E-mail: lelesanches@gmail.com

SANCHEZ, CARLOS (United States)
Smithsonian National Zoological Park
E-mail: sanchezca@si.edu

SANDOVAL ARENAS, SERGIO (Colombia)
Tapir Preservation Fund (TPF)
E-mail: tpflatin@gmail.com

SANDOVAL CAÑAS, LUIS FERNANDO (Ecuador)
E-mail: luissandoval79@gmail.com

SARMIENTO DUEÑAS, ADRIANA MERCEDES (Colombia)
Universidad Nacional de Colombia (UNAL)
E-mail: adrianasarmi@hotmail.com

SCHWARTZ, KARIN (United States)
Chicago Zoological Society - Brookfield Zoo
E-mail: karin.schwartz@czs.org

SCHWARTZ, RICHARD (United States)
Nashville Zoo at Grassmere
E-mail: rschwartz@nashvillezoo.org

SEITZ, STEFAN (Germany)
E-mail: tapirseitz@web.de

SHEWMAN, HELEN (United States)
Woodland Park Zoo
E-mail: helen.shewman@zoo.org

SHOEMAKER, ALAN H. (United States)
AZA Tapir TAG
E-mail: sshoe@mindspring.com

SHWE, NAY MYO (Myanmar)
Nature and Wildlife Conservation Division, Forest Department
E-mail: nmshwe@googlemail.com

SIMPSON, BOYD (Malaysia)
Malayan Tapir Project, Krau Wildlife Reserve, Copenhagen Zoo
E-mail: boydsimpson@gmail.com

SMITH, DIORENE (Republic of Panama)
Parque Municipal Summit
E-mail: dsmithc@gmail.com

STAHL, TIM (United States)
Stahl Photographics
E-mail: tim11@cox.net

STANCER, MICHELE (United States)
San Diego Zoological Society / AZA Tapir TAG
E-mail: mstancer@sandiegozoo.org

SUÁREZ MEJÍA, JAIME ANDRÉS (Colombia)
Programa KFW Belen de Umbria
E-mail: suarmatta@yahoo.com; jsuarezmejia@gmail.com

TAPIA, ANDRÉS (Ecuador)
Centro Tecnológico de Recursos Amazónicos de la Organización de Pueblos Indígenas de Pastaza
E-mail: sachacristo@gmail.com; centrofatima@andinanet.net

TOBLER, MATHIAS (French Guiana)
E-mail: matobler@gmx.net

TODD, SHERYL (United States)
Tapir Preservation Fund (TPF)
E-mail: tapir@tapirback.com; oregontapir@yahoo.com

TORRES, NATALIA (Ecuador)
Departamento de Educación, Zoológico de Quito
E-mail: ntorres@quitozoo.org; naty175@yahoo.com

TRAEHOLT, CARL (Malaysia)
Malayan Tapir Project, Krau Wildlife Reserve, Copenhagen Zoo
E-mail: ctraeholt@pd.jaring.my

UNDERDOWN, POLLY (United Kingdom)
E-mail: pollyunderdown@yahoo.co.uk; pollyunderdown@gmail.com

VARELA, DIEGO (Argentina)
Conservación Argentina
E-mail: dvarela@conservacion.org.ar

WALLACE, ROBERT B. (Bolivia)
Wildlife Conservation Society (WCS) - Madidi
E-mail: rwallace@wcs.org

WILLIAMS, KEITH (Australia)
E-mail: kdwilliams56@yahoo.co.uk

WOHLERS, HUMBERTO (Belize)
Belize Zoo
E-mail: animalmgt@belizezoo.org; humbertowohlers@yahoo.com

ZAINUDDIN, ZAINAL ZAHARI (Malaysia)
Malaysian Department of Wildlife and National Parks (DWNP)
E-mail: zainal@wildlife.gov.my

ZAVADA, JEANNE (United States)
East Tennessee State University Natural History Museum
E-mail: zavada@etsu.edu

ZAVADA, MICHAEL (United States)
Department of Biological Sciences, East Tennessee State University
E-mail: zavadam@etsu.edu



INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

Scope

The Tapir Conservation, the Newsletter of the IUCN/SSC Tapir Specialist Group aims to provide information regarding all aspects of tapir natural history. Items of news, recent events, recent publications, thesis abstracts, workshop proceedings etc concerning tapirs are welcome. Manuscripts should be submitted in MS Word (.doc, at this moment we cannot accept documents in .docx format).

The Newsletter will publish original work by:

- Scientists, wildlife biologists, park managers and other contributors on any aspect of tapir natural history including distribution, ecology, evolution, genetics, habitat, husbandry, management, policy and taxonomy.

Preference is given to material that has the potential to improve conservation management and enhances understanding of tapir conservation in its respective range countries. The primary languages of the Newsletter are English and Spanish. Abstracts in English are preferred.

Papers and Short Communications

Full Papers (2,000-5,000 words) and Short Communications (200-2,000 words) are invited on topics relevant to the Newsletter's focus, including:

- Research on the status, ecology or behaviour of tapirs.
- Research on the status or ecology of tapir habitats, including soil composition, mineral deposits (e.g., salt licks) and topography.
- Husbandry and captive management.
- Veterinarian and genetic aspects.
- Reviews of conservation plans, policy and legislation.
- Conservation management plans for species, habitats or areas.
- Tapirs and local communities (e.g., hunting, bush meat and cultural aspects).
- Research on the ecological role of tapir, for example, seed dispersers, prey for predators and facilitators of forest re-growth.
- Natural history and taxonomy of tapirs (e.g., evolution, palaeontology and extinction).

How to Submit a Manuscript

Manuscripts should be submitted in **electronic format** by e-mail to the contributions editor at the email provided. Hard copies will not be accepted.

Contributions Editor:
Carl Traeholt
e-mail: ctraeholt@pd.jaring.my

In the covering e-mail, the Lead Author must confirm that:

- the submitted manuscript has not been published elsewhere,

- all of the authors have read the submitted manuscript and agreed to its submission, all research was conducted with the necessary approval and permit from the appropriate authorities and adhere to appropriate animal manipulation guides.

Review and Editing

All contributors are strongly advised to ensure that their spelling and grammar is checked by native English or Spanish speaker(s) before the manuscript is submitted to the Contributions Editor. The Editorial Team reserves the right to reject manuscripts that are poorly written.

All manuscripts will be subject to peer review by a minimum of two reviewers. Authors are welcome to suggest appropriate reviewers; however, the Contributions Editor reserves the right to appoint reviewers that seem appropriate and competent for the task.

Proofs will be sent to authors as a portable document format (PDF) file attached to an e-mail note. Corrected proofs should be returned to the Editor within 3 days of receipt. Minor corrections can be communicated by e-mail.

The Editorial Team welcomes contributions to the other sections of the Newsletter:

News

Concise reports (<300 words) on news of general interest to tapir research and conservation. This may include announcements of new initiatives; for example, the launch of new projects, conferences, funding opportunities, new relevant publications and discoveries.

Letters to the Editor

Informative contributions (<650 words) in response to material published in the Newsletter.

Preparation of Manuscripts

Contributions in English should make use of UK English spelling [if in doubt, Microsoft Word and similar software can be set to check spelling and grammar for "English (UK)" language]. The cover page should contain the title and full mailing address, e-mail address and address of the Lead Author and all additional authors. All pages should be numbered consecutively, and the order of the sections of the manuscript should be: cover page, main text, acknowledgement, tables, figures and plates.

Title

This should be a succinct description of the work, in no more than 20 words.

Abstract

Full Papers only. This should describe, in 100-200 words, the aims, methods, major findings and conclusions. It should be informative and

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

intelligible without reference to the text, and should not contain any references or undefined abbreviations.

Keywords

Up to five pertinent words, in alphabetical order.

Format

For ease of layout, please submit all manuscripts with a minimum of formatting (e.g. avoid specific formats for headings etc); however, the following is needed:

- Manuscripts should be double-spaced.
- Submissions can be in 'doc', 'rtf' or 'wpd' format, preferably as one file attached to one covering email.
- Avoid** writing headlines in CAPITAL letters.
- Font type and size should be Times New Roman # 12
- Font type for tables should be Arial and 0.5 dot lines.
- 1 inch (2.54 cm) margins for all margins
- Number pages consecutively starting with the title page , numbers should be on the bottom right hand corner
- Font type for tables should be Arial and 0.5 dot lines.
- Pictures and illustrations should be in as high resolution as possible to allow for proper downscaling and submitted as separate files in EPS or JPG format.

References

References should be cited in the text as, for example, MacArthur & Wilson (1967) or (Foerster, 1998). For three or more authors use the first author's surname followed by *et al.*; for example, Herrera *et al.* (1999). Multiple references should be in *chronological order*. The reference list should be in *alphabetical order*, and article titles and the titles of serial publications should be given in full. In cases where an author is referenced multiple times the most recent publication should be listed first. Please check that all listed references are used in the text and vice versa. The following are examples of house style:

Journal Article
Herrera, J.C., Taber, A., Wallace, R.B. & Painter, L. 1999. Lowland tapir (*Tapirus terrestris*) behavioural ecology in a southern Amazonian tropical forest. *Vida Silv. Tropicale* 8:31-37.

Chapter in Book
Janssen, D.L., Rideout, B.A. & Edwards, M.S. 1999. Tapir Medicine. In: M.E. Fowler & R. E. Miller (eds.) *Zoo and Wild Animal Medicine*, pp.562-568. W.B. Saunders Co., Philadelphia, USA.

Book
MacArthur, R.H. & Wilson, E.O. (1967) *The Theory of Island Biogeography*. Princeton University Press, Princeton, USA.

Thesis/Dissertation
Foerster, C.R. 1998. Ambito de Hogar, Patron de Movimiento y Dieta de la Danta Centroamericana (*Tapirus bairdii*) en el Parque Nacional Corcovado, Costa Rica. M.S. thesis. Universidad Nacional, Heredia, Costa Rica.

Report

Santiapilli, C. & Ramono, W.S. 1989. The Status and Conservation of the Malayan tapir (*Tapirus indicus*) in Sumatra, Indonesia. Unpublished Report, Worldwide Fund for Nature, Bogor, Indonesia.

Web

IUCN (2007) *2007 IUCN Red List of Threatened Species*. [Http://www.redlist.org](http://www.redlist.org) [accessed 1 May 2009].

Tables, figures and plates

These should be self-explanatory, each on a separate page and with an appropriate caption. Figures should be in black and white. Plates will only be included in an article if they form part of evidence that is integral to the subject studied (e.g., a camera-trap photograph of a rare situation), if they are of good quality, and if they do not need to be printed in colour.

Species names

The first time a species is mentioned, its scientific name should follow without intervening punctuation: e.g., Malay tapir *Tapirus indicus*. English names should be in lower case throughout except where they incorporate a proper name (e.g., Asian elephant, Malay tapir).

Abbreviations

Full expansion should be given at first mention in the text.

Units of measurement

Use metric units only for measurements of area, mass, height, distance etc.

Copyright

The copyright for all published articles will be held by the publisher unless otherwise stated.

Publisher

IUCN Tapir Specialist Group

Website

www.tapirs.org

TAPIR SPECIALIST GROUP STRUCTURE	
Chair Patrícia Medici, Brazil Steering Committee Alan Shoemaker, United States Alberto Mendoza, Mexico/United States Anders Gonçalves da Silva, Australia Bengt Holst, Denmark Carl Traeholt, Denmark/Malaysia Diego Lizcano, Colombia Gilia Angell, United States Jeffrey Flocken, United States Kelly Russo, United States Mathias Tobler, Switzerland/Peru Michael Dee, United States Michele Stancer, United States Olga Montenegro, Colombia Rick Schwartz, United States Viviana Quse, Argentina Baird's Tapir Coordinator Manolo García, Guatemala Lowland Tapir Coordinator Viviana Beatriz Quse, Argentina Malayan Tapir Coordinator Carl Traeholt, Denmark/Malaysia Mountain Tapir Coordinator Diego J. Lizcano, Colombia Red List Authority Red List Focal Point: Alan H. Shoemaker, United States TSG Species Coordinators / TSG Country Coordinators Tapir Conservation Newsletter Editors Contributions Editor: Carl Traeholt, Malaysia Layout & Distribution Editors: Stefan Seitz, Germany / Kelly J. Russo, United States Virtual Library Manager Mathias Tobler, United States/Peru Fundraising Committee Coordinator Patrícia Medici, Brazil Action Planning Committee Coordinator (National Action Plans) Patrícia Medici, Brazil / TSG Country Coordinators Action Plan Implementation Taskforce Coordinator: Patrícia Medici, Brazil Focal Point(s) Lowland Tapir: Olga Montenegro, Juliana Rodriguez, Benoit de Thoisy Focal Point(s) Baird's Tapir: Kendra Bauer Focal Point(s) Mountain Tapir: Carlos Pedraza	Focal Point(s) Malayan Tapir: Carl Traeholt, Zainal Zahari Zainuddin Focal Point(s) Ex-Situ Conservation: Viviana Quse (Lowland Tapir), Nanda Kumaren (Malayan Tapir), Alberto Mendoza (Baird's Tapir) Focal Point(s) Marketing & Education: Kelly Russo Zoo Committee Coordinator Viviana Beatriz Quse, Argentina Veterinary Committee Coordinator Javier Adolfo Sarria Perea, Colombia/Brazil Genetics Committee Coordinators Anders Gonçalves da Silva, Australia Marketing & Education Committee Coordinators Gilia Angell, United States / Kelly J. Russo, United States Webmasters Kara Masharani, United States Gilia Angell, United States Re-Introduction & Translocation Advisory Committee Coordinators Patrícia Medici, Brazil / Anders Gonçalves da Silva, Australia Ethics Committee Evolution Consultant Matthew Colbert, United States Country Coordinators South America Argentina: Silvia Chalukian Bolivia: Guido Ayala Brazil: Patrícia Medici Colombia: Olga Montenegro, Juliana Rodríguez Ecuador: Leonardo Ordóñez Delgado, Fernando Nogales Guiana Shield (French Guiana, Guiana and Suriname): Benoit de Thoisy Paraguay: José Luis Cartes Peru: Mathias Tobler Venezuela: in the process of identifying a coordinator Central America Belize: in the process of identifying a coordinator Costa Rica: in the process of identifying a coordinator Guatemala: José Roberto Ruiz Fuamagalli Honduras: Nereyda Estrada Andino Mexico: Epigmenio Cruz Aldán Nicaragua: in the process of identifying a coordinator Panama: in the process of identifying a coordinator Southeast Asia Indonesia: Wilson Novarino Malaysia: Zainal Zahari Zainuddin Myanmar: Antony Lynam

Tapir Conservation

The Newsletter of the IUCN/SSC Tapir Specialist Group

Volume 20/1 & 2 ■ No. 28 ■ June & December 2011

Contents

Contents	2	Evaluación preliminar de la conectividad de hábitat para el tapir centroamericano (<i>Tapirus bairdii</i>) en Guatemala <i>Manolo García, Fernando Castillo, Raquel Leonardo</i>	21
Editorial Board	2	Abundancia y uso de hábitat del tapir (<i>Tapirus bairdii</i>) en Frontera Corozal, Selva Lacandona, Chiapas, México <i>Edmundo Sánchez-Núñez, Héctor Ernesto Ortiz Nájera, Edith Arellano Nicolás</i>	26
Spotlight	3	Aportes a la hematología de individuos de <i>Tapirus pinchaque</i> capturados en los Andes Centrales de Colombia <i>Agueda Bernal</i>	31
The Tapir Research Spotlight <i>Anders Gonçalves da Silva, Mathias Tobler</i>	3		
Conservation	5		
Report on the Baird's tapir ecology and conservation symposium held in Veracruz, Mexico <i>Eduardo Mendoza, Eduardo J. Naranjo Piñera</i>	5		
Nuevas recomendaciones para el manejo nutricional del tapir en cautiverio <i>Mariano Sánchez-Trocino</i>	6		
New sightings of the mountain tapir in the Central Andes of Ecuador by camera trapping <i>Andrés Tapia, Juan Pablo Reyes, Luis Sandoval, Lina Santacruz, Nelson Palacios, Hugo Mogollón, Verónica Quitigüña, Diana Bermúdez</i>	14		
Contributions	17		
<i>Tapirus terrestris</i> occurrence in a landscape mosaic of Atlantic Forest and Eucalyptus monoculture in southeast Brazil <i>Luana D'Avila Centoducatte, Danielle de O. Moreira, Jardel B. Seibert, Maria Fernanda N. Gondim, Igor da C. L. Acosta, Andressa Gatti</i>	17		
		Tapir Specialist Group Members	36
		Instructions for Authors	41
		Tapir Specialist Group Structure	43



1513 North MacGregor
Houston, Texas 77030
www.houstonzoo.org